Comune di Marciana

Provincia di Livorno

VERBALE DI DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE

N. 134 del 30/09/2024

OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002)

L'anno duemilaventiquattro addì trenta del mese di settembre alle ore 16:30 nella residenza civica, convocata con appositi avvisi, la Giunta Comunale si è riunita con la presenza dei seguenti signori:

BARBI SIMONE	Presente
MAZZEI FORTUNATO	Presente
ZOLFINO ISABELLA	Presente

PRESENTI N. 3 **ASSENTI N. 0**

Partecipa il SEGRETARIO COMUNALE, Dr. ROSSI ANTONELLA il quale provvede alla redazione del presente Verbale.

Il Sindaco Dr. BARBI SIMONE constatato che gli intervenuti sono in numero legale, dichiara aperta la riunione ed invita la Giunta Comunale a deliberare in merito alla pratica riportata in oggetto.

copia informatica per consultazione

OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002)

L'Assessore Isabella Zolfino partecipa alla seduta in videoconferenza.

LA GIUNTA COMUNALE

Vista la legge regionale n. 11/2021 (così come modificata dalla Legge 48/2023) "Misure a sostegno della realizzazione di parcheggi al fine di favorire il decongestionamento dei centri urbani e per migliorare la mobilità, nell'ambito delle azioni di riqualificazione urbana;

Vista la delibera di Giunta regionale 150/2024 con la quale sono stati approvati gli "elementi essenziali", di cui all'Allegato A, per l'assegnazione di contributi regionali a favore dei comuni volti alla realizzazione di interventi destinati a parcheggi pubblici;

Visto il D.D. n. 6333 del 22 marzo 2024 che approva il bando per l'assegnazione di contributi regionali a favore dei comuni per la realizzazione di interventi destinati a parcheggi pubblici (L.R. 11/2021 – DGR 150/2024)

Visto il D.D. n. 11471 del 21 maggio 2024 con il quale è stata prorogata al primo ottobre 2024 la scadenza per la presentazione delle domande di partecipazione da parte dei comuni, originariamente prevista per il 15 luglio, al fine di permettere la massima partecipazione ai comuni toscani delle amministrazioni comunali;

Preso atto che il succitato bando è finalizzato alla promozione e al rafforzamento di misure di sostegno ai comuni che realizzino nuovi parcheggi pubblici, al fine di favorire il decongestionamento urbano e migliorare la mobilità nell'ambito di azioni di riqualificazione urbana delle aree urbane, caratterizzate da rilevante densità insediativa;

Preso atto che sono finanziabili gli interventi relativi alla realizzazione di nuovi parcheggi pubblici e di tutte le opere strettamente necessarie alla realizzazione dell'intervento stesso;

Preso atto che ciascun comune può presentare un'unica domanda di contributo relativa ad un progetto, identificato mediante specifico CUP;

Preso atto che il contributo massimo erogabile non potrà superare i 2.500.000,00 euro per ogni progetto identificato con singolo CUP;

Preso atto che la Regione eroga, a favore dei comuni, contributi fino a copertura della sola quota capitale delle rate di ammortamento dei mutui ancora da contrarre, alla data di entrata in vigore della legge regionale n.11/2021, così come modificata dalla legge regionale n. 48/2023, finalizzati alla realizzazione di nuovi parcheggi pubblici;

Preso atto che al fine di ottenere il beneficio del concorso regionale alla spesa per l'esecuzione degli interventi relativi alla realizzazione di parcheggi pubblici ed alle opere ad essi strettamente connesse, i comuni toscani devono procedere alla contrazione di mutui con rate che saranno pagate direttamente dai medesimi all'istituto finanziatore;

Preso atto che ai fini dell'ammissibilità al contributo regionale, i mutui da contrarre dai Comuni con Cassa Depositi e Prestiti S.p.A. o altro istituto finanziario, per il finanziamento degli interventi, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) tipologia di tasso d'interesse: tasso fisso/variabile;
b) durata del periodo di ammortamento: fino a 20 (venti anni);

copia informatica per consultazione

c) essere contratti ad un tasso d'interesse non superiore a quello previsto dalla Determina del Ministero dell'Economia- Dipartimento del Tesoro vigente, il quale fissa le condizioni di tasso massimo per i mutui degli enti locali, pena l'inammissibilità della domanda;

Preso atto che per la partecipazione al bando dovrà essere allegato lo "schema di contratto di mutuo per la realizzazione dell'intervento comprensivo del piano di ammortamento";

Visto lo schema di contratto di mutuo da contrarsi con la CDP di Roma per la realizzazione dell'intervento comprensivo del piano di ammortamento;

Preso atto dei criteri di ammissibilità degli interventi di cui all'art. 4 del bando;

Preso atto dei criteri di selezione e premialità di cui all'art. 7 del bando;

Preso atto in particolare che il livello di progettazione minimo dell'intervento per la candidatura ai benefici del bando è rappresentato dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di cui all'art. 41 del D.lgs. n. 36/2023 corredato dei necessari pareri e autorizzazioni;

Visto che è intenzione di questa Amministrazione Comunale procedere, ai fini di potenziare le infrastrutture pubbliche presenti nel territorio comunale a servizio dei residenti e dei turisti, procedere alla realizzazione di un parcheggio pubblico nella frazione di Poggio;

Visto che l'intervento si inserisce in un più ampio piano di azione dell'AC volto al potenziamento dell'attrattività e della fruibilità del paese di Marciana e delle frazioni, al fine di migliorare le condizione di vita dei cittadini residenti e qualificare i servizi offerti ai turisti;

Visto l'incarico affidato con determina 41 del 16/7/2024 allo Studio Ingeo con studio a Lucca per la redazione dell'intervento denominato *Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)*;

Visto il PFTE redatto ai sensi dell'art. 41 del D.lgs. n. 36/2023 consegnato dallo Studio Ingeo di Lucca in data 19/03/2024 e composto dai seguenti elaborati progettuali:

ELABORATIGENERALI						
01	REL	A.1	Relazionegenerale(tecnicoillustrativa)	-	set-24	2024_024_F_GEN_REL_A010
02	REL	A.2	Relazionegenerale	-	set-24	2024_024_F_GEN_REL_A020
ELABORATISPECIALISTICI						
03	REL	B.1	Relazionegeologicaegeotecnicasulleindagini	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B010
04	ALL	B.1.1	Fascicolodelleindagini	-	set-24	2024_024_F_SPE_ALL_B011
05	REL	B.2	Relazionepaesaggisticasemplificata	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B020
06	REL	B.3	Relazionediprefattibilitàambientale	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B030
07	REL	B.4	Relazionesismica	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B040
08	REL	B.5	Relazionesuimateriali	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B050
09	REL	B.6	Relazionedicalcolodellestruttureegeotecnica	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B060
10	REL	C.1	Relazionediverificapreventivadell'interessearcheologico	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_C010

copia informatica per consultazione

ELABORATIINTERFERENZE						
11	TAV	F.1	Planimetriadelleinterferenze	varie	set-24	2024_024_F_INT_TAV_F010
ELABORATIGRAFICI-TAVOLE						
12	TAV	H.1	Inquadramentogenerale	varie	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H010
13	TAV	H.2	Statoattuale:Rilievoedocumentazionefotografica	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H020
14	TAV	H.3	Statoattuale:Fascicolodellesezioni Statoattuale:Prospettolongitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H030
15	TAV	H.4		1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H040
16	TAV	H.5	Statodiprogetto:Planimetriaconsegnaletica	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H050
17	TAV	H.6	Statodiprogetto:Planimetriadellestruttureeparticolari	varie	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H060
18	TAV	H.7	Statodiprogetto:Fascicolodellesezioni	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H070
19	TAV	H.8	Statodiprogetto:Prospettolongitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H080
20	TAV	H.9	Statodiprogetto:Profilolongitudinaledellestrutture	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H090
21	TAV	H.10	Statodiprogetto:Fotoinserimenti	-	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H100
22	TAV	H.11	Statosovrapposto:Planimetria	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H110
23	TAV	H.12	Statosovrapposto:Prospettolongitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H120
ELABORATIECONOMICI						
24	REL	I.1	Computometricoestimativo	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_I010
25	REL	I.2	Elencodeiprezziunitarieanalisideiprezzi	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_I020
26	REL	L.1	Quadrotecnicoeconomico	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_L010
ELABORATISICUREZZA						
27	REL	N.1	Cronoprogrammadeilavori	-	set-24	2024_024_F_SIC_REL_N010
28	REL	O.1	PrimeindicazionisullastesuradelPSC	-	set-24	2024_024_F_SIC_REL_O010
29	ALL	O.1.1	Stimadeicostidellasicurezza	-	set-24	2024_024_F_SIC_ALL_O011
30	TAV	O.1.2	Layoutdicantiere	varie	set-24	2024_024_F_SIC_TAV_O012
ELABORATITECNICOAMMINISTRATIVI						
31	REL	P.1	Disciplinaredescrittivoeprestazionaledeglielementitecnici	-	set-24	2024_024_F_AMM_REL_P010
ELABORATIMANUTENZIONE						
32	REL	Q.1	Pianopreliminaredimanutenzionedell'operaedellesueparti	-	set-24	2024_024_F_MAN_REL_Q010
ELABORATICATASTALI						
33	REL	T.1	Pianoparticellaredegliespropriedelleoccupazioni	-	set-24	2024_024_F_CAT_REL_T010

copia informatica per consultazione

34	TAV	T.2	Planimetriacatastale	1:500	set-24	2024_024_F_CAT_TAV_T020

Preso atto che l'intervento prevede una spesa complessiva pari a € 2.500.000,00 come da Q.E. di seguito riportato :

Importoperl'appaltodeilavori			
A.1)	Lavoriamisura(soggettiaribasso)		€1580000,00
A.2)	Oneriperlasicurezza(nonsoggettiaribasso)		€50000,00
A)	**TOTALELAVORIESICUREZZA(A.1+A.2) €1630000,00**		
Sommeadisposizionedell'Amministrazione			
B.1)	Indagini geognostiche,rilievi topografici		€20000,00
B.2)	Oneri per occupazioni temporanee/permanenti		€16500,00
B.3)	Accantonamento art.113comma2D.Lgs.50/2016nellamisuradel2%		
B.3.1)	Quota parte dell'80%dicuiall'art.113comma3D.Lgs.50/2016		€26080,00
B.4)	Spese tecniche		
B.4.1)	Spesetecnicheperprogettazioneesecutiva,coordinamentofaseprogettazione, relazionegeologica,direzionedeilavoriedirezioneoperativageologicacomprensivedioneriprevidenziali		€135102,85
B.4.2)	Coordinamento per la sicurezza in fase esecuzione comprensive di oneri previdenziali		€29472,74
B.4.3)	Spese tecniche per Collaudo Statico delle strutture comprensive di oneri previdenziali		€23254,86
B.5)	Speseperoneriamministrativiinterni(speseANAC,spesepergara,pubblicità)		€4000,00
B.6)	Spese prove di collaudo		€5000,00
B.7)	Risoluzione interferenze(comprensivo di IVA)		€15000,00
B.8)	Opere accessorie		
B.8.1)	Arredi urbani-pensilina e panchina		€15000,00
B.8.2)	Illuminazione pubblica		€18000,00
B.8.3)	Gestione integrata parcheggi con sistema di PMV		€65000,00
B.8.4)	Acquisto di biciclette elettriche		€25000,00
B.8.5)	Opere per allaccio rete elettrica		€5000,00
B.9)	Oneri e imposte		
B.9.1)	IVA su importo lavori(A)	22%	€358600,00
B.9.2)	IVA su Indagini erilievi(B.1)	22%	€4400,00
B.9.3)	IVA su spese tecniche e relativi oneri previdenziali(B.4.1)	22%	€29722,63
B.9.4)	IVA su spese tecniche CSE e relativi oneri previdenziali(B.4.2)	22%	€6484,00
B.9.5)	IVA su spese tecniche di collaudo e relativi oneri previdenziali(B.4.3)	22%	€5116,07
B.9.6)	IVA su prove di collaudo(B.6)	22%	€1100,00
B.9.7)	IVA opere accessorie(B.8.1,B.8.2,B.8.3,B.8.4,B.8.5)	22%	€28160,00
B.10)	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€0,00
B.7)	Imprevisti e arrotondamenti		€34006,85
B)	**TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE**		**€870000,00**
	TOTALE(A+B)		**€2500000,00**

Preso atto dei pareri e delle autorizzazioni acquisite dall'Ente per la realizzazione dell'intervento e specificatamente:

- Parere Favorevole rilasciato dalla Commissione per il Paesaggio in data 30/07/2024;
- Nulla Osta n. 186 rilasciato PNAT in data 26/08/2024;

copia informatica per consultazione

- Parere Viabilistico Favorevole rilasciato in data 23/09/2024 dal corpo di Polizia Municipale del comune di Marciana con p.g. n. 16456/2024;
- Parere Provincia n. 87/2024 acclarato al protocollo di questo comune p.g. n.16826/2024 del 30/09/2024;
- Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria n. 70 del 30/09/2024 rilasciata allo scadere dei termini dei 60 giorni previsti dall'art. 146 comma 9 del Dlgs 42/2024 .

Visti i termini per la presentazione della domanda per l'assegnazione dei contributi scadenti il 01/10/2024, le modalità di presentazione e la documentazione obbligatoria a corredo della stessa descritti all'art. 5 del bando;

Preso in particolare atto che il Comune deve dichiarare ai sensi dell'art. 5, comma 5 del sopracitato bando, la piena disponibilità (proprietà o diritto reale di godimento) dell'area oggetto d'intervento al momento di presentazione della richiesta di finanziamento o comunque entro l'atto d'impegno di spesa del contributo assegnato;

Considerato che l'Ente acquisirà la piena disponibilità delle aree oggetto d'intervento entro l'atto di impegno di spesa del contributo assegnato;

Preso altresì atto che l'istanza di partecipazione è resa attraverso la compilazione in tutte le sue parti del Formulario messo a disposizione da Regione Toscana e disponibile al sito https://servizi.toscana.it/formulari/, in cui dovranno essere allegati obbligatoriamente lo schema di contratto di mutuo e alcuni elaborati del livello progettuale presentato e i suoi contenuti, in formato pdf, ovvero:

- Atto di approvazione;
- Relazione generale;
- Elaborati grafici;
- Quadro economico di progetto;
- Cronoprogramma dell'intervento

Visto il CUP dell'intervento H51B24000370002;

Acquisiti sulla presente proposta di deliberazione i pareri favorevoli di regolarità tecnica e contabile, attestanti la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa ai sensi degli artt. 49 comma 1 e 147 bis, comma 1 del D. Lgs. n. 267/2000;

Visto il vigente Statuto comunale;

Visto il D. Lgs. n. 267/2000, T.U.E.L.;

Attesa la propria competenza, ai sensi dell'art. 48 del D. Lgs. n. 267/2000;

CON voti favorevoli ed unanimi espressi in forma palese,

DELIBERA

Per le motivazioni espresse in premessa che qui si intendono integralmente richiamate,

Di approvare il PFTE di cui all'art. 41 del D.lgs. n. 36/2023 redatto dallo Studio Ingeo di Lucca e denominato "*Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI*) (CUP: H51B24000370002);

Di approvare il quadro economico dell'intervento per una spesa complessiva pari a € 2.500.000,00;

copia informatica per consultazione

Di approvare lo schema di contratto di mutuo comprensivo del piano di ammortamento da contrarsi, nel caso di ammissione ai contributi richiesti, con la CDP di Roma per la realizzazione dell'intervento;

Di approvare la domanda di finanziamento del comune di Marciana a valere sulle risorse di cui al "Bando per l'assegnazione di contributi regionali a favore dei comuni per la realizzazione di interventi destinati a parcheggi pubblici (L.R. 11/2021 – DGR 150/2024)" approvato con D.D. n. 6333 del 22/03/2024;

Di presentare la succitata domanda alla Regione Toscana Direzione Urbanistica e Sostenibilità - Settore piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) economia e urbanistica, entro il primo ottobre 2024 come da D.D.11471 del 21/05/2024 e secondo le modalità stabilite al punto 5 del bando approvato con D.D. 6333 del 22/03/2024;

Con separata ed unanime votazione favorevole resa per appello nominale,il presente atto viene dichiarato immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art.134, comma 4, del T.U.E.L. emanato con D.Lgs. n. 267 del 18.08.2000, stante l'urgenza di provvedere.

copia informatica per consultazione

Letto, confermato e sottoscritto.

FIRMATO	**FIRMATO**
IL SINDACO	**IL SEGRETARIO COMUNALE**
BARBI SIMONE	**ROSSI ANTONELLA**

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
00

Elenco elaborati

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GEN	0000

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

N. Progr.	Tipo	N. All.	Descrizione Elaborato	Scala	Data	Codice elaborato
ELABORATI GENERALI						
01	REL	A.1	Relazione generale (tecnico illustrativa)	-	set-24	2024_024_F_GEN_REL_A010
02	REL	A.2	Relazione generale	-	set-24	2024_024_F_GEN_REL_A020
ELABORATI SPECIALISTICI						
03	REL	B.1	Relazione geologica e geotecnica sulle indagini	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B010
04	ALL	B.1.1	Fascicolo delle indagini	-	set-24	2024_024_F_SPE_ALL_B011
05	REL	B.2	Relazione paesaggistica semplificata	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B020
06	REL	B.3	Relazione di prefattibilità ambientale	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B030
07	REL	B.4	Relazione sismica	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B040
08	REL	B.5	Relazione sui materiali	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B050
09	REL	B.6	Relazione di calcolo delle strutture e geotecnica	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_B060
10	REL	C.1	Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico	-	set-24	2024_024_F_SPE_REL_C010
ELABORATI INTERFERENZE						
11	TAV	F.1	Planimetria delle interferenze	varie	set-24	2024_024_F_INT_TAV_F010
ELABORATI GRAFICI - TAVOLE						
12	TAV	H.1	Inquadramento generale	varie	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H010
13	TAV	H.2	Stato attuale: Rilievo e documentazione fotografica	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H020
14	TAV	H.3	Stato attuale: Fascicolo delle sezioni	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H030
15	TAV	H.4	Stato attuale: Prospetto longitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H040
16	TAV	H.5	Stato di progetto: Planimetria con segnaletica	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H050
17	TAV	H.6	Stato di progetto: Planimetria delle strutture e particolari	varie	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H060
18	TAV	H.7	Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H070
19	TAV	H.8	Stato di progetto: Prospetto longitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H080
20	TAV	H.9	Stato di progetto: Profilo longitudinale delle strutture	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H090
21	TAV	H.10	Stato di progetto: Fotoinserimenti	-	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H100
22	TAV	H.11	Stato sovrapposto: Planimetria	1:200	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H110
23	TAV	H.12	Stato sovrapposto: Prospetto longitudinale	1:100	set-24	2024_024_F_GRA_TAV_H120
ELABORATI ECONOMICI						
24	REL	I.1	Computo metrico estimativo	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_I010
25	REL	I.2	Elenco dei prezzi unitari e analisi dei prezzi	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_I020
26	REL	L.1	Quadro tecnico economico	-	set-24	2024_024_F_ECO_REL_L010
ELABORATI SICUREZZA						
27	REL	N.1	Cronoprogramma dei lavori	-	set-24	2024_024_F_SIC_REL_N010
28	REL	O.1	Prime indicazioni sulla stesura del PSC	-	set-24	2024_024_F_SIC_REL_O010
29	ALL	O.1.1	Stima dei costi della sicurezza	-	set-24	2024_024_F_SIC_ALL_O011
30	TAV	O.1.2	Layout di cantiere	varie	set-24	2024_024_F_SIC_TAV_O012
ELABORATI TECNICO AMMINISTRATIVI						
31	REL	P.1	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	-	set-24	2024_024_F_AMM_REL_P010
ELABORATI MANUTENZIONE						
32	REL	Q.1	Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti	-	set-24	2024_024_F_MAN_REL_Q010
ELABORATI CATASTALI						
33	REL	T.1	Piano particellare degli espropri e delle occupazioni	-	set-24	2024_024_F_CAT_REL_T010
34	TAV	T.2	Planimetria catastale	1:500	set-24	2024_024_F_CAT_TAV_T020

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
A.1

Relazione generale (tecnico e illustrativa)

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GEN	A010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 PREMESSA 1
2 INQUADRAMENTO GENERALE 2
3 STATO DEI LUOGHI 4
3.1 GENERALITÀ 4
3.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 5
4 INDAGINI DI SUPPORTO 7
5 INDIVIDUAZIONE VINCOLI ESISTENTI 8
5.1 AREE TUTELATE PER LEGGE (D. LGS 42/2004 ART. 142) 8
6 STATO DI PROGETTO 10
6.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 10
6.2 INTERVENTI ACCESSORI 11
6.3 LOGISTICA 12
6.4 INTERFERENZE 13
7 ESPROPRI ED IMMOBILI DI INTERESSE 16
8 PREZZARI UTILIZZATI 17

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

Lo scrivente dott. ing. Paolo Barsotti dello Studio INGEO di Lucca, incaricato con Determina n. 41 del 16/7/2024 del Comune di Marciana; redige il presente Progetto di Fattibilità tecnico–economica denominato "*Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)".*

Gli interventi in progetto riguardano l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della Strada Provinciale 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Tale opera si rende necessaria quale intervento di messa in sicurezza della sede stradale e della circolazione veicolare che, con particolare riferimento ai mesi estivi, risulta sovraccaricarsi sul lato di valle per le frequenti soste dei veicoli riducendo di fatto ad una sola corsia lo spazio disponibile per il doppio senso di transito. Infatti per la comunità di Marciana è forte l'esigenza di un parcheggio a servizio del centro di Poggio, che attualmente di fatto ne è carente, a tal punto da "obbligare" i cittadini a parcheggiare lungo la viabilità all'interno della corsia di marcia.

Per quanto sopra l'Amministrazione Comunale ha ritenuto di prevedere l'amplamento della sede stradale per dedicarne parte alla sosta longitudinale sia sul lato di valle che sul lato di monte, istituendo un senso unico alternato con regolazione semaforica per il transito veicolare. Tale intervento consentirebbe quindi di evitare sovraccarichi sul lato di valle della sede stradale, ovvero sovraccarichi sul muro di contenimento al piede della sede stradale, e la messa in sicurezza della circolazione veicolare stessa.

Di seguito pertanto verranno descritti sia lo stato attuale che quello di progetto che riguardano la progettazione inerente la messa in sicurezza ai fini della circolazione su un tratto urbano della S.P. 25 "Anello Occidentale", in località Poggio nel Comune di Marciana (LI).

copia informatica per consultazione

2 INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento è individuato sulla Strada Provinciale n. 25 "Anello Occidentale", nel tratto di collegamento tra il centro abitato di Marciana e quello di Poggio; in particolare l'ubicazione dell'opera è individuabile in località Poggio, nel tratto di viabilità che percorsa in direzione Nord risulta essere immediatamente prossima al centro abitato di tale frazione, facente parte del Comune di Marciana, in provincia di Livorno. La competenza del tratto così come descritto è pertanto da individuarsi come comunale. Si veda di seguito la Figura 2.1 e per un maggiore dettaglio l'elaborato grafico "*Tav H.1 - Inquadramento generale*".



Figura 2.1 – Estratto Google Earth – Inquadramento generale della zona d'intervento

copia informatica per consultazione



Figura 2.2 – Ortofoto – Inquadramento di dettaglio della zona d'intervento

copia informatica per consultazione

3 STATO DEI LUOGHI

3.1 Generalità

La zona di intervento si colloca lungo la Strada Provinciale n. 25 "Anello Occidentale", nel tratto di viabilità che collega Marciana con la frazione di Poggio; in particolare, nel tratto immediatamente prossimo, percorrendo la strada in direzione Nord, al centro abitato di Poggio, in un contesto edificato con zone boscate limitrofe.

La sede stradale è delimitata a monte da abitazioni e a valle da un guard-rail installato sulla testa di un muro. Il muro è realizzato in cemento armato ed ha uno spessore in testa di circa 40 centimetri. Il paramento del muro, benchè infestato dalla vegetazione infestante, è al grezzo, ovvero privo di un rivestimento di qualsiasi natura.

Durante i sopralluoghi con i tecnici e amministratori dell'Ente hanno evidenziato le condizioni di scarsa sicurezza nella zona d'intervento, relative alla circolazione stradale di un tratto di strada di circa 100 metri di lunghezza, lungo il quale permane una situazione che, soprattutto nei mesi estivi, ostacola la circolazione stradale. Nello specifico, accade che tale tratto viene utilizzato per la sosta degli autoveicoli sul lato destro, percorrendo il tratto da Nord a Sud, i quali occupano parte della carreggiata stradale rendendo difficoltosa la circolazione a doppio senso ed obbligando i conducenti a procedere spesso in condizioni di senso unico alternato. Tale situazione risulta pericolosa sia per i conducenti in transito, sia per gli automobilisti in sosta; i quali si ritrovano, una volta parcheggiata l'auto, a percorrere a piedi il tratto interessato, occupando la carreggiata, in condizioni di scarsa sicurezza. Inoltre vista la presenza di abitazioni sul versante di monte con accesso diretto sulla viabilità si ha un'ulteriore elemento di interferenza tra traffico pedonale e veicolare.

Oltre alle problematiche appena descritte, la situazione di cui sopra comporta il sovraccarico costante del versante tramite carichi statici derivanti dalla sosta degli autoveicoli sul lato esterno della strada, che può portare ad esposizione al rischio di fenomeni di dissesto. Per un maggiore dettaglio relativamente a tali circostanze, si rimanda alla *Rel B.1 – Relazione geologica e geotecnica sulle indagini* e all'allegato *All B.1.1 – Fascicolo delle indagini.*

copia informatica per consultazione

3.2 Documentazione fotografica



Figura 3.1 – Vista da Sud a Nord del muro in cls esistente sul lato esterno della strada



Figura 3.2 – Situazione di parcheggio lato strada interessante il tratto d'intervento, visto da Nord a Sud

copia informatica per consultazione



Figura 3.3 – Vista da valle dello stato attuale

copia informatica per consultazione

4 INDAGINI DI SUPPORTO

A supporto della redazione del progetto è stato eseguito sia un rilievo topografico, per il cui dettaglio si rimanda alla "*Tav H.2 – Stato attuale: Rilievo e documentazione fotografica"*, che un sopralluogo tecnico sulle aree oggetto di intervento in cui è stato possibile prendere atto dello stato di fatto dei luoghi.

Al fine di caratterizzare i terreni oggetto d'intervento da un punto di vista stratigrafico, geotecnico e sismico, oltre al rilievo dell'area, è stata realizzata una specifica campagna geotecnica nel Marzo del 2022 composta da:

- n° 1 Stesa sismica a rifrazione in onde P;
- n° 1 Analisi Multicanale delle Onde Superficiali (MASW - Onde di Rayleigh);
- n° 3 Misure di rumore a stazione singola HVSR.

Successivamente è stata eseguita un'ulteriore campagna di indagine geognostica integrativa e di approfondimento eseguita a Luglio 2024, durante la quale spmp state eseguite n. 3 prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH), per l'analisi dello strato più superficiale del terreno.

Tutte le indagini geognostiche sono state realizzate dalla ditta Bierregi s.r.l. di Lucca in possesso dell'attestazione SOA categoria OS 20-B - Indagini geognostiche, ed operante in regime di qualità UNI ISO 9001-2008.

L'ubicazione delle indagini realizzate è riportata nella Figura 4.1 seguente.



Figura 4.1 – Ubicazione indagini

I risultati della compagna geotecnica sono descritti nella relazione *Rel B.1 – Relazione geologica e geotecnica sulle indagini* alla quale si rimanda.

copia informatica per consultazione

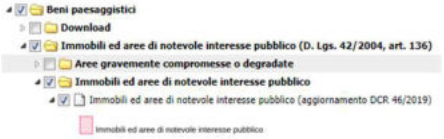
5 INDIVIDUAZIONE VINCOLI ESISTENTI

Nel presente paragrafo si individuano i vincoli presenti sull'area oggetto di intervento. La fonte da cui sono stati individuati i suddetti vincoli è il Geoportale GEOscopio della Regione Toscana.

5.1 Aree tutelate per legge (D. Lgs 42/2004 Art. 142)

Dal punto di vista della tutela ambientale e del paesaggio, come mostrato dagli estratti delle cartografie riportate sottostanti, l'area oggetto di intervento risulta vincolata ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142 secondo:

- *immobili ed aree di notevole interesse pubblico*;
- *lettera c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua;*
- *lettera f) – I parchi e le riserve nazionali o regionali;*
- *lettera h) – Le zone gravate da usi civici.*



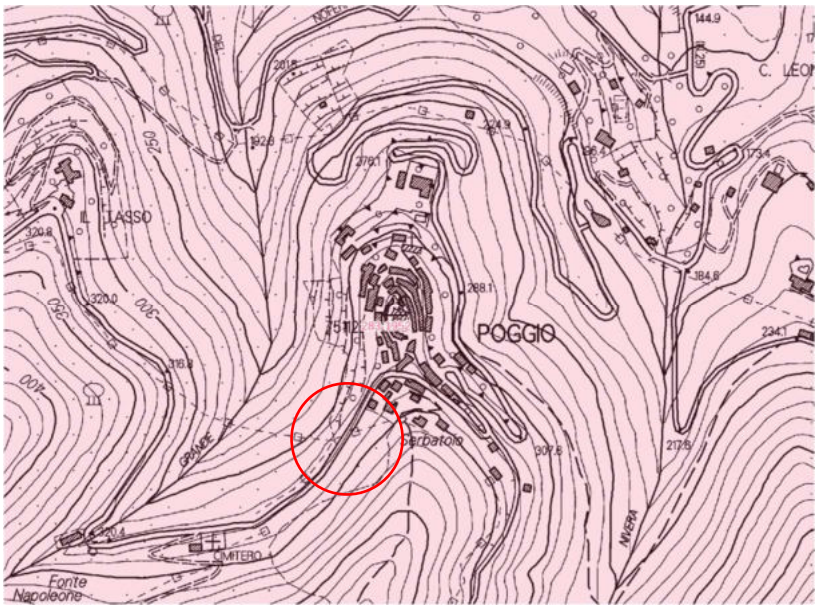
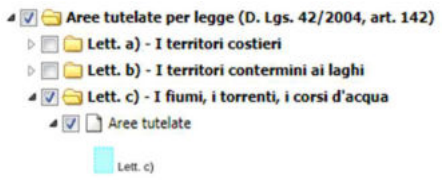


Figura 5.1 – Estratto GEOscopio Regione Toscana



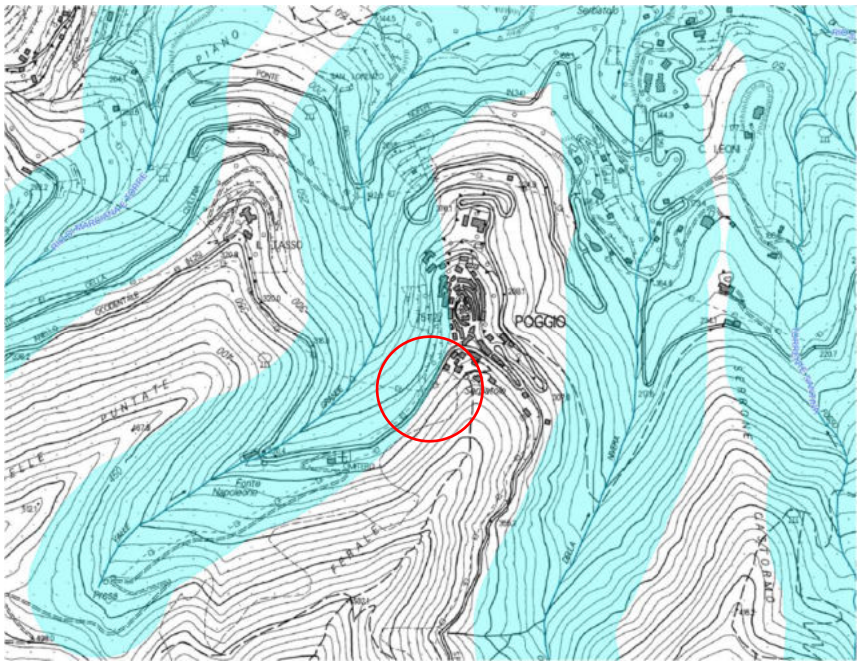


Figura 5.2 – Estratto GEOscopio Regione Toscana

copia informatica per consultazione

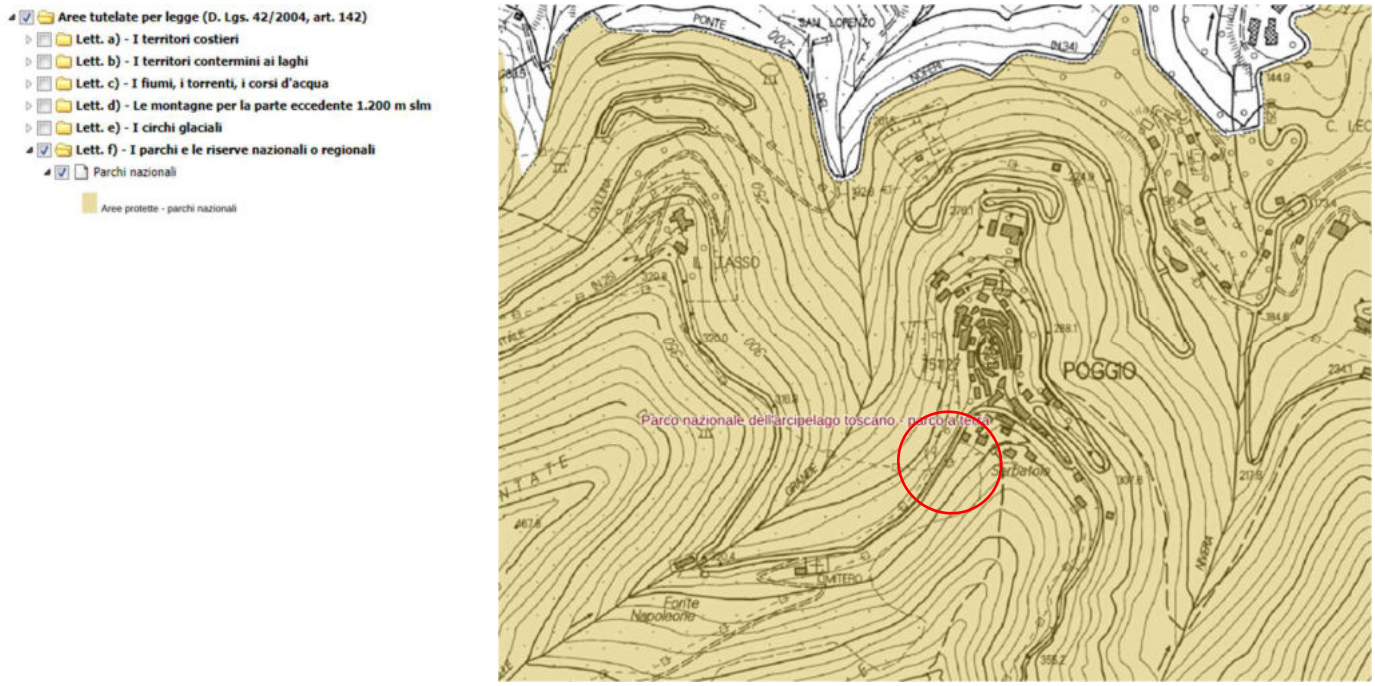


Figura 5.1 – Estratto GEOscopio Regione Toscana

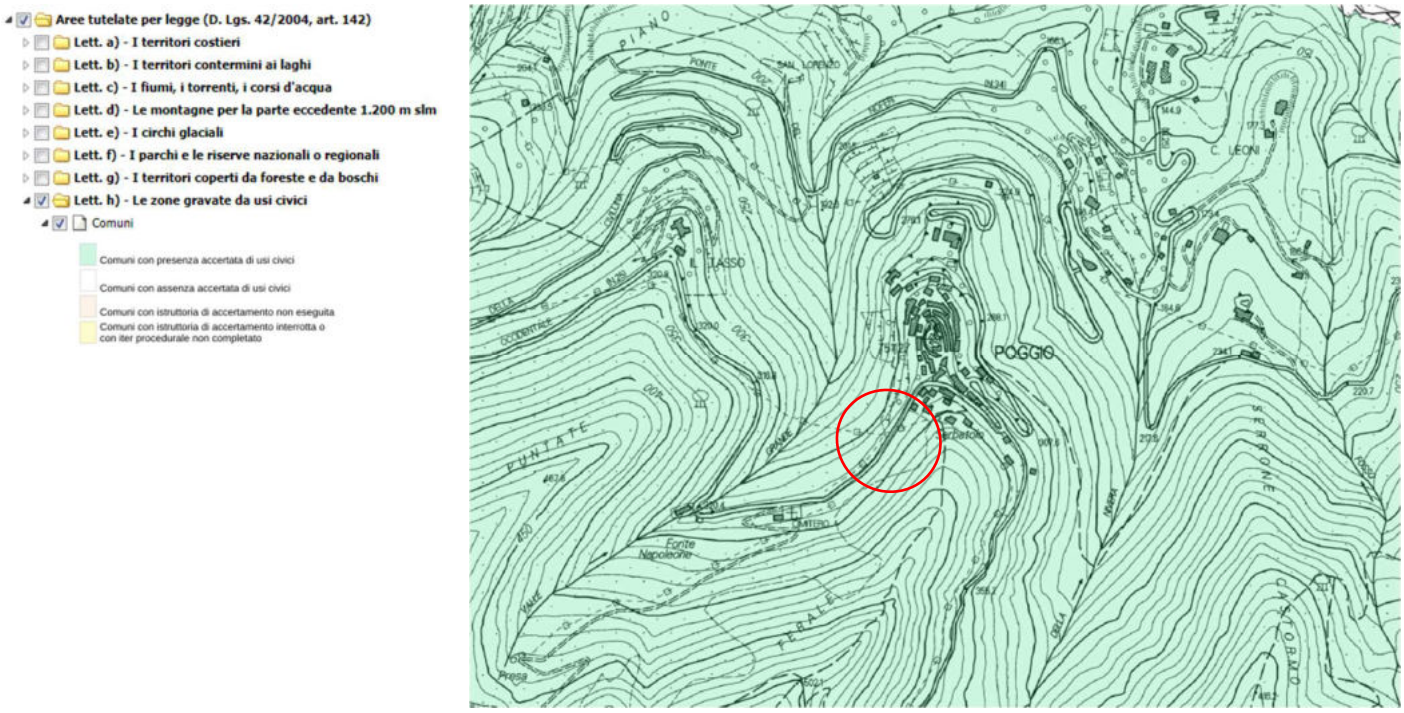


Figura 5.4 – Estratto GEOscopio Regione Toscana

copia informatica per consultazione

6 STATO DI PROGETTO

6.1 Descrizione degli interventi

Gli interventi in progetto riguardano, come descritto in precedenza, l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Questo consente di realizzare n. 18 stalli, compresi di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini, per la sosta longitudinale sul lato di valle andando a sanare la situazione attuale in cui gli utenti sostano di fatto nella corsia di valle. Unitamente a quanto detto si andranno a realizzare n. 12 posti auto e n.3 stalli per motocicli sul lato di monte al fine di, attraverso l'istituzione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico, rispondere alla forte esigenza della comunità di avere posti auto per il centro di Poggio. Con tale configurazione si ottiene un miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per la struttura a sostegno della sede stradale che per la circolazione stradale.

L'intervento si concretizza quindi con la realizzazione di una struttura in cemento armato a sbalzo rispetto all'attuale sede stradale per un tratto di viabilità pari a circa 100 metri. La struttura è così composta:

- opera di fondazione costituita da una doppia fila di micropali verticali disposti a quinconce e micropali inclinati, da realizzarsi al di sotto del piano viabile, per una larghezza pari a circa 2,00 metri;
- sbalzo realizzato mediante posa in opera di lastre predalles, per una larghezza complessiva di 3,00 metri (oltre lo spessore della veletta prefabbricata), disposte longitudinalmente, sorrette da profilati in acciaio disposti in senso trasversale ed ancorati alla fila interna di micropali verticali. In sommità dello sbalzo, sulla testa del cordolo, si prevede l'installazione di una nuova barriera stradale di tipo H2 bordo ponte (analoga a quella esistente) munita di un pannello in grigliato metallico, che mediante l'installazione di raccordi speciali, a monte e a valle dell'intervento, si innesterà in continuita con il guardavia esistente. All'estremità dello sbalzo verrà posizionata una veletta prefabbricata. (si veda *Tav. H.7 – Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni*).

Nell'ambito dei lavori è previsto il rifacimento del manto stradale per tutto lo sviluppo dell'intervento al fine sia di raccordare a monte e a valle la pavimentazione, che di risanare il manto stesso laddove siano presenti delle lesioni.

In considerazione dello stato attuale, descritto al Paragrafo 3.1, e dello stato di progetto è evidente che l'intervento non modifica sostanzialemente il prospetto attuale della infrastruttura stradale. Infatti l'opera ha come configurazione finale l'avanzamento trasversale del cordolo su cui è installato il guard-rail, lasciando intatto il manufatto esistente al di sotto dello stesso (si veda *Tav. H.8 - Stato di progetto: Prospetto longitudinale*).

Per un maggior dettaglio delle opere previste si rimanda agli appositi elaborati di progetto.

Come già descritto oltre agli interventi strutturali atti a migliorare la sicurezza intrinseca della infrastruttura, si prevede la realizzazione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico posto, ovviamente, sia a monte che a valle dell'intervento. La carreggiata centrale dedicata alla marcia veicolare diventa quindi pari a 5,00 metri complessivi.

La nuova configurazione descritta è da ritenersi flessibile in funzione delle esigenze dell'Amministrazione. Infatti nei mesi invernali, in cui la richiesta di parcheggi è senz'altro minore, quelli sul lato di monte potranno essere cancellati per ritornare quindi alla configurazione ad una corsia per senso di marcia, senza quindi la necessità di tenere in funzione l'impianto semaforico.

copia informatica per consultazione

6.2 Interventi accessori

Su indicazione dell'Amministrazione nel progetto, e più precisamente nelle somme a disposizione del Quadro Tecnico Economico, sono previste opere accessorie per il miglioramento del contesto e della fruibilità dell'opera nel suo complesso.

In ragione della presenza di una fermata della linea pubblica dell'Autobus nella zona di monte dell'intervento tra le opere accessorie al progetto si prevede l'installazione di una pensilina dotata di panchina a servizio della suddetta fermata. La pensilina della tipologia indicata in Figura .1 sarà installata nella parte in cui verrà realizzato il marciapiede al fine di garantire un'area sicura per chi usufruirà del servizio. La struttura, oltre alla propria funzione di proteggere l'utente da eventuli eventi piovosi, conferisce all'area un più gradevole aspetto e un maggiore pregio urbanistico.



Figura 6.1 – Esempio tipologia pensilina

L'area in cui sarà realizzato il marciapiede, rialzato rispetto al piano carrabile, sarà connessa ai nuovi posti auto attraverso un camminamento pedonale previsto lungo tutta l'opera di progetto. L'opera consentirà pertanto agli utenti di parcheggiare la propria auto in sicurezza lungo l'infrastruttura e attraverso il camminamento pedonale raggiungere la piazzola in cui sarà installata la pensilina da cui sarà possibile prendere l'autobus oppure, utilizzando l'attraversamento pedonale, proseguire per il centro di Poggio. Il parcheggio, così come già descritto nel Paragrafo 6.1, prevede la presenza di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini proprio in prossimità della pensilina al fine di agevolare categorie con difficoltà deambulazione .

Inoltre per incoraggiare il cicloturismo e la mobilità dolce, il progetto prevede l'acquisto e posa in opera di una rastrelliera con sistema di ricarica che ospiterà 5 e-bike che potranno essere noleggiate attraverso l'utilizzo di una app dedicata che potrà essere scaricata tramite QR Code posto sulla rastrelliera. La rastelliera sarà posizionata in prossimità della pensilina, ovvero nella piazzola del marciapiede posta a monte dell'intervento.

Sempre attraverso QR-Code sarà possibile per gli utenti scaricare le mappe con indicati i percorsi adatti alla mountain bike e segnalati per grado di difficoltà.

Per la gestione dell'intera area di sosta e la circolazione stradale tra le opere accessorie si prevede l'installazione di un sistema ICT che ne regoli in sicurezza l'interazione. Nello specifico il sistema prevede dei sensori di sosta per ogni singolo stallo (vedi Figura 6.2) che attraverso un sistema di gestione e monitoraggio trasmettono le informazioni alla piattaforma centrale. Questa, attraverso un software specialistico, traduce le informazioni acquisite in messaggi proiettati

copia informatica per consultazione

su n. 2 pannelli a messaggio variabile installati in posizioni strategiche per l'indicazione di eventuali posti liberi o occupati (vedi Figura 6.3).



Figura 6.2 – Sensori di sosta monostallo



Figura 6.3 – Pannello a messaggio variabile

In funzione della natura dei luoghi e della installazione di un impianto semaforico per l'istituzione di un senso unico alternato, ogni singolo stallo si prevede dotato di una lanterna semaforica a 3 luci LED (vedi Figura 6.4). La lanterna segnalerà all'utente il senso di marcia attualmente in vigore e se gli sia o meno consentito l'ingresso sulla sede stradale. Il software di gestione della sosta dovrà pertanto processare anche le informazioni in arrivo dall'impianto semaforico (verde/rosso) per la regolazione della circolazione stradale: in caso di lanterna rossa il veicolo non potrà eseguire la manovra, invece in caso di freccia direzionale l'utente potrà eseguire la manovra proprio nella direzione indicata.



Figura 6.4 – Lanterna a LED

Il sistema descritto potrà essere in una fase successiva implementato a seconda degli sviluppi dell'infrastruttura.

Infine le opere accessorie prevedono la sostituzione dell'attuale impianto di illuminazione pubblica nel tratto interessato dagli interventi con delle lanterne a LED al fine di garantire una maggiore sostenibilità e migliori condizioni ambientali in caso di smaltimento. La sostituzione delle lanterne esistenti (Figura 6.5) verrà eseguita con lanterne del tutto similari dal punto di vista estetico a tecnologia LED (Figura 6.6). Laddove presenti lampioni verranno adeguati nelle stesse modalità. Verrà inoltra valutata l'implementazionde del sistema illuminante esistente su tutta la sede stradale.



Figura 6.5 – Lampada esistente



Figura 6.6 – Lanterna a LED

Si rimanda alla relazione *Rel A.2 Relazione illustrativa* per l'approfondimento delle suddette tematiche.

6.3 Logistica

È doveroso sottolineare che dovendo realizzare le opere previste in una zona colllinare, lungo un tratto di viabilità provinciale con una larghezza limitata, sarà necessario effettare le lavorazioni impegnando tutta la carreggiata e quindi

copia informatica per consultazione

inibendo il transito dei veicoli per il tempo necessario alla realizzazione delle opere previste dalla progettazione; sarà comunque garantito uno spazio per il transito dei pedoni per il raggiungimento delle abitazioni presenti.

Inoltre per il raggiungimento dell'area di intervento si dovrà necessariamente transitare su strade che hanno limitazione di carico a 18 tonnellate e pertanto nell'organizzazione degli approvvigionamenti è necessario tenere di conto di tale problematica.

6.4 Interferenze

Relativamente alle interferenze eventualmente presenti sulle aree di intervento sono stati interpellati i gestori dei servizi e nello specifico TIM S.p.A. per la telefonia, E-Distribuzione S.p.A. per la distribuzione dell'energia elettrica e A.S.A. S.p.A per i servizi di acquedotto e fognatura.

Con nota del 9/7/2024 TIM S.p.A. ha trasmesso allo scrivente progettista la planimetria delle proprie linee presenti in località Poggio: dalle suddette, di cui si riporta di seguito un estratto (Figura 6.7), è stato possibile verificare che non ci sono linee interferenti con le opere di progetto.

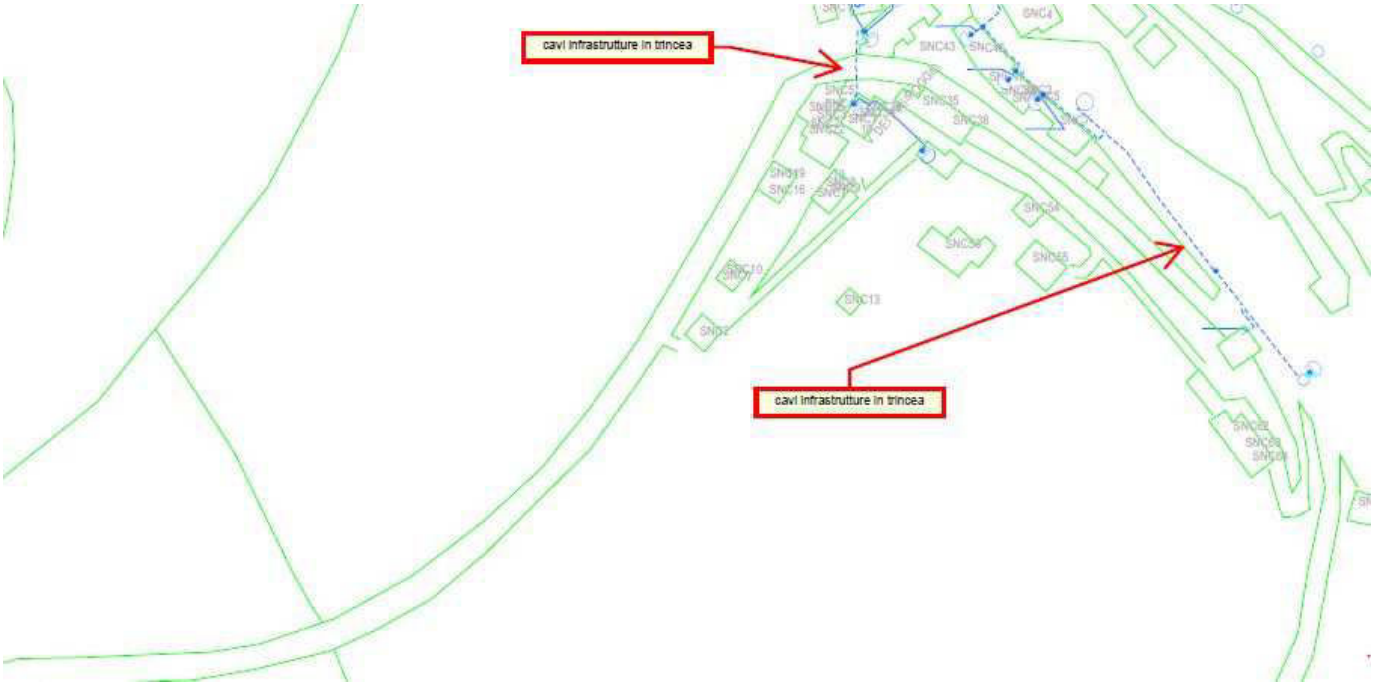


Figura 6.7 – Estratto Planimetria linee TIM S.p.A.

Con nota del 12/7/2024 E-Distribuzione S.p.A. ha fornito una planimetria indicativa del tracciato delle proprie linee presenti in zona, di cui si riporta di seguito un estratto (Figura 6.10). Dalla stessa è stato possibile verificare la presenza di una linea interrata di Media Tensione nella zona di intervento. Visto il grado di approssimazione che la planimetria porta con sé è stato richiesto al gestore di segnalare in sito la linea interrata per la precisa individuazione della stessa. Tale operazione è stata pertanto eseguita dai tecnici di E-Distribuzione S.p.A. in data 16/7/2024 (si vedano Figura 6.8 e Figura 6.9) e dalle evidenze riscontrate è stato possibile verificare che non ci sono interferenze tra le opere e la linea esistente. Infatti gli scavi non interessano la sede stradale laddove questa "ospita" il cavidotto. Il tracciamento è riportato in *Tav. F.1 – Planimetria delle interferenze*.

copia informatica per consultazione



Figura 6.8 – Tracciamento linea E-Distribuzione S.p.A.



Figura 6.9 – Tracciamento linea E-Distribuzione S.p.A.

copia informatica per consultazione

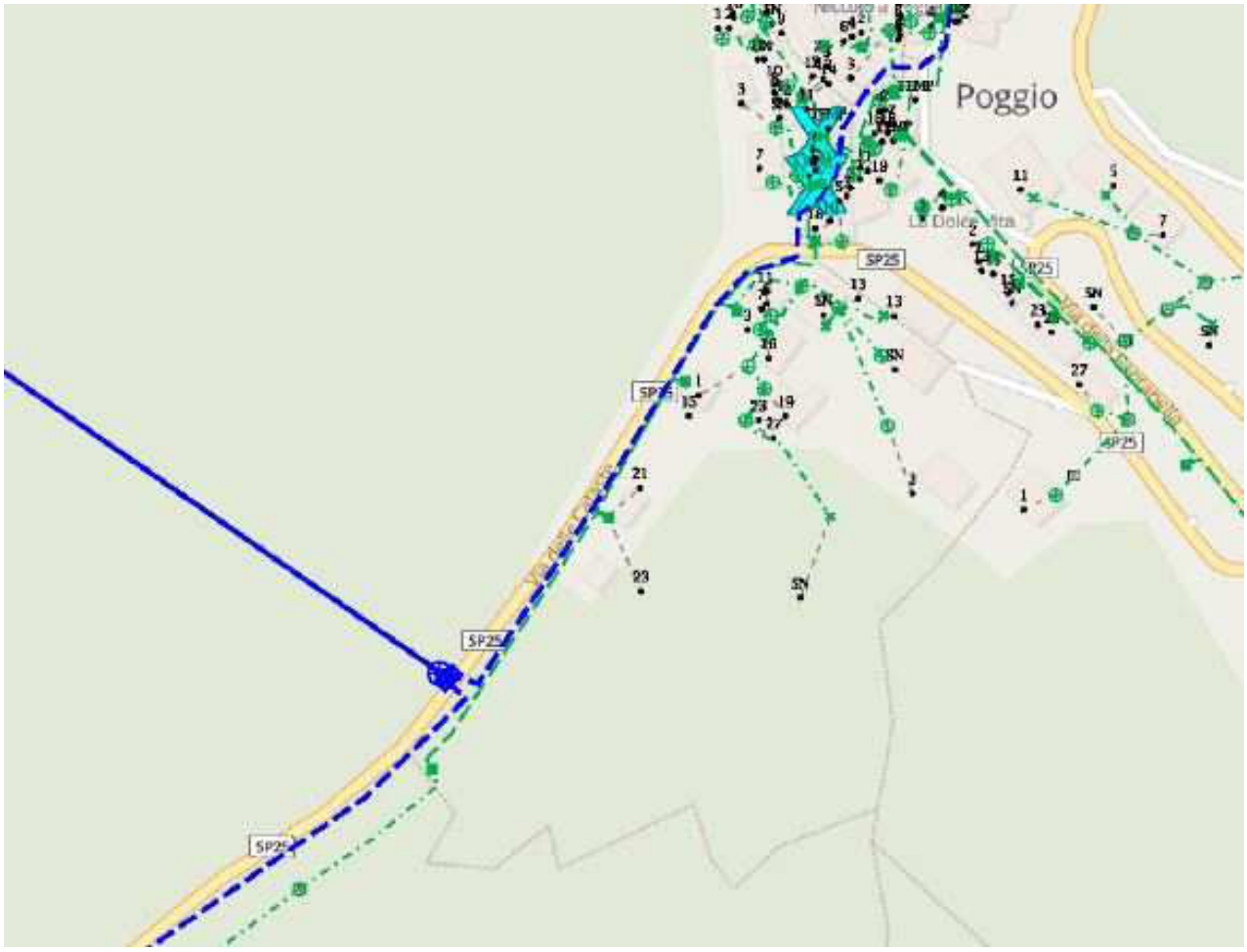


Figura 6.10 – Estratto planimetria E-Distribuzione S.p.A.

Infine con nota del 11/6/2024 i tecnici A.S.A. S.p.A. non hanno segnalato tubazioni dei propri servizi presenti sulle aree di intervento. È stata invece segnalata la presenza sul lato di valle una tubazione in polietilene staffata all'attuale muro di sottoscarpa della sede stradale. Quest'ultima è individuabile come la fognatura privata della Fonte di Napoleone, stabilimento di imbottigliamento presente a valle dell'intervento in direzione Marciana

Tutto quanto sopra è riportato nell'elaborato grafico *Tav. F.1 – Planimetria delle interferenze*.

Si ricorda che secondo l'art. 28 del D.Lgs. 285/92 eventuali costi per lo spostamento dei sottoservizi presenti ed interferenti risulta a carico dell'Ente Gestore, fatto salvo diverso accordo con l'Amministrazione.

copia informatica per consultazione

7 ESPROPRI ED IMMOBILI DI INTERESSE

L'intervento verrà realizzato a partire dalla sede stradale ed interesserà alcune particelle confinanti sul lato di intervento, tra cui la Particella 414 Foglio 37, la Particella 415 Foglio 37, la Particella 416 Foglio 37, la Particella 665 Foglio 37 e Particella 452 Foglio 37. Si rimanda agli elaborati *"REL T.1 – Piano particellare degli esporpi e delle occupazioni"* e "*Tav T.2 – Planimetria Catastale"* per maggiori dettagli.

copia informatica per consultazione

8 PREZZARI UTILIZZATI

Riguardo alla parte tecnico – amministrativa, per la valutazione economica delle opere, di cui si dà conto nell'elaborato *REL I.1 Computo Metrico Estimativo*, sono stati utilizzati i prezzi unitari del Prezzario dei Lavori Pubblici della Regione Toscana aggiornati all'anno 2024 e quelli del Prezzario ANAS dello stesso anno. Laddove non erano disponibili prezzi per specifiche lavorazioni sono state eseguite le Analisi dei Prezzi a partire dal suddetto prezzario e da Analisi di Mercato.

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
A.2

Relazione generale

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GEN	A020

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	09/2024	AL	AL	AL

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione

INGEO

Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Bando per l'assegnazione di contributi regionali a favore dei comuni per la realizzazione di interventi destinati a parcheggi pubblici (l.r. 11/2021 – dgr 150/2024)

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)

Relazione Generale A.2

ANALISI DEI CRITERI DI SELEZIONE E PREMIALITÀ DI CUI ALL'ART. 7 DEL BANDO APPROVATO CON D.D. 6333/2024

PREMESSA

Il comune di Marciana occupa la parte nord-occidentale del massiccio graniodioritico del Monte Capanne e con una superficie di 45,29 Kmq è il terzo comune elbano per estensione.
Si tratta di un territorio di alto pregio ambientale, storico, urbanistico e paesaggistico caratterizzato da un'alternanza di varie morfologie e tipologie ambientali, sia terrestri, che costiere. L'area oggetto del presente progetto, come tutto il territorio del comune di Marciana è inserita nel PIT come Bene Paesaggistico di Notevole Interesse Pubblico (D.M. 18/08/1952) vincolata ai sensi del D.Lgs. 42/04 tipologia d art. 136.
Esso si sviluppa da Pomonte a sud ovest fino oltre Procchio ad est interessando in pratica il IV ed il I quadrante del settore occidentale isolano comprendendo le cime più alte dell'isola e della provincia di Livorno con Monte Capanne m. 1019, Monte Giove m 865 e Le Calanche m 749.
Gli insediamenti (frazioni: Pomonte, Chiessi, colle d'Orano, Patresi, Zanca, S. Andrea, Maciarello, Poggio, Procchio – località con case sparse: Campo all'Aia, Marmi, Spartaia, san Lorenzo, Fonte Napoleone) sono variamente distribuiti tra coste e colline e, ad eccezione di Marciana (frazione capoluogo) hanno dimensioni contenute.
Oggi il Comune di Marciana, grazie alle sue numerose località balneari ed ai suggestivi centri storici del capoluogo e della famosa frazione di Poggio, è caratterizzato da una forte vocazione turistica. La struttura socio-economica del Comune di Marciana si basa essenzialmente sull'attività turistica e in maniera marginale, sulle attività artigianali e agricole.

L'assetto generale del comune è caratterizzato da ben undici nuclei urbani disposti a collana attorno al complesso montuoso del Capanne suddivisi tra costa e collina e da una viabilità principale costituita da un anello che partendo da Marina di Campo, in senso orario, corre lungo la costa unendo i vari abitati fino a raggiungere il capoluogo di Marciana a 375 m.s.l.m. per ridiscendere poi a Marciana Marina e a Procchio da dove si raggiunge il capoluogo elbano, Portoferraio.
Oltre questo circuito di competenza provinciale con una larghezza media di 5,5 m e fondo in asfalto, la rimanente viabilità si limita a poche altre strade: quella detta del Perone che unisce Poggio a San Piero, la deviazione dell'anello per unire Patresi a Sant'Andrea, o Maciarello a Casine, ed infine la doppia viabilità che unisce Marciana a Marciana Marina.

Come su tutto il territorio isolano la mobilità nel periodo invernale non è estesa ed ha essenzialmente il carattere di pendolarismo non impegnando in maniera eccessiva la rete stradale esistente.
Vi è, infatti, una parte della popolazione lavorativa che si sposta sia sull'isola che verso il continente. Tuttavia nel periodo estivo la situazione si inverte e, con l'incremento della popolazione legato alla stagione turistica, il numero dei veicoli che transitano aumenta in maniera significativa e con esso tutte le problematiche legate

copia informatica per consultazione

all'intensificazione del traffico veicolare. Basti pensare che ogni anno a Marciana si registra un movimento turistico pari a circa 200.000 persone (dati Osservatorio Regionale del Turismo presenze annualità 2023: 200.263) concentrate per la maggior parte durante la stagione estiva/balneare che va dal mese di giugno al mese di settembre. A questi dati bisogna poi aggiungere quelli relativi ai turisti che soggiornano in altri comuni elbani e che attraversano il territorio di Marciana al fine di raggiungere le località balneari ed i comuni limitrofi (Campo nell'Elba, Portoferraio, Marciana Marina). Le oscillazioni stagionali delle persone dimoranti sul territorio sono assai elevate, infatti si passa da una popolazione residente di 2095 abitanti (dato fornito dall'Ufficio Anagrafe rilevazione al 31/08/2024), a punte di presenza nel mese di agosto pari a circa 50.000 persone (dati Osservatorio Regionale del Turismo annualità 2023).

Il sistema delle infrastrutture viarie e soprattutto dei parcheggi, non è adatto a sopportare gli afflussi turistici che si registrano durante i mesi estivi. A questo si deve aggiungere che il sistema dei trasporti pubblici è tutt'altro che adeguato e assolutamente insufficiente per rispondere alla domanda di mobilità.
Come accade per gli altri comuni elbani vengono, infatti, curate soprattutto le linee per il trasporto degli alunni a Portoferraio (dove si trovano le scuole secondarie di II° livello) e per garantire il trasporto scolastico sul territorio comunale.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La zona di intervento si colloca lungo la Strada Provinciale n. 25 "Anello Occidentale", nel tratto di viabilità che collega Marciana con la frazione di Poggio; in particolare, nel tratto immediatamente prossimo, percorrendo la strada in direzione Nord, al centro abitato di Poggio, in un contesto edificato con zone boscate limitrofe.

La competenza del tratto così come descritto è pertanto da individuarsi come comunale.

Gli interventi in progetto riguardano, come descritto in precedenza, l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.
Questo consente di realizzare n. 18 stalli, compresi di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini, per la sosta longitudinale sul lato di valle andando a sanare la situazione attuale in cui gli utenti sostano di fatto nella corsia di valle. Unitamente a quanto detto si andranno a realizzare n. 12 posti auto e n.3 stalli per motocicli sul lato di monte al fine di, attraverso l'istituzione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico, rispondere alla forte esigenza della comunità di avere posti auto per il centro di Poggio. Con tale configurazione si ottiene un miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per la struttura a sostegno della sede stradale, che per la circolazione stradale.

L'intervento si concretizza quindi con la realizzazione di una struttura in cemento armato a sbalzo rispetto all'attuale sede stradale per un tratto di viabilità pari a circa 100 metri. La struttura sarà così composta da:

- opera di fondazione costituita da una doppia fila di micropali verticali disposti a quinconce e micropali inclinati, da realizzarsi al di sotto del piano viabile, per una larghezza pari a circa 2,00 metri;

- sbalzo realizzato mediante posa in opera di lastre predalles, per una larghezza complessiva di 3,00 metri (oltre lo spessore della veletta prefabbricata), disposte longitudinalmente, sorrette da profilati in acciaio disposti in senso trasversale ed ancorati alla fila interna di micropali verticali. In sommità dello sbalzo, sulla testa del cordolo, si prevede l'installazione di una nuova barriera stradale di tipo H2 bordo ponte (analoga a quella esistente) munita di un pannello in grigliato metallico, che mediante l'installazione di raccordi speciali, a monte e a valle dell'intervento, si innesterà in continuità con il guardavia esistente. All'estremità dello sbalzo verrà posizionata una veletta prefabbricata.

copia informatica per consultazione

ANALISI DEI CRITERI DI SELEZIONE E PREMIALITA' INDICATI ALL'ART. 7 DEL BANDO

CRITERI DI SELEZIONE

1. **Maggiore capacità del progetto di favorire l'intermodalità con il sistema di mobilità pubblica, con il sistema di mobilità dolce o entrambi anche ai fini della promozione del turismo sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale. (punti 15)**

2. **Maggiore capacità del progetto di soddisfare esigenze di ambito sovracomunale. (punti 15)**

In data 30 ottobre 2020 il comune di Marciana ha inaugurato il servizio denominato Mare & Shopping con l'obiettivo di potenziare il servizio di trasporto pubblico a favore della popolazione residente e dei turisti per il collegamento, anche nel periodo invernale, delle frazioni con il capoluogo (Marciana) e il confinante comune di Marciana Marina e la frazione di Procchio. Si evidenzia che il territorio del Comune di Marciana è frazionato in molteplici centri abitati e, per andare da Pomonte a Procchio, frazioni estreme del comune, è necessario percorrere 29,7 km.

Per l'attivazione del servizio l'Amministrazione Comunale ha provveduto all'acquisto di un minibus anche grazie all'ottenimento di un contributo finanziario a valere sulle risorse del bando nazionale per le annualità 2014/2017 per iniziative a sostegno delle attività commerciali nei comuni montani (Fondo Nazionale Integrativo per la Montagna).

Con deliberazione del Consiglio Comunale N. 45 del 28/06/2021è stata poi decisa l'istituzione di due tratte serali per il collegamento mediante un servizio navetta attivo nel periodo 1 luglio – 31 agosto:

- dell'area della Fortezza Pisana in Marciana con l'area della Cabinovia per il Monte Capanne dove è presente un ampio parcheggio;
- della frazione di Poggio con il comune di Marciana Marina.

L'istituzione delle due tratte è stata decisa partendo dalle seguenti considerazioni:

- assenza dopo le ore 20,10 di corse da Marciana dei mezzi del trasporto pubblico locale intercomunale esercitato in concessione dalla società CTT Nord;
- carenza in alcune fasce orarie di corse dei mezzi del trasporto pubblico locale intercomunale esercitato in concessione dalla società CTT Nord;
- carenza di parcheggi che scoraggia la mobilità con mezzi privati;
- necessità di corse suppletive TPL per permettere ai cittadini e villeggianti, di poter raggiungere, anche in orario serale, i paesi di Marciana, Poggio e M.Marina senza la necessità di utilizzare un mezzo di trasporto privato vista anche la carenza di parcheggi.

Il parcheggio da realizzarsi nella frazione di Poggio, prevedendo il progetto anche l'installazione di una pensilina per la fermata dell'autobus, funzionerà, unitamente al parcheggio presente nei pressi della cabinovia per il Monte Capanne, da area di scambio con il trasporto locale. Dal parcheggio, infatti, gli utenti potranno usufruire del trasporto pubblico per raggiungere il capoluogo Marciana o il comune limitrofo di M.Marina, senza la necessità di utilizzare il proprio mezzo riducendo pertanto il traffico veicolare su una tratta stradale non affatto adeguata all'afflusso che si registra durante la stagione estiva.

Orario servizio navetta serale tratta Poggio – M.Marina :

Poggio	19,35		20,30		23,05	

copia informatica per consultazione

M. Marina	19,55	20,00	20,55	21,00	23,30	23,30
Poggio		20,25		21,25		23,55

Quanto sopra esposto permette di affermare che la realizzazione del progetto favorirà l'intermodalità con il sistema di mobilità pubblica, permettendo di soddisfare esigenze anche di ambito sovra comunale.

Per quanto riguarda la promozione del turismo sostenibile si evidenzia che il territorio del comune di Marciana è particolarmente apprezzato dai visitatori appassionati di turismo naturalistico, sportivo (in particolare del trekking e della mountain bike), culturale e enogastronomico.
Il parcheggio è posto nelle immediate vicinanze della partenza di numerosi sentieri CAI che da Poggio si snodano sul territorio marianese fino a raggiungere la vetta del Monte Capanne, il romitorio della Madonna del Monte e le più lontane frazioni marittime di Chiessi e Pomonte .
Per incoraggiare il cicloturismo e la mobilità dolce, il progetto prevede l'acquisto e posa in opera di una rastrelliera con sistema di ricarica che ospiterà 5 e-bike che potranno essere noleggiate attraverso l'utilizzo di una app dedicata che potrà essere scaricata tramite QR Code posto sulla rastrelliera.
Sempre attraverso QR-Code sarà possibile per gli utenti scaricare le mappe con indicati i percorsi adatti alla mountain bike e segnalati per grado di difficoltà.
Grazie ad un efficiente servizio navetta comunale, sarà anche incentivato il turismo enogastronomico e culturale. Dal parcheggio di Poggio gli utenti potranno, infatti, raggiungere i ristoranti e i negozi/laboratori enogastronomici presenti in Marciana e il circuito culturale di Marciana che comprende la Fortezza Pisana, l'Archivio Storico, il Museo Archeologico, la Casa del Parco, la Zecca di Marciana, ecc… oggetto negli ultimi decenni di importanti , anche da un punto di vista finanziario, interventi di valorizzazione e che costituisce uno dei punti di forza e di attrattiva per i visitatori .

3. **Maggiore capacità del progetto di favorire l'adeguamento a quanto previsto dall'articolo 3 del decreto del Ministro per i Lavori pubblici di concerto con il Ministro per l'Interno 2 aprile 1968, n.1444 (Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art . 17 della L. 6 agosto 1967, n. 765), in ordine alla dotazione minima di aree per parcheggio. (punti 15)**

Attualmente nella frazione di Poggio sono presenti un totale di 247 abitanti suddivisi tra le varie sezioni di censimento (paese 170, Lavacchio 29, Campobagnolo 7, Case Vecchie 15, via prov.le per M.Marina 26) mentre i mq destinati a parcheggio pubblico sono pari a 480 mq . Ne deriva una dotazione di spazi dedicati ad aree per parcheggi pari a 1,94 mq per abitante quindi inferiore alla soglia minima inderogabile di 2,50 mq prevista dall'art. 3 DM 2 aprile 1968, n.1444.

La realizzazione del parcheggio favorirà, quindi, l'adeguamento a quanto previsto dall'articolo 3 del decreto del Ministro per i Lavori pubblici di concerto con il Ministro per l'Interno 2 aprile 1968, n.1444 in ordine alla dotazione minima di aree per parcheggio. In particolare si evidenzia che il progetto consentirà la realizzazione di ulteriori 303,5 mq destinati a parcheggio pubblico che porterebbe l'offerta di aree destinate alla sosta a 3,17 mq per abitante e quindi al di sopra della dotazione minima fissata dall'art. 3 DM 2 aprile 1968, n.1444.

4. **Progetti che comportano la riqualificazione o il recupero del patrimonio edilizio esistente di pertinenza al nuovo parcheggio (punti 10)**

NO

copia informatica per consultazione

5. **Stato di avanzamento del progetto di realizzazione dell'intervento o immediata cantierabilità dello stesso, con affidamento dei lavori per la realizzazione dell'opera entro ventiquattro mesi decorrenti dalla data di impegno delle risorse a favore del Comune. (punti 10)**

Si prevede che l'Ente potrà procedere all'affidamento dei lavori entro 10 mesi dalla pubblicazione del decreto di concessione del finanziamento richiesto.

Per la realizzazione dell'intervento, infatti, si prevede la tempistica riassunta nel cronoprogramma previsionale di seguito riportato:

FASI DI ATTUAZIONE	Data Inizio Fase Effettiva	Data Fine Fase effettiva
Redazione progetto esecutivo	Affidamento incarico entro 30 giorni dalla pubblicazione del decreto di concessione	Entro 90 giorni dall'affidamento dell'incarico di progettazione
Aggiudicazione dei lavori	Determina a contrarre entro 60 giorni dall'approvazione del progetto esecutivo	Determina aggiudicazione definitiva dei lavori entro 120 giorni dalla pubblicazione della determina a contrarre
Stipula Contratto d'Appalto		35 giorni dall'aggiudicazione definitiva
Lavori	Entro 30 giorni dalla firma del contratto	Entro 315 giorni dall'inizio dei lavori
Collaudo dell'Opera		Entro 180 giorni dalla conclusione dei lavori

6. **Sostenibilità gestionale dei risultati degli interventi, con particolare riferimento alla minimizzazione dei costi di manutenzione, al fine di assicurarne la pubblica utilità tramite l'alto livello di fruibilità dell'intervento. (punti 5)**

Vista la tipologia di parcheggio previsto dal progetto, non si prevedono particolari costi di manutenzione se non quelli legati alla ordinaria pulizia e manutenzione del manto stradale e della segnaletica orizzontale e verticale dedicata all'area di sosta che già trovano adeguata copertura nel bilancio comunale.
Data la sua ubicazione in un'area caratterizzata da carenza di aree destinate a parcheggio pubblico e a forte vocazione turistica, l'opera avrà un elevato livello di fruibilità soprattutto durante la stagione estiva.

CRITERI DI PREMIALITA'

1. **Previsione di spazi dedicati allo sharing o previsione di zone di sosta dei veicoli al servizio delle donne in stato di gravidanza o di genitori con un bambino di età non superiore a due anni, ai sensi dell'art. 188 bis del codice della strada. (punti 5)**

L'Amministrazione ha deciso di riservare, ai sensi dell'art. 188 bis C.d.S., n. 1 posto al servizio delle donne in stato di gravidanza o di genitori con un bambino di età non superiore a due anni e n. 1 posto auto per portatori di handicap ai sensi dell'art. 188 C.d.S.

2. **Interventi ricadenti nei Comuni di cui alla DGR n. 228 del 06.03.2023 "L.R. 9/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente. Nuova identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all'adozione dei PAC ai sensi della l.r. 9/2010, aggiornamento delle situazioni a rischio di inquinamento atmosferico, criteri per l'attivazione dei provvedimenti, modalità di gestione e**

copia informatica per consultazione

aggiornamento delle linee guida per la predisposizione dei PAC. Revoca DGR 1182/2015, DGR 814/2016". (punti 5)

NO

3. **Soluzioni ecologicamente compatibili tra una o più delle seguenti: illuminazione pubblica a led/lampioni fotovoltaici; utilizzo di asfalto drenante, distributori pubblici di acqua potabile all'interno del parcheggio. (punti 3)**

Il progetto prevede la sostituzione dell'attuale impianto di illuminazione pubblica nel tratto interessato dagli interventi con delle lanterne a LED al fine di garantire una maggiore sostenibilità e migliori condizioni ambientali in caso di smaltimento. La sostituzione delle lanterne esistenti (Figura 6.5 della Relazione Generale A.1) verrà eseguita con lanterne del tutto similari dal punto di vista estetico a tecnologia LED (Figura 6.6 della Relazione Generale A.1). Laddove presenti lampioni verranno adeguati nelle stesse modalità. Verrà inoltra valutata l'implementazione del sistema illuminante esistente su tutta la sede stradale.

4. **Previsione di sistemi integrati, di smart parking, tecnologie ICT. (punti 3)**

Per la gestione dell'intera area di sosta e la circolazione stradale tra le opere accessorie si prevede l'installazione di un sistema ICT che ne regoli in sicurezza l'interazione. Nello specifico il sistema prevede dei sensori di sosta per ogni singolo stallo (vedi Figura 6.2 della Relazione Generale A.1) che attraverso un sistema di gestione e monitoraggio trasmettono le informazioni alla piattaforma centrale. Questa, attraverso un software specialistico, traduce le informazioni acquisite in messaggi proiettati su n. 2 pannelli a messaggio variabile installati in posizioni strategiche per l'indicazione di eventuali posti liberi o occupati.

Inoltre, in funzione della natura dei luoghi e della installazione di un impianto semaforico per l'istituzione di un senso unico alternato, ogni singolo stallo si prevede dotato di una lanterna semaforica a 3 luci LED (vedi Figura 6.4 della Relazione Generale). La lanterna segnalerà all'utente il senso di marcia attualmente in vigore e se gli sia o meno consentito l'ingresso sulla sede stradale.
Il software di gestione della sosta dovrà pertanto processare anche le informazioni in arrivo dall'impianto semaforico (verde/rosso) per la regolazione della circolazione stradale: in caso di lanterna rossa il veicolo non potrà eseguire la manovra, invece in caso di freccia direzionale l'utente potrà eseguire la manovra proprio nella direzione indicata.

5. **Comuni interessati dall'evento meteorologico eccezionale verificatosi nel giorno 2 novembre 2023 così come individuati ai sensi dell'Ordinanza commissariale n.98 del 15-11-2023, Ordinanza commissariale 108 del 1 dicembre 2023 e Ordinanza commissariale 128 del 22 dicembre 2023. (punti 3)**

NO

6. **Realizzazione di opere di arredo urbano di supporto (verde pubblico, panchine, sedute e accessori) e di altre opere di urbanizzazione collegate all'intervento, finalizzate a migliorarne la connessione e fruizione. (punti 3)**

In ragione della presenza di una fermata della linea pubblica dell'Autobus nella zona di monte dell'intervento, tra le opere accessorie al progetto si prevede l'installazione di una pensilina dotata di panchina a servizio della suddetta fermata.
La pensilina della tipologia indicata in Figura .1 della Relazione Generale A.1 a cui si rimanda, sarà installata nella parte in cui verrà realizzato il marciapiede al fine di garantire un'area sicura per chi usufruirà del servizio. La

copia informatica per consultazione

struttura, oltre alla propria funzione di proteggere l'utente da eventuali eventi piovosi, conferisce all'area un più gradevole aspetto e un maggiore pregio urbanistico. L'area in cui sarà realizzato il marciapiede, rialzato rispetto al piano carrabile, sarà connessa ai nuovi posti auto attraverso un camminamento pedonale previsto lungo tutta l'opera di progetto. L'opera consentirà pertanto agli utenti di parcheggiare la propria auto in sicurezza lungo l'infrastruttura e attraverso il camminamento pedonale, raggiungere la piazzola in cui sarà installata la pensilina da cui sarà possibile prendere l'autobus oppure, utilizzando l'attraversamento pedonale, proseguire per il centro di Poggio.

7. **Interventi in comuni dotati di strumento di pianificazione(*) approvato. (punti 5)**

NO

8. **Interventi in comuni dotati di strumento di pianificazione(*) adottato. (punti 3)**

Con delibera di Consiglio Comunale n. 48 del 30/07/2021 il comune di Marciana ha provveduto all'adozione piano strutturale intercomunale - ai sensi degli articoli 19 e 23 della l.r. 65/2014 e s.m.i.

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.1

Relazione geologica e geotecnica sulle indagini

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	NB	MG	LG
Seconda emissione	02	09/2024	NB	MG	LG

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

SOMMARIO

1 PREMESSA E DATI DI PROGETTO 2
2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 3
3 INQUADRAMENTO NORMATIVO 5
3.1 INQUADRAMENTO SOVRACOMUNALE 5
3.2 INQUADRAMENTO COMUNALE 6
3.2.1 REGOLAMENTO URBANISTICO 6
3.2.2 FATTIBILITÀ INTERVENTO 7
3.2.3 ALTRI VINCOLI 7
4 INQUADRAMENTO SISMICO 9
4.1 PERICOLOSITÀ SISMICA DI RIFERIMENTO PER IL TERRITORIO NAZIONALE 9
4.2 AZIONE SISMICA DELL'AREA DI PROGETTO 10
5 INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SITO E MODELLO GEOTECNICO 11
5.1 CAMPAGNA DI INDAGINE GEOGNOSTICA (MARZO 2022) 12
5.1.1 INDAGINE SISMICA MASW 12
5.1.2 STESA SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P 13
5.1.3 MISURE DI RUMORE A STAZIONE SINGOLA HVSR 14
5.2 CAMPAGNA DI INDAGINE GEOGNOSTICA (LUGLIO 2024) 14
5.2.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUPER-PESANTI (DPSH) 14
6 MODELLO GEOLOGICO - GEOTECNICO 16
7 LOCALIZZAZIONE SISMICA E CALCOLO AZIONE SISMICA 17
8 LIQUEFAZIONE 18
9 CONCLUSIONI 18

TAVOLE

Tavola 1 - Sezione stratigrafica e geotecnica

ALLEGATI

All.1 - Tabulati di calcolo dei parametri e coefficienti sismici (azione sismica)

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA E DATI DI PROGETTO

Per incarico ricevuto dal Comune di Marciana è stata redatta la presente Relazione geologica e geotecnica sulle indagini di supporto al Progetto di Fattibilità Tecnico–Economica denominato *"Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)*", da realizzarsi lungo la Strada Provinciale n. 25, Anello Occidentale dell'Isola d'Elba, nel tratto antecedente l'ingresso sud-ovest dell'abitato di Poggio, nel Comune di Marciana (LI) (Figura 1-1).

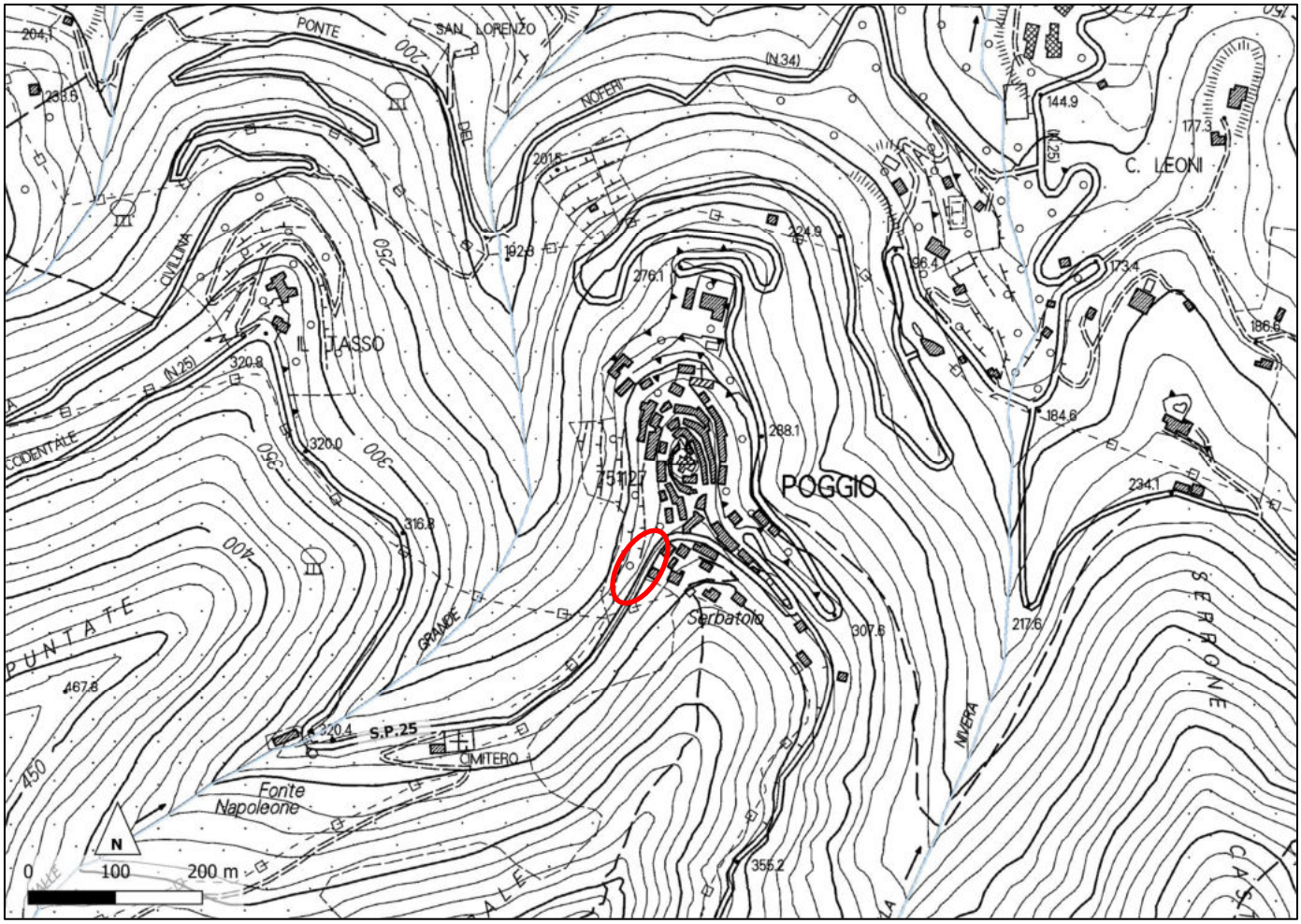


Figura 1-1 - Corografia (1:2000). In rosso l'area oggetto di intervento.

Gli interventi in progetto riguardano l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. n. 25 per un tratto di c.ca 100 m.

Tale opera si rende necessaria in quanto, soprattutto nei mesi estivi, il lato occidentale della carraggiata viene utilizzato come stallo per le automobili rendendo difficoltoso il transito lungo la SP 25, ma soprattutto appesantendo il lato di valle andando a creare possibili problematiche di stabilità della stessa strada.

Per la caratterizzazione dei terreni dal punto di vista stratigrafico, geotecnico e sismico, oltre al rilievo topografico e geomorfologico dell'area, è stata eseguita a Marzo 2022 un'apposita campagna geognostica composta da n.1 stesa sismica a rifrazione in onde P, da n.1 stesa sismica MASW e da n.3 misure di rumore a stazione singola HVSR, alla quale ha fatto seguito una ulteriore campagna di indagine geognostica integrativa eseguita a Luglio 2024, durante la quale sono state eseguite n.3 prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH), per analizzare lo strato più superficiale di terreno.

copia informatica per consultazione

Si fa presente che l'area d'indagine risulta NON soggetta a "vincolo idrogeologico" e non rientra all'interno del perimetro delle aree boscate, come istituito dal R.D. n°3267 del 30.12.1923 (Figura 1-2). Infine si precisa che l'area è esterna ai 10 metri di tutela del reticolo idrografico significativo regionale (LR 79/2009 aggiornata con DCR 81/2021).

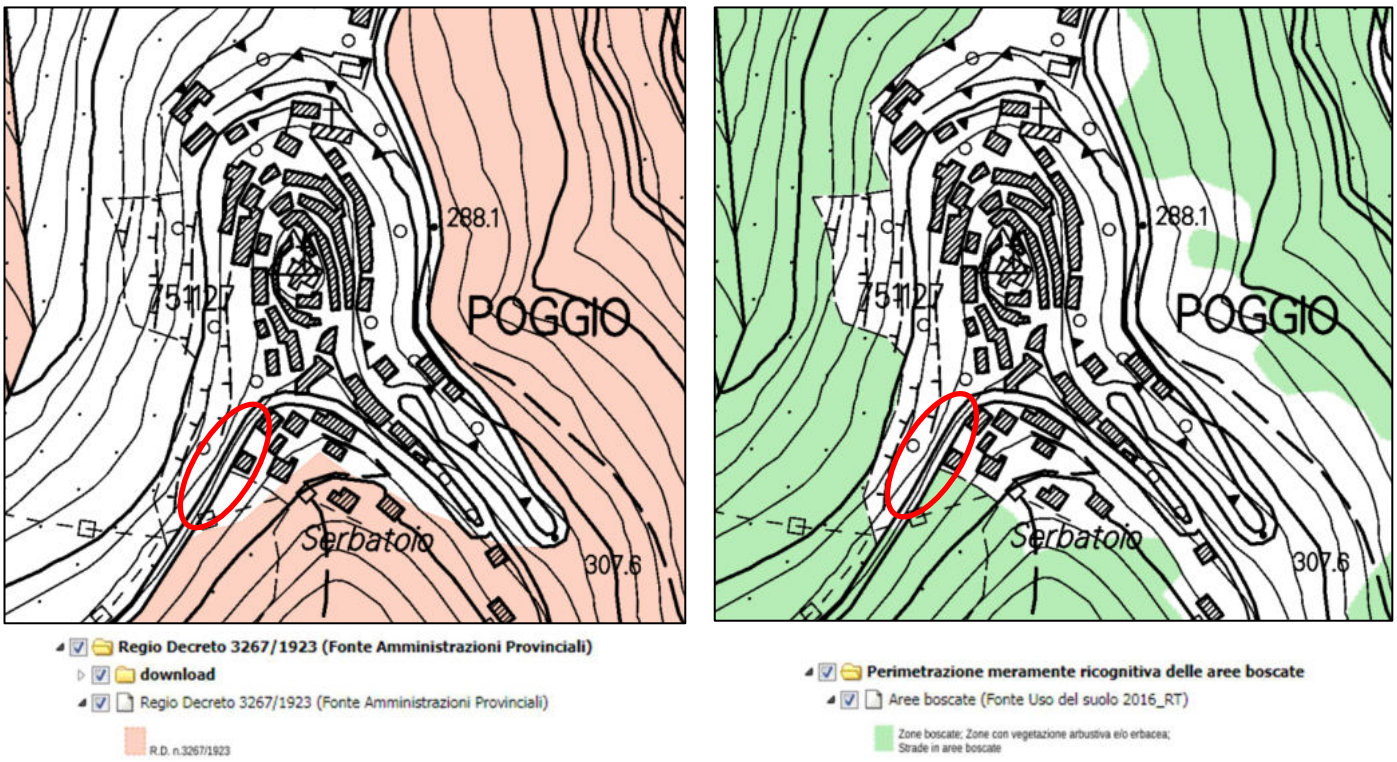


Figura 1-2 - Estratto Sita – Vincolo Idrogeologico (a sinistra) e aree boscate (a destra) (da SITA Regione Toscana); in rosso l'area di studio.

Nella presente Relazione Tecnica si verifica pertanto la compatibilità dell'intervento in base al contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico in cui si inserisce.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in oggetto è ubicata nella porzione meridionale dell'abitato di Poggio (zona Nord Occidentale dell'Isola d'Elba) lungo la Strada Provinciale n.25 ad una quota media di 330 m s.l.m., lungo il versante esposto a ovest con pendenza di ca. 30° (vedi Corografia).

La porzione occidentale dell'Isola d'Elba, comprendente l'area di nostro interesse, è dominata dal plutone monzogranitico Neogenico del Monte Capanne, che con la quota di 1019 m.s.l.m. rappresenta il rilievo più alto dell'isola e dell'intero arcipelago toscano. Esso presenta le caratteristiche tipiche del rilievo montuoso, con versanti anche molto acclivi (Figura 2-1).

La linea di costa circostante il plutone ha un andamento sub-circolare con un'estensione di circa 42 km ed il reticolo idrografico che si è impostato sul Monte Capanne è complessivamente di tipo centrifugo.

L'influenza dell'intrusione magmatica si esplica nel sostanziale allineamento fra le aste fluviali e i principali sistemi di fratture, sia primarie da raffreddamento che secondarie da rilascio distensionale di stress meccanici. A tali fratture sono inoltre collegate anche superfici strutturali generate da joint secondari paralleli alla superficie topografica. Questi

copia informatica per consultazione

determinano superfici preferenziali di esfoliazione (con la formazione dei tipici duomi "granitici") ed anche superfici di distacco e scivolamento di ammassi rocciosi.

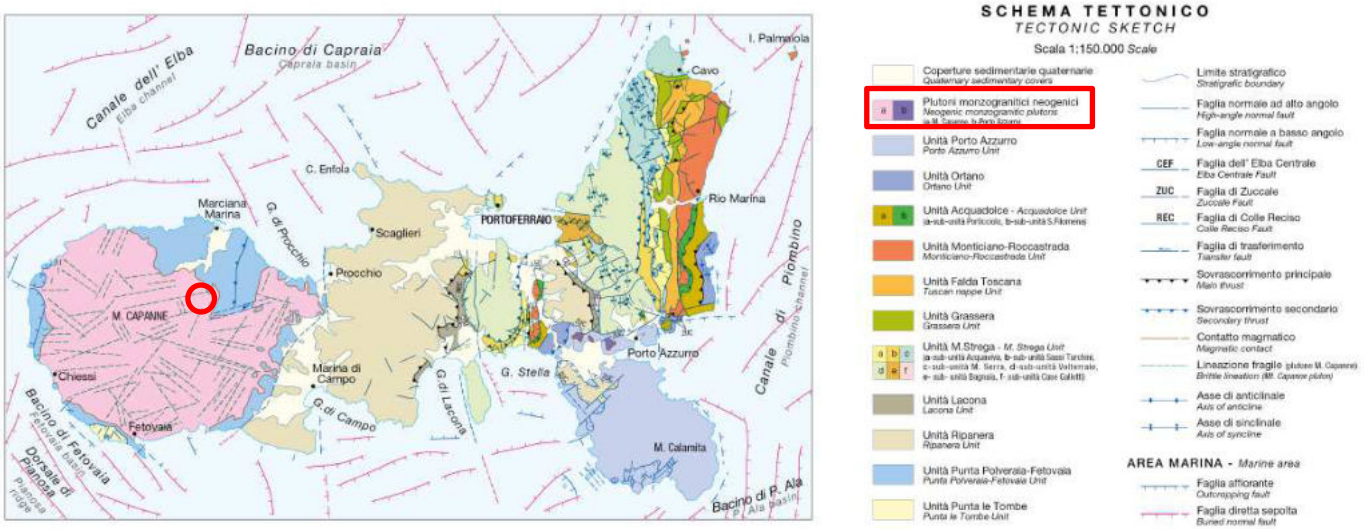


Figura 2-1 - Schema tettonico dell'Isola d'Elba; in rosso l'area oggetto di studio

In particolare l'area oggetto degli interventi, dall'analisi della carta geologica in sacala 1:25.000 dell'Isola d'Elba redatta nell'ambito del progetto CARG a cura dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), risulta caratterizzata dalla presenza della formazione del "Monzogranito del Monte Capanne" – Facies di San Francesco (MZMb) di età Miocene Superiore (Figura 2-2), talvolta affiorante, così come rilevato nelle sezioni affioranti lungo la strada di intervento (Figura 2-3).

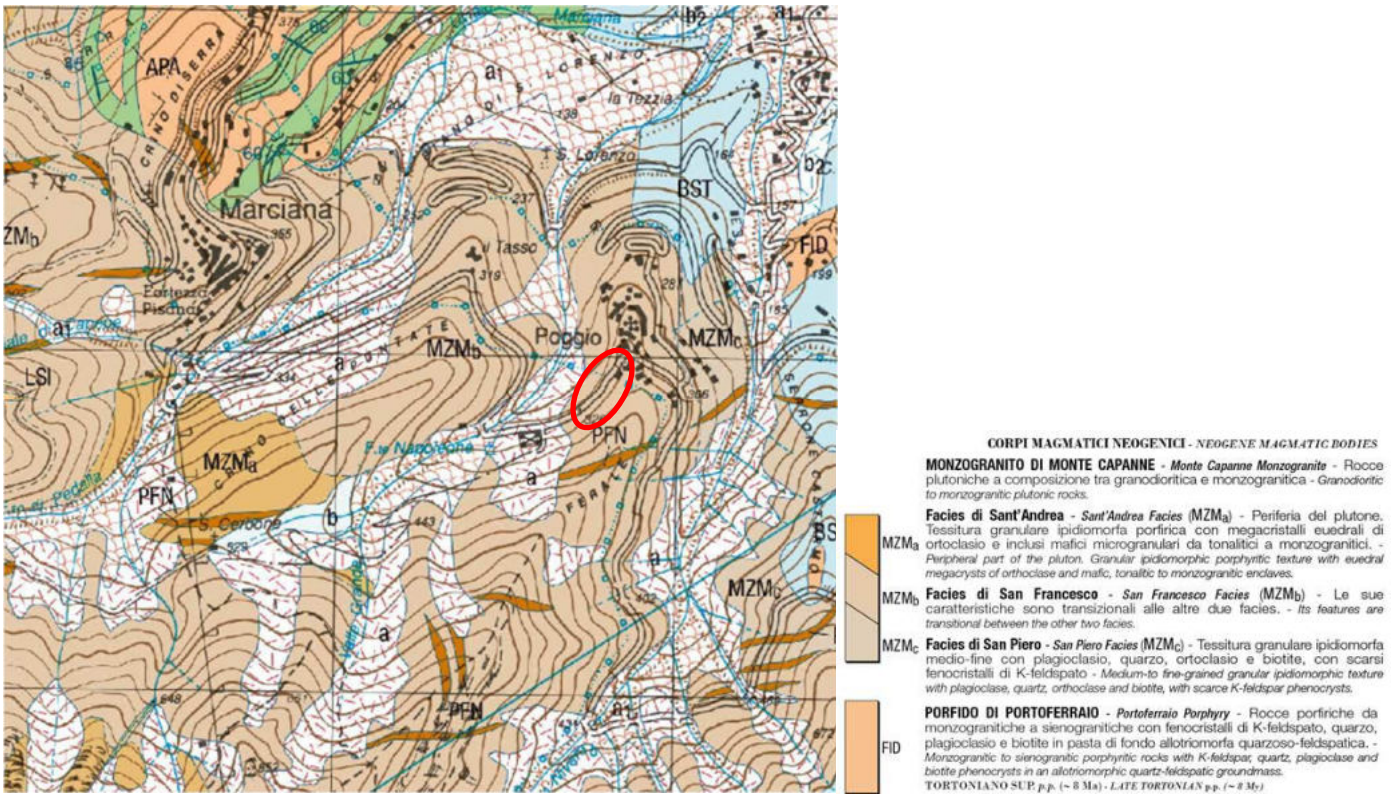


Figura 2-2 - Estratto Carta Geologica dell'Isola d'elba 1:25000 progetto CARG dell'ISPRA. In rosso l'area oggetto di studio.

copia informatica per consultazione

Tale formazione non risulta interessata dalla presenza di una vera e propria falda tuttavia, la copertura detritica di alterazione presente talvolta al di sopra del substrato, in caso di piogge intense e prolungate, può diventare la sede di circolazioni localizate.

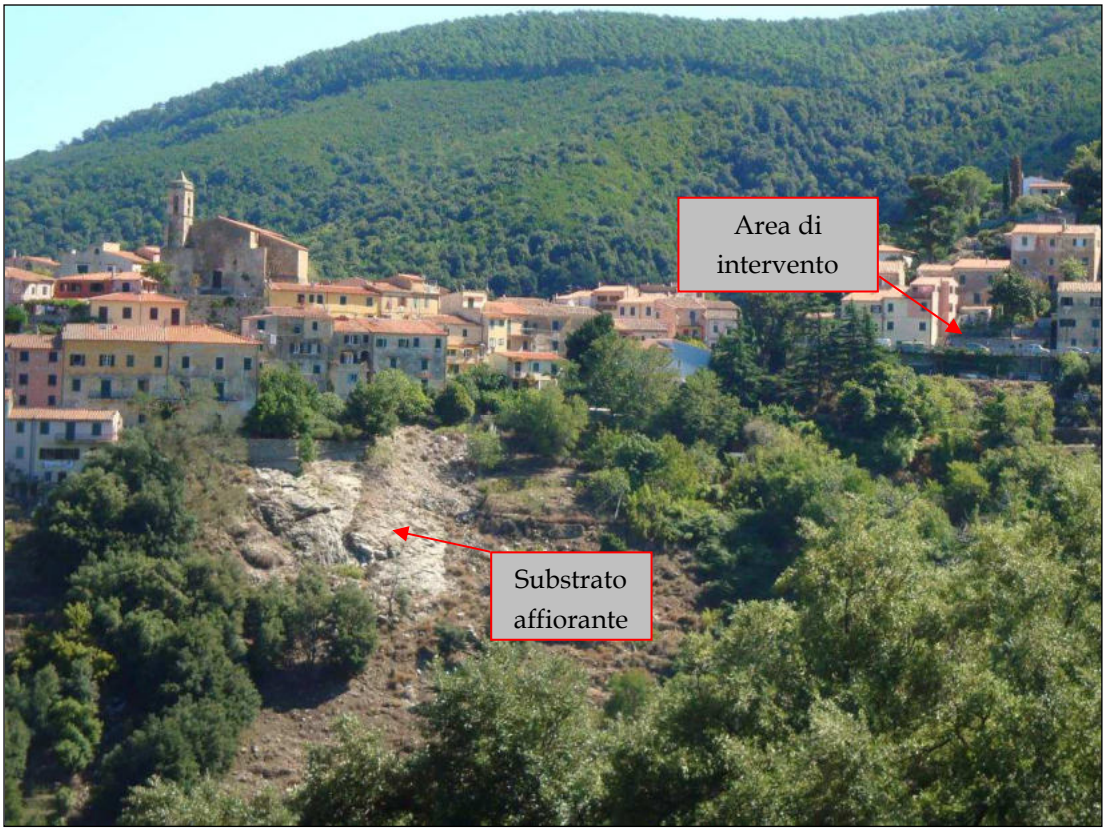


Figura 2-3 - Substrato affiorante nei dintorni dell'area di intervento.

Da un punto di vista geomorfologico non sono state osservate evidenze di instabilità potenziali e/o in atto, in un intorno significativo dell'area di intervento; anche le cartografie disponibili (Carta geologica della Regione Toscana e Carta della pericolosità geomorfologica del PAI – Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale) permettono di definire l'area sostanzialmente stabile.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Di seguito viene riportato il quadro normativo relativo agli strumenti di pianificazione e gestione del territorio in cui si inseriscono gli interventi in oggetto.

3.1 Inquadramento sovracomunale

Dal 17 febbraio 2017 risultano soppresse, per espressa disposizione di legge (rif. art. 51 comma 4 della legge n. 221/2015), tutte le Autorità di Bacino di cui alla legge 183/1989, e quindi, anche l'Autorità di Bacino del fiume Serchio sostituita dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale che, ai sensi della legge n. 221/2015, comprende, oltre al bacino del Serchio e dell'Arno, anche i bacini liguri, il bacino del Magra, e tutti i bacini toscani dal Carrione all'Albegna.

copia informatica per consultazione

Secondo la cartografia del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni (PGRA), approvato in data 03/03/2016 con delibera del Comitato Istituzionale n. 184, che sostituisce le "vecchie" cartografie di piano relative al rischio idraulico, l'area non risulta inserita in alcuna classe di pericolosità da alluvione.

Anche secondo quanto riportato nella cartografia tematica in merito alla pericolosità da frana (PAI) il sito di nostro interesse non risulta ricadere all'interno di aree con pericolosità geomorfologica.

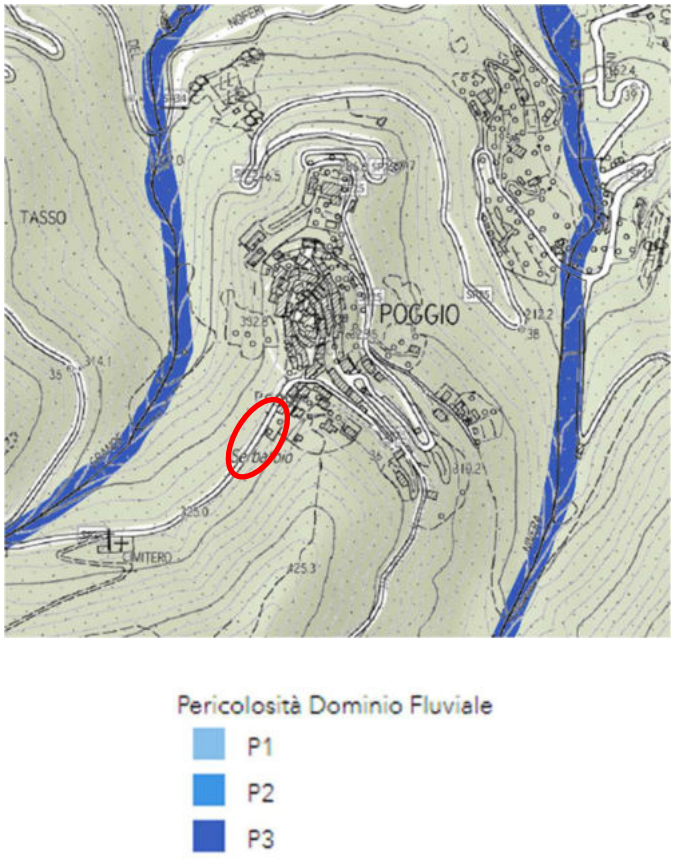


Figura 3-1 - Estratto Carta pericolosità alluvioni PGRA.

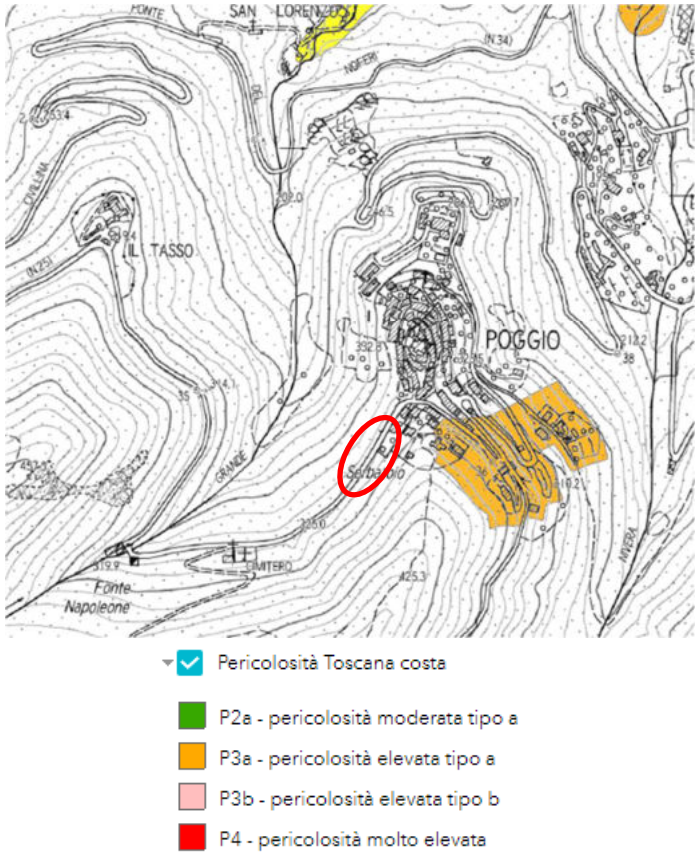


Figura 3-2 Estratto carta pericolosità geomorfologica PAI.

3.2 Inquadramento comunale

3.2.1 Regolamento Urbanistico

Secondo le tavole allegate al Regolamento Urbanistico adottato con Del. C.C. n. 75 del 29-12-2014 e pubblicato sul BURT n.2, parte II del 14-01-2015 per l'area si individuano le seguenti pericolosità:

- ***Pericolosità geologica e idraulica:*** Dalla consultazione della Carta della pericolosità geologica e idraulica risulta che il sito dell'intervento in progetto ricade in area a **pericolosità geologica bassa (G.1)** (Figura 3-3), in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa. Da sottolineare il fatto che tale zona di intervento confina nella porzione sud con un'area classificata a pericolosità geologica elevata (G.3).

  Per quanto riguarda la pericolsità idraulica, essa è confinata all'interno del fondovalle dove scorre il Rio Valle Grande, il quale versante in destra idrografica è quello su cui è ubicato l'intervento in progetto.

copia informatica per consultazione

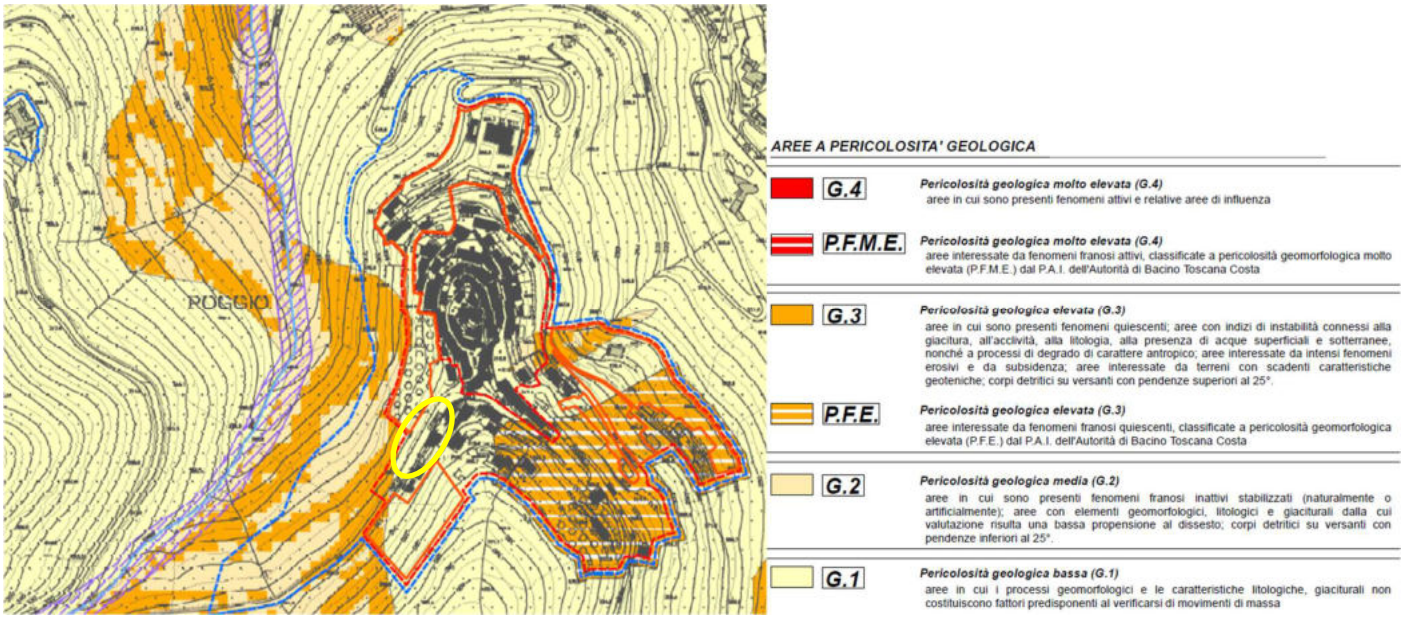


Figura 3-3 - Estratto Carta pericolosità geologica e idraulica, tavola 2.1b del RU comunale (2014). In giallo l'area in esame.

3.2.2 Fattibilità intervento

Per assegnare le fattibilità all'intervento in oggetto è stata consultata la tabella di correlazione UTOE – Perimetro territorio urbanizzato, riportata nell'art. 9 delle Norme e prescrizioni geologiche allegate al Regolamento Urbanistico comunale (2014).

Assimilando l'intervento alla realizzazione di un parcheggio a raso e considerando una pericolosità geomorfologica bassa G.1, si individuano le seguenti fattibilità:

Pericolosità	**Fattibilità**		**Prescrizioni**
GEOLOGICA G.1	Fattibilità geologica	**FG.1 SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI**	Non si prevedono specifiche prescrizioni ai fini del rilascio del titolo abilitativo all'attività edilizia.
IDRAULICA -	Fattibilità idraulica	**-**	-

Alla luce di tutto quanto sopra esposto, considerando le considerazioni e le verifiche riportate nella presente relazione, si ritiene l'intervento fattibile per gli aspetti geologici e idraulici ai sensi della normativa comunale e sovracomunale vigente senza necessità di acquisire il parere dell'Autorità di Bacino competente.

3.2.3 Altri vincoli

Dalla consultazione della cartografia allegata al Regolamento Urbanistico comunale e della cartografia del PIT con valenza di piano paesaggistico della Regione Toscana, si evince che l'area di intervento ricade all'interno delle *Aree tutelate per legge (D.Lgs. 42/2004, art.142) – Lett. f) I parchi e le riserve nazionali o regionali,* in quanto facente parte del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (parco a terra), per il quale gli interventi ammissibili sono soggetti a quanto ammesso dalla L.R. 394 del 6 dicembre 1991, dal D.P.R. del 22 luglio 1996, istitutivo dell'Ente Parco in cui, all'allegato A, sono previste specifiche misure di salvaguardia e agli art. 41 e 42 delle Norme Tecniche di Attuazione del R.U. comunale. Rientra inoltre nelle *Aree tutelate per legge (D.Lgs. 42/2004, art.142) – Lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua* e *Lett. h) le zone gravate da usi civici*, nonchè all'interno del perimetro delle *Aree di protezione paesaggistica, storico/ambientale e*

copia informatica per consultazione

archeologica, come indicato all'interno della Carta dei Vincoli, Tavola 4 b4 del R.U. comunale, èer la quale valgono le prescrizioni riportate nell'art. 36 delle Norme Tecniche di Attuazione (Figura 3-4).

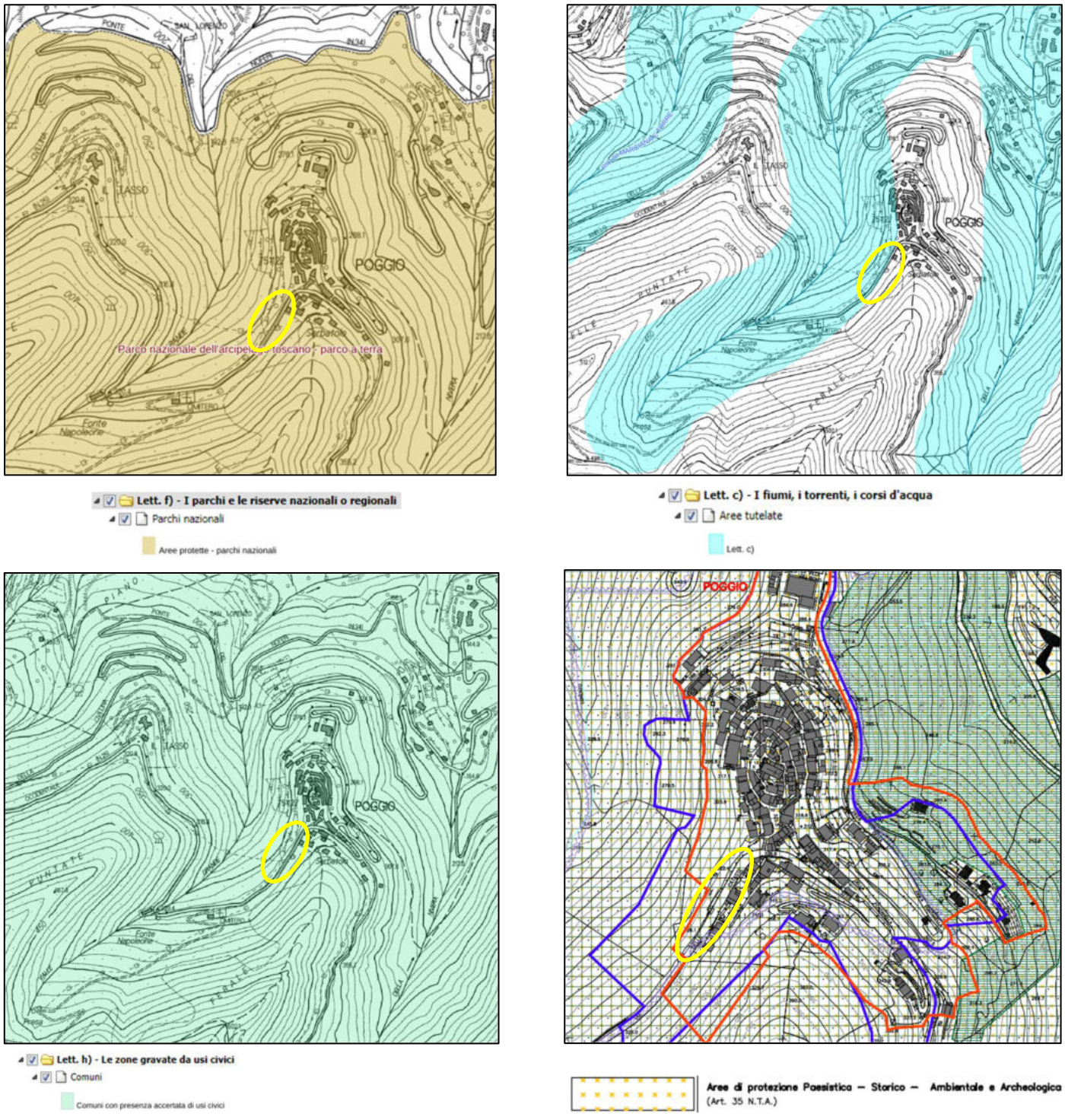


Figura 3-4 – Estratto PIT Regione Toscana "Aree tutelate per legge" ed estratto carta dei vincoli del R.U. comunale; in giallo l'area di studio.

copia informatica per consultazione

4 INQUADRAMENTO SISMICO

4.1 Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale

La pericolosità sismica è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

A seguito dell'Ordinanza PCM 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha realizzato la Mappa di Pericolosità sismica 2004 (MPS04) che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Dopo la sua approvazione da parte della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, la mappa MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale con l'emanazione dell'Ordinanza PCM 3519/2006 (G.U. n.105 dell'11 maggio 2006) (Figura 4-1). A seguito di tale classificazione il territorio del Comune di Marciana era stato inserito in zona 4 corrispondente ad una accelerazione massima al suolo compresa tra 0.025 e 0.050 g. Basandosi sui valori di accelerazione proposti dalla mappa di pericolosità sismica MPS04, a seguito all'Ordinanza PCM 3519/2006, le Regioni e le Province Autonome hanno potuto aggiornare le pericolosità del proprio territorio per individuare le soglie che definiscono il limite tra una zona sismica e un'altra.

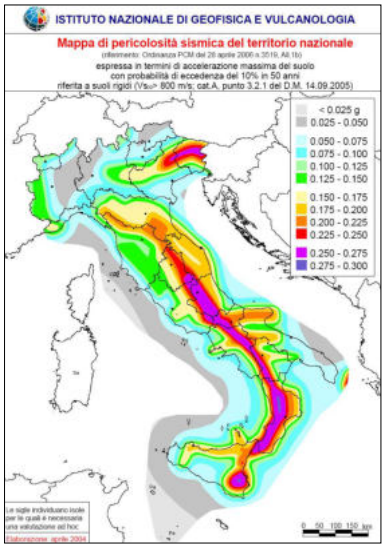
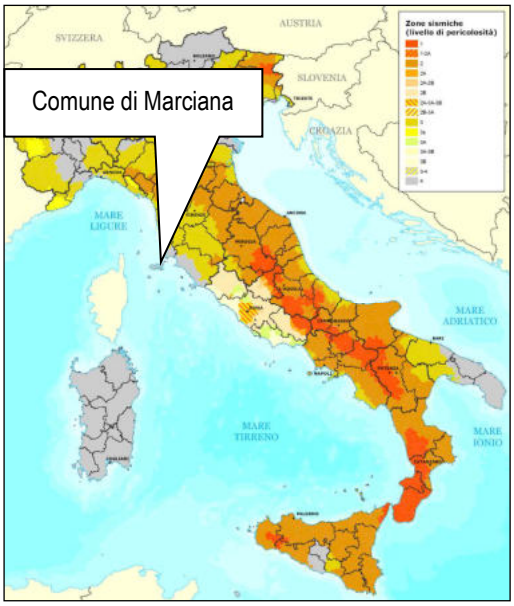


Figura 4-1- La Mappa di Pericolosità sismica 2004 (MPS04).

A tal proposito la Regione Toscana con delibera di GRT n° 431 del 19.06.06, approvava la riclassificazione sismica del territorio regionale, applicando (prima fra tutte le regioni italiane) i criteri nazionali riportati nel suddetto O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 e attualmente aggiornata con Deliberazione GRT n. 421 del 26/05/2014, pubblicata sul BURT Parte Seconda n. 22 del 04.06.2014, per la quale il Comune di Marciana risulta classificato sismico e collocato in "**zona 4**", riprendendo la precedente classificazione del 2006.

La classificazione sismica nazionale aggiornata ad Aprile 2021, consultabile sul sito del Dipartimento della Protezione Civile, è riportata nella Figura 4-2 sottostante.

copia informatica per consultazione



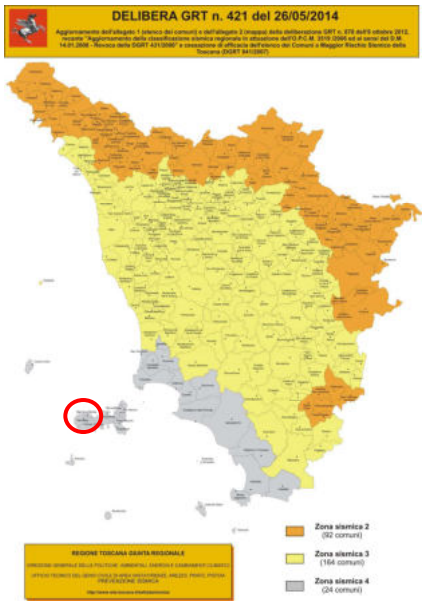


Figura 4-2-Classificazione sismica nazionale aggiornata al 2021 secondo le normative regionali sismiche; Figura 4-3– Classificazione sismica Regione Toscana.

4.2 Azione sismica dell'area di progetto

Come già indicato, l'aggiornamento della classificazione sismica della Toscana, approvata con Del. GRT n° 421 del 26/05/2014 (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 22 del 04.06.2014, inserisce il territorio comunale di Marciana in "Zona 4".

La valutazione dell'azione sismica di progetto va definita, secondo il nuovo DM 17.01.2018 (NTC18), attraverso specifiche analisi di Risposta Sismica Locale (RSL). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà del terreno siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab 3.2.II delle norme, è possibile fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

I valori di Vs sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni compresi nel volume significativo.

copia informatica per consultazione

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione (3.2.1 delle NTC18):

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

hi spessore dell'i-esimo strato;

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

5 INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SITO E MODELLO GEOTECNICO

Al fine di caratterizzare i terreni oggetto d'intervento da un punto di vista stratigrafico, geotecnico e sismico, oltre al rilievo dell'area, sono state realizzate due specifiche campagne geognostiche (eseguite rispettivamente a Marzo 2022 e Luglio 2024) che hanno permesso di caratterizzare i terreni oggetto di intervento:

Campagna geognostica (Marzo 2022)

- n° 1 Stesa sismica a rifrazione in onde P;
- n° 1 Analisi Multicanale delle Onde Superficiali (MASW - Onde di Rayleigh);
- n° 3 Misure di rumore a stazione singola HVSR.

Campagna geognostica (Luglio 2024)

- n° 3 Prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH).

Tutte le indagini geognostiche sono state realizzate dalla ditta Bierregi s.r.l. di Lucca in possesso dell'attestazione SOA categoria OS 20-B - Indagini geognostiche, ed operante in regime di qualità UNI ISO 9001-2008.

In funzione delle caratteristiche geologiche dell'area, che vedono un substrato litoide monzogranitico subaffiorante, si è ritenuto utile realizzare in primo luogo indagini prettamente indirette di tipo sismico per determinare l'andamento degli spessori più profondi ed i limiti del substrato litoide con il materiale di riporto superficiale; queste sono state quindi integrate in una fase successiva con indagini dirette prettamente geotecniche che hanno permesso di analizzare le caratteristiche dello strato più superficiale detritico di riporto sul quale poggia l'attuale viabilità.

L'ubicazione delle indagini realizzate è riportata nella Figura 5-1 seguente.

copia informatica per consultazione

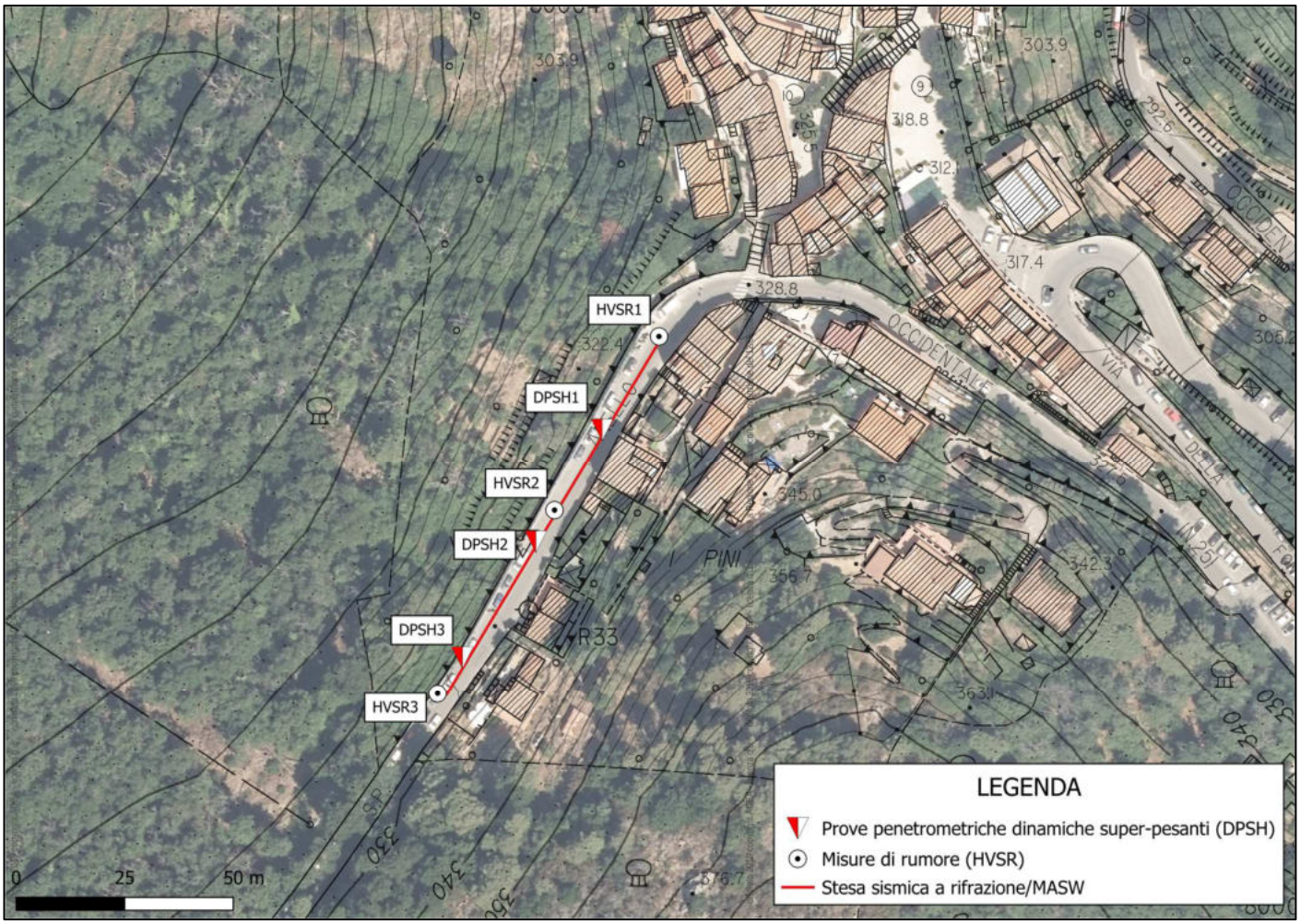


Figura 5-1 – Ubicazione indagini

5.1 Campagna di indagine geognostica (Marzo 2022)

5.1.1 Indagine sismica MASW

Al fine di fornire una precisa definizione della categoria di suolo di fondazione è stata eseguita, nell'area in oggetto, una prospezione sismica con metodologia MASW. Questo tipo di indagine consente di caratterizzare le proprietà elastiche dei materiali ottenendo quindi la classificazione del terreno di fondazione in base alle norme antisismiche (NTC 2018).

L'indagine ha individuato il bedrock sismico (Vs>800 m/s) alla profondità di 10,90 m con una Vs equivalente pari a ***417 m/s***. Ai sensi del D.M. 17.01.2018 i terreni in oggetto ricadono quindi in **Categoria di Suolo B**: "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*".

L'andamento della Vs con la profondità mostra inoltre quanto segue.

- da 0.0 a 3.70 m Vs = 246 m/s;
- da 3.7 a 10.90 m Vs = 648 m/s;
- oltre 10.90 m Vs > 1000 m/s

Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione dell'allegato *B.1.1 – Fascicolo delle indagini*.

copia informatica per consultazione

5.1.2 Stesa sismica a rifrazione in onde P

Questo tipo di indagine rappresenta un valido supporto sia per la ricostruzione delle geometrie sepolte sia per la caratterizzazione del sottosuolo. La prospezione può essere eseguita energizzando onde compressionali (tipo P) o onde di taglio (tipo SH) a seconda della finalità dell'indagine e delle caratteristiche geologiche/idrogeologiche locali.

La velocità delle onde compressionali (P), a differenza di quelle trasversali (SH) che non si propagano nell'acqua, è influenzata dalla presenza di acqua e di conseguenza dal grado di saturazione del deposito in esame. Questo aspetto comporta che litotipi differenti possano avere stessa velocità delle onde compressionali, per cui non necessariamente l'interpretazione corrisponderà alla reale situazione geologico-stratigrafica.

La stesa sismica effettuata per il presente progetto è stata eseguita energizzando onde P lungo lo stesso allineamento utilizzato per l'indagine MASW. La stesa presenta quindi uno sviluppo in lunghezza pari a 84 metri con l'utilizzo di 24 geofoni interspaziati di 3,5 metri che ha indagato fino alla profondità di ca. 30 m (Figura 6-2).

Nell'elaborazione prodotta si evidenzia una sostanziale omogeneità, con andamenti dei sismostrati individuati abbastanza regolari. Nello specifico si distinguono tre sismo-strati: il primo, dal piano campagna fino a profondità comprese tra 4-5 m, rappresentativi di un possibile terreno di riporto (sottofondo stradale) misto a detrito di versante con valori di Vp media di circa 750 m/s; il secondo, che raggiunge profondità di circa 12-15 m, è caratterizzato da Vp media di circa 1500 m/s ed è rappresentativo di un possibile substrato alterato e fratturato; il terzo, che raggiunge la massima profondità indagata (circa 30 m), ha Vp media maggiore di 2000 m/s ed è rappresentativo di un possibile substrato integro o poco alterato.

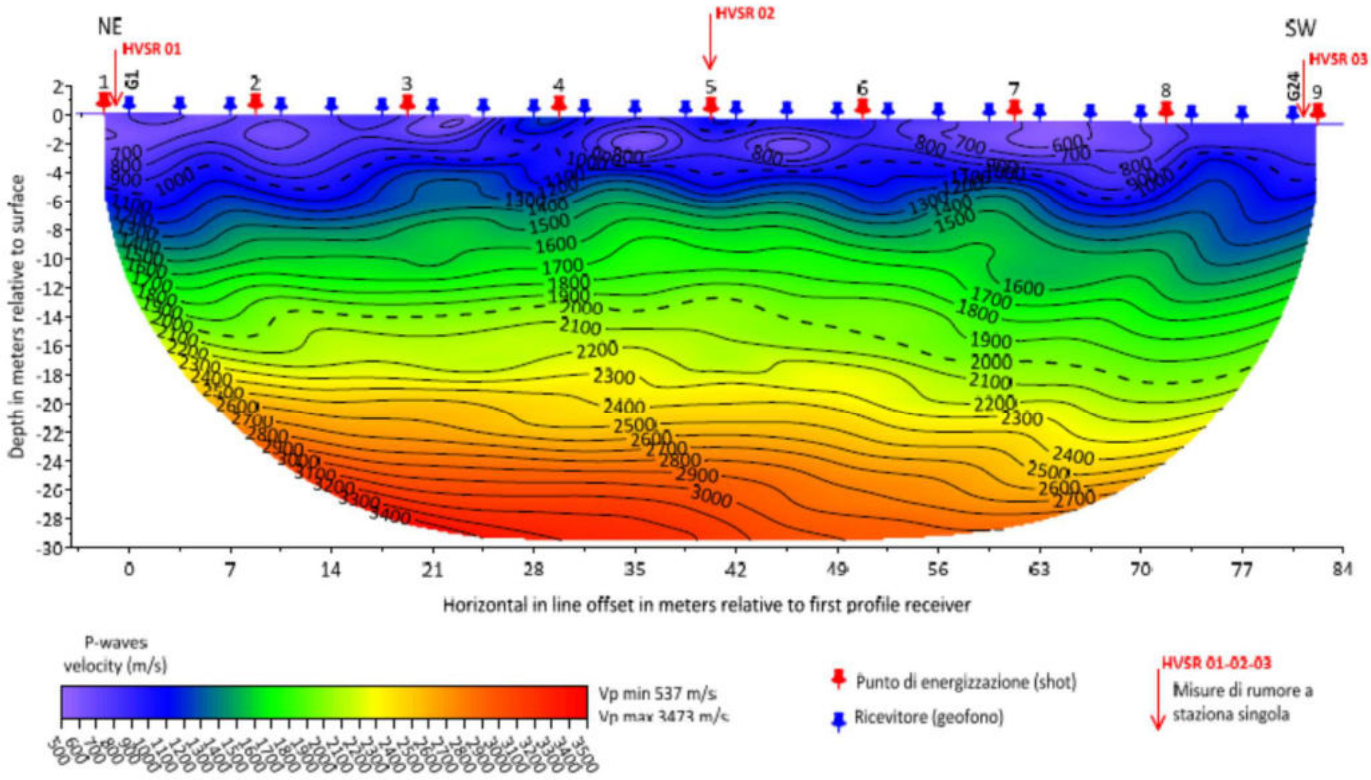


Figura 6-2 - Sezione simostratigrafica delle onde P

copia informatica per consultazione

5.1.3 Misure di rumore a stazione singola HVSR

Il rumore sismico ambientale deriva dalla composizione di molte sorgenti che agiscono in tempi diversi e in zone diverse. Nel campo di rumore vengono rappresentate sia le onde di volume che le onde di superficie; quest'ultime hanno però carattere dominante in quanto caratterizzate da minore attenuazione.

L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alla quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. Le indagini HVSR vengono impiegate, per caratterizzare le proprietà elastiche dei materiali ed evidenziare eventuali contrasti d'impedenza sismica presenti nel sottosuolo che sono causa dei fenomeni di amplificazione che si possono verificare durante un evento sismico. In generale, la stima della frequenza di risonanza sarà tanto più precisa quanto maggiore sarà il contrasto d'impedenza tra copertura e bedrock sismico.

È possibile stabilire una relazione fra lo spessore H dei terreni di copertura, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (Vs) e la frequenza di risonanza fondamentale f_0 dello strato.

Nel caso in esame le tre misure eseguite non hanno messo in evidenza picchi a nessuna frequenza indicando quindi l'assenza di contrasti di impedenza nel sottosuolo indagato.

5.2 Campagna di indagine geognostica (Luglio 2024)

5.2.1 Prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH)

La prova penetrometrica di tipo dinamico super-pesante (DPSH) consiste nell'infliggere a percussione una punta troncoconica standardizzata nel terreno, valutando ogni 20 cm il numero di colpi (N20) necessari all'avanzamento; successivamente, in base al numero di colpi N20 equiparati al valore standardizzato NSPT (mediante un coefficiente correttivo che nel caso specifico risulta pari a $\beta t = 1{,}521$), viene calcolato il valore dei principali parametri geomeccanici.

Le prove penetrometriche sono state effettuate mediante penetrometro statico/dinamico modello Pagani TG-63/200 da 20 tonnellate di spinta, con maglio standardizzato 63.5 kg.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle specifiche tecniche delle prove eseguite ed i relativi dati acquisiti:

Prova n°	Data di esecuzione	Certificato	Prof. (m)	Falda (m)	Coordinate Gauss-Boaga	
					X	Y
PD.1	18/07/2024	DPSH-102/24	1,00	-	1596766,6758	4737792,5147
PD.2	18/07/2024	DPSH-103/24	5,00	-	1596752,0592	4737766,0039
PD.3	18/07/2024	DPSH-104/24	1,20	-	1596737,2993	4737739,7863

Come si evince dalla tabella di cui sopra, la prova più significativa per caratterizzare per intero la coltre detritica/di riporto risulta essere la PD.2; le altre due prove penetrometriche sono poco rilevanti in quanto hanno rilevato profondità molto modeste, riconducibili probabilmente all'incontro di ostacoli litoidi durante l'esecuzione.

Si riportano di seguito le tabelle inerenti ai parametri generali dei terreni indagati dalle tre prove penetrometriche, con indicazione del numero di colpi Nspt per ogni orizzonte di terreno caratteristico individuato:

copia informatica per consultazione

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN riferimento **PD.1** — **certificato n°** 240718A — DPSH102/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²** | Pagina: 1 | Elaborato:
Data esec.: 18/07/2024 | Data certificato: 23/07/2024 | Quota ass.: piano stradale | Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.80	Media	32	1.52	48	224.0	212.8	133	266	11.20	Coes./Gran.	
2	0.80 : 1.00	Media	50	1.52	76	345.2	335.2	169	384	17.26	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 0.80	48	3.00	2.10	20.20	0.55	126
2	0.80 : 1.00	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	83	41	561	2.14	1.83	531	- - -
2	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN riferimento **PD.2** — **certificato n°** 240718A — DPSH103/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²** | Pagina: 1 | Elaborato:
Data esec.: 18/07/2024 | Data certificato: 23/07/2024 | Quota ass.: piano stradale | Falda: Assente

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 1.00	Media	31	1.52	48	186.7	210.5	139	266	9.34	Coes./Gran.	
2	1.00 : 3.00	Media	7	1.52	10	35.3	38.2	127	76	1.76	Coes./Gran.	
3	3.00 : 3.60	Media	3	1.52	5	17.8	18.1	124	43	0.89	Coes./Gran.	
4	3.60 : 4.00	Media	10	1.52	15	53.4	54.2	154	105	2.67	Coes./Gran.	
5	4.00 : 4.60	Media	2	1.52	3	9.2	8.5	119	29	0.46	Coes./Gran.	
6	4.60 : 4.80	Media	27	1.52	41	152.9	137.6	209	234	7.65	Coes./Gran.	
7	4.80 : 5.00	Media	50	1.52	76	267.2	254.8	234	384	13.36	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 1.00	48	3.00	2.10	20.20	0.55	126
2	1.00 : 3.00	10	0.63	1.90	33.04	0.89	47
3	3.00 : 3.60	5	0.31	1.83	39.28	1.06	33
4	3.60 : 4.00	15	0.94	1.96	28.61	0.77	59
5	4.00 : 4.60	3	0.19	1.78	44.21	1.19	28
6	4.60 : 4.80	41	2.56	2.10	20.20	0.55	112
7	4.80 : 5.00	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	83	41	561	2.14	1.83	531	- - -
2	35	30	268	1.93	1.50	184	- - -
3	18	28	230	1.88	1.41	127	- - -
4	43	32	307	1.96	1.54	241	- - -
5	11	27	214	1.86	1.38	105	- - -
6	76	39	507	2.10	1.77	471	- - -
7	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN riferimento **PD.3** — **certificato n°** 240718A — DPSH104/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²** | Pagina: 1 | Elaborato:
Data esec.: 18/07/2024 | Data certificato: 23/07/2024 | Quota ass.: piano stradale | Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.40	Media	55	1.52	84	394.7	368.7	128	416	19.74	Coes./Gran.	
2	0.40 : 1.00	Media	22	1.52	34	154.2	149.7	140	202	7.71	Coes./Gran.	
3	1.00 : 1.20	Media	50	1.52	76	345.2	310.7	175	384	17.26	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 0.40	84	5.25	2.10	20.20	0.55	199
2	0.40 : 1.00	34	2.13	2.10	20.20	0.55	98
3	1.00 : 1.20	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	98	45	839	2.22	1.97	838	- - -
2	69	37	453	2.07	1.72	411	- - -
3	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

copia informatica per consultazione

6 MODELLO GEOLOGICO - GEOTECNICO

In funzione di tutti i dati acquisiti con le campagne geognostiche specificatamente realizzate, uniti a quelli ricavati con il rilievo dell'area e delle sezioni di affioramento del substrato, è stato possibile ricostruire l'andamento stratigrafico e geotecnico del sottosuolo per l'area in oggetto.

L'area indagata risulta caratterizzata dalla presenza di un primo strato multimetrico superficiale detritico di riporto, su cui poggia l'attuale viabilità, che si estende fino a 4.5 m dal p.c.; ad esso fa seguito il bedrock che risulta fino a ca. 12-15 m debolmente alterato e fratturato (Vs=648 m/s e Vp=1500 m/s) e poi integro (Vs>1000 m/s).

Nella tabella seguente vengono riportate le unità litotecniche riconosciute sulla base delle indagini svolte, con i rispettivi parametri geotecnici attribuiti secondo una stima ragionata e cautelativa in accordo a quanto richiesto dal D.M. 17.01.2018.

In particolare, per attribuire i parametri geotecnici al substrato su cui non si hanno dati diretti, ci si è avvalsi della classificazione degli ammassi rocciosi di Bieniawski (Figura 7-1) considerando, cautelativamente, una classe III discreta: al substrato debolmente alterato e fratturato sono stati attribuiti i parametri minimi mentre al substrato integro i parametri massimi di tale classe.

$N = \Sigma n_i$	0 ÷ 20	21 ÷ 40	41 ÷ 60	61 ÷ 80	81 ÷ 100
Classe	V	IV	III	II	I
Qualità dell'ammasso	molto scadente	scadente	discreta	buona	ottima
c kg/cm²	< 1	1 ÷ 1,5	1,5 ÷ 2,0	2,0 ÷ 3,0	> 3
φ	< 30°	30° ÷ 35°	35° ÷ 40°	40° ÷ 45°	> 45°
Difficoltà di abbattimento della roccia	nessuna difficoltà	può essere cavato facilmente; frammenti minuti	apprezzabili difficoltà	si cava con difficoltà; frammenti di notevoli dimensioni	notevoli difficoltà di abbattimento
T L m	10 min 0,5	5 ore 1,5	1 settimana 2	6 mesi 4	10 anni 5

Figura 7-1 - Classificazione degli ammassi rocciosi (Bieniawski, 1973).

Per quanto riguarda il detrito superficiale invece, i parametri geotecnici sono stati estrapolati dai dati ricavati dalla prova penetrometrica dinamica super-pesanti PD.2, risultata essere la più significativa.

Unità litotecniche (m dal p.c.)	Descrizione	Parametri					
		γ (t/m³)	φ (°)	Cu (kg/cm²)	c' (kg/cm²)	Vs (m/s)	Nspt (media)
U.Lit.A Da 0.0 a 4.6 m	Strato superficiale detritico di riporto	1.85	29	0.50	0.050*	246	5
U.Lit.B Da 4.6 a 12.0/15.0m	Cappello di alterazione del substrato (Monzogranito del Monte Capanne)	2.00-2.05	35	-	1.50	648	-
U.Lit.C oltre 12.0/15.0 m	Substrato integro (Monzogranito del Monte Capanne)	2.10-2.15	40	-	2.00	>1000	-

γ è il peso di volume del terreno (tonn/m³), ***ϕ*** è l'angolo di attrito interno (°); ***Cu*** è la coesione non drenata (Kg/cm²); c' è la coesione drenata, ***Mo*** è il Modulo di compressibilità (Kg/cm²), inverso del coefficiente di compressibilità); **Nspt** numero di colpi per avanzamento. *in assenza di dati diretti la coesione c' è stata considerata pari al 10% di quella non drenata individuata.

copia informatica per consultazione

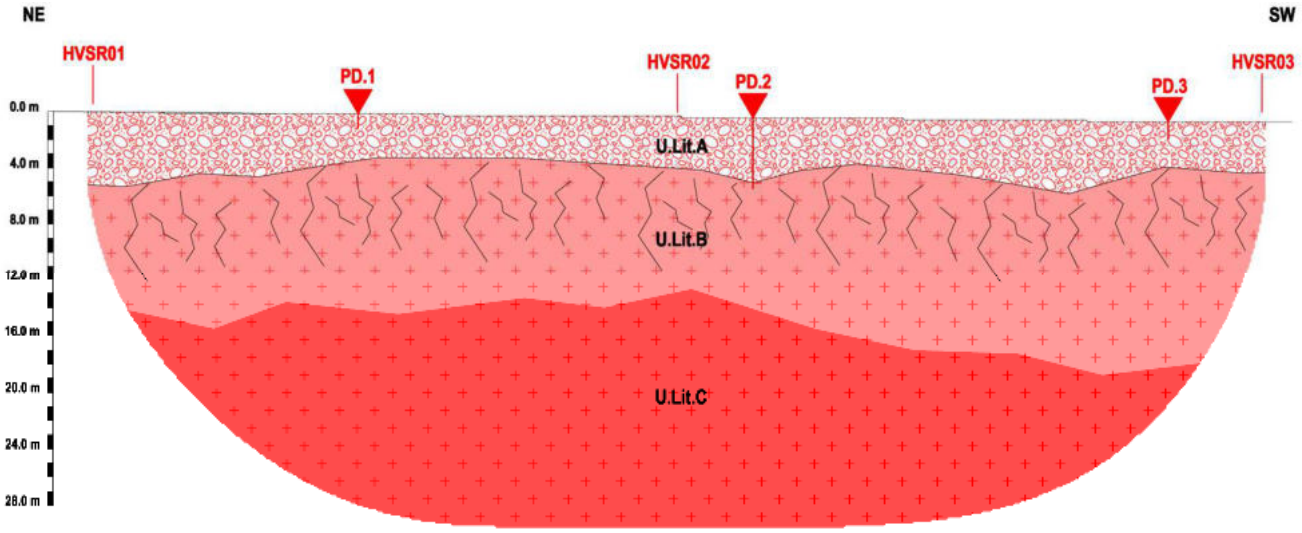


Figura 6-1 – Ricostruzione stratigrafica dell'area di intervento (sezione stratigrafica e geotecnica lungo la traccia della stesa sismica, Tavola 1).

La categoria di suolo dei terreni dell'area in esame, come detto, è risultata essere la B mentre si esclude la presenza della falda.

7 LOCALIZZAZIONE SISMICA E CALCOLO AZIONE SISMICA

L'aggiornamento della classificazione sismica della Toscana, approvato con Deliberazione GRT n. 421 del 26/05/2014 e pubblicata sul BURT Parte Seconda n. 22 del 04.06.2014, inserisce il territorio comunale di Lucca, in "Zona 3". Per il calcolo dell'azione sismica ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.17.01.2018) è necessario attribuire, oltre alla categoria di suolo, che nel nostro caso è risultata essere la B, anche la categoria topografica; per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale; per configurazioni superficiali semplici si può adottare la classificazione secondo la Tab. 3.2.IV delle NTC, che, nel caso del sito in esame prevede l'attribuzione ad una "categoria topografica T2", avente fattore St 1.2.

È necessario inoltre stabilire la "classe d'uso" dell'infrastruttura di progetto ai sensi delle NTC (e di conseguenza del coefficiente d'uso Cu, da Tab. 2.4.II NTC), e la "vita nominale" (Tab. 2.4.I NTC). Per la struttura in progetto è possibile attribuire una "classe d'uso" II (Coefficiente d'uso Cu = 1.0) e una vita nominale Vn ≥ 50 anni.

Inserendo questi parametri nel software "Geostru PS – parametri sismici" (http://www.geostru.com/geoapp/Parametri_Sismici.aspx), è stato possibile calcolare l'azione sismica di progetto, ricavando i coefficienti sismici per i vari Stati Limite, dei quali sono da prendere in considerazione quelli dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):

Amax (accelerazione massima):	0.706 m/s^2;
Kh (coefficiente sismico orizzontale):	0.014;
Kv (coefficiente sismico verticale):	0.007.

Per i dettagli si veda il relativo allegato (All.1).

copia informatica per consultazione

LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione si manifesta sotto l'azione di carichi ciclici come quelli indotti da un sisma, quando la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento, cioè quando gli sforzi efficaci da cui dipende la resistenza al taglio si riducono a zero. Deve pertanto essere verificata la suscettibilità alla liquefazione nei casi in cui il terreno oggetto d'intervento comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo argillosa.

Durante l'esecuzione delle prove geognostiche sul sito oggetto di studio non è stata individuata una falda acquifera permanente nei primi 15 m di sottosuolo.

Pertanto, ai sensi del punto 7.11.3.4.2 delle NTC2018, considerando l'assenza di una falda, considerando che siamo in territorio insulare classificato in zona sismica 4 (la più bassa) e sulla base della ricostruzione geologica dell'area, caratterizzata dalla presenza di un primo strato detritico e di alterazione compatto seguito dal bedrock granitico, la verifica a liquefazione può essere omessa.

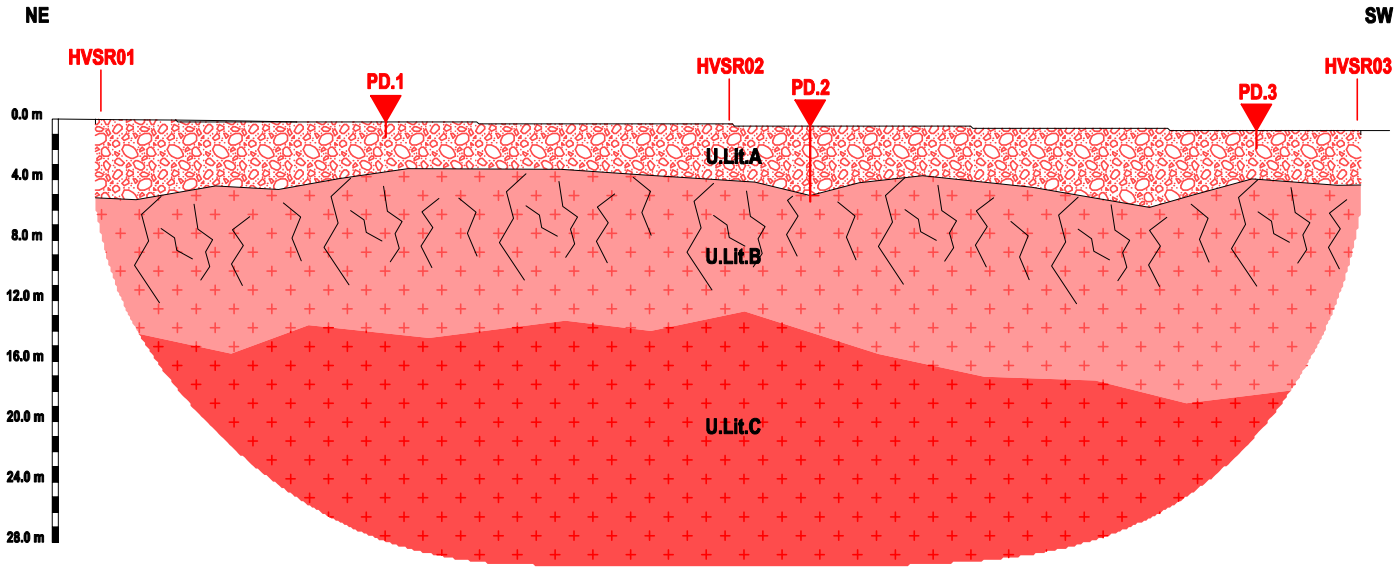
CONCLUSIONI

Sulla base delle indagini svolte e dei dati raccolti si ritiene l'intervento fattibile dal punto di vista geologico, idraulico e sismico, ai sensi degli Strumenti Urbanistici vigenti, del P.A.I. Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale e del PGRA del Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

I dati ottenuti dalle indagini geognostiche eseguite, hanno permesso di ricostruire il modello geologico-geotecnico e sismico del sottosuolo oggetto di intervento necessario per il dimensionamento delle opere in progetto.

copia informatica per consultazione

SEZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA *(Scala 1:500)*





Unità litotecniche (m dal p.c.)	Descrizione	Parametri					
		γ (t/m³)	φ (°)	Cu (kg/cm²)	c' (kg/cm²)	Vs (m/s)	Nspt (media)
U.Lit.A Da 0.0 a 4.6 m	Strato superficiale detritico di riporto	1.85	29	0.50	0.050*	246	5
U.Lit.B Da 4.6 a 12.0/15.0m	Cappello di alterazione del substrato (Monzogranito del Monte Capanne)	2.00-2.05	35	-	1.50	648	-
U.Lit.C oltre 12.0/15.0 m	Substrato integro (Monzogranito del Monte Capanne)	2.10-2.15	40	-	2.00	>1000	-

γ è il peso di volume del terreno (tonn/m³), ***φ*** è l'angolo di attrito interno (°); ***Cu*** è la coesione non drenata (Kg/cm²); c' è la coesione drenata, ***Mo*** è il Modulo di compressibilità (Kg/cm²), inverso del coefficiente di compressibilità); **Nspt** numero di colpi per avanzamento. *in assenza di dati diretti la coesione c' è stata considerata pari al 10% di quella non drenata individuata.

▼ Prove penetrometriche dinamiche HVSR03 Misura di rumore / Traccia sezione sismica in onde p e masw e sezione stratigrafica

copia informatica per consultazione

ALLEGATO 1

Tabulati di calcolo dei parametri e coefficienti sismici (azione sismica)

copia informatica per consultazione

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.
latitudine: 42,7777450203976
longitudine: 10,31097021976
Classe: 0
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 0	Lat: 0,0000	Lon: 0,0000	Distanza: 0,000
Sito 2	ID: 0	Lat: 0,0000	Lon: 0,0000	Distanza: 0,000
Sito 3	ID: 0	Lat: 0,0000	Lon: 0,0000	Distanza: 0,000
Sito 4	ID: 0	Lat: 0,0000	Lon: 0,0000	Distanza: 0,000

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,610
Tc*: 0,273 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,024 g
Fo: 2,670
Tc*: 0,296 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,050 g
Fo: 2,880
Tc*: 0,340 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %

copia informatica per consultazione

Tr:	975	[anni]
ag:	0,060	g
Fo:	2,980	
Tc*:	0,372	[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,430
St:	1,200
Kh:	0,005
Kv:	0,003
Amax:	0,263
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,400
St:	1,200
Kh:	0,007
Kv:	0,003
Amax:	0,332
Beta:	0,200

SLV:

Ss:	1,200
Cc:	1,360
St:	1,200
Kh:	0,014
Kv:	0,007
Amax:	0,706
Beta:	0,200

SLC:

Ss:	1,200
Cc:	1,340
St:	1,200
Kh:	0,017
Kv:	0,009
Amax:	0,852
Beta:	0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84

latitudine:	42.776756
longitudine:	10.309982

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

ALL
B.1.1

Fascicolo delle indagini

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B011

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	NB	MG	LG
Seconda emissione	02	09/2024	NB	MG	LG

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

CAMPAGNA GEOGNOSTICA

(MARZO 2022)

copia informatica per consultazione

bierregi s.r.l.
INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE e GEOTECNICHE

OS 21
OS 20 - B

Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale
Aut. n. :00007464

Cert. No. 98514-2011-AQ-ITA-ACCREDIA

INDAGINI GEOFISICHE

Relazione Tecnica

COMMITTENTE: Comune di Marciana

OGGETTO: INDAGINI GEOFISICHE PROPEDEUTICHE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA/PROGETTAZIONE

CANTIERE: Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)



RAPPORTO RELATIVO ALLA CAMPAGNA D'INDAGINE
ESEGUITA LUNEDI' 7 MARZO 2022

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi

Via Acquacalda 840/A - 55100 LUCCA - C.C.I.A.A./Tribunale R.E.A. n° 168603 Lucca - P.I. 01757090467
Telefono: +39 0583 48682 Fax: +39 0583 464539 - e-mail: bierregilucca@pec.it WEB: www.bierregilucca.it

copia informatica per consultazione

I N D I C E

1. - Premessa 2
2 - Indagini geofisiche 2
2.1 - Sistema d'acquisizione 2
2.2 - Tomografia Sismica 3
2.2.1 - Risultato tomografia sismica 4
2.3 - Analisi Multicanale delle Onde Superficiali (MASW) 6
2.3.1 - Elaborazione e risultato prospezione MASW 7
3. - Misure di rumore sismico ambientale a stazione singola (HVSR) 9
3.1 - Strumentazione 10
3.2 - Elaborazione e risultati 10
4. - Conclusioni 11

F I G U R E

Fig. 1 : COROGRAFIA (CTR Regione Toscana - Foglio 328030)
Fig. 2 : UBICAZIONE INDAGINI (CTR Regione Toscana - Foglio 07D32)

A L L E G A T I

All. A : ELABORATI STESA SISMICA - ONDE P
All. B : ELABORATI GRAFICI MASW
All. C : ELABORATI MISURE DI RUMORE (HVSR)

copia informatica per consultazione

1. - Premessa

Su incarico ricevuto dal **Comune di Marciana**, sono state eseguite indagini geofisiche propedeutiche alla relazione geologica/progettazione. Nell'area oggetto di studio, ubicata presso Via delle Cataste in località Poggio nel Comune di Marciana (LI), sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 1 Stesa sismica a rifrazione di onde P (Tomografia Sismica);
- n° 1 Analisi Multicanale delle Onde Superficiali (MASW - Onde di Rayleigh);
- n° 3 Misure di rumore sismico ambientale a stazione singola (HVSR).

L'area e la relativa ubicazione delle indagini sono riportate rispettivamente in figura 1 (*Corografia*) e in figura 2 (*Ubicazione indagini*).

2 - Indagini geofisiche

Nell'area oggetto di studio, considerando la logistica del cantiere, sono state eseguite le seguenti indagini:

PROSPEZIONE	TIPO	IDENTIFICATIVO	CANALI (n°)	LUNGHEZZA (m)	SPARI (n°)	D.I. (m)
Stesa STPR070322A	Onde P	STP070322A	24	84,0	9	3,50
	Onde R	STR070322A	24	80,5	3	3,50

NOTE: D.I. - Distanza intergeofonica; R - Onde di Rayleigh.

L'utilizzo di geofoni da 4,5 Hz verticali associati ad una finestra temporale di acquisizione pari a 1 secondo, ha consentito di analizzare anche la dispersione delle onde superficiali Rayleigh.

2.1 - Sistema d'acquisizione

Per l'acquisizione è stato utilizzato un sismografo a 48 canali ECHO 24-48/2012 dell'AMBROGEO di Piacenza, collegato ad un pc portatile su cui è installato programma di acquisizione Echo2012, avente le seguenti caratteristiche principali:

- Numero di canali: 48+1
- A/D conversion: 24 bit;
- Gain: 0 dB – 72 dB (step 6 dB);
- Sampling interval: 32,64,128,256,480,960 µs;
- Distorsion: 0,0004%;
- Noise: 0,25µs, 2ms 36dB;

Inoltre, l'attrezzatura è completata da due cavi sismici a 12 takes out spaziati max a 5,0 m, con connetori cannon a cui sono stati attaccati 24 geofoni verticali, con frequenza propria sempre di 4.5Hz, per la ricezione delle onde P e R (Rayleigh).

copia informatica per consultazione

Come sorgente energizzante delle onde P e R (Rayleigh) è stata ultilizzata una massa battente (Mazza da 10 Kg) su una piastra in duralluminio.

Il segnale acquisito in campagna è stato poi comunque filtrato in fase di elaborazione, mediante utilizzo di filtri in frequenza. In allegato vengono presentati i sismogrammi "grezzi" acquisiti in campagna.

2.2 - Tomografia Sismica

Tra le prospezioni di tipo indiretto la sismica a rifrazione rappresenta ad oggi un valido supporto sia per la ricostruzione delle geometrie sepolte sia per la caratterizzazione del sottosuolo. Le onde, generate artificialmente dall'operatore, vengono prodotte tramite martello percussore, massa battente o tramite esplosivo. La prospezione può essere eseguita energizzando onde compressionali (tipo "P") o onde di taglio (tipo "SH") a seconda delle finalità dell'indagine e delle caratteristiche geologiche/idrogeologiche locali.

L'apparecchiatura necessaria per eseguire le prospezioni è composta da una serie di ricevitori (geofoni - *receivers*) che vengono disposti e spaziati sul terreno lungo un determinato allineamento (stesa sismica – *sismic array*) e da un sismografo che registra l'istante d'inizio della perturbazione elastica generata dall'operatore e i tempi di arrivo delle onde a ciascun ricevitore. In questo modo stabilendo i tempi di primo arrivo, siamo in grado di ricostruire per ogni punto sorgente una curva tempo-distanza (dromocrona – *travel time*).

La velocità delle onde sismiche nel suolo è compresa tra ampi limiti; per lo stesso tipo di roccia la velocità infatti diminuisce all'aumentare del grado di alterazione, fatturazione e/o fessurazione, dall'altro lato aumenta con l'aumentare della profondità e con l'età geologica del deposito.

Le velocità delle onde compressionali (P), a differenza di quelle trasversali (SH) che non si propagano nell'acqua, è influenzata dalla presenza di acqua e di conseguenza dal grado di saturazione del deposito in esame. Questo aspetto comporta che litotipi differenti possano avere stessa velocità delle onde compressionali, per cui non necessariamente l'interpretazione corrisponderà alla reale situazione geologico-stratigrafica.

Per elaborazione tomografica si intende la ricostruzione della distribuzione di un parametro (in questo caso la velocità delle onde di compressione) che caratterizza un

copia informatica per consultazione

mezzo (il terreno) attraversato da una funzione dipendente dal parametro scelto per l'analisi (onda sismica).

La ricerca del modello di distribuzione di velocità del terreno che ottimizza i tempi di arrivo individuati sui sismogrammi delle registrazioni di campagna viene effettuato in modo iterativo fino al raggiungimento della soluzione che minimizza l'errore fra i tempi misurati e quelli calcolati sulla soluzione ottenuta. Tale metodo ha un alto potere risolutivo e offre la possibilità all'operatore di individuare anomalie e discontinuità nel terreno anche complesse.

Viene utilizzato un modello di partenza privo di condizioni iniziali al fine di eliminare qualsiasi valutazione preliminare sull'assetto geologico che, in caso di imprecisioni, potrebbe dirottare verso una soluzione che non minimizzi l'errore oppure che lo minimizzi verso un minimo relativo della funzione di convergenza. Il modello iniziale e la soluzione finale sono costituiti da una serie di celle all'interno delle quali il valore di velocità rimane costante: tale valore viene aggiornato ad ogni iterazione del procedimento di calcolo per raggiungere il miglior risultato.

Le dimensioni delle celle utilizzate e quindi il dettaglio finale ottenuto sono fortemente dipendenti dalla spaziatura dei geofoni e dal numero degli shots effettuati: aumentando la spaziatura dei geofoni si deve aumentare il numero degli shots per mantenere costante il dettaglio. Infine i valori del risultato vengono interpolati fra loro per ottenere una distribuzione continua di velocità. Per l'interpolazione è stato utilizzato il metodo della triangolazione con interpolazione lineare.

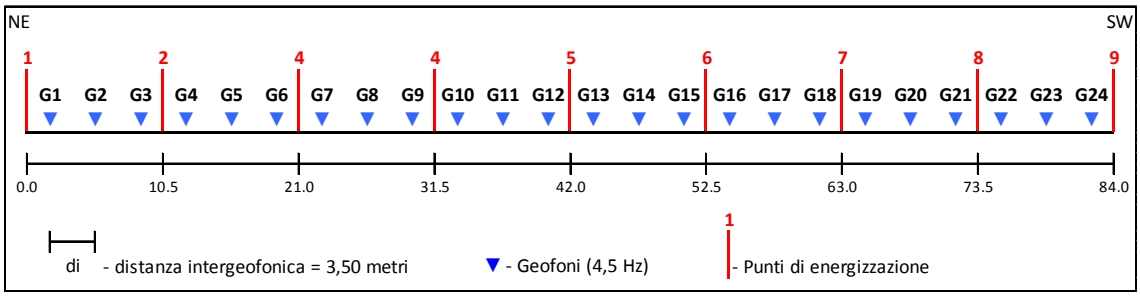
I dati acquisiti in campagna e registrati sul pc (formato *.sgy/sg2*) vengono poi processati in studio tramite il programma di elaborazione **WINSISM V.16.1.40** con i quali si svolgono le operazioni di picking dei primi arrivi di ciascuna traccia. Il processing dei dati è stato eseguito con il software **Rayfract v. 4.01**, (distribuito dalla Intelligent Resources Inc.).

Una volta stabilito il picking (definizione dei primi arrivi) il processing dei dati prosegue con la fase di inversione tomografica detta WET (Wavepath Eikonal Traveltime), che permette il calcolo delle traiettorie d'onda (wavepath) attraverso le soluzioni alle differenze finite dell'equazione che esprime le modalità di propagazione di un'onda in un mezzo isotropo.

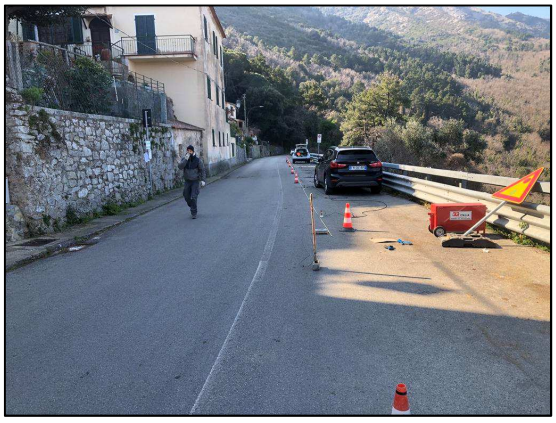
2.2.1 - Risultato tomografia sismica

A seguire, si riporta la relativa configurazione (schema d'esecuzione) e i risultati ottenuti:

copia informatica per consultazione



Sono state eseguite 9 registrazioni; sono stati utilizzati 24 geofoni interspaziati di 3,50 metri (lunghezza stesa 84 metri). L'azimuth della stesa (riferito al G1 in senso orario) è N 030° (NE-SW). Le registrazioni, per ciascun punto di sparo, sono state campionate con un intervallo di 0,128 millisecondi per un tempo totale di acquisizione pari a 400 ms (per un totale di 3120 campioni).

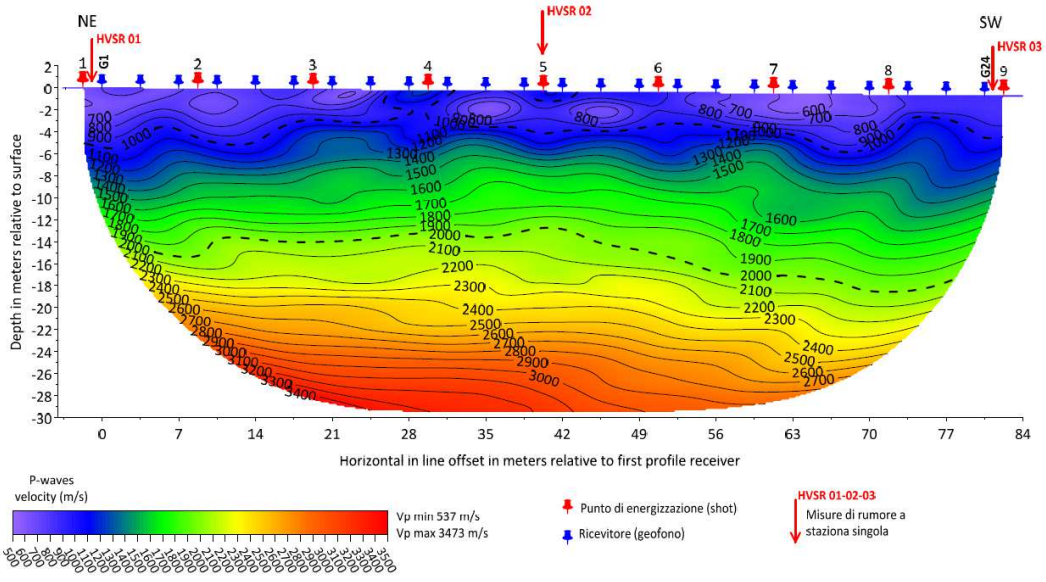


Stesa sismica Onde P/MASW - Vista da G1 (NE)



Stesa sismica Onde P/MASW - Vista da G24 (SW)

Relativamente all'elaborazione prodotta (sezione tomografica), è stato possibile discriminare i seguenti sismostrati:



copia informatica per consultazione

- a partire dal piano campagna fino alla profondità variabile da 4,00÷5,00 metri si ha un primo sismostrato con andamento abbastanza regolare con velocità Vp media di circa 750 m/s (Vp limite 1000 m/s);
- segue un secondo sismostrato fino alla profondità di circa 12,00÷15,00 con andamento abbastanza regolare caratterizzato da velocità Vp media di circa 1500 m/s (Vp limite 2000 m/s). Lo spessore aumenta verso SW (verso valle);
- segue un terzo ed ultimo sismostrato con andamento abbastanza regolare caratterizzato da velocità Vp media maggiore di circa 2000 m/s (fino alla profondità massima di circa 28,0 metri).

Per una visualizzazione numerica completa delle caratteristiche della prospezione eseguita si rimanda al relativo allegato (All.A).

2.3 - Analisi Multicanale delle Onde Superficiali (MASW)

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde di volume o di corpo (onde P e S - "*Body Waves*"), più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di ONDE SUPERFICIALI ("Surface Waves"), la cui componente principale è rappresentata dalle onde di Rayleigh e Love ("*Ground Roll*").

Il metodo MASW (Multichannel Analisys of Surface Waves) è una tecnica geofisica limitatamente invasiva di recente applicazione che, attraverso l'analisi delle onde di superficie (dispersione), ha lo scopo di ottenere profili V_S-Z (velocità delle onde di taglio - profondità).

Il fenomeno dispersivo delle onde superficiali si manifesta in un mezzo stratificato, in quanto diverse lunghezze d'onda si propagano con velocità di fase differente. A sua volta la velocità di fase dipende dalla frequenza e tale dipendenza viene espressa attraverso la curva di dispersione. Esiste un relazione fondamentale che lega i tre parametri fondamentali che descrivono la propagazione nello spazio di un'oscillazione:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

dove:

λ	lunghezza d'onda (misurata in metri);
f	frequenza (in Hz);
v	velocità di propagazione (in m/s).

A tal proposito, la profondità di esplorazione massima raggiungibile dipende dalle caratteristiche del mezzo dalla superficie fino ad una profondità indicativamente

copia informatica per consultazione

pari al valore di λ/2 o λ/3. In riferimento a quest'ultimo aspetto, è buona regola operare che geometrie di acquisizione di lunghezza D prossima al doppio della profondità che si vuole indagare. Inoltre, è utile adoperare una distanza intergeofonica piccola (non superiore ai 2 metri) in modo tale da ottenere informazioni anche sugli strati più superficiali.

2.3.1 - Elaborazione e risultato prospezione MASW

Il software qui utilizzato per il processing dei dati sismici acquisiti in campagna è WinMASW 7.0 ver. Academy, che consente di ricavare il profilo verticale delle Vs. Tale risultato viene ottenuto tramite l'inversione delle curve di dispersione delle Onde di Rayleigh. Il metodo MASW si articola in tre passaggi successivi:

- Acquisizione delle onde superficiali di Rayleigh ("Ground Roll") da effettuarsi in campagna con apposita strumentazione;
- Costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- Inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Il primo punto riguarda la prova MASW eseguita "in situ" per ottenere il sismogramma relativo alle onde di Rayleigh. I passaggi successivi fanno riferimento all'elaborazione dei dati acquisiti in campagna mediante pc, utilizzando il software WinMASW 7.0 ver. Academy. Il primo passo, una volta caricati i dati di campagna (sismogramma delle onde di Rayleigh) è quello di calcolare lo spettro di velocità e successivamente procedere con il picking della curva di dispersione.

Infine l'ultimo passaggio riguarda l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata". Questa viene effettuata grazie all'utilizzo di una potente tecnica di ottimizzazione (algoritmi genetici) da parte del software utilizzato. Dei valori approssimati per il rapporto di Poisson e per la densità sono necessari per ottenere il profilo verticale Vs dalla curva di dispersione. I risultati delle prospezioni vengono restituiti in allegato che include i grafici dei vari passaggi necessari per ottenere il grafico del profilo verticale delle Vs. In particolare come allegati vengono forniti:

- Traccia sismica registrata ad ogni geofono per lo sparo effettuato (input file);
- Spettro di velocità e Curva di Dispersione (picking);
- Grafico Misfit - Generazione e Profilo verticale Onde S.

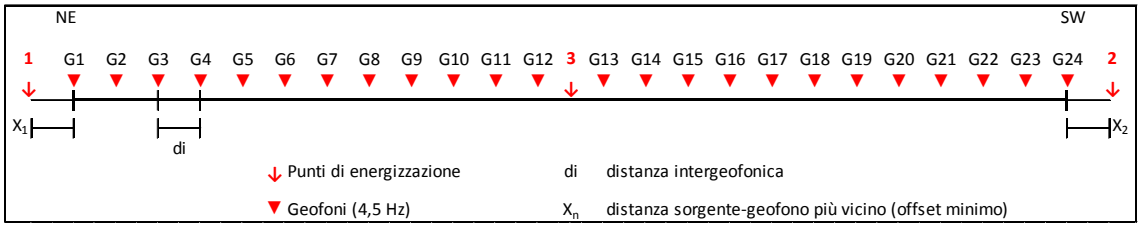
Attualmente la tecnica MASW, seppur presentando alcuni vantaggi rispetto alla sismica a rifrazione (es. operare in contesti con spazio limitato), è soggetta a limitazioni di tipo teorico (es. strati piano paralleli) e pratico (es. necessità di sorgenti energetiche

copia informatica per consultazione

a bassa frequenza), che unite alle difficoltà interpretative in assenza di un valido modello sismo-stratigrafico, pongono la massima cautela per l'utilizzo di questa tecnica come unico sistema di analisi.

Infatti, l'ottimizzazione di tali prospezioni può essere ottenuta con la realizzazione di più stese (sismica a rifrazione per ricostruire l'andamento dei sismostrati) ed eventuali operazioni di taratura con la realizzazione di sondaggi di tipo puntuale (carotaggi, penetrometrie…). Nel nostro caso abbiamo preso come riferimento la sezione ricavata dalla tomografia sismica, oltre alla visione della carta geologica a supporto della Regione Toscana (Progetto CARG).

Lungo il medesimo allineamento della tomografia sismica è stata eseguita la prospezione sismica MASW, utilizzando la medesima configurazione (Par. 3.2.1). Lo schema per la stesa sismica MASW è riportato a seguire:



Sono state eseguite tre registrazioni, effettuate con mazza da 8 kg battente su piastra in duralluminio. I tre punti sorgente (shot) sono stati effettuati esternamente alla stesa ad una distanza di 1,75 metri (X1 - shot 1) dal primo geofono (G.1), 1,75 metri (X2 - shot 2) dall'ultimo geofono (G.24) e uno Centrale per utilizzare le due semi-linee (G1-G12 e G13-G24). Azimut N030° (NE-SW) riferito al G1. Tempo di acquisizione 1,0 s - Intervallo di campionamento 0,256 ms. Campioni 7810.

Le registrazioni avvenute in campagna sono state ottenute, in fase di acquisizione, utilizzando la medesima sensibilità per ciascun geofono e senza l'utilizzo di filtraggio delle frequenze.

L'analisi MASW fornisce vari modelli (profili di velocità Vs monodimensionale) ottenuti mediante processo di inversione, tra i quali viene adottato quello relativo al modello stratigrafico medio. La velocità della $\mathbf{V_{S,eq}}$ (a partire dal piano campagna) è risultata essere pari a:

$$V_{S,eq} = 417 \text{ m/s (modello medio)}$$

Per ulteriori dettagli su spessori e velocità ottenute dall'analisi MASW, si rimanda al relativo allegato (All.B).

copia informatica per consultazione

3. - Misure di rumore sismico ambientale a stazione singola (HVSR)

Il rumore sismico ambientale deriva dalla composizione di molte sorgenti che agiscono in tempi diversi e in zone diverse. Nel campo di rumore vengono rappresentate sia le onde di volume che le onde di superficie; quest'ultime hanno però carattere dominante in quanto caratterizzate da minore attenuazione. L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alla quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. Quando la stazione di misura è posizionata su basamento sismico affiorante, la curva non mostra picchi significativi (H/V > 2) e si attesta intorno a valori di ampiezza 1.

Sul significato fisico del rapporto H/V, un gruppo di studiosi giapponesi mostrarono la sua relazione diretta con la curva di ellitticità delle onde di Rayleigh. Essi conclusero che il picco massimo di ampiezza si verifica alla frequenza di risonanza fondamentale della copertura di terreni. Nel 1989, Nakamura propose in inglese il rapporto H/V come stima affidabile della funzione di trasferimento delle onde S per un dato sito. Le argomentazioni usate da Nakamura sono estremamente qualitative e si basano sull'ipotesi che i microtremori siano originati da sorgenti molto locali, come il traffico vicino al sismometro, e siano onde di Rayleigh che si propagano in un solo strato su un semispazio. In generale, la stima della frequenza di risonanza sarà tanto più precisa quanto maggiore sarà il contrasto d'impedenza tra copertura e bedrock sismico. È possibile stabilire una relazione fra lo spessore H dei terreni di copertura, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (Vs) e la frequenza di risonanza fondamentale f dello strato:

$$f = \frac{Vs}{4h}$$

Tale tecnica, ampiamente utilizzata da anni nel settore sismologico, di recente viene sempre più impiegata in campo geotecnico/ingegneristico per derivare principalmente i seguenti parametri:

- *la frequenza fondamentale di risonanza f_0 dei terreni presenti nel sottosuolo;*
- *la frequenza fondamentale di risonanza di un edificio e i relativi modi di vibrare.*

L'ottimizzazione di tale prospezione può essere ottenuta con la realizzazione di più acquisizioni effettuate in tempi diversi lontano dalla sorgente di rumori antropici. Le indagini HVSR vengono impiegate, per caratterizzare le proprietà elastiche dei materiali ed evidenziare eventuali contrasti d'impedenza sismica presenti nel sottosuolo che sono causa dei fenomeni di amplificazione che si possono verificare durante un evento sismico.

copia informatica per consultazione

3.1 - Strumentazione

Per l'acquisizione dei microtremori è stato utilizzato un tromografo triassiale del tipo SR04HS (Geobox) della Sara Instruments di Perugia con frequenza propria dei sensori di 2.0 Hz, collegato ad un pc portatile su cui è installato il programma di acquisizione SEISMOWIN realizzato dal fornitore. Di seguito si riportano le caratteristiche principali dei sensori utilizzati:

Sensore Verticale	**Sensori Orizzontali**
(UD - Up/Down)	**(NS – Nord/Sud; EW – Est/Ovest)**
Natural frequency: (2.0Hz +/- 15%)	Natural frequency: 2.0Hz (+/- 15%)
Operational range: Vertical to 7°	Operational range: Horizontal +/- 0.5°
DC resistance: 1250 ohm (+/- 5%)	DC resistance: 1250 ohm (+/- 5%)
Damping 0.64 (open circuit)	Damping 0.64 (open circuit)
Moving mass: 22 grams (5%)	Moving mass: 22 grams (5%)
Sensitivity: 40v/m/s (+/- 10%)	Sensitivity: 40v/m/s (+/- 10%)

3.2 - Elaborazione e risultati

Per l'acquisizione dei microtremori è stato utilizzato un tromografo triassiale. Il metodo HVSR si articola in tre passaggi successivi:

- Acquisizione dei microtremori da effettuarsi in campagna con apposita strumentazione;
- Costruzione della caratteristica curva H/V in funzione della frequenza;
- Analisi dei risultati ottenuti, comparando la curva H/V ottenuta con l'andamento degli spettri in funzione della frequenza.

Il primo punto riguarda la prova HVSR eseguita "in situ", mentre i passaggi successivi fanno riferimento all'elaborazione dei dati acquisiti in campagna mediante il pc, utilizzando il software *WinMasw 7.0 ver. Academy*. Il primo passo, una volta caricati i dati di campagna è quello di calcolare la curva H/V e successivamente procedere con la creazione di tabulati e grafici che danno conferma della bontà dei dati acquisiti. Quest'ultimo passaggio di controllo, è la fase più delicata dell'elaborazione, infatti le curve ottenute vengono sottoposte a numerosi controlli di conferma. I risultati ottenuti includono i grafici dei vari passaggi necessari per ottenere il grafico della frequenza di risonanza. In particolare come allegati vengono forniti:

- Grafico di risposta H/V con evidenziata la Curva H/V;
- Grafico degli spettri delle singole componenti del moto (N-S, E-W e Z);
- Criteri Sesame.

copia informatica per consultazione

Al fine di fornire la frequenza di risonanza f_0, nell'area oggetto di studio sono state eseguite n.3 misura di rumore - HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio):

Misura n°	Data di esecuzione	Durata registrazione (minuti)	Coordinate Gauss-Boaga	
			X	Y
HVSR 01	07/03/2022	25	1596776,038	4737808,209
HVSR 02	07/03/2022	20	1596755,665	4737771,237
HVSR 03	07/03/2022	25	1596736,261	4737734,172

Le misure sono state sottoposte alle valutazioni dei criteri SESAME, inseriti nei report delle misure. Nel caso in esame, le misure hanno riportato i seguenti risultati:

Postazione HVSR 01 no picchi
Postazione HVSR 02 no picchi
Postazione HVSR 03 no picchi

Per la visione completa delle elaborazioni si rimanda al relativo allegato (All.C).

4. - Conclusioni

Sulla base dei dati raccolti sul campo e le elaborazioni eseguite, è stato possibile evidenziare quanto segue:

Sulla base dei dati raccolti sul campo e le elaborazioni eseguite, è stato possibile evidenziare quanto segue:

INDAGINI GEOFISICHE

La stesa sismica a rifrazione in onde P elaborata con tecnica tomografica ha caratterizzato i terreni da un punto di vista sismico, ampliando la profondità d'indagine, permettendo di ricostruire l'assetto dei sismostrati individuati.

La valutazione dell'azione sismica di progetto va definita, secondo il DM 17.01.2018 (NTC18), attraverso specifiche analisi di Risposta Sismica Locale (RSL). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà del terreno siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab 3.2.II delle norme, è possibile fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione (3.2.1 delle NTC18):

copia informatica per consultazione

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

- *hi spessore dell'i-esimo strato;*
- *$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;*
- *N numero di strati;*
- *H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.*

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nel nostro caso il bedrock sismico (Vs>800 m/s) è stato riscontrato entro i primi 30 metri e quindi il calcolo della $V_{S,eq}$ non è associabile alla $V_{S,30}$. Dall'analisi MASW effettuata per il sito d'interesse (modello medio), sono stati individuati i vari sismostrati e le relative velocità Vs riportati nelle tabelle sottostanti:

MASW LOC. POGGIO MARCIANA (modello medio)	Profondità		Spessore (h_i)	Veolocità ($V_{s,i}$)	$h_i/V_{s,i}$
	da (m)	a (m)	(metri)	(m/s)	(-)
Sismostrato 1	0.00	0.30	0.30	190	0.0016
Sismostrato 2	0.30	1.00	0.70	183	0.0038
Sismostrato 3	1.00	3.70	2.70	280	0.0096
Sismostrato 4	3.70	10.90	7.20	648	0.0111
Sismostrato 5 (bedrock sismico)	*10.90*	*19.40*	*8.50*	*1028*	*0.0083*
Sismostrato 6 (bedrock sismico)	*19.40*	*30.00*	*10.60*	*1141*	*0.0093*
			H = 10.9 metri		**$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.0262**

$V_{s,eq} = V_{s,10.9}$ = 10.9/0.0262 = 417 m/s	**Categoria di Sottosuolo B (a partire dal piano campagna)**
"Rocce tenere e depositi di terr eni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consi stenti, caratterizzatida un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".	

VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DI SITO

Le misure di rumore hanno non hanno evidenziato "picchi" nelle curve H/V. Sulla base di questo risultato è ipotizzabile che non ci siano contrasti d'impedenza significativi nel terreno.

copia informatica per consultazione

L'analisi specifica dei dati elaborati rimane comunque a carico del "geologo/ingegnere" responsabile delle indagini; le considerazioni sopra esposte in merito alla "categoria di suolo", si devono intendere come mera interpretazione dei risultati ottenuti.

Per ulteriori dettagli sulle indagini svolte si rimanda ai relativi allegati (All.A - B - C).

Lucca, Marzo 2022

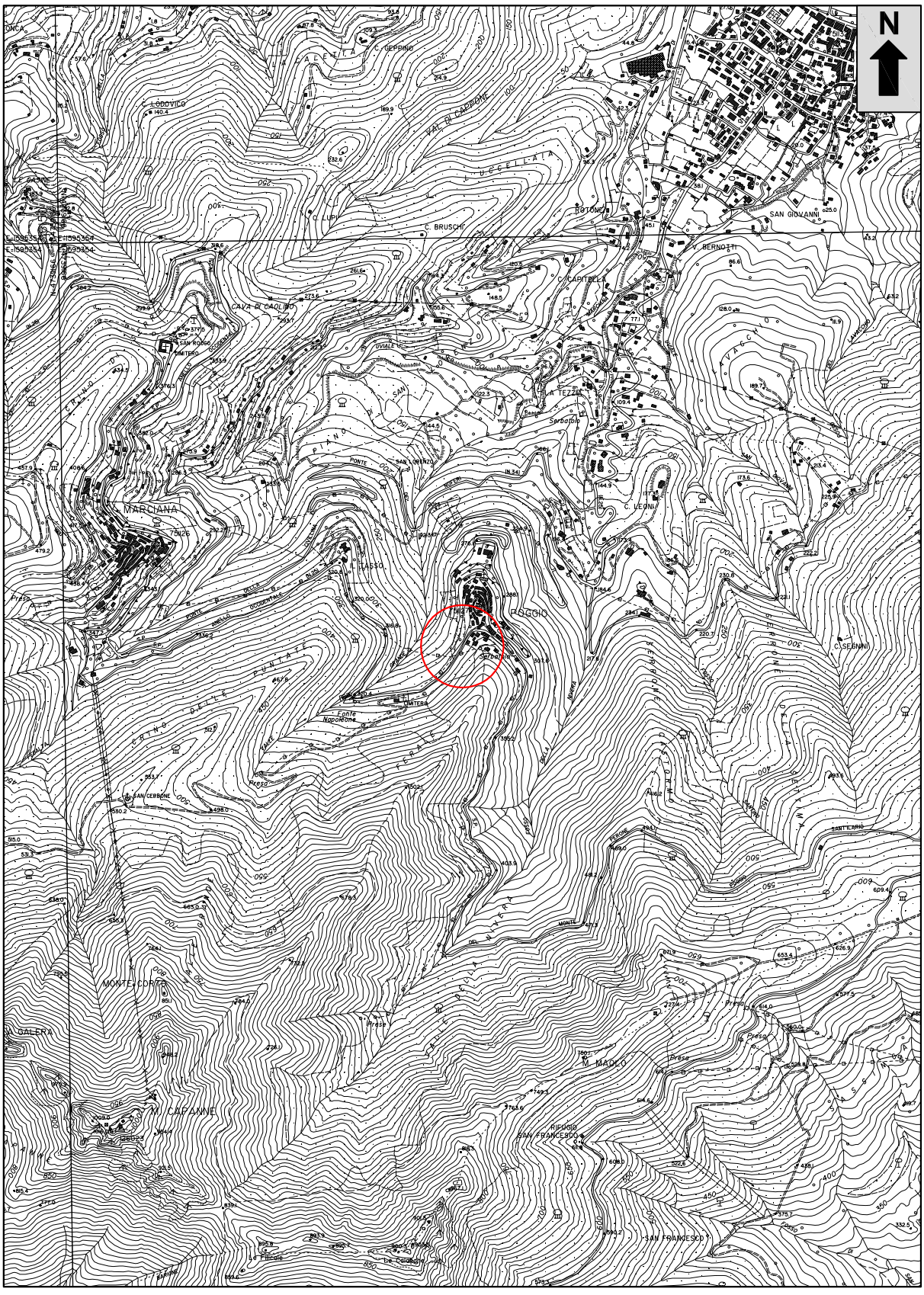
BIERREGI srl
Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Francesco Rossi

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi

copia informatica per consultazione

FIG.1 - COROGRAFIA

(C.T.R. Regione Toscana - Foglio 328030 - Scala 1:20'000)

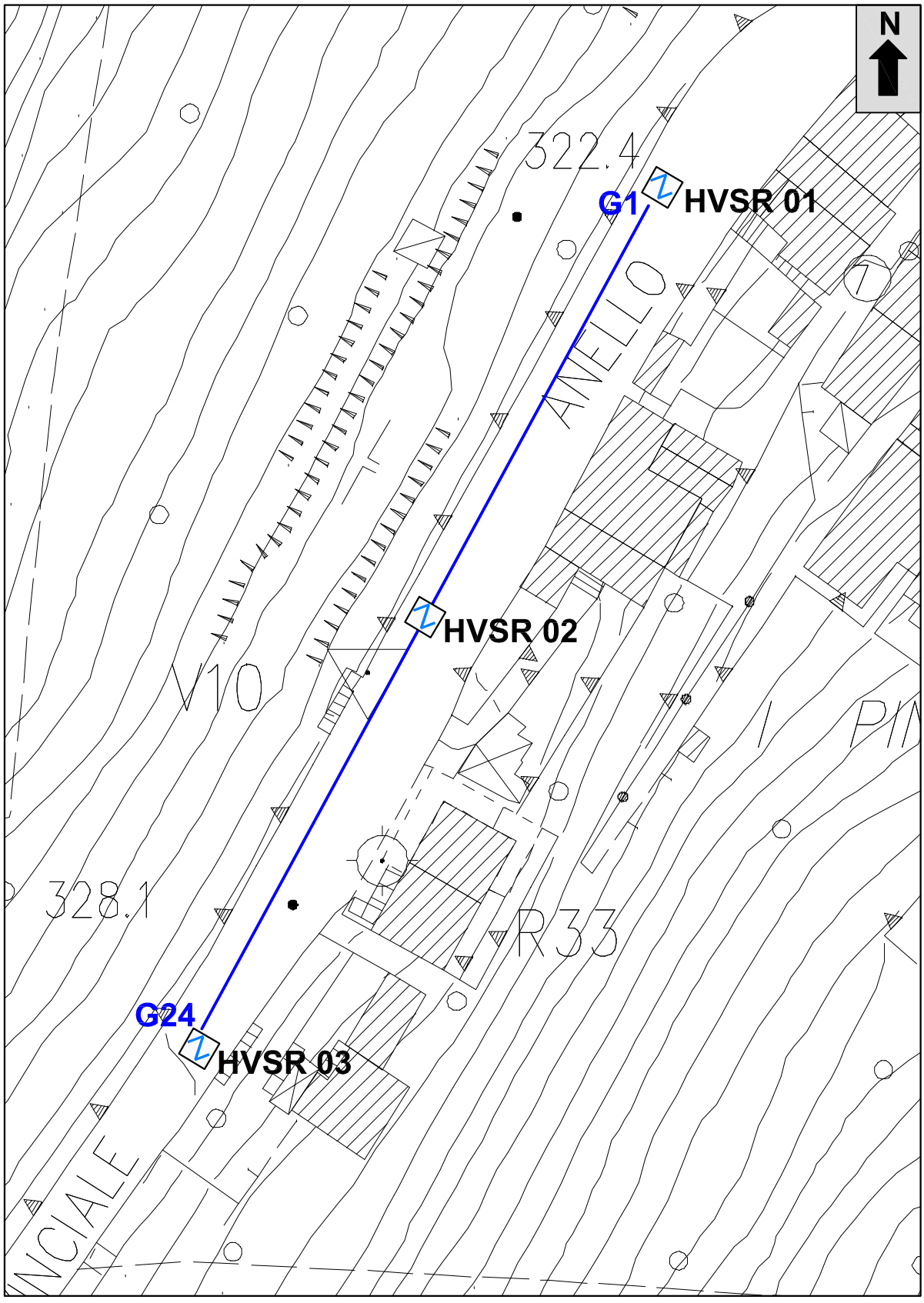


- Area oggetto d'indagine

copia informatica per consultazione

FIG.2 - UBICAZIONE INDAGINI

(C.T.R. Regione Toscana - Foglio 07D32 - Scala 1:500)



G24

- Tomografia Sismica (Onde P)
  Stesa MASW (Onde Rayleigh)

G1

HVSR 01-02-03

- Misure di rumore sismico ambientale a stazione singola

copia informatica per consultazione

Allegato A

ELABORATI STESA SISMICA - ONDE P

Tomografia Sismica

- Registrazioni di campagna
- Dromocrone (Travel Time)
- Tabella riassuntiva
- Sezione Tomografica

copia informatica per consultazione

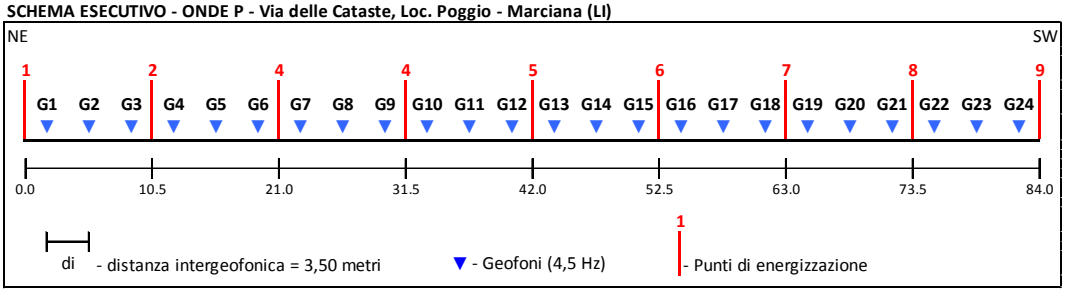
COMMITTENTE	CANTIERE	ID STESA
COMUNE DI MARCIANA	VIA DELLE CATASTE, LOC. POGGIO - MARCIANA (LI)	STP070322A

ONDE	CANALI	D.I.	LUNGHEZZA	SPARI	ELABORAZIONE
P	24	3,5 metri	84 metri	9	TOMOGRAFICA

D.I. - Passo intergeofonico; L - Lunghezza complessiva della stesa

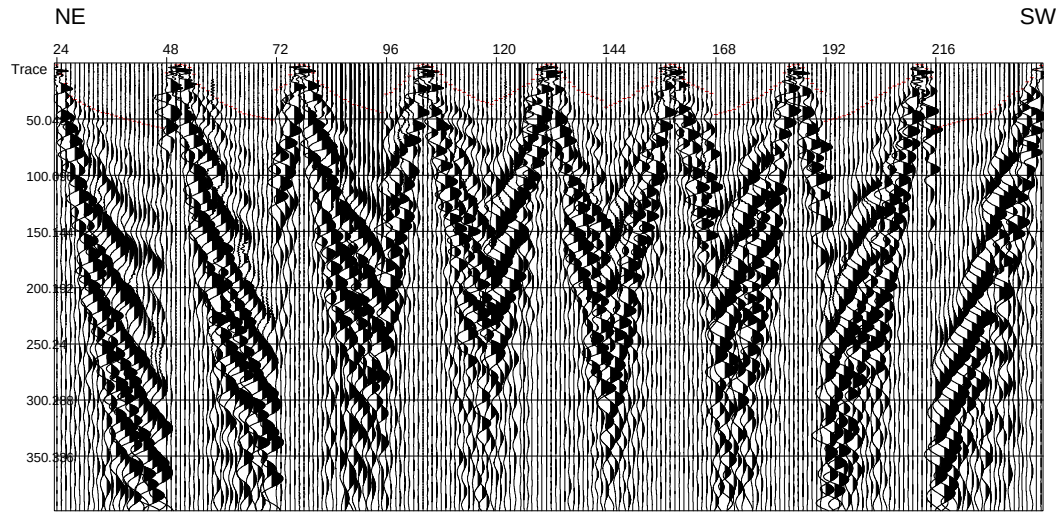
AZIMUT	COORDINATE GAUSS-BOAGA			
N 030° (NE - SW) riferito al G1 in senso orario	X_{G1}	Y_{G1}	X_{G24}	Y_{G24}
	1596774.8842	4737806.6354	1596736.4736	4737735.8902

SCHEMA ESECUTIVO - ONDE P - Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)

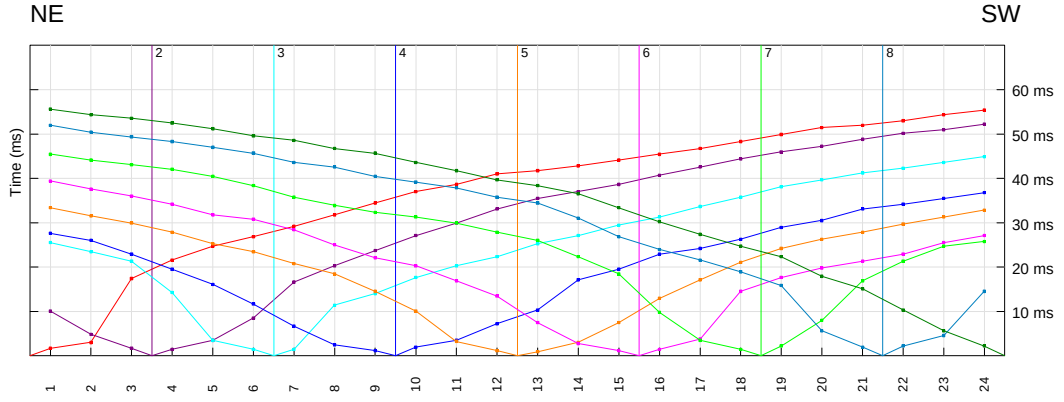


Sono state eseguite 9 registrazioni; sono stati utilizzati 24 geofoni interspaziati di 3,50 metri (lunghezza stesa 84 metri). L'azimuth della stesa (riferito al G1 in senso orario) è N 030° (NE-SW). Le registrazioni, per ciascun punto di sparo, sono state campionate con un intervallo di 0,128 millisecondi per un tempo totale di acquisizione pari a 400 ms (per un totale di 3120 campioni).

SISMOGRAMMA



DROMOCRONE (Travel Time)



copia informatica per consultazione

Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI) - ONDE P - SPREAD ARRAY/FIRST BREAK POINT VALUES

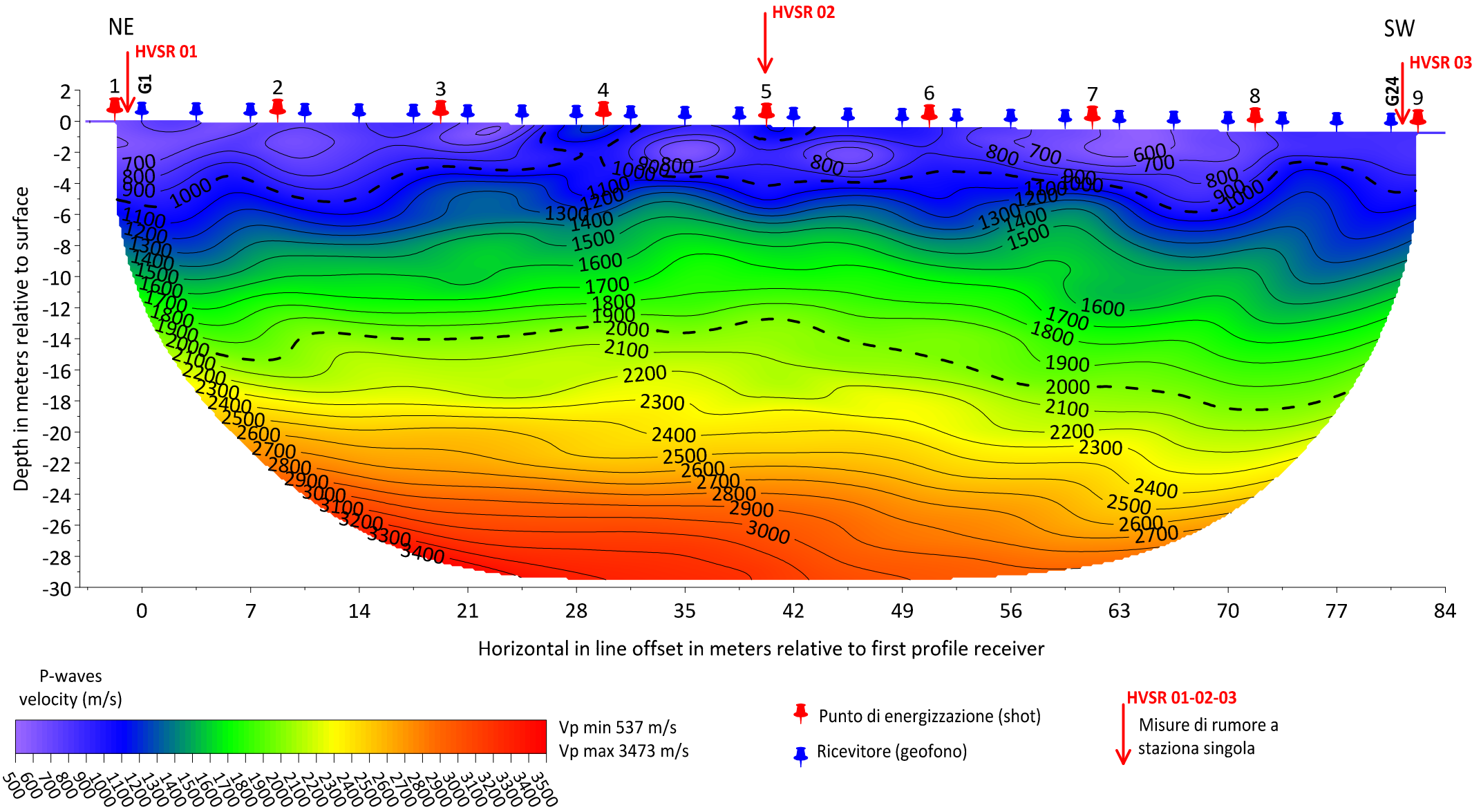
STP070322A	Spread Array (m)		First Break Point Values (ms)								
Receiver Number	Receiver distances	Receiver elevation	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7	Shot 8	Shot 9
1	1.75	-0.02	1.70	10.06	25.54	27.62	33.40	39.40	45.45	52.00	55.65
2	5.25	-0.05	3.00	4.84	23.44	26.04	31.54	37.59	44.13	50.43	54.36
3	8.75	-0.08	17.42	1.70	21.35	22.92	29.97	36.02	43.09	49.38	53.56
4	12.25	-0.10	21.61	1.44	14.27	19.51	27.88	34.18	42.04	48.33	52.52
5	15.75	-0.12	24.75	3.51	3.51	16.11	25.28	31.81	40.47	47.02	51.20
6	19.25	-0.15	26.85	8.51	1.44	11.64	23.44	30.78	38.38	45.70	49.63
7	22.75	-0.18	29.20	16.62	1.44	6.67	20.80	28.42	35.75	43.61	48.59
8	26.25	-0.20	31.81	20.29	11.39	2.49	18.45	25.02	33.90	42.56	46.75
9	29.75	-0.23	34.45	23.70	14.01	1.16	14.52	22.12	32.34	40.47	45.70
10	33.25	-0.25	37.06	27.11	17.68	1.96	10.06	20.29	31.29	39.15	43.61
11	36.75	-0.30	38.63	29.97	20.29	3.51	3.25	16.87	29.97	37.84	41.77
12	40.25	-0.32	41.00	33.13	22.38	7.19	1.16	13.47	27.88	35.75	39.68
13	43.75	-0.35	41.77	35.49	25.28	10.34	0.91	7.46	26.04	34.45	38.38
14	47.25	-0.40	42.83	37.06	27.11	17.14	3.00	2.75	22.38	31.04	36.54
15	50.75	-0.42	44.13	38.63	29.45	19.51	7.46	1.16	18.45	26.85	33.40
16	54.25	-0.45	45.45	40.72	31.29	22.92	12.96	1.44	9.81	23.95	30.25
17	57.75	-0.48	46.75	42.56	33.65	24.21	17.14	3.78	3.51	21.61	27.37
18	61.25	-0.50	48.33	44.40	35.75	26.30	21.09	14.52	1.44	18.97	24.75
19	64.75	-0.55	49.90	45.97	38.11	28.94	24.21	17.68	2.22	15.85	22.38
20	68.25	-0.60	51.47	47.27	39.68	30.52	26.30	19.78	7.98	5.63	17.94
21	71.75	-0.63	52.00	48.84	41.25	33.13	27.88	21.35	16.87	1.96	15.06
22	75.25	-0.65	53.04	50.15	42.29	34.18	29.71	22.92	21.35	2.22	10.34
23	78.75	-0.70	54.36	50.95	43.61	35.49	31.29	25.54	24.75	4.57	5.63
24	82.25	-0.72	55.40	52.25	44.90	36.79	32.86	27.11	25.79	14.52	2.22

Shot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Shot Distance (m)	0.00	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00	73.50	84.00
Shot Elevation (m)	0.00	-0.09	-0.17	-0.24	-0.34	-0.44	-0.53	-0.64	-0.75

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE P
VIA DELLE CATASTE, LOC. POGGIO - MARCIANA (LI)



ONDE P - Loc. Poggio RMS error 7.0%=1.91ms 20 WET itr. 50Hz Width 3.5% initial GRADIENT.GRD v. 4.01

Allegato B

Elaborati Grafici MASW
"STR070322A - Onde di Rayleigh"

- Spettro delle Velocità con "Picking"
- Grafico Misfit & Profilo Verticale Onde S
- Profilo verticale Vs (modello medio)

copia informatica per consultazione

MASW - STR070322A (Onde di Rayleigh)
Comune di Marciana
Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)

Numero di canali	24	Coordinate Gauss-Boaga Geofono G1:	
Distanza intergeofonica	3,5 metri	X = 1596774,8842	Y = 4737806,6354
Lunghezza	80,5 metri	Coordinate Gauss-Boaga Geofono G24:	
Azimuth	N030° (NE-SW)	X = 1596736,4736	Y = 4737735,8902

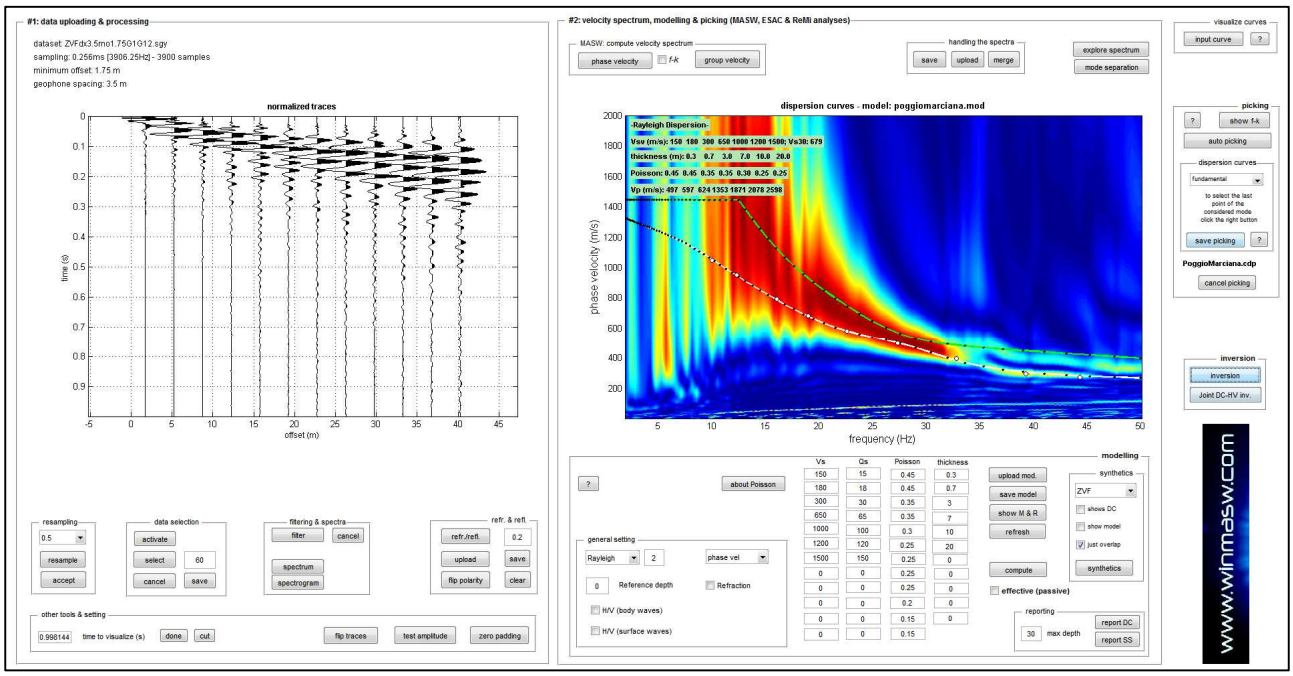


Fig.1: Sismogramma (Shot3 Centrale- Semi Linea - ZVFdx3,5mo1,75G1G12) e spettro delle velocità con "picking"

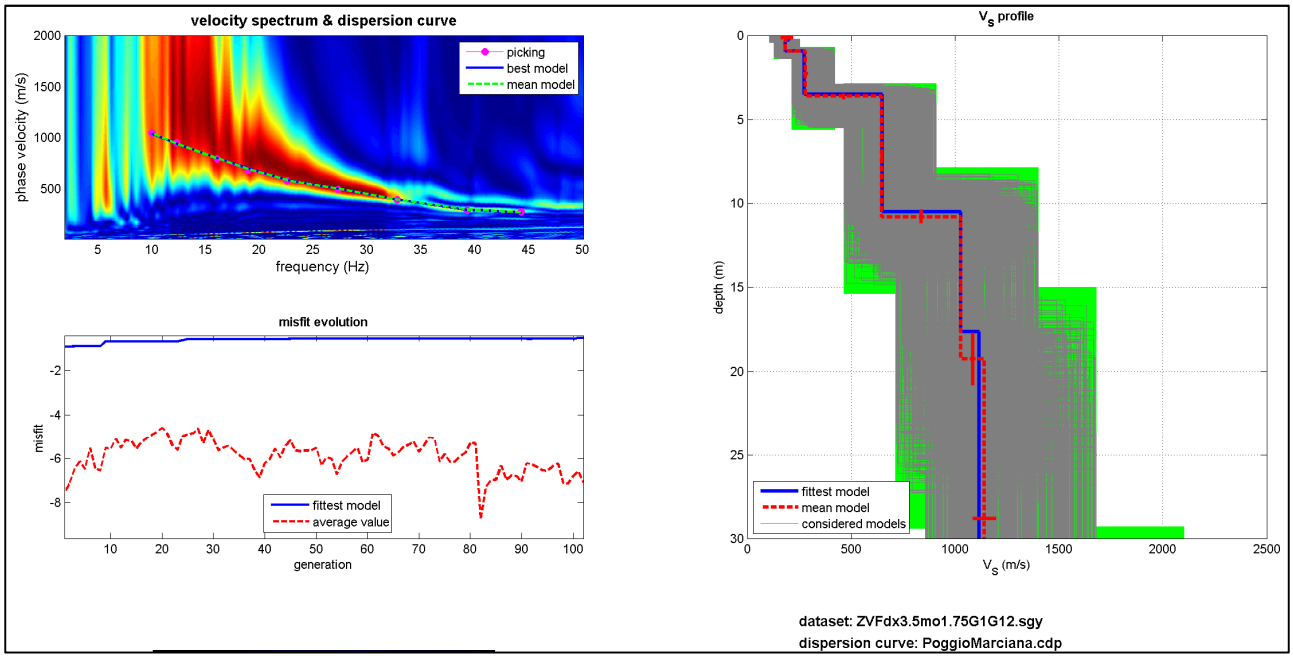


Fig.2: Grafico Misfit - Profilo verticale delle Onde S

copia informatica per consultazione

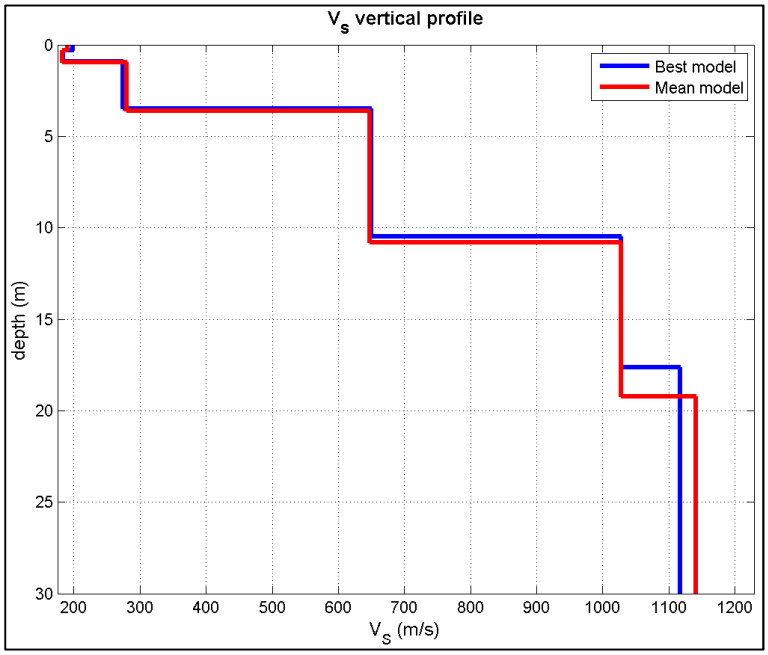
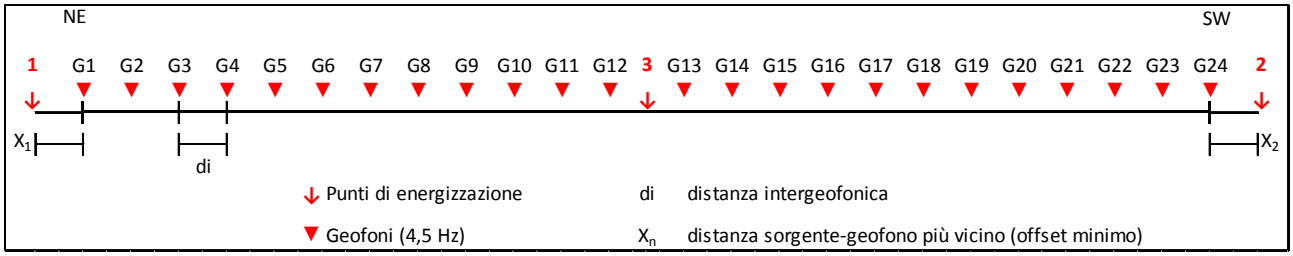


Fig.3: Profilo verticale Vs (Modello medio/Modello migliore)

MASW LOC. POGGIO MARCIANA (modello medio)	Profondità		Spessore (h_i)	Veolocità ($V_{s,i}$)	$h_i/V_{s,i}$
	da (m)	a (m)	(metri)	(m/s)	(-)
Sismostrato 1	0.00	0.30	0.30	190	0.0016
Sismostrato 2	0.30	1.00	0.70	183	0.0038
Sismostrato 3	1.00	3.70	2.70	280	0.0096
Sismostrato 4	3.70	10.90	7.20	648	0.0111
Sismostrato 5 (bedrock sismico)	*10.90*	*19.40*	*8.50*	*1028*	*0.0083*
Sismostrato 6 (bedrock sismico)	*19.40*	*30.00*	*10.60*	*1141*	*0.0093*
			H = 10.9 metri		**$\Sigma h_i/V_{s,i}$ = 0.0262**

$V_{s,eq} = V_{s,10.9}$ = 10.9/0.0262 = 417 m/s	**Categoria di Sottosuolo B (a partire dal piano campagna)**
"Rocce tenere e depositi di terr eni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consi stenti, caratterizzatida un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".	

SCHEMA ESECUTIVO



Sono state eseguite tre registrazioni, effettuate con mazza da 8 kg battente su piastra in duralluminio. I tre punti sorgente (shot) sono stati effettuati esternamente alla stesa ad una distanza di 1,75 metri (X_1 - shot 1) dal primo geofono (G.1), 1,75 metri (X_2 - shot 2) dall'ultimo geofono (G.24) e uno Centrale per utilizzare le due semi-linee (G1-G12 e G13-G24). Azimut N030° (NE-SW) riferito al G1. Tempo di acquisizione 1,0 s - Intervallo di campionamento 0,256 ms. Campioni 7810.

copia informatica per consultazione

Allegato C

Elaborati misure di rumore a stazione singola

(HVSR 01-02-03)

copia informatica per consultazione

POSTAZIONE HVSR 01 (Nk-008/22)

Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)

Dataset:	MT_20220307_115145.SAF
Durata Totale della Registrazione:	0h 25’ 00’’
Lunghezza di analisi della sequenza temporale:	0h 15’ 12’’ (dopo rimozione transienti)
Freq. Campionamento:	100 Hz
Lunghezza finestre:	20 s
Tipo di lisciamento:	triangolare
Lisciamento:	5%
Tapering:	8%
Coordinate Gauss-Boaga	X= 1596776,0384 Y= 4737808,2092

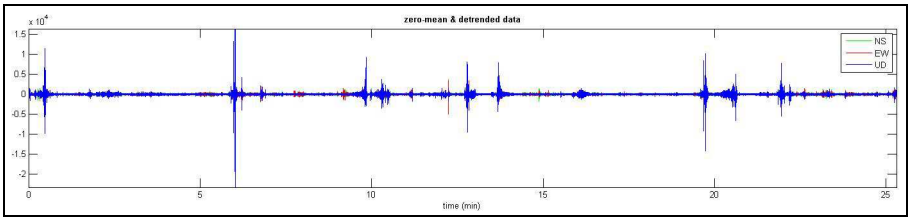


Figura 1: Dataset registrazione completa (40’ 00’’)

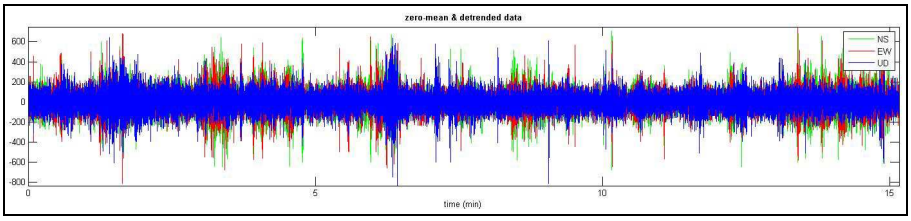


Figura 2: Dataset registrazione dopo rimozione transienti (40’ 00’’)

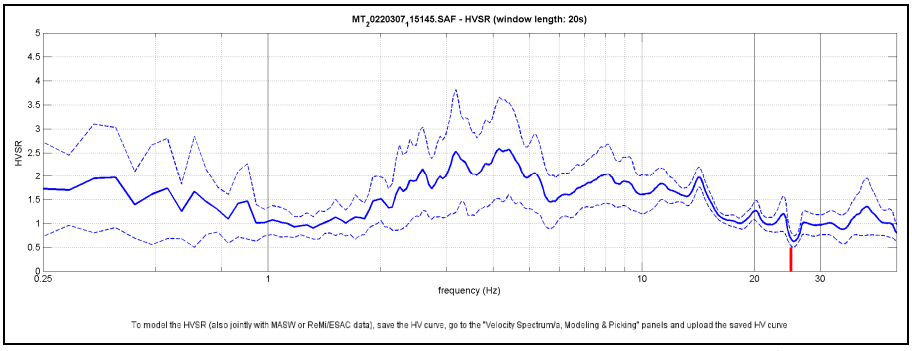


Figura 3: Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

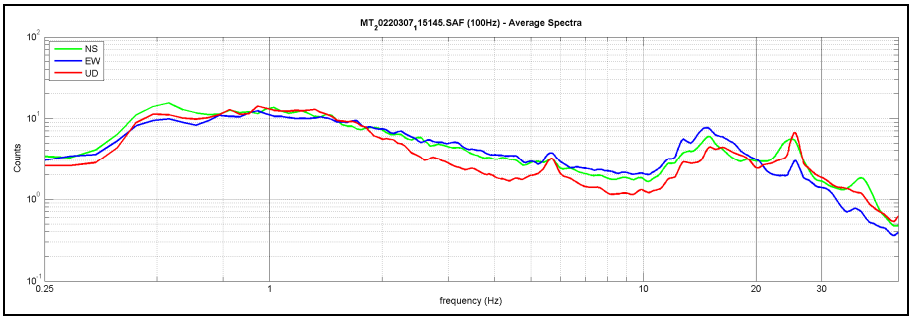


Figura 4: Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

copia informatica per consultazione

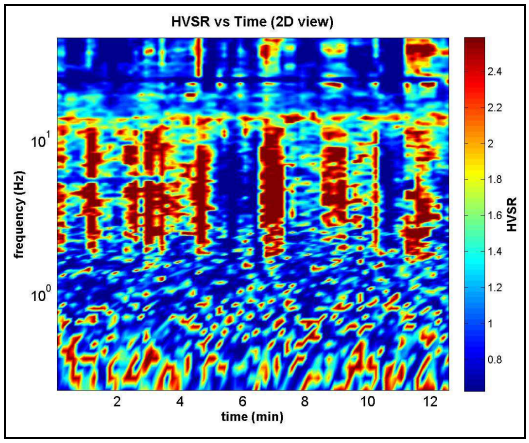


Figura 5: Serie temporale H/V (stazionarietà)

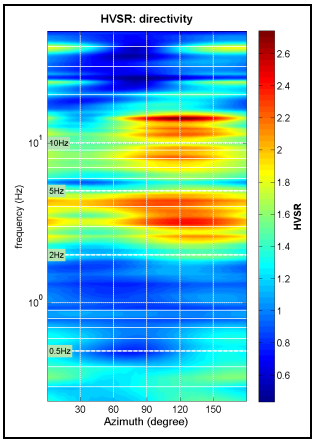


Figura 6: Direzionalità H/V

CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR 01 (Nk-008/22)

Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz

Peak frequency (Hz): 0.1 (±1.5)
Peak HVSR value: 2.9 (±1.0)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========

#1. [$f_0 > 10/Lw$]: 0.098 < 0.5 **(NO)**
#2. [nc > 200]: 149 < 200 **(NO)**
#3. [f_0>0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for $0.5f_0 < f < 2f_0$] **(OK)**

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========

#1. [exists f- in the range [$f_0/4$, f_0] | AH/V(f-) < $A_0/2$]: yes, at frequency 0.1 Hz **(OK)**
#2. [exists f+ in the range [f_0, $4f_0$] | AH/V(f+) < $A_0/2$]: yes, at frequency 1.5 Hz **(OK)**
#3. [$A_0 > 2$]: 2.9 > 2 **(OK)**
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f_0 ± 5%]: **(NO)**
#5. [sigmaf < epsilon(f_0)]: 1.549 > 0.024 **(NO)**
#6. [sigmaA(f_0) < theta(f_0)]: 1.471 < 3 **(OK)**



Figura 7: Postazione HVSR 01

copia informatica per consultazione

POSTAZIONE HVSR 02 (Nk-009/22)

Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)

Dataset:	MT_20220307_112610.SAF
Durata Totale della Registrazione:	0h 20’ 00’’
Lunghezza di analisi della sequenza temporale:	0h 7’ 6’’ (dopo rimozione transienti)
Freq. Campionamento:	100 Hz
Lunghezza finestre:	20 s
Tipo di lisciamento:	triangolare
Lisciamento:	5%
Tapering:	8%
Coordinate Gauss-Boaga	X= 1596755,6646 Y= 4737771,2365

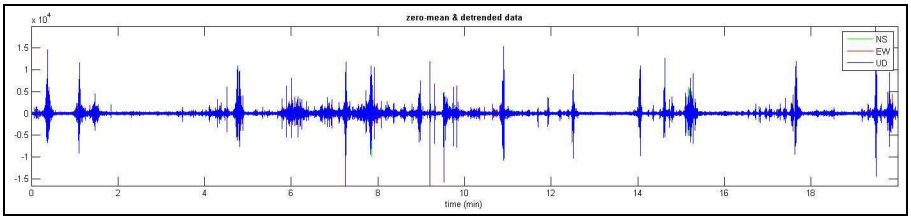


Figura 1: Dataset registrazione completa (40’ 00’’)

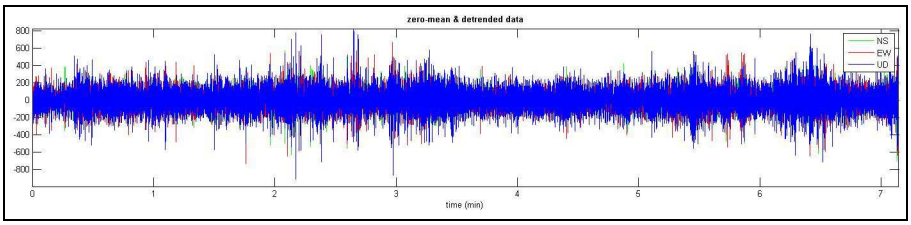


Figura 2: Dataset registrazione dopo rimozione transienti (40’ 00’’)

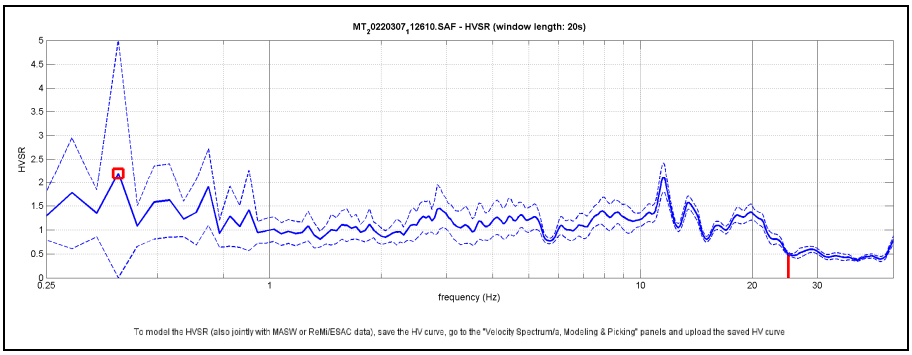


Figura 3: Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

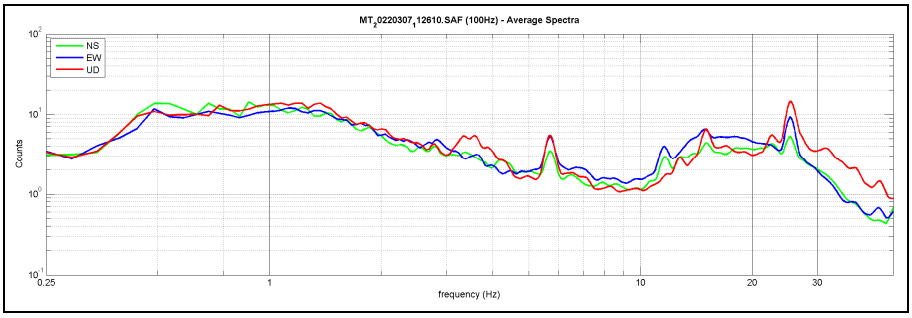


Figura 4: Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

copia informatica per consultazione

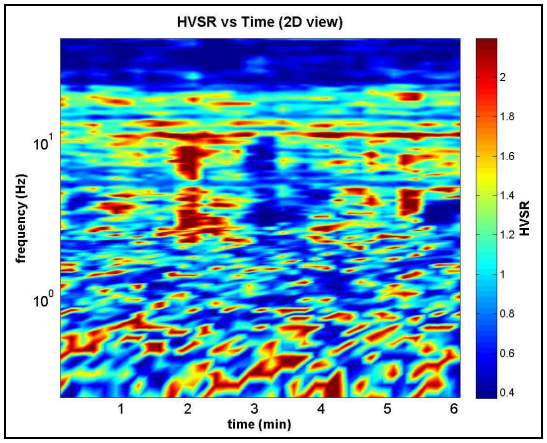


Figura 5: Serie temporale H/V (stazionarietà)

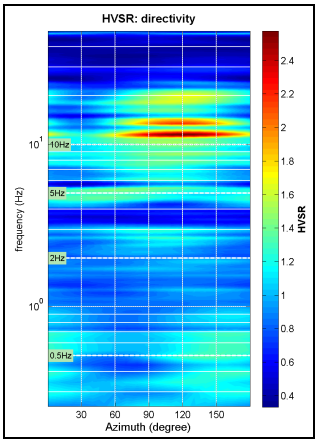


Figura 6: Direzionalità H/V

CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR 02 (Nk-009/22)

Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz

Peak frequency (Hz): 0.4 (±2.6)
Peak HVSR value: 2.2 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========

#1. [f_0 > 10/Lw]: 0.391 < 0.5 **(NO)**
#2. [nc > 200]: 289 > 200 **(OK)**
#3. [f_0>0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f_0 < f < 2f_0] **(OK)**

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========

#1. [exists f- in the range [f_0/4, f_0] | AH/V(f-) < A_0/2]: yes, at frequency 0.1 Hz **(OK)**
#2. [exists f+ in the range [f_0, 4f_0] | AH/V(f+) < A_0/2]: yes, at frequency 0.5 Hz **(OK)**
#3. [A_0 > 2]: 2.2 > 2 **(OK)**
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f_0 ± 5%]: **(NO)**
#5. [sigmaf < epsilon(f_0)]: 2.559 > 0.078 **(NO)**
#6. [sigmaA(f_0) < theta(f_0)]: 2.809 < 2.5 **(NO)**



Figura 7: Postazione HVSR 02

copia informatica per consultazione

POSTAZIONE HVSR 03 (Nk-010/22)

Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)

Dataset:	MT_20220307_122206.SAF
Durata Totale della Registrazione:	0h 25' 00''
Lunghezza di analisi della sequenza temporale:	0h 8' 48'' (dopo rimozione transienti)
Freq. Campionamento:	100 Hz
Lunghezza finestre:	20 s
Tipo di lisciamento:	triangolare
Lisciamento:	5%
Tapering:	8%
Coordinate Gauss-Boaga	X= 1596736,2613 Y= 4737734,1719

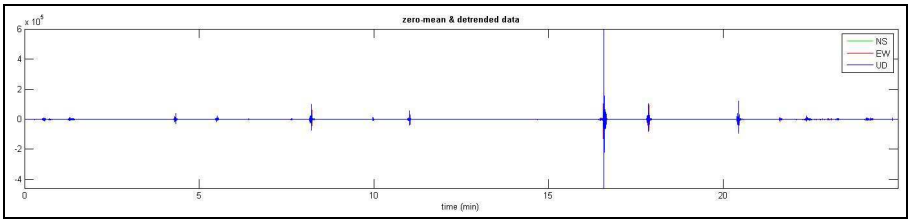


Figura 1: Dataset registrazione completa (40' 00'')

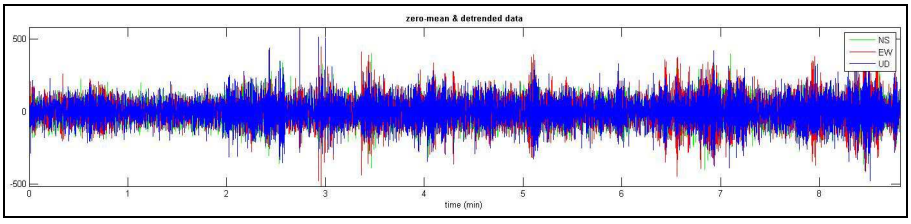


Figura 2: Dataset registrazione dopo rimozione transienti (40' 00'')

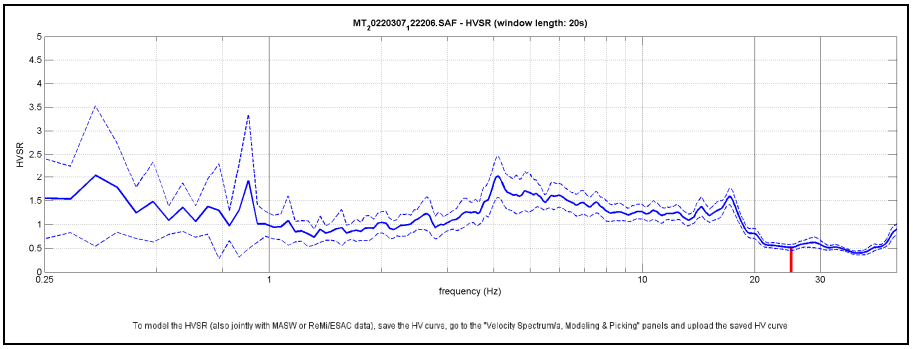


Figura 3: Rapporto spettrale orizzontale su verticale (Curva H/V)

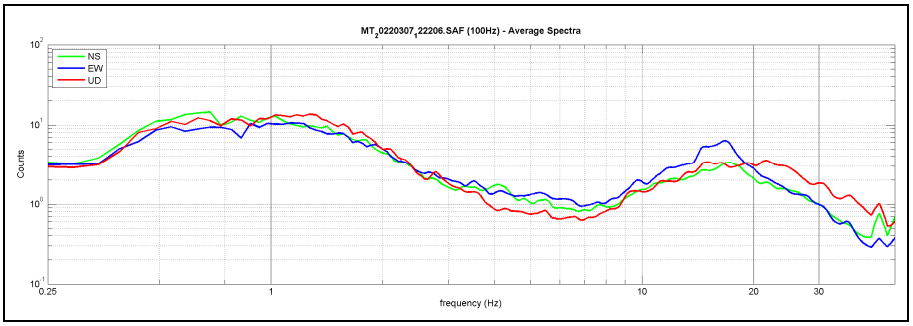


Figura 4: Spettri delle singole componenti (N-S verde, E-W blu e Z rosso)

copia informatica per consultazione

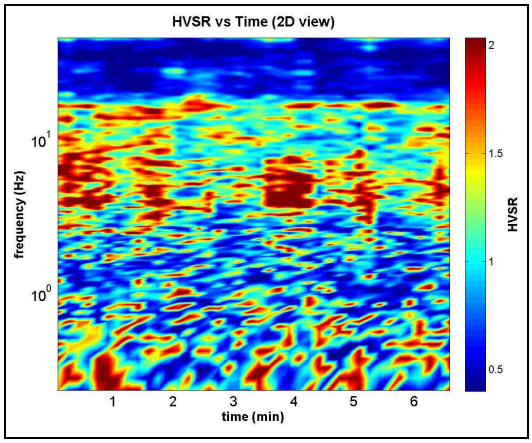


Figura 5: Serie temporale H/V (stazionarietà)

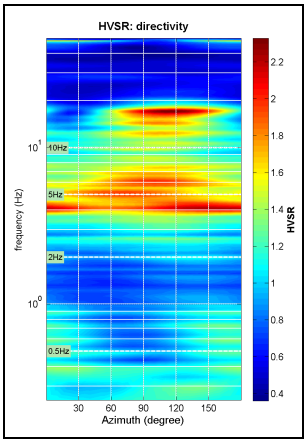


Figura 6: Direzionalità H/V

CRITERI SESAME - POSTAZIONE HVSR 03 (Nk-010/22)

Risultati ottenuti considerando l'intervallo 0.1-25.0Hz

Peak frequency (Hz): 0.1 (±1.5)
Peak HVSR value: 2.0 (±0.8)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========

#1. [f_0 > 10/Lw]: 0.098 < 0.5 **(NO)**
#2. [nc > 200]: 78 < 200 **(NO)**
#3. [f_0>0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f_0 < f < 2f_0] **(OK)**

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========

#1. [exists f- in the range [f_0/4, f_0] | AH/V(f-) < A_0/2]: yes, at frequency 0.1 Hz **(NO)**
#2. [exists f+ in the range [f_0, 4f_0] | AH/V(f+) < A_0/2]: yes, at frequency 0.5 Hz **(OK)**
#3. [A_0 > 2]: 2.0 > 2 **(NO)**
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f_0 ± 5%]: **(NO)**
#5. [sigmaf < epsilon(f_0)]: 1.494 > 0.024 **(NO)**
#6. [sigmaA(f_0) < theta(f_0)]: 1.019 < 3 **(OK)**



Figura 7: Postazione HVSR 03

copia informatica per consultazione

CAMPAGNA GEOGNOSTICA

(LUGLIO 2024)

copia informatica per consultazione

Commessa 24 099

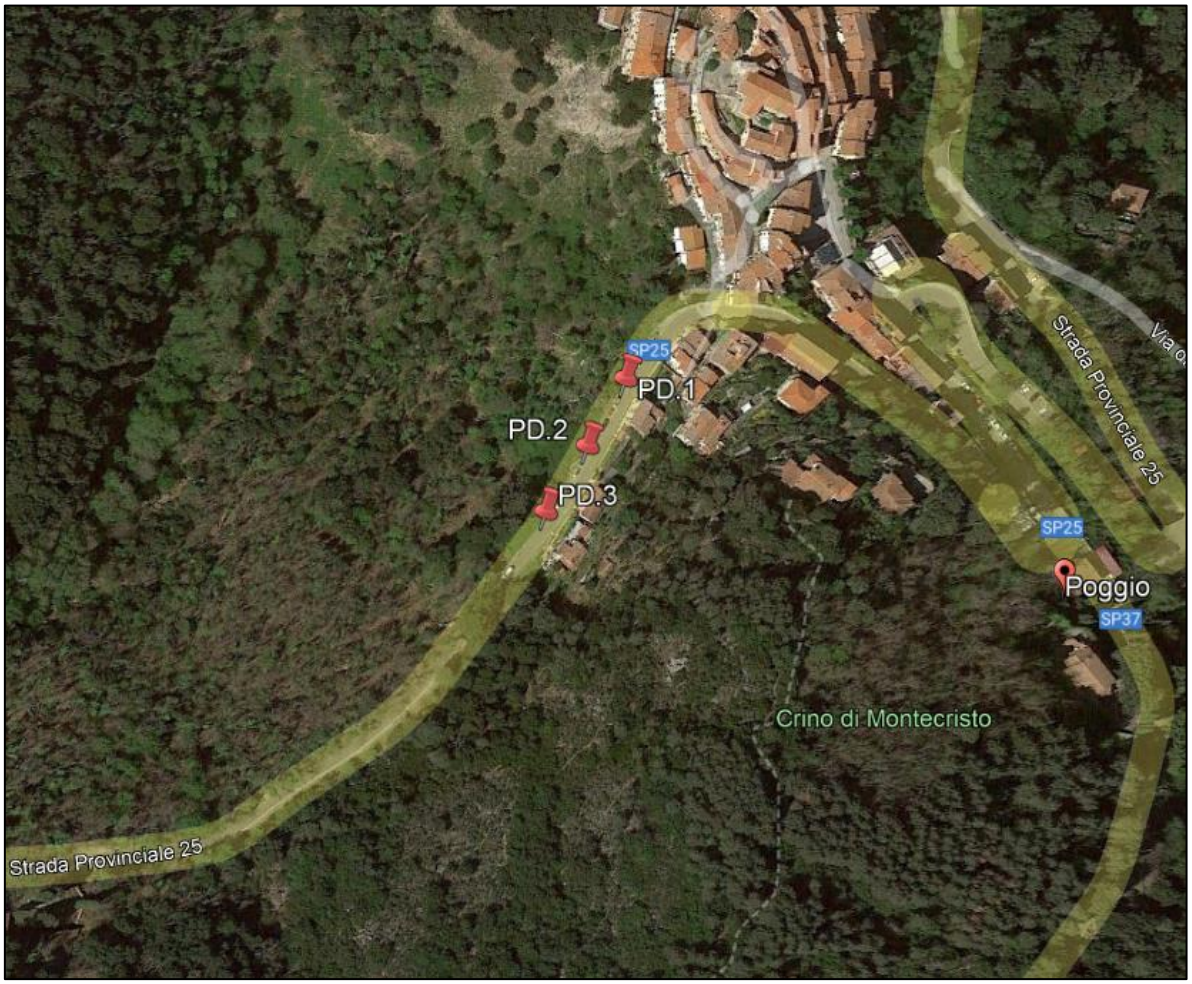
INDAGINI GEOGNOSTICHE

Relazione Tecnica

COMMITTENTE: Studio INGEO – Ingegneri e geologi associati

OGGETTO: Indagini geognostiche e geofisiche propedeutiche alla relazione geologica/progettazione.

CANTIERE: Via delle Cataste, Loc. Poggio - Marciana (LI)



RAPPORTO RELATIVO ALLA CAMPAGNA D'INDAGINE ESEGUITA GIOVEDI' 18 LUGLIO 2024

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi

copia informatica per consultazione

I N D I C E

1. - Premessa 2
2. - Prove penetrometriche 2
3. - Conclusioni 3

F I G U R E

Fig. 1 : COROGRAFIA (CTR Regione Toscana - Foglio 07D32)
Fig. 2 : UBICAZIONE INDAGINI (CTR Regione Toscana - Foglio 328030)

A L L E G A T I

All. A : ELABORAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPSH)

copia informatica per consultazione

1. - Premessa

Per incarico ricevuto dallo **Studio INGEO - Ingegneri e Geologi Associati,** sono state eseguite indagini geognostiche propedeutiche alla relazione geologica/progettazione. Nell'area oggetto di studio, sita presso Via delle Cataste in Loc. Poggio nel comune di Marciana (LI), sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 3 Prove penetrometriche dinamiche (DPSH)

L'area e la relativa ubicazione delle indagini sono riportate rispettivamente in figura 1 (*Corografia*) e in figura 2 (*Ubicazione indagini*).

2. - Prove penetrometriche

Le prove penetrometriche sono state effettuate mediante un Penetrometro statico/dinamico modello Pagani TG-63/200 da 20 tonn di spinta, con maglio di 63,5 Kg.

Tipo	STATICO/DINAMICO
Costruttore	PAGANI GEOTECHNICAL EQUIPMENT
Tipo	TG63-200
Anno di costruzione	DICEMBRE 2015
Matricola (n. di serie)	P 001541
Spinta	200 kN
Estrazione	205 kN

La prova penetrometrica di tipo dinamico super pesante (DPSH) consiste nell'infiggere a percussione una punta troncoconica standardizzata nel terreno, valutando ogni 20 cm il numero dei colpi (N20) necessari all'avanzamento; successivamente, in base al numero di colpi N20 equiparati al valore standardizzato NSPT (mediante un coefficiente correttivo che nel caso specifico risulta pari a βt=1.521), viene calcolato il valore dei principali parametri geomeccanici (Ø=angolo di attrito; E=modulo edometrico; γ=peso in volume del terreno). Con questa tipologia di prova penetrometrica non è possibile tuttavia ricavare informazioni dettagliate sulle caratteristiche granulometriche (ghiaie, sabbie, limi, argille).

A seguire si riporta una tabella di sintesi delle specifiche tecniche delle prove eseguite:

Prova n°	Data di esecuzione	Certificato	Prof. (m)	Falda (m)	Coordinate Gauss-Boaga	
					X	Y
PD.1	18/07/2024	DPSH-102/24	1,00	-	1596766,6758	4737792,5147
PD.2	18/07/2024	DPSH-103/24	5,00	-	1596752,0592	4737766,0039
PD.3	18/07/2024	DPSH-104/24	1,20	-	1596737,2993	4737739,7863

I dati rilevati in campagna, sono stati elaborati con l'ausilio del programma "*Fondazio*" versione 6.3.4 della OCX del Dr. Geol. Diego Merlin.

copia informatica per consultazione

La falda, misurata direttamente nel perforo della prova, è risultata assente.




Postazione della Prova PD.1




Postazione della Prova PD.2




Postazione della Prova PD.3

Per le caratteristiche tecniche del penetrometro utilizzato e la visione dei relativi tabulati e diagrammi della prova si rimanda al relativo allegato (All.A).

3. - Conclusioni

Sulla base dei dati raccolti sul campo e le elaborazioni eseguite, è stato possibile evidenziare quanto segue:

copia informatica per consultazione

La prova penetrometrica ha permesso di ricavare i parametri geomeccanici del terreno investigato.

La falda, misurata direttamente nel perforo della prova è risultata assente.

L'analisi specifica dei dati elaborati rimane comunque a carico del "geologo/ingegnere" responsabile delle indagini; le considerazioni sopra esposte in merito all'elaborazione delle prove penetrometriche (parametri geomeccanici del terreno) e alla categoria di suolo, si devono intendere come mera interpretazione dei risultati ottenuti.

Per ulteriori dettagli sulle indagini svolte si rimanda ai relativi allegati (All.A-B).

Lucca, Luglio 2024

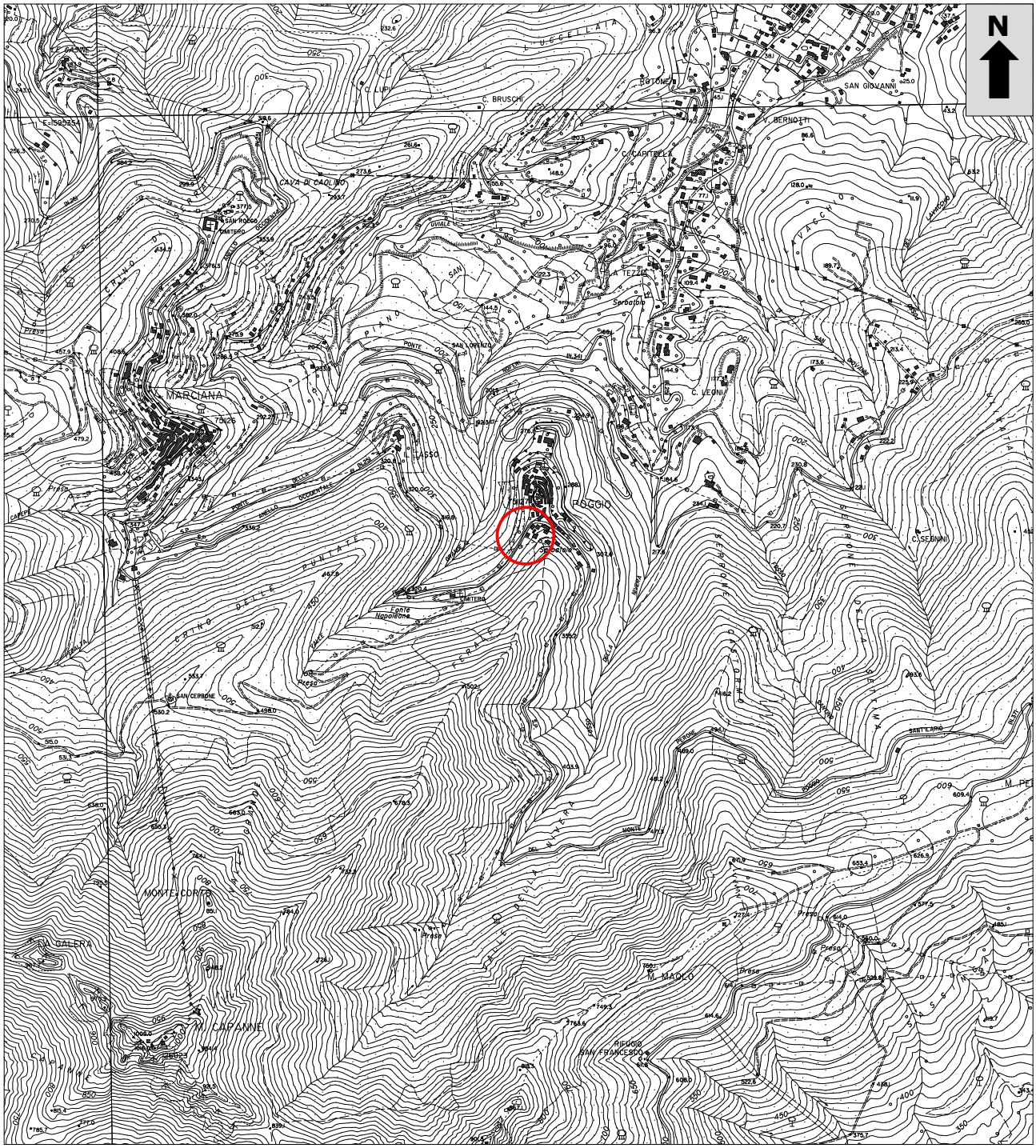
BIERREGI srl
Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Francesco Rossi

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi

copia informatica per consultazione

FIG.1 - COROGRAFIA

(C.T.R. Regione Toscana - Foglio 328030 - Scala 1:20'000)

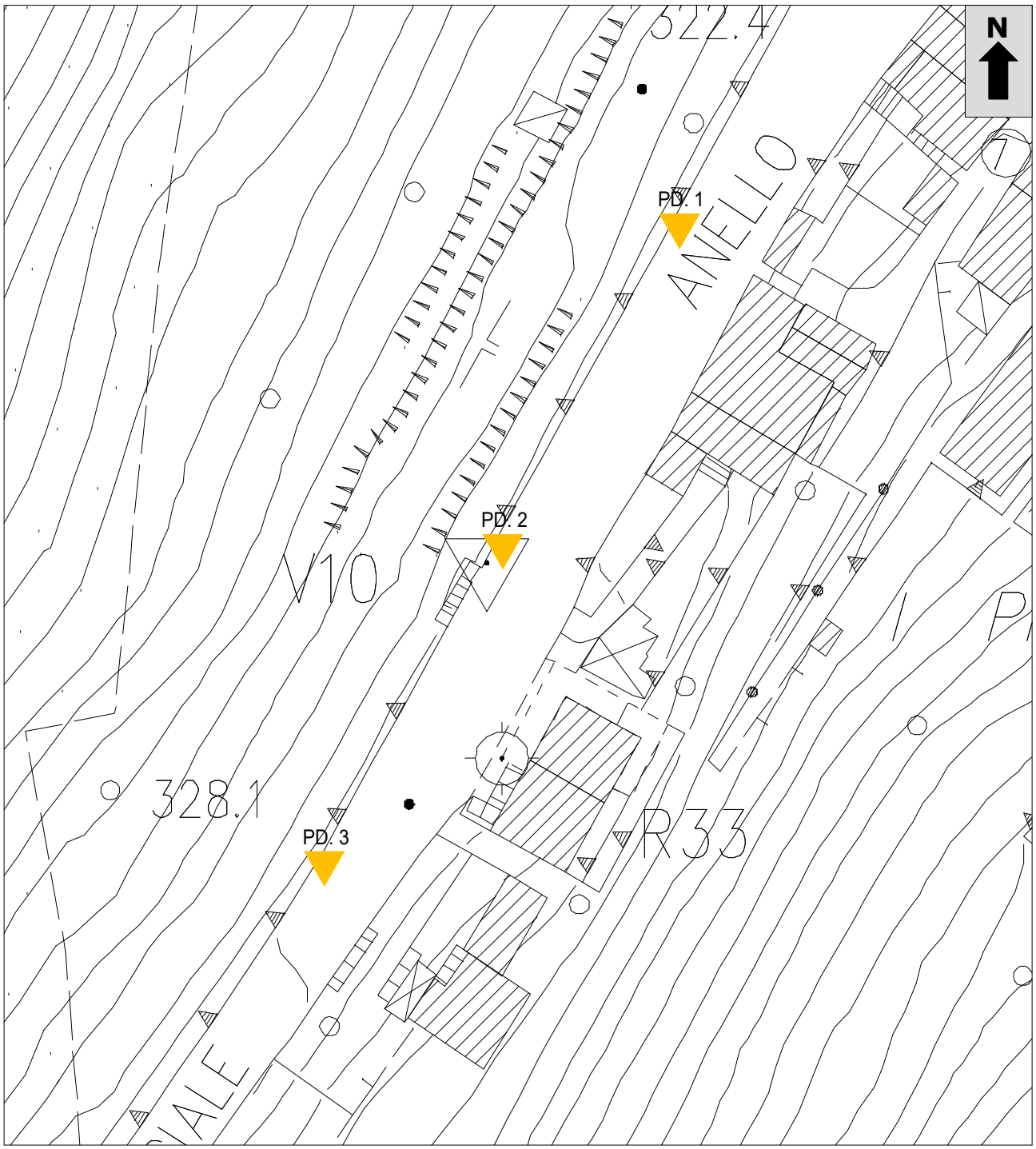


- Area d'indagine

copia informatica per consultazione

FIG.2 - UBICAZIONE INDAGINI

(C.T.R. Regione Toscana - Foglio 07D32 - Scala 1:500)



PD. 1 - Prova penetrometrica dinamica super-pesante (DPSH)

copia informatica per consultazione

Allegato A

Elaborazione delle Prove Penetrometriche Dinamiche Super-Pesanti (DPSH)

copia informatica per consultazione

BIERREGI srl
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ), misurando il numero di colpi N necessari.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti :

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica : diametro base cono D , area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione δ)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici) .

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

Tipo	Sigla di riferimento	massa battente	prof.max indagine
Leggero	DPL (Light)	M ÷ 10	8 m
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25 m
Pesante	DPH (Heavy)	40 < M < 60	25 m
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	M > 60	> 25 m

Per la visione delle caratteritiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica (α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento δ= 10 cm, punta conica (α= 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 30 cm, punta conica (α= 60°),
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento δ= 20-30 cm, punta conica (α= 60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

copia informatica per consultazione

BIERREGI srl
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
SPECIFICHE TECNICHE

VALUTAZIONI STATISTICHE - CORRELAZIONI N / Nspt

Il sottosuolo indagato viene suddiviso in strati .

Previa definizione della profondità di ciascuno strato , il programma effettua (con riferimento al numero di colpi N) una serie di elaborazioni statistiche dei dati in memoria, valutando :

valore minimo m , massimo Max , media M, scarto quadratico medio s, valore medio/minimo (M+m)½ media-scarto quadratico medio (M-s)

Ciò considerato , si potrà adottare il valore caratteristico VCA per N più adatto , a seconda delle esigenze, impostandoo uno dei valori elaborati sopracitati o un valore a scelta.

Successivamente , con riferimento al valore caratteristico assunto per il numero di colpi N , si potrà avviare un tentativo di correlazione con il numero di colpi Nspt della prova SPT : Nspt = βt N [ove per il coefficiente βt si potrà introdurre un valore sperimentale a piacere (vedi note illustrative), ovvero il coefficiente teorico di energia βt fornito dal programma] .

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA E COEFFICIENTE DI ENERGIA

La resistenza alla punta dinamica Rpd viene comunemente valutata in base alla formula Olandese :

Rpd = (M² H) / [A e (M + P)] ove :

N = n. colpi per avanzamento δ Rpd = resist.dinam.punta [area A] M = massa battente [altezza caduta H]
e = avanzamento per colpo = δ/N P = peso tot. sistema battuta e aste ,

ovvero in base alla formula semplificata :

Rpd '= (M H) / (A e) = (M H) N / (A δ) = Q N ,

ove : Q = (M H) / (A δ) = energia specifica teorica per colpo .

Ciò considerato, volendo riferire la prova in esame (N,Q) alla prova SPT (Nspt,Qspt),
dall 'uguaglianza dei valori di resistenza dinamica relativi alle due prove, si ricava teoricamente :

Rpd '= Q N = Qspt Nspt => Nspt = N [Q/Qspt] = βt N ,

ove il rapporto β t = Q/Qspt viene definito coefficiente teorico di energia della prova in esame ,
relativamente alla prova SPT (Qspt = 7.83 kg/cm² = 0.768 MPa) per M = 63.5 kg, H = 0.75 m, D = 50.8 mm,
A = 20.27 cm², d = 0.30 m) .

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al valore del numero dei colpi SPT equivalente
prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

Nspt -> Dr DENSITA' RELATIVA (Terreni granulari) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> ø' ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE (Terreni granulari) - PECK-HANSON-THORBURN (1953-1974)
Nspt -> E' MODULO DI DEFORMAZIONE DRENATO (Terreni granulari) - D'APPOLONIA e altri (1970)
Nspt -> Cu COESIONE NON DRENATA (Terreni coesivi) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)
Nspt -> Y PESO DI VOLUME
TERRENI GRANULARI (Terzaghi-Peck 1948/1967) [e.max = 1 e.min = 1/3 G = 2.65]
TERRENI COESIVI (Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967) [p.specifico G = 2.70]
Rpd -> Qd CAPACITA' PORTANTE DINAMICA Herminier, Tcheng & Lebegue(1965)
F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/g)]
Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)

copia informatica per consultazione

BIERREGI srl
Via dell´Acquacalda 840/A
55100 LUCCA

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE

SCHEDA PENETROMETRO

DPSH (S. Heavy)

DPSH (S. Heavy)

Sigla	**DPSH (S. Heavy)**	Nominativo o sigla dello strumento
Beta eff.	**1.80**	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
M(massa)	**64 kg**	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
H(maglio)	**0.75 m**	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
L(aste)	**1.00 m**	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
M(aste)	**8.00 kg**	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
M(sistema)	**30 kg**	Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
A(punta)	**20.00 cm²**	Area della superficie laterale del cono della punta
Alfa(punta)	**90 °**	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
Prf.(1°asta)	**0.80 m**	Profondità di giunzione della prima asta infissa
N	**0.20 m**	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
Rivest.	**Sì**	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
ø(punta)	**50.50 mm**	Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
MaxCE%	**50.00 %**	Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
L/DM	**2.00**	Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
D(tb)	**100.00 mm**	Diametro della testa di battuta.
DEV(a)[<5m]	**2.00 °**	Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
DEV(a)[>5m]	**1.00 °**	Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
ECCmax(a)	**0.02 mm**	Massima eccentricità consentita alle aste
Dest(aste)	**32.00 mm**	Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
Dmin(punta)	**49.00 mm**	Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
hcl(punta)	**50.50 mm**	Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
Ras(punta)	**11.00 mm**	Rastremazione del cono nella parte alta
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
RangeCP	**5 - 100**	Massimo numero di colpi utile
Spinta	**t**	Spinta nominale strumento

Indagine geognostica

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	PD.1
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH102/24

Committente:	**Comune di Marciana**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 18/07/2024
Cantiere:	**Indagini geognostiche Via delle cataste**		Data certificato: 23/07/2024
Località:	**Loc. Poggio - Marciana (LI)**	Pagina: 1	Quota ass.: piano stradale
		Elaborato:	Falda:

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	35		260.7
0.40	1	31		214.0
0.60	2	22		151.9
0.80	2	39		269.3
1.00	2	50		345.2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

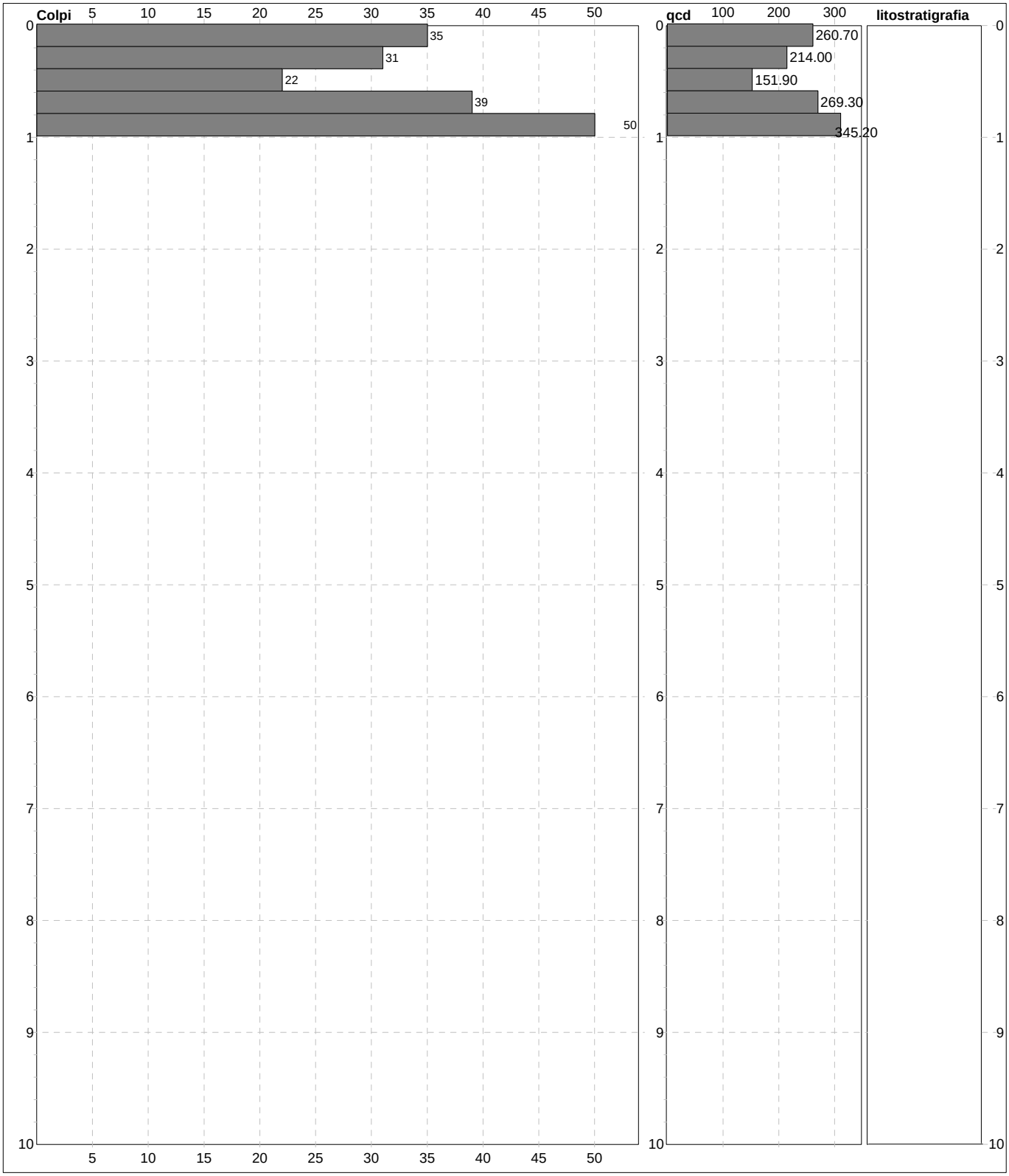
copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	PD.1
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH102/24

Committente:	**Comune di Marciana**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 18/07/2024
Cantiere:	**Indagini geognostiche Via delle cataste**	Scala: 1:50	Data certificato: 23/07/2024
Località:	**Loc. Poggio - Marciana (LI)**	Pagina: 1	Quota ass.: piano stradale
		Elaborato:	Falda:



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)
Massa battente:	63.50 m
Altezza caduta:	0.75 m
Avanzamento:	0.20 m

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	PD.1
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH102/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 18/07/2024
Data certificato: 23/07/2024
Quota ass.: piano stradale
Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.80	Media	32	1.52	48	224.0	212.8	133	266	11.20	Coes./Gran.	
2	0.80 : 1.00	Media	50	1.52	76	345.2	335.2	169	384	17.26	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 0.80	48	3.00	2.10	20.20	0.55	126
2	0.80 : 1.00	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	83	41	561	2.14	1.83	531	- - -
2	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	PD.2
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH103/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 18/07/2024
Data certificato: 23/07/2024
Quota ass.: piano stradale
Falda: Assente

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	45		335.2
0.40	1	45		240.4
0.60	2	26		138.9
0.80	2	27		144.3
1.00	2	14		74.8
1.20	2	6		32.1
1.40	2	7		37.4
1.60	3	7		37.4
1.80	3	6		32.1
2.00	3	4		21.4
2.20	3	5		26.7
2.40	3	5		26.7
2.60	4	9		48.1
2.80	4	9		48.1
3.00	4	8		42.7
3.20	4	4		21.4
3.40	4	2		10.7
3.60	5	4		21.4
3.80	5	10		53.4
4.00	5	10		53.4
4.20	5	1		5.3
4.40	5	1		5.3
4.60	6	3		17.0
4.80	6	27		152.9
5.00	6	50		267.2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON032

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

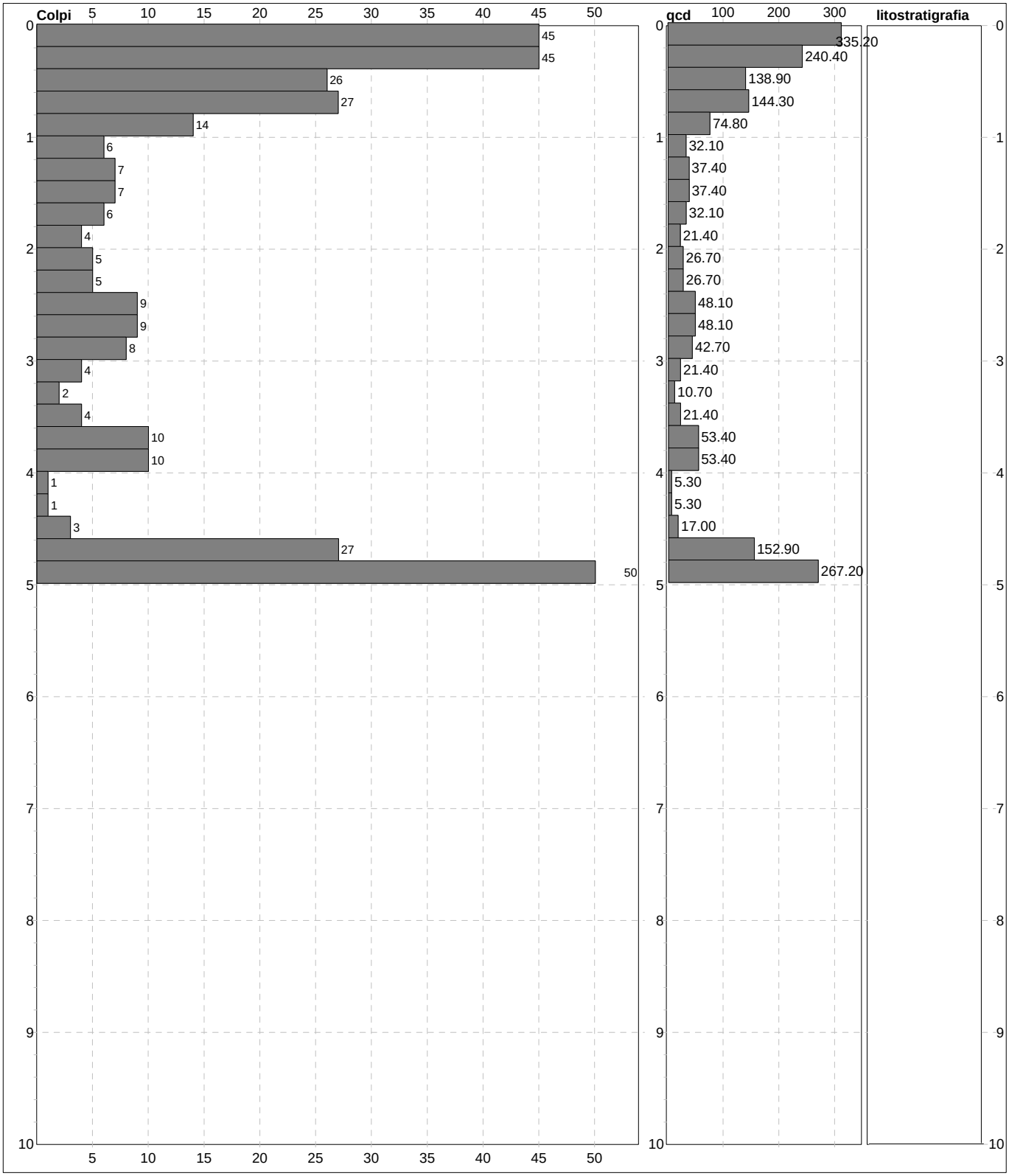
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	PD.2
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH103/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: kg/cm² | Scala: 1:50 | Pagina: 1 | Elaborato:

Data esec.: 18/07/2024 | Data certificato: 23/07/2024 | Quota ass.: piano stradale | Falda: Assente



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)
Massa battente: 63.50 m
Altezza caduta: 0.75 m
Avanzamento: 0.20 m

nota: Falda rilevata in foro - assente

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON032

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	PD.2
riferimento	**240718A**
certificato n°	DPSH103/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 18/07/2024
Data certificato: 23/07/2024
Quota ass.: piano stradale
Falda: Assente

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 1.00	Media	31	1.52	48	186.7	210.5	139	266	9.34	Coes./Gran.	
2	1.00 : 3.00	Media	7	1.52	10	35.3	38.2	127	76	1.76	Coes./Gran.	
3	3.00 : 3.60	Media	3	1.52	5	17.8	18.1	124	43	0.89	Coes./Gran.	
4	3.60 : 4.00	Media	10	1.52	15	53.4	54.2	154	105	2.67	Coes./Gran.	
5	4.00 : 4.60	Media	2	1.52	3	9.2	8.5	119	29	0.46	Coes./Gran.	
6	4.60 : 4.80	Media	27	1.52	41	152.9	137.6	209	234	7.65	Coes./Gran.	
7	4.80 : 5.00	Media	50	1.52	76	267.2	254.8	234	384	13.36	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 1.00	48	3.00	2.10	20.20	0.55	126	83	41	561	2.14	1.83	531	- - -
2	1.00 : 3.00	10	0.63	1.90	33.04	0.89	47	35	30	268	1.93	1.50	184	- - -
3	3.00 : 3.60	5	0.31	1.83	39.28	1.06	33	18	28	230	1.88	1.41	127	- - -
4	3.60 : 4.00	15	0.94	1.96	28.61	0.77	59	43	32	307	1.96	1.54	241	- - -
5	4.00 : 4.60	3	0.19	1.78	44.21	1.19	28	11	27	214	1.86	1.38	105	- - -
6	4.60 : 4.80	41	2.56	2.10	20.20	0.55	112	76	39	507	2.10	1.77	471	- - -
7	4.80 : 5.00	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

nota: Falda rilevata in foro - assente

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

DIN	PD.3
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH104/24

Committente:	**Comune di Marciana**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 18/07/2024
Cantiere:	**Indagini geognostiche Via delle cataste**		Data certificato: 23/07/2024
Località:	**Loc. Poggio - Marciana (LI)**	Pagina: 1	Quota ass.: piano stradale
		Elaborato:	Falda:

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	55		409.7
0.40	1	55		379.7
0.60	2	21		145.0
0.80	2	19		131.2
1.00	2	27		186.4
1.20	2	50		345.2

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)
qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

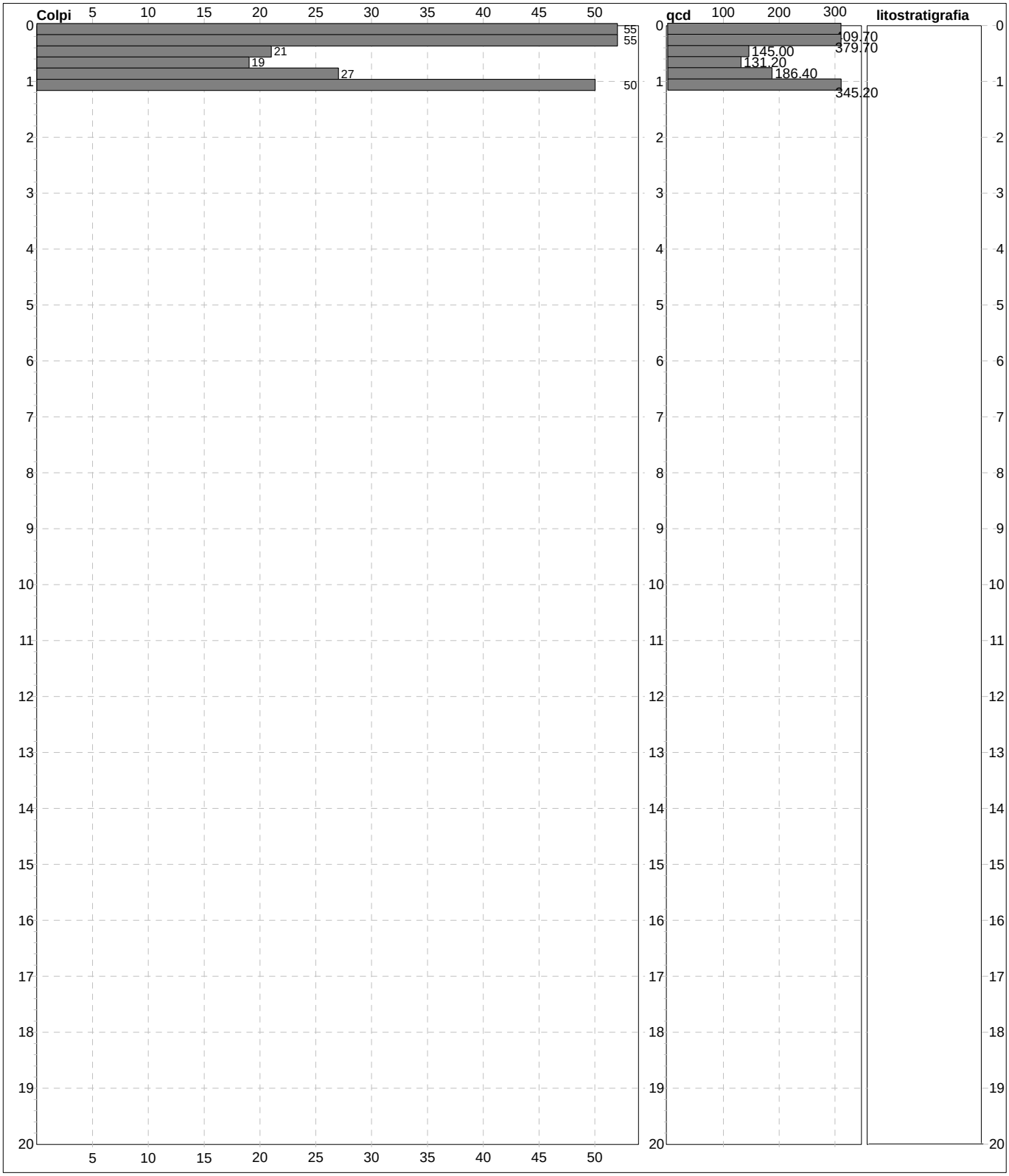
copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

DIN	PD.3
riferimento	**240718A**
certificato n°	DPSH104/24

Committente:	**Comune di Marciana**	U.M.: **kg/cm²**	Data esec.: 18/07/2024
Cantiere:	**Indagini geognostiche Via delle cataste**	Scala: 1:100	Data certificato: 23/07/2024
Località:	**Loc. Poggio - Marciana (LI)**	Pagina: 1	Quota ass.: piano stradale
		Elaborato:	Falda:



Penetrometro:	DPSH (S. Heavy)		
Massa battente:	63.50 m		
Altezza caduta:	0.75 m		
Avanzamento:	0.20 m		

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820 FON032

copia informatica per consultazione

BIERREGI SRL
Via dell´Acquacalda 840/a
55100 LUCCA (LU)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA

DIN	PD.3
riferimento	240718A
certificato n°	DPSH104/24

Committente: **Comune di Marciana**
Cantiere: **Indagini geognostiche Via delle cataste**
Località: **Loc. Poggio - Marciana (LI)**

U.M.: **kg/cm²**
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 18/07/2024
Data certificato: 23/07/2024
Quota ass.: piano stradale
Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rpd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.40	Media	55	1.52	84	394.7	368.7	128	416	19.74	Coes./Gran.	
2	0.40 : 1.00	Media	22	1.52	34	154.2	149.7	140	202	7.71	Coes./Gran.	
3	1.00 : 1.20	Media	50	1.52	76	345.2	310.7	175	384	17.26	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²
1	0.00 : 0.40	84	5.25	2.10	20.20	0.55	199
2	0.40 : 1.00	34	2.13	2.10	20.20	0.55	98
3	1.00 : 1.20	76	4.75	2.10	20.20	0.55	183

NATURA GRANULARE

n°	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	98	45	839	2.22	1.97	838	- - -
2	69	37	453	2.07	1.72	411	- - -
3	95	44	777	2.21	1.94	770	- - -

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.2

Relazione paesaggistica semplificata

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B020

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	NB	MG	LG
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

ALLEGATO *D*
(di cui all'art. 8, comma 1 del DPR n.31/2017)

RELAZIONE PAESAGGISTICA SEMPLIFICATA

- RICHIEDENTE (1)

Comune di Marciana in qualità di

□ persona fisica
□ società
□ impresa
■ ente

- TIPOLOGIA DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO (2): B.11 – interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente.

- CARATTERE DELL'INTERVENTO

□ temporaneo
■ permanente

- DESTINAZIONE D'USO

□ residenziale
□ ricettiva/turistica
□ industriale/artigianale
□ agricolo
□ commerciale/direzionale
■ altro *Messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio.*

- CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO E/O DELL'OPERA

■ centro o nucleo storico
□ area urbana
□ area periurbana
□ insediamento rurale (sparso e nucleo)
□ area agricola
□ area naturale
□ area boscata
□ ambito fluviale □ ambito lacustre
■ altro *Viabilità S.P. 25*

- MORFOLOGIA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

□ pianura
■ versante
□ crinale (collinare/montano)
□ piana valliva (montana/collinare)
□ altopiano/promontorio
□ costa (bassa/alta)

copia informatica per consultazione

□ atro.....

- UBICAZIONE DELL'OPERA E/O DELL'INTERVENTO
  a) estratto cartografico CATASTO/CTR/IGM/ORTOFOTO

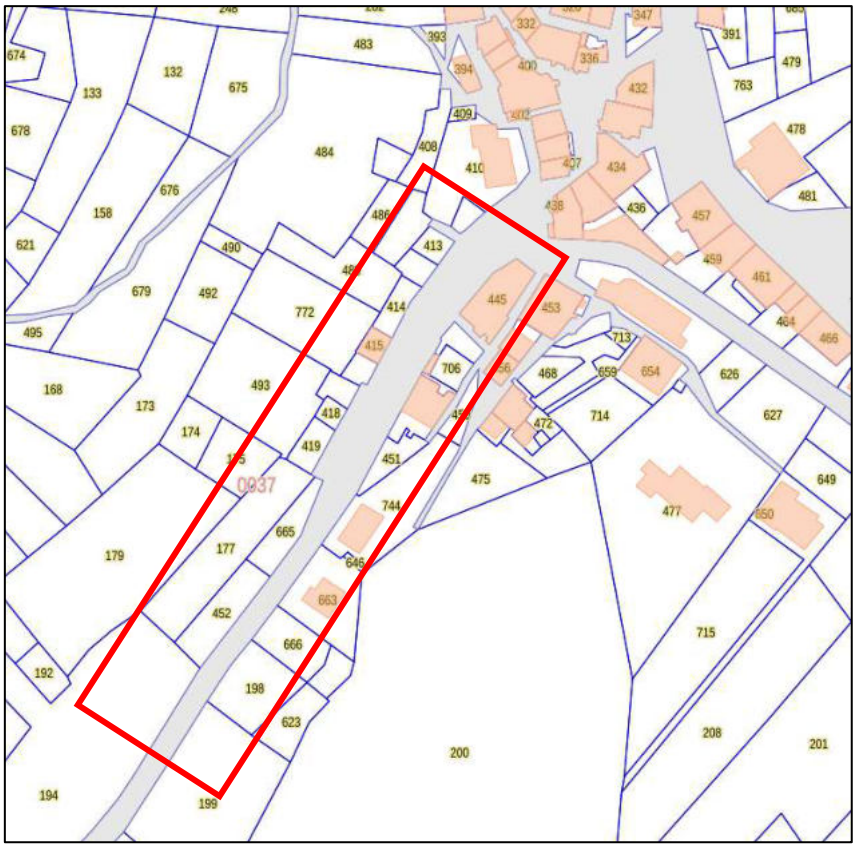


Figura 1 – Planimetria catastale estratta dal sito GEOscopio Regione Toscana

copia informatica per consultazione

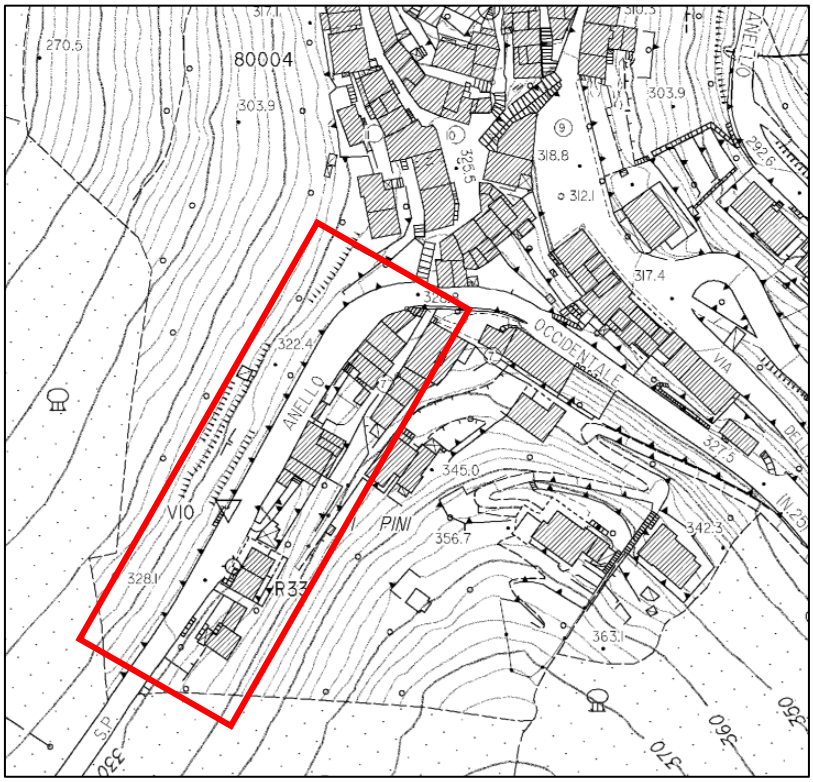


Figura 2 – Estratto cartografico CTR dal sito GEOscopio Regione Toscana

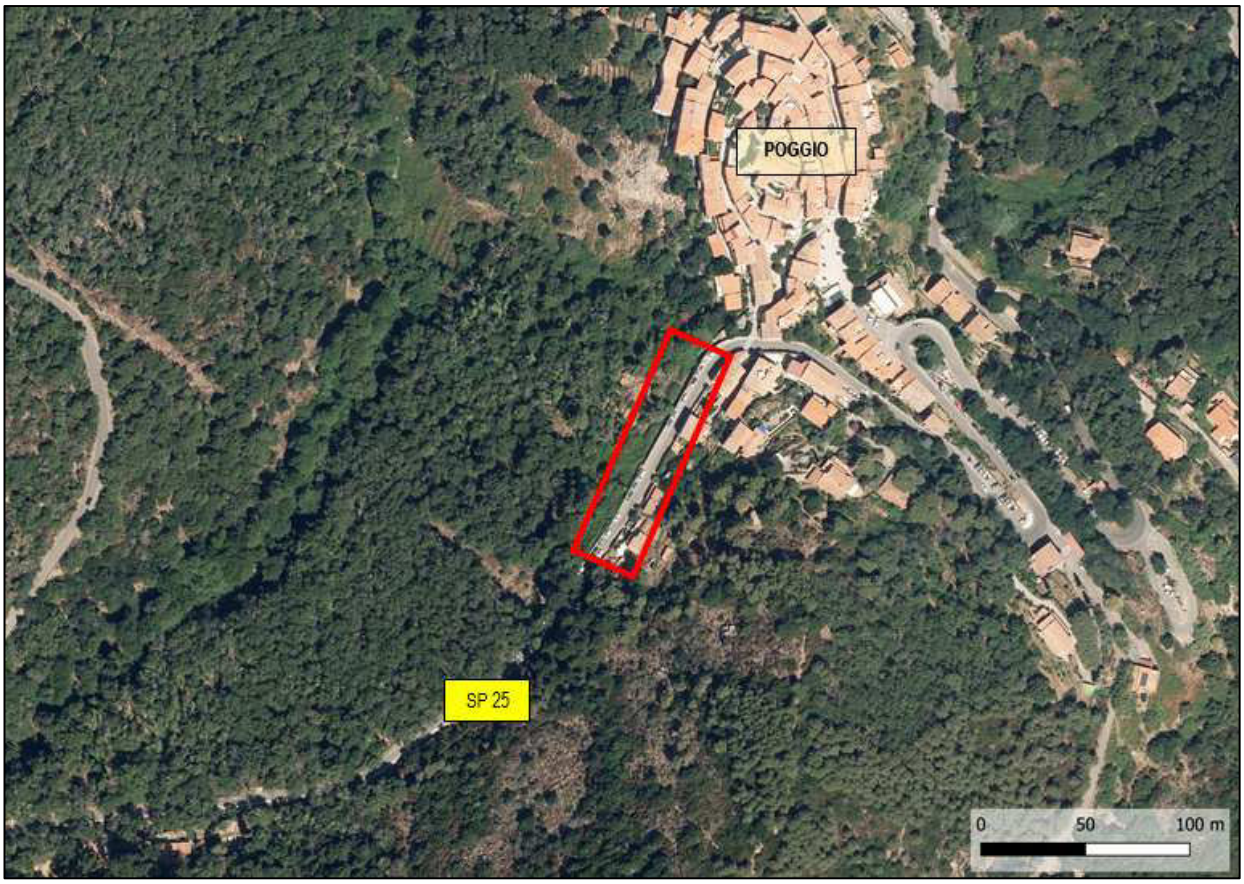
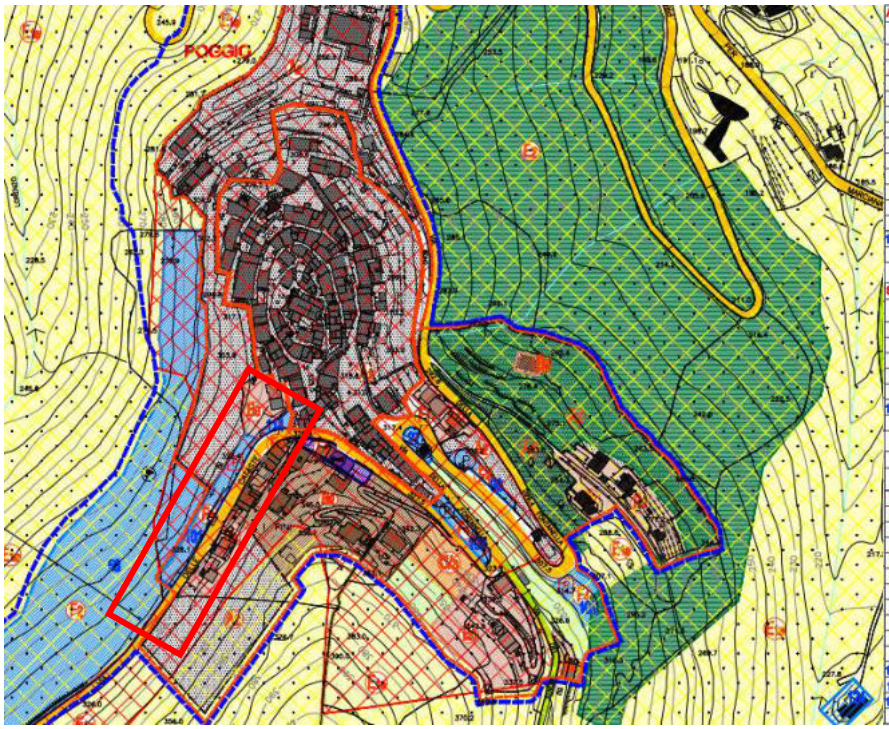


Figura 3 – Ortofoto estratta dal sito GEOscopio Regione Toscana

b) estratto cartografico degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale e relative norme

copia informatica per consultazione



AREE PER ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE

	TAVOLA R.U. / ZONA	STANDARD ESISTENTE mq.	STANDARD DA REALIZZARE mq.
22 Colle d'Orano : via del Quattro Archi	3b4 - F1	mq. 120,43	
23 Colle d'Orano : via del Quattro Archi	3b4 - F1	mq. 531,40	
24 Marciana : P.zza For di Porta	3b4 - F1	mq. 278,84	
25 Marciana : S.P. per Poggio	3b4 - F1	mq. 679,39	
64 Marciana : Fortezza Pisana	3b4 - F1	mq. 1.369,19	mq. 455,32
19 Marciana : Casa del Parco	3b4 - F1	mq. 403,06	
65 Marciana : presso via Appiani	3b4 - F1	mq. 357,34	
26 Poggio: Cimitero, S.P. per Poggio	3b4 - F1	mq. 194,08	
27 Poggio : via della Fontanella	3b4 - F1	mq. 234,16	
28 M.Capanne: sbarco della Cabinovia	3b4 - F1		mq. 3.633,59
5 Marciana : S.P. dalla Rena:Casa di riposo	3b4 - F1	mq. 1.225,65	
57 Marciana : via dei Monti	3b4 - F1	mq. 920,05	mq. 5.459,85
124 Poggio : Depuratore	3b4 - F1	mq. 573,67	
TOTALE COMPLESSIVO		mq. 6.327,26	mq. 9.548,76

SPAZI ATTREZZATI A PARCO, PER IL GIOCO E LO SPORT

	TAVOLA R.U. / ZONA	STANDARD ESISTENTE mq.	STANDARD DA REALIZZARE mq.
51 Marciana : via del Monti-vicino centro	3b4 - F2		mq. 4.461,06
79 Marciana : via dei Monti	3b4 - F2		mq. 13.204,79
54 Marciana : nuova P.zza della Fortezza	3b4 - F2	mq. 1.319,76	
56 Marciana : via delle Fonti	3b4 - F2	mq. 15.882,71	
58 Poggio : via della Cabana	3b4 - F2		mq. 20.233,66
114 Poggio : via della Cabana	3b4 - F2	mq. 148,38	
TOTALE COMPLESSIVO		mq. 17.350,85	mq. 37.919,53

PARCHEGGI

	TAVOLA R.U. / ZONA	STANDARD ESISTENTE mq.	STANDARD DA REALIZZARE mq.
89 Colle d'Orano : via della Gabbiola	3b4 - F4		mq. 173,47
90 Marciana : S.P. per Poggio	3b4 - F4	mq. 551,63	
91 Marciana : via della Rena	3b4 - F4		mq. 464,63
92 Marciana : via dei Monti	3b4 - F4		mq. 904,12
93 Marciana : via dei Monti	3b4 - F4		mq. 916,79
94 Marciana : via del Pozzatello	3b4 - F4		mq. 351,98
95 Marciana : S.P. per Poggio	3b4 - F4	mq. 1.149,61	
96 Marciana : S.P. per Poggio	3b3/3b4 - F4	mq. 1.343,36	mq. 1.318,13
97 Marciana : Presso Cabinovia	3b4 - F4		mq. 674,21
98 Marciana : Loc. Pozzatello	3b4 - F4		mq. 2.487,60
99 Poggio : via della Fontanella	3b4 - F4	mq. 399,90	
100 Poggio : via della Fontanella/Via del Monte Perone	3b4 - F4	mq. 505,71	
101 Poggio : via della Cabana	3b4 - F4		mq. 1.202,51
102 Poggio : via della Fontanella	3b4 - F4		mq. 690,65
TOTALE COMPLESSIVO		mq. 3.987,67	mq. 9.526,83

Figura 4 – Estratto TAV.3b4 – Carta della disciplina del suolo e degli edifici

c) estratto cartografico degli strumenti della pianificazione paesaggistica e relative norme

Dalle cartografie sotto riportate si evince che l'area oggetto di intervento ricade nelle seguenti classificazioni:

- **lett. c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua:** *L'area oggetto dell'intervento ricade sul versante in destra idrografica del Rio Valle Grande, all'interno delle fasce laterali di 150 m, da misurarsi in proiezione orizzontale a partire dal ciglio di sponda o dal piede esterno degli argini.*

copia informatica per consultazione

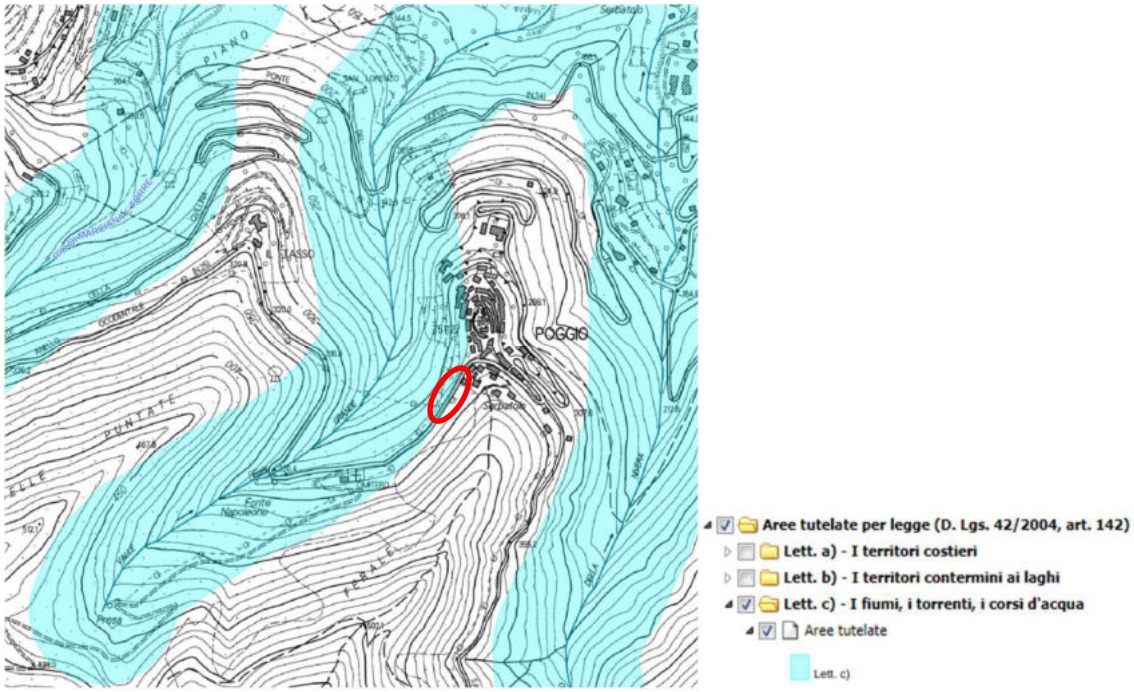


Figura 5 - Estratto Cartografia PIT Regione Toscana, lett. c) – i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua.

- **lett. f) – I parchi e le riserve nazionali o regionali:** *L'area oggetto dell'intervento ricade all'interno del territorio della parte a terra del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. All'interno del parco gli interventi ammissibili sono soggetti a quanto ammesso dalla Legge n° 394 del 6 dicembre 1991 "Legge quadro sulle aree protette" e dal D.P.R. del 22 luglio 1996, istitutivo dell'Ente Parco in cui all'Allegato "A" sono previste specifiche misure di salvaguardia, di cui all'art.5: "[…] sono altresì sottoposti ad autorizzazione dell'Ente parco i nuovi interventi di rilevante trasformazione del territorio, per i quali, alla data di entrata in vigore delle presenti norme, non sia stato effettuato l'inizio dei lavori:*

  a) *opere di mobilità, e in particolare: tracciati stradali o le modifiche a quelli esistenti, ferrovie, filovie, impianti a fune ed aviosuperfici;"*

copia informatica per consultazione

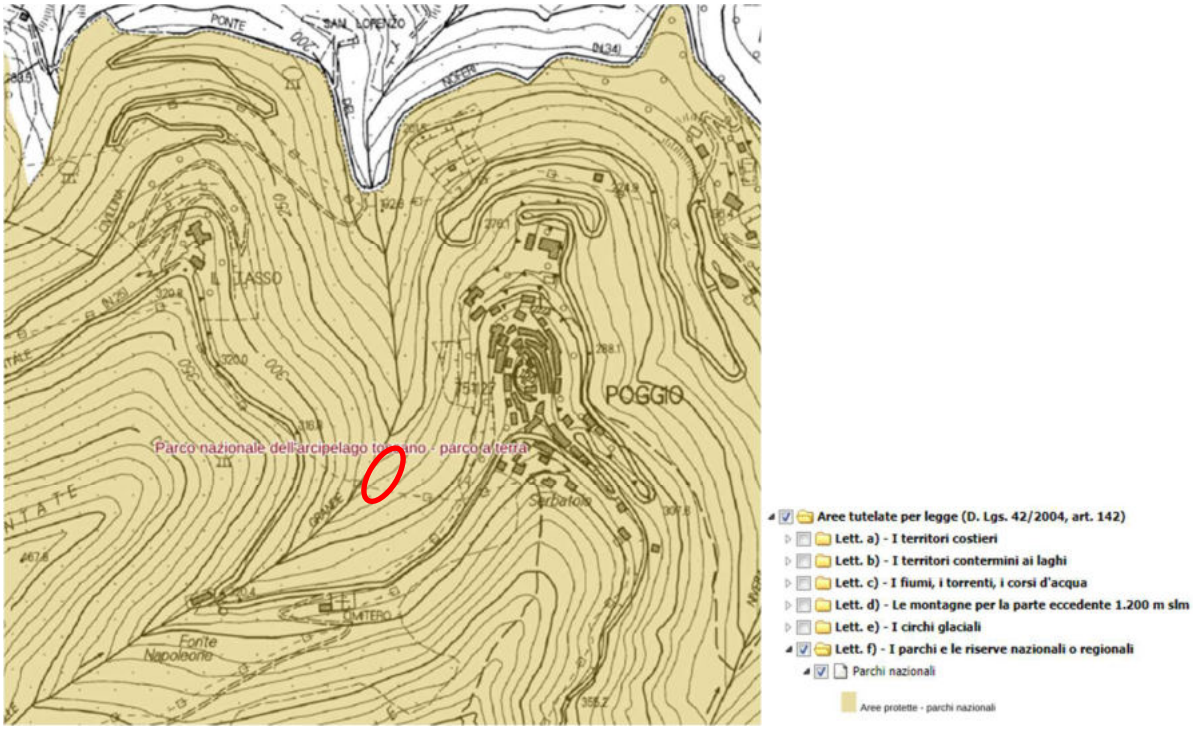


Figura 6 - Estratto Cartografia PIT Regione Toscana, lett. f) – i parchi e le riserve nazionali o regionali.

- **lett. h) – Le zone gravate da usi civici:** *L'intera area del comune di Marciana è segnalata come avente una presenza accertata di usi civici. Il Piano Paesaggistico fornisce un elenco dei Comuni in cui è accertata la presenza di usi civici - con l'indicazione dei soggetti gestori A.S.B.U.C. (Amministrazione Separata Beni Uso Civico) e Comune - e dei Comuni ove ne è accertata l'assenza (Allegato G). La presenza e la consistenza di detti beni è certificata dal Settore Regionale competente in materia presso la Direzione Generale della Giunta Regionale "Competitività del Sistema Regionale e Sviluppo delle Competenze".*

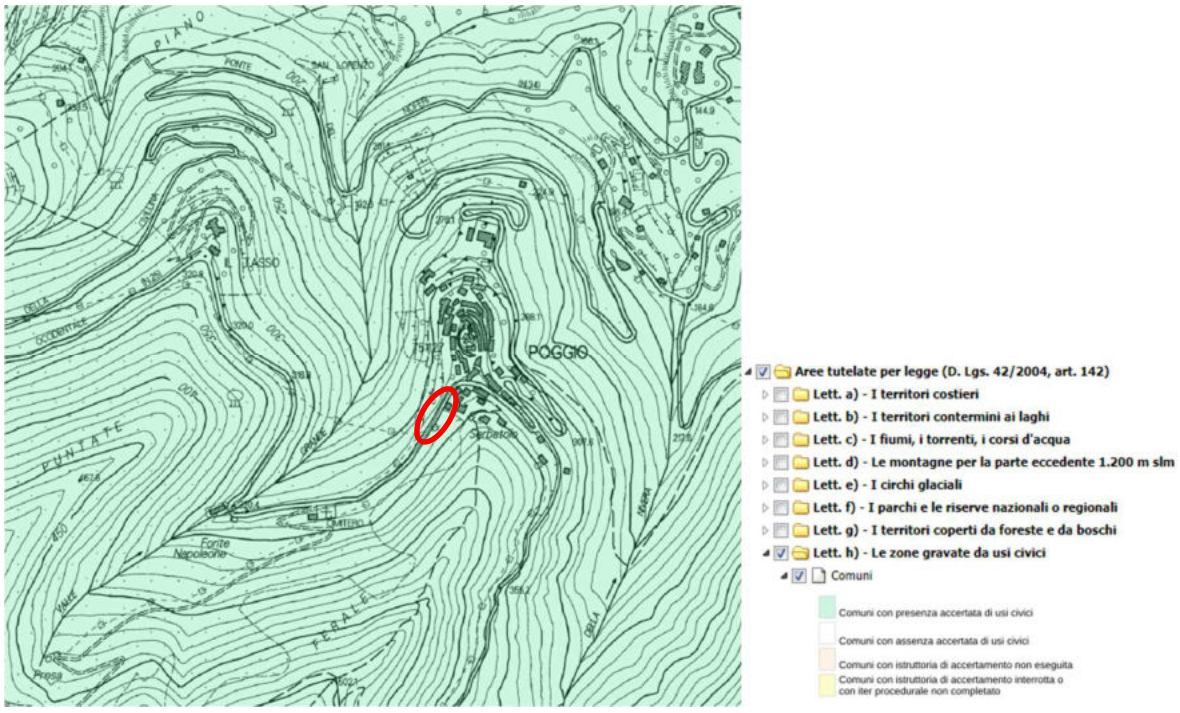


Figura 7 - Estratto Cartografia PIT Regione Toscana, lett. h) - zone gravate da usi civici.

copia informatica per consultazione

- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE

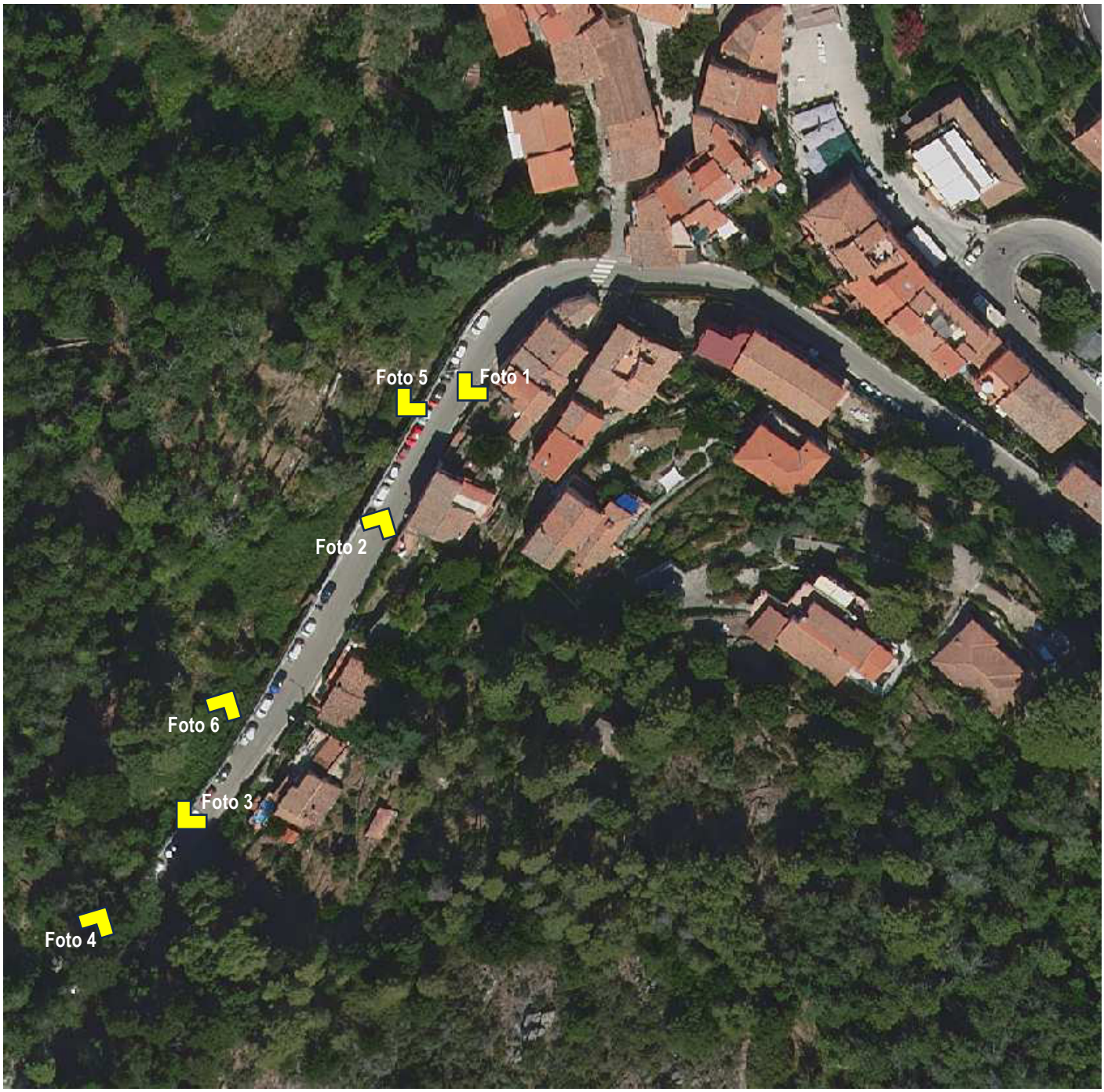


Figura 6 – Planimetria dei coni ottici delle foto seguenti; Estratto GEOscopio Regione Toscana

copia informatica per consultazione



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

copia informatica per consultazione

- a) PRESENZA DI IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 - 141 - 157 Dlgs 42/04)

Tipologia di cui all'art.136 comma 1:

□ a) cose immobili
□ b) ville, giardini, parchi
□ c) complessi di cose immobili
■ d) bellezze panoramiche estremi del provvedimento di tutela, denominazione e motivazione in esso indicate

L'area in oggetto, come evidenziato nella figura seguente, risulta interna a quelle con presenza di immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui agli articoli 136-141-157 del D.Lgs 42/04. In particolare, il codice identificativo del vincolo è ***283-1952*** - *"Intero territorio del Comune di Marciana situato nell'Isola d'Elba"*

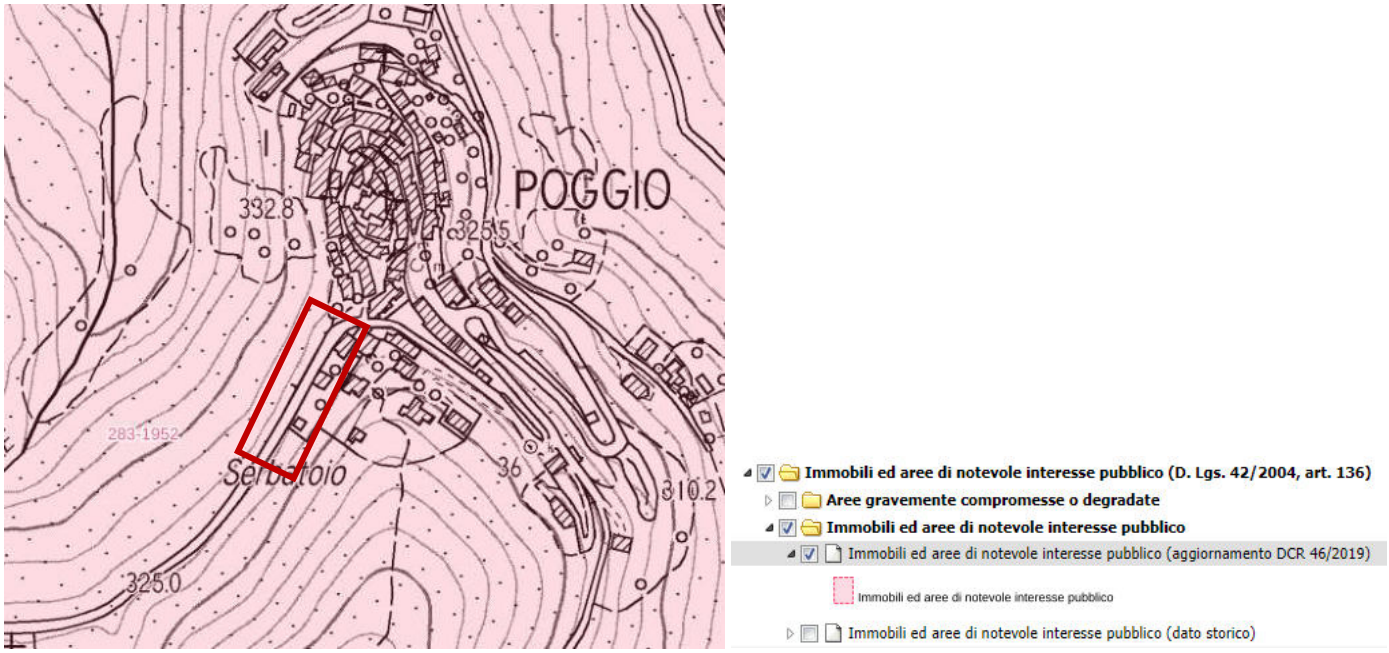


Figura 8 – Estratto WebGis della cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico

9. b) PRESENZA DI AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 del Dlgs 42/04)

□ a) territori costieri
□ b) territori contermini ai laghi
■ c) fiumi, torrenti, corsi d'acqua
□ d) montagne sup. 1200/1600 m
□ e) ghiacciai e circhi glaciali
■ f) parchi e riserve
□ g) territori coperti da foreste e boschi
■ h) le zone gravate da usi civici
□ i) zone umide
□ l) vulcani
□ m) zone di interesse archeologico

copia informatica per consultazione

10. DESCRIZIONE SINTETICA DELLO STATO ATTUALE DELL' IMMOBILE O DELL'AREA DI INTERVENTO

La zona di intervento si colloca lungo la Strada Provinciale n. 25 "Anello Occidentale", nel tratto di viabilità che collega Marciana con la frazione di Poggio; in particolare, nel tratto immediatamente prossimo, percorrendo la strada in direzione Nord, al centro abitato di Poggio, in un contesto edificato con zone boscate limitrofe.

La sede stradale è delimitata a monte da abitazioni e a valle da un guard-rail installato sulla testa di un muro. Il muro è realizzato in cemento armato ed ha uno spessore in testa di circa 40 centimetri. Il paramento del muro, benchè infestato dalla vegetazione infestante, è al grezzo, ovvero privo di un rivestimento di qualsiasi natura.

Durante i sopralluoghi con i tecnici e amministratori dell'Ente hanno evidenziato le condizioni di scarsa sicurezza nella zona d'intervento, relative alla circolazione stradale di un tratto di strada di circa 100 metri di lunghezza, lungo il quale permane una situazione che, soprattutto nei mesi estivi, ostacola la circolazione stradale. Nello specifico, accade che tale tratto viene utilizzato per la sosta degli autoveicoli sul lato destro, percorrendo il tratto da Nord a Sud, i quali occupano parte della carreggiata stradale rendendo difficoltosa la circolazione a doppio senso ed obbligando i conducenti a procedere spesso in condizioni di senso unico alternato. Tale situazione risulta pericolosa sia per i conducenti in transito, sia per gli automobilisti in sosta; i quali si ritrovano, una volta parcheggiata l'auto, a percorrere a piedi il tratto interessato, occupando la carreggiata, in condizioni di scarsa sicurezza. Inoltre, vista la presenza di abitazioni sul versante di monte con accesso diretto sulla viabilità si ha un ulteriore elemento di interferenza tra traffico pedonale e veicolare.

Oltre alle problematiche appena descritte, la situazione di cui sopra comporta il sovraccarico costante del versante tramite carichi statici derivanti dalla sosta degli autoveicoli sul lato esterno della strada, che può portare ad esposizione al rischio di fenomeni di dissesto.

11. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO E DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA (dimensioni materiali, colore, finiture, modalità di messa in opera, ecc.) CON ALLEGATA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO (5)

Gli interventi in progetto riguardano, come descritto in precedenza, l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Questo consente di realizzare n. 18 stalli, compresi di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini, per la sosta longitudinale sul lato di valle andando a sanare la situazione attuale in cui gli utenti sostano di fatto nella corsia di valle. Unitamente a quanto detto si andranno a realizzare n. 12 posti auto e n.3 stalli per motocicli sul lato di monte al fine di, attraverso l'istituzione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico, rispondere alla forte esigenza della comunità di avere posti auto per il centro di Poggio. Con tale configurazione si ottiene un miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per la struttura a sostegno della sede stradale che per la circolazione stradale.

L'intervento si concretizza quindi con la realizzazione di una struttura in cemento armato a sbalzo rispetto all'attuale sede stradale per un tratto di viabilità pari a circa 100 metri. La struttura è così composta:

- opera di fondazione costituita da una doppia fila di micropali verticali disposti a quinconce e micropali inclinati, da realizzarsi al di sotto del piano viabile, per una larghezza pari a circa 2,00 metri;
- sbalzo realizzato mediante posa in opera di lastre predalles, per una larghezza complessiva di 3,00 metri (oltre lo spessore della veletta prefabbricata), disposte longitudinalmente, sorrette da profilati in acciaio disposti in senso trasversale ed ancorati alla fila interna di micropali verticali. In sommità dello sbalzo, sulla

copia informatica per consultazione

testa del cordolo, si prevede l'installazione di una nuova barriera stradale di tipo H2 bordo ponte (analoga a quella esistente) munita di un pannello in grigliato metallico, che mediante l'installazione di raccordi speciali, a monte e a valle dell'intervento, si innesterà in continuita con il guardavia esistente. All'estremità dello sbalzo verrà posizionata una veletta prefabbricata. (si veda *Tav. H.7 – Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni*).

Nell'ambito dei lavori è previsto il rifacimento del manto stradale per tutto lo sviluppo dell'intervento al fine sia di raccordare a monte e a valle la pavimentazione, che di risanare il manto stesso laddove siano presenti delle lesioni.

12. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA (6):

La principale criticità, per cui è stata resa necessaria la progettazione dell'ampliamento della carreggiata della SP 25, è dovuta in primo luogo alla presenza costante giornaliera di numerose macchine in sosta lungo il tratto di strada interessato, le quali occupano così gran parte della carreggiata in uscita dal centro abitato ostacolando il normale deflusso dei veicoli che sono costretti ad un inevitabile senso alternato. Tale criticità comporta una notevole concentrazione di traffico all'ingresso del centro abitato di Poggio.

Strettamente collegate e conseguenti alla sosta delle auto lungo la carreggiata sono le ripercussioni che il peso di tali mezzi può provocare sulla stabilità del versante alla sede stradale.

L' opera in progetto risulta poco o per nulla rilevante nelle principali viste panoramiche ed aeree, come è possibile riscontrare nella documentazione allegata ed inoltre, la suddetta opera essendo pensata come struttura "a sbalzo" che si sviluppa dall' attuale piano stradale, intacca in misura minima la flora e fauna locale del sottostante bosco.

L'intervento nel suo complesso non altera lo skyline dei luoghi.

13. EVENTUALI MISURE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO (7)

Considerando che l'opera si imposta in un'area attualmente asfaltata e ad uso stradale, verranno riutilizzate le medesime finiture e colori dello stato attuale per non alterare lo stato dei luoghi.

Su indicazione dell'Amministrazione nel progetto, e più precisamente nelle somme a disposizione del Quadro Tecnico Economico, sono previste opere accessorie per il miglioramento del contesto e della fruibilità dell'opera nel suo complesso. In ragione della presenza di una fermata della linea pubblica dell'Autobus nella zona di monte dell'intervento tra le opere accessorie al progetto si prevede l'installazione di una pensilina dotata di panchina a servizio della suddetta fermata. La pensilina della tipologia indicata in Figura 9 sarà installata nella parte in cui verrà realizzato il marciapiede al fine di garantire un'area sicura per chi usufruirà del servizio. La struttura, oltre alla propria funzione di proteggere l'utente da eventuli eventi piovosi, conferisce all'area un più gradevole aspetto e un maggiore pregio urbanistico.

L'area in cui sarà realizzato il marciapiede, rialzato rispetto al piano carrabile, sarà connessa ai nuovi posti auto attraverso un camminamento pedonale previsto lungo tutta l'opera di progetto. L'opera consentirà pertanto agli utenti di parcheggiare la propria auto in sicurezza lungo l'infrastruttura e attraverso il camminamento pedonale raggiungere la piazzola in cui sarà installata la pensilina da cui sarà possibile prendere l'autobus oppure, utilizzando l'attraversamento pedonale, proseguire per il centro di Poggio. Il parcheggio prevede la presenza di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini proprio in prossimità della pensilina al fine di agevolare categorie con difficoltà deambulazione .

copia informatica per consultazione



Figura 9 – Esempio tipologia pensilina

14. INDICAZIONI DEI CONTENUTI PRECETTIVI DELLA DISCIPLINA PAESAGGISTICA VIGENTE IN RIFERIMENTO ALLA TIPOLOGIA DI INTEVENTO: CONFORMITA' CON I CONTENUTI DELLA DISCIPLINA

L'area oggetto d'intervento rientra nell' Ambito di paesaggio n. 16 "Colline Metallifere e Elba".

Le componenti paesaggistiche interessate sono rappresentate da:

- **I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua** (art.142. c.1, lett. c, Codice);
- **I parchi e le riserve nazionali o regionali** (art.142. c.1, lett. f, Codice),
- **Le zone gravate a usi civici** (art.142. c.1, lett. h, Codice),

Ai sensi dell'elaborato 8B del PIT per **i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua** valgono le seguenti prescrizioni (art. 8, par. 8.3):

a - Fermo restando il rispetto dei requisiti tecnici derivanti da obblighi di legge relativi alla sicurezza idraulica, gli interventi di trasformazione dello stato dei luoghi sono ammessi a condizione che : non compromettano la vegetazione ripariale, i caratteri ecosistemici caratterizzanti il paesaggio fluviale e i loro livelli di continuità ecologica; non impediscano l'accessibilità al corso d'acqua, la sua manutenzione e la possibilità di fruire delle fasce fluviali; non impediscano la possibilità di divagazione dell'alveo, al fine di consentire il perseguimento di condizioni di equilibrio dinamico e di configurazioni morfologiche meno vincolate e più stabili; non compromettano la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri e dei valori paesaggistici e storico- identitari dei luoghi, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.

b - Le trasformazioni sul sistema idrografico, conseguenti alla realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idraulico, necessari per la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture e non diversamente localizzabili, sono ammesse a condizione che sia garantito, compatibilmente con le esigenze di funzionalità idraulica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.

c - Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi ove consentiti, sono ammessi a condizione che:

1) mantengano la relazione tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza;

copia informatica per consultazione

2) siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico;

3) non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;

4) non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;

5) non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui.

d - Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano paesaggistico e il minor impatto visivo possibile;

e - Le nuove aree destinate a parcheggio fuori dalle aree urbanizzate sono ammesse a condizione che gli interventi non comportino aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e siano realizzati con tecniche e materiali eco-compatibili evitando l'utilizzo di nuove strutture in muratura;

f - La realizzazione di nuove strutture a carattere temporaneo e rimovibili, ivi incluse quelle connesse alle attività turistico-ricreative e agricole, è ammessa a condizione che gli interventi non compromettano la qualità percettiva, dei luoghi, l'accessibilità e la fruibilità delle rive, non comportino l'impermeabilizzazione del suolo e prevedano altresì il ricorso a tecniche e materiali eco-compatibili, garantendo il ripristino dei luoghi e la riciclabilità o il recupero delle componenti utilizzate;

g - Non sono ammesse nuove previsioni, fuori dal territorio urbanizzato, di attività produttive industriali/artigianali, di medie e grandi strutture di vendita, di depositi a cielo aperto di qualunque natura ad eccezione di quelli esito di soluzioni progettuali integrate e di quelli riconducibili ad attività di cantiere, di impianti per la produzione di energia, ad esclusione di quelli idroelettrici, di impianti per smaltimento dei rifiuti e per di depurazione di acque reflue, ad eccezione di quelli realizzati con sistemi di affinamento delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione ;

h - Non è ammesso l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire o limitare le visuali panoramiche.

Ai sensi dell'elaborato 8B del PIT per **i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi** valgono le seguenti prescrizioni (art. 11, par. 11.3):

a - Nei parchi e nelle riserve nazionali o regionali non sono ammesse:

1) nuove previsioni fuori dal territorio urbanizzato di attività industriali/artigianali, di medie e grandi strutture di vendita, di depositi a cielo aperto di qualunque natura - ad eccezione di quelli esito di soluzioni progettuali integrate e di quelli riconducibili ad attività di cantiere - qualora non coerenti con le finalità istitutive, ad eccezione di quanto necessario allo svolgimento delle attività agrosilvopastorali.

2) l'apertura di nuove cave e miniere salvo quanto previsto alla lettera c);

3) le discariche e gli impianti di incenerimento dei rifiuti autorizzati come impianti di smaltimento (All.B parte IV del D.Lgs. 152/06) ad eccezione degli impianti finalizzati al trattamento dei rifiuti prodotti all'interno dell'area del parco;

4) la realizzazione di campi da golf;

5) gli interventi di trasformazione in grado di compromettere in modo significativo i valori paesaggistici così come riconosciuti dal Piano; l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche , gli scenari, i coni visuali, i bersagli visivi (fondali, panorami, skyline).

copia informatica per consultazione

b - Nei territori di protezione esterna non sono ammessi:

1) gli interventi di trasformazione in grado di compromettere in modo significativo i valori e le funzioni ecologiche e paesaggistiche degli elementi della rete ecologica regionale come individuata dal Piano paesaggistico, e quelli che possano interrompere la continuità degli assetti paesaggistici ed eco sistemici con l'area protetta;

2) gli interventi di trasformazione che interferiscano negativamente con le visuali da e verso le aree protette;

3) l'apertura di nuove cave o l'ampliamento di quelle autorizzate nelle vette e nei crinali di cui all'Allegato 5;

c - Per le attività estrattive ricadenti all'interno dei territori di protezione esterna del Parco delle "Alpi Apuane" (Aree Contigue di Cava), nel rispetto degli artt. 19 e 20 della Disciplina del Piano, vigono le seguenti norme:

1. i comuni nell'ambito del procedimento autorizzativo accertano che le attività estrattive non interessino aree integre, in quanto non oggetto di precedenti attività estrattive, nè rinaturalizzate, come definite nel successivo punto 4, fatte salve più specifiche e motivate individuazioni in sede di Piano attuativo di cui all'Articolo 20, comma 1, lettera a) della Disciplina del Piano;

2. le attività estrattive oggetto di nuova autorizzazione non devono interferire con sentieri, percorsi e punti panoramici accessibili al pubblico individuati negli strumenti della pianificazione territoriale;

3. la realizzazione di nuova viabilità di servizio alle attività estrattive che interessi aree integre è ammessa a condizione che consista in un intervento che non aggravi le criticità paesaggistiche del Bacino e che nell'ambito dell'autorizzazione sia previsto il ripristino dei luoghi;

4. sono definite rinaturalizzate le cave che siano dismesse da almeno 30 anni, fatte salve quelle oggetto di più specifiche e motivate individuazioni in sede di Piano attuativo di cui all'art. 20 comma 1 della disciplina del Piano e quelle che siano state oggetto di specifici progetti di riqualificazione paesaggistica o di recupero ambientale e funzionale ai sensi della DGR 138/2002;

5. sono definiti interventi di riqualificazione paesaggistica quelli finalizzati a perseguire il miglioramento della qualità paesaggistica delle cave e dei ravaneti. Nell'ambito di tali interventi, eventuali attività di escavazione sono consentite limitatamente alle quantità necessarie alla rimodellazione dei fronti di cava;

6. le Schede di cui all'Allegato 5 dettano per ciascun Bacino estrattivo delle Alpi Apuane gli obiettivi di qualità ed eventuali prescrizioni d'uso specifiche.

Ai sensi dell'elaborato 8B del PIT per le **zone gravate da usi civici** valgono le seguenti prescrizioni (art. 13, par. 13.3):

a - Gli interventi edilizi strettamente necessari all'esercizio dei diritti d'uso civico e del demanio collettivo civico, quali definite dalla legislazione vigente, sono ammessi a condizione che siano coerenti e compatibili con i valori paesaggistici (idro -geo-morfologici, ecosistemici, storico-culturali, esteticopercettivi e identitari) dei luoghi.

b - Il mutamento di destinazione del demanio collettivo civico, che non estingue l'uso civico e il connesso regime di tutela paesaggistica, è ammesso a condizione che garantisca la tutela dei valori paesaggistici dei luoghi, non sia prevalente rispetto a quella agro-silvo- pastorale e concorra al mantenimento in esercizio del demanio collettivo civico assicurando e consolidando modalità di gestione, utilizzazione e fruizione collettiva sostenibili, coerenti e compatibili con tali valori e con le finalità proprie degli usi civici.

c - Sono ammessi interventi di trasformazione del patrimonio edilizio esistente a condizione che:

1) non alterino i caratteri tipologici e architettonici di valore storico ed identitario/tradizionale;

2) concorrano al mantenimento in esercizio del demanio collettivo civico assicurando e consolidando modalità di gestione e utilizzazione collettiva;

copia informatica per consultazione

3) comportino la riqualificazione paesaggistica dei luoghi.

d - Non è ammessa l'attività edificatoria di natura residenziale, turistica, commerciale o artigianale industriale, salvo che esigenze di interesse collettivo della comunità richiedano destinazioni d'uso diverse da quelle in atto, fatte comunque salve le condizioni di cui alla lettera b) del presente articolo.

Viste le prescrizioni sopra riportate e visto e considerato che l'opera si realizza, come precedentemente descritto, al fine di mettere in sicurezza la circolazione stradale nel tratto di intervento e produrre posti utili per la sosta delle auto in area attualmente già urbanizzata, si ritengono gli interventi in progetto conformi con i contenuti della disciplina normativa vigente.

Firma del Richiedente
.....

Firma del Progettista dell'intervento
.....

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.3

Relazione di prefattibilità ambientale

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B030

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	NB	MG	LG
Seconda emissione	02	07/2024	NB	MG	LG
Terza emissione	03	09/2024	NB	MG	LG

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

SOMMARIO

1 PREMESSA 2
2 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'OPERA 3
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 5
4 VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO E TERRITORIALE (PIT) E DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI 6
4.1 PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE DELLA TOSCANA (P.I.T.) 6
4.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI LIVORNO (P.T.C.) 7
4.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) 9
4.4 PAI – PERICOLOSITÀ DA FRANA, AUTORITÀ DI BACINO APPENNINO SETTENTRIONALE 9
4.5 PERICOLOSITÀ COMUNALE 10
4.5.1 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA E IDRAULICA 10
4.6 VINCOLISTICA 11
4.6.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO 11
4.6.2 VINCOLI DEL PAESAGGIO (D.LGS N.42/2004) 11
4.6.3 VINCOLI COMUNALI 14
5 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI 16
5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 16
6 VALUTAZIONE DEI PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI – VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE 18
6.1 SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI 18
6.1.1 ATMOSFERA 18
6.1.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 20
6.1.3 RUMORE 20
7 DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE AMBIENTALE 23
7.1 ATMOSFERA 23
7.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 23
7.3 RUMORE 23
8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 25

ALLEGATI

All.1 – Tavola riassuntiva dei vincoli e delle relative autorizzazioni

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

In ottemperanza a quanto stabilito alla lettera c, comma 1, dell'art.17 del D.P.R. 207/2010, ed al successivo art.20, si illustra di seguito lo studio di Prefattibilità Ambientale relativo al progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per il progetto denominato *"Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)"*.

Lo studio si prefigge di contenere le modificazioni ambientali nei limiti di compatibilità, di mitigare e/o compensare se necessario le modificazioni introdotte e di integrare l'opera nel paesaggio esistente e nei processi di sviluppo e valorizzazione ambientale previsti per l'area.

Lo studio quindi, in accordo con la normativa sopracitata, sarà così sviluppato:

1. Verifica della compatibilità dell'intervento con le prescrizioni del Piano Paesaggistico e territoriale (PIT), del Piano Territoriale (PTC) e degli Strumenti Urbanistici comunali;
2. Studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e della sua messa in esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
3. Illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta;
4. Determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico;
5. Indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

copia informatica per consultazione

2 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'OPERA

La zona di intervento è ubicata nella porzione meridionale dell'abitato di Poggio (zona Nord Occidentale dell'Isola d'Elba) lungo la Strada Provinciale n.25 nel tratto antecedente l'ingresso sud-ovest dell'abitato ad una quota media di 330 m s.l.m., lungo il versante esposto a ovest con pendenza di ca. 30°.

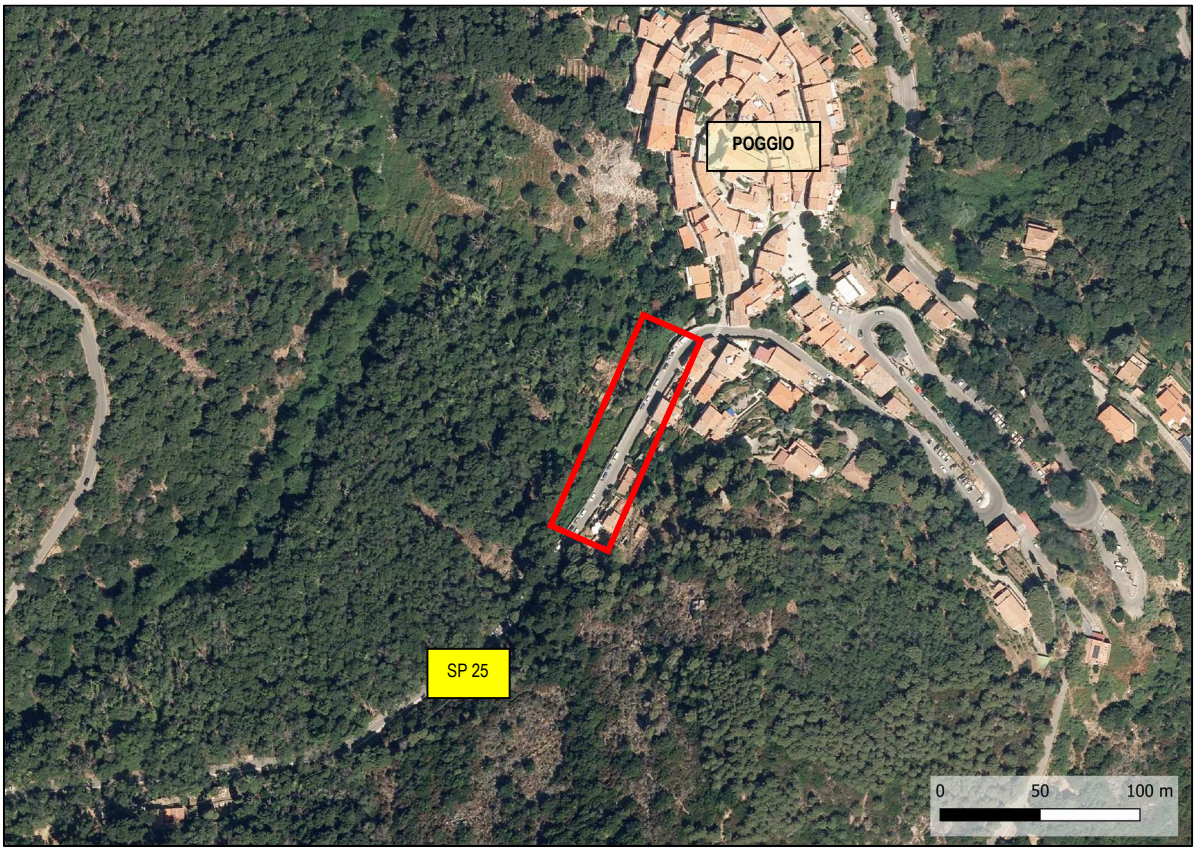


Figura 2-1 Vista in scala 1:2000 del centro abitato di Poggio e della zona dove è ubicato l'intervento (in rosso)

copia informatica per consultazione

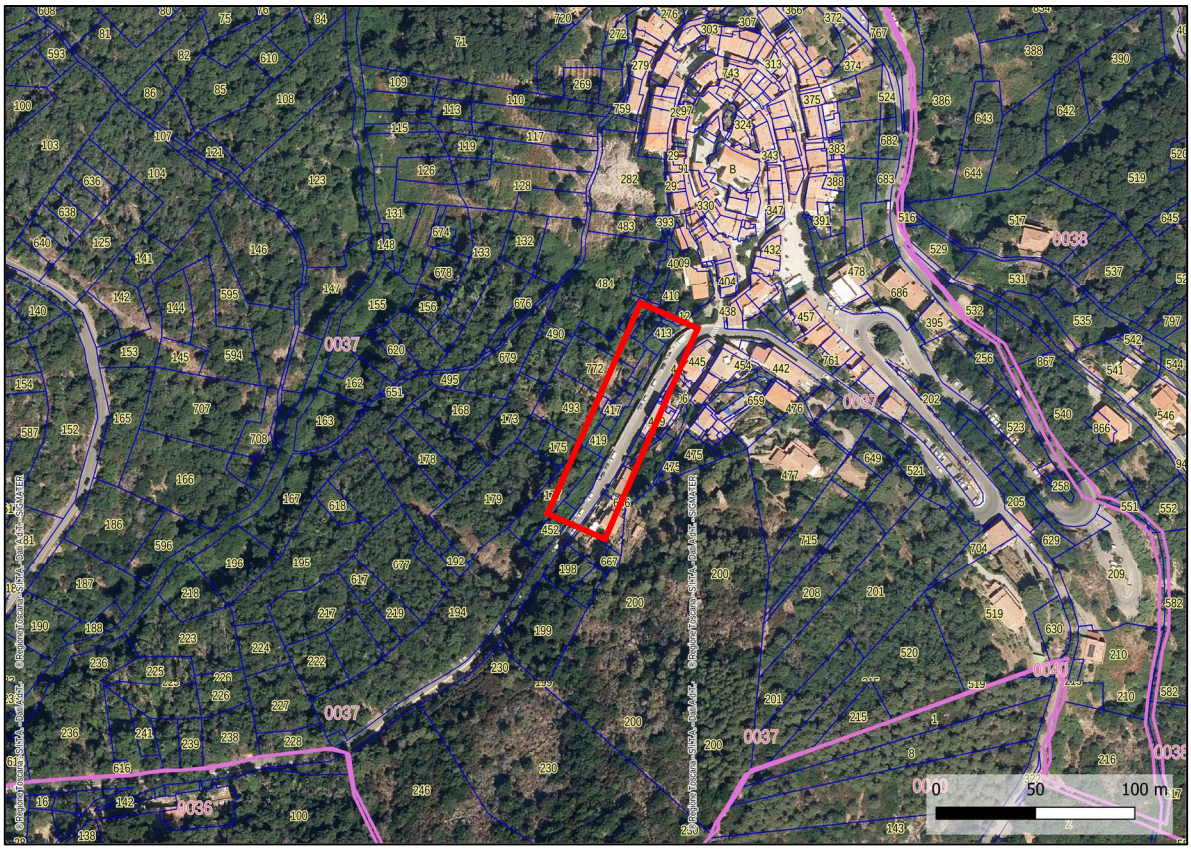


Figura 2-2 Vista dell'intervento su estratto di carta catastale

copia informatica per consultazione

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito una breve descrizione delle principali opere previste per la realizzazione dell'intervento direttamente estrapolata dal Paragrafo 6.1 della REL A.1 Relazione generale a firma del progettista:

Gli interventi in progetto riguardano, come descritto in precedenza, l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Questo consente di realizzare n. 18 stalli, compresi di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini, per la sosta longitudinale sul lato di valle andando a sanare la situazione attuale in cui gli utenti sostano di fatto nella corsia di valle. Unitamente a quanto detto si andranno a realizzare n. 12 posti auto e n.3 stalli per motocicli sul lato di monte al fine di, attraverso l'istituzione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico, rispondere alla forte esigenza della comunità di avere posti auto per il centro di Poggio. Con tale configurazione si ottiene un miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per la struttura a sostegno della sede stradale che per la circolazione stradale.

L'intervento si concretizza quindi con la realizzazione di una struttura in cemento armato a sbalzo rispetto all'attuale sede stradale per un tratto di viabilità pari a circa 100 metri. La struttura è così composta:

- *opera di fondazione costituita da una doppia fila di micropali verticali disposti a quinconce e micropali inclinati, da realizzarsi al di sotto del piano viabile, per una larghezza pari a circa 2,00 metri;*
- *sbalzo realizzato mediante posa in opera di lastre predalles, per una larghezza complessiva di 3,00 metri (oltre lo spessore della veletta prefabbricata), disposte longitudinalmente, sorrette da profilati in acciaio disposti in senso trasversale ed ancorati alla fila interna di micropali verticali. In sommità dello sbalzo, sulla testa del cordolo, si prevede l'installazione di una nuova barriera stradale di tipo H2 bordo ponte (analoga a quella esistente) munita di un pannello in grigliato metallico, che mediante l'installazione di raccordi speciali, a monte e a valle dell'intervento, si innesterà in continuita con il guardavia esistente. All'estremità dello sbalzo verrà posizionata una veletta prefabbricata. (si veda Tav. H.7 – Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni).*

Nell'ambito dei lavori è previsto il rifacimento del manto stradale per tutto lo sviluppo dell'intervento al fine sia di raccordare a monte e a valle la pavimentazione, che di risanare il manto stesso laddove siano presenti delle lesioni.

Per maggiori dettagli si rimanda alla consultazione degli specifici elaborati di progetto.

copia informatica per consultazione

4 VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE PRESCRIZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO E TERRITORIALE (PIT) E DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

4.1 Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana (P.I.T.)

Il P.I.T. Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana è stato approvato dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007 con delibera n. 72. Ai sensi dell'art. 17 della legge regionale 1/2005, l'avviso relativo all'approvazione del PIT è stato pubblicato sul BURT n.42 del 17 ottobre 2007, data da cui il piano ha acquistato efficacia. Successivamente con Deliberazione 2 luglio 2014, n. 58 è stata adottata l'integrazione ai sensi dell'articolo 17, comma 1, della legge regionale 1/2005.

Il P.I.T. ha una valenza costitutiva ed una funzionalità strategica e si configura come un piano strutturale e dinamico, inserendosi in un perfezionamento progressivo del processo di convergenza tra gli strumenti della programmazione dello sviluppo e quelli del governo del territorio, che hanno nella sostenibilità ambientale il denominatore comune.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno dell'Ambito di Paesaggio regionale "*16 – Colline Metallifere e Elba*", che si identifica con caratteri morfologici di base diversificati, in quanto l'ambito può essere definito come un arcipelago di isole e penisole che si stagliano fra i mari interni, le valli bonificate e il mare aperto, trovando nell'isola d'Elba una misura nella chiusura visiva.

Esteso ed eterogeneo, questo ambito di paesaggio comprende parte dell'Arcipelago Toscano (Isola d'Elba, Pianosa, Montecristo e isole minori), il sistema costiero a cavallo tra le Province di Livorno e Grosseto (costa di Rimigliano, Promontorio di Piombino e Golfo di Follonica), le pianure alluvionali costiere (Val di Cornia, Valle del T. Pecora, parte della valle del T. Bruna) e la vasta matrice forestale delle colline metallifere e dei rilievi costieri (Figura 4-1).

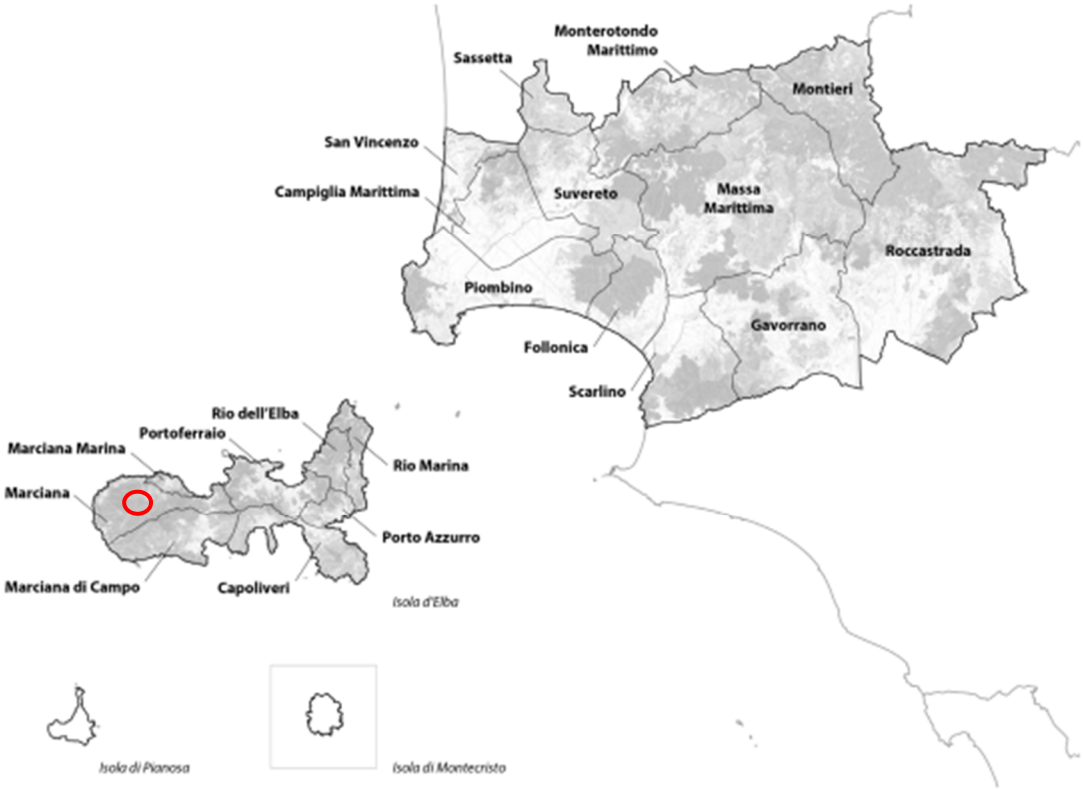


Figura 4-1 - Territorio dell'ambito di paesaggio 16 - Colline Metallifere e Elba. In rosso l'area di nostro interesse

Le manifestazioni della Provincia Magmatica Toscana (PMT), molto recenti e intense nell'ambito, rappresentano l'agente principale nella formazione del rilievo moderno, e sono anche all'origine delle diffuse mineralizzazioni, della storia

copia informatica per consultazione

mineraria delle Colline Metallifere e della presenza dei campi geotermici. Sono riconosciuti tre plutoni, grandi corpi magmatici sotterranei la cui spinta ha determinato la formazione del Monte Capanne, del massiccio di Poggio Ballone e delle Colline Metallifere. La differenza di età è evidente dal fatto che il plutone più antico (Monte Capanne) è completamente denudato ed esposto, mentre il più giovane, le Colline Metallifere, è interamente coperto dalle rocce sedimentarie; le rocce magmatiche affiorano talvolta sui fianchi del Poggio Ballone.

In tale contesto l'Isola d'Elba e le isole minori presentano un diversificato paesaggio vegetale mediterraneo, con vasti ambienti costieri rocciosi, mosaici di macchie, garighe e affioramenti rupestri, rilievi montani mediterranei (M.te Capanne, M.te Calamita, Cima del Monte – M.te Capannello, ecc.), boschi di latifoglie (castagneti nel versante settentrionale e occidentale del M.te Capanne), pinete di impianto, boschi e macchie alte di sclerofille (leccete). Tra gli altri elementi caratteristici sono da segnalare i relittuali ambienti agricoli insulari, fortemente ridotti per l'intenso sviluppo urbanistico e per i processi di abbandono, le piccole aree umide di Mola e Schiopparello (Isola d'Elba) e l'importante sistema costiero dunale di Lacona (unico sistema dunale dell'Arcipelago Toscano). Il territorio dell'ambito si caratterizza per due opposte dinamiche di abbandono delle aree alto collinari, montane e insulari interne, e di aumento dei livelli di artificialità delle pianure alluvionali e delle zone costiere. Tali processi comportano intense trasformazioni dell'uso del suolo e del paesaggio, con elevate e perlopiù negative conseguenze in termini di biodiversità e di tutela dei valori naturalistici. La riduzione delle attività agropastorali in ambito collinare e montano ha innescato rapidi processi di ricolonizzazione arbustiva e arborea delle aree aperte, con la perdita di ambienti agricoli e pascolivi, l'aumento della superficie forestale e la riduzione degli habitat e delle specie vegetali e animali legate agli agroecosistemi. Tali fenomeni risultano evidenti non solo in ambito montano e collinare (ad es. Monterotondo M.mo, Roccatederighi, complesso di Montioni, Monti d'Alma) ma anche nell'Arcipelago Toscano, ove rapidi risultano i processi di abbandono degli agroecosistemi e degli ambienti pascolivi dei crinali interni (ad es. Cima del Monte – Monte Capannello).

Il progetto in questione risulta congruente con le indicazioni preliminari del PIT in quanto rispetta gli obiettivi definiti in:

- ***coerenza con le caratteristiche del paesaggio mantenendo la naturalità del luogo e migliorando l'abitabilità del borgo di Poggio.***

4.2 Piano territoriale di Coordinamento della provincia di Livorno (P.T.C.)

l Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio. Approvato con Deliberazione del C.P. n. 52 del 25.03.2009, divenuto esecutivo in seguito alla pubblicazione dell'Avviso di approvazione sul B.U.R.T. n. 20 del 20.05.2009, ai sensi della L.R. 5/95 Norme per il governo del territorio come l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale.

Il sottosistema dell'isola d'Elba, pur nella limitata dimensione dell'isola, presenta un complesso carattere di tipo continentale. L'Elba è caratterizzata da una varietà geomorfologica, di paesaggi e conformazione che rendono l'isola una sorta di compendio continentale in mezzo al mare, influenzato da condizioni climatiche più che favorevoli. Il sistema degli insediamenti è caratterizzato dalla preponderanza del polo di Portoferraio e dalla dispersione di piccoli centri. L'attività turistica ha prodotto effetti di diffusione dei caratteri urbani e disincentivato attività agricole che nel tempo sono divenute sempre più marginali in assenza di qualificazione produttiva che però risulta ancora possibile per prodotti di nicchia e di alta qualità che stanno attraendo investimenti e recupero di interi complessi aziendali. L'istituzione del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano ha contribuito ad estendere le tutele su territori già significativamente protetti da condizioni

copia informatica per consultazione

geologiche e geomorfologiche (aree minerarie e monte Capanne), ma stenta ancora ad amalgamarsi alla realtà sociale dell'isola. Gli isolotti esistenti, quali lo Scoglietto di Portoferraio, l'isola Paolina, Cerboli, Palmaiola, l'isola dei Topi, costituiscono, infine, un importante corollario naturalistico e paesaggistico che confermano il connotato geologico continentale dell'isola. Il sistema è caratterizzato dalla funzionalità turistica, portuale e dovrebbe logistica ed è centro di servizi comprensoriale (Portoferraio).

In tale contesto, il PTC individua i seguenti criteri per l'uso della risorsa città e sistema degli insediamenti:

- *subordinare ogni previsione di nuova edificazione, di ristrutturazione urbanistica ed edilizia al rispetto di predeterminati requisiti di qualità urbana, ambientale, edilizia e di dotazione di servizi determinati attraverso processi di valutazione che considerino gli effetti a carico di tutte le risorse essenziali ed in particolare alla individuazione delle esigenze di riqualificazione e/o di superamento di situazioni di degrado, fra quelle accertate dagli strumenti di pianificazione o dagli atti di governo del territorio, che esse devono concorrere a risolvere e superare […].*

La principale criticità, per cui è stata resa necessaria la progettazione dell'ampliamento della carreggiata della S.P. 25, è dovuta in primo luogo alla presenza costante giornaliera di numerose macchine in sosta lungo il tratto di strada interessato, le quali occupano così gran parte della carreggiata in uscita dal centro abitato ostacolando il normale deflusso dei veicoli che sono costretti ad un inevitabile senso alternato (Figura 4-2). Tale criticità comporta una notevole concentrazione di traffico all'ingresso del centro abitato di Poggio.

Strettamente collegate e conseguenti alla sosta delle auto lungo la carreggiata sono le ripercussioni che il peso di tali mezzi può provocare sulla stabilità del versante alla sede stradale.



Figura 4-2 - Vista della strada oggetto dell'intervento, ripresa dall'ingresso dell'abitato di Poggio verso sud. Si possono vedere le auto parcheggiate che occupano quasi del tutto la carreggiata esterna. (Immagine Google Street View)

Con l'opera in progetto il traffico in entrata ed in uscita dal centro abitato di Poggio verrebbe reso più scorrevole e la viabilità più sicura, considerando anche il fatto che la S.P. 25 è una strada molto frequentata in quanto rappresenta

copia informatica per consultazione

l'anello viario occidentale dell'Isola d'Elba. Verrebbero diminuite allo stesso momento le concentrazioni di inquinanti atmosferici in un'area abitata, soprattutto nei mesi estivi con l'afflusso dei turisti.

4.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Dal 17 febbraio 2017 risultano soppresse, per espressa disposizione di legge (rif. art. 51 comma 4 della legge n. 221/2015), tutte le Autorità di Bacino di cui alla legge 183/1989, e quindi, anche l'Autorità di Bacino del fiume Serchio sostituita dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale che, ai sensi della legge n. 221/2015, comprende, oltre al bacino del Serchio e dell'Arno, anche i bacini liguri, il bacino del Magra, e tutti i bacini toscani dal Carrione all'Albegna.

Secondo la cartografia del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni (PGRA), approvato in data 03/03/2016 con delibera del Comitato Istituzionale n. 184, che sostituisce le "vecchie" cartografie di piano relative al rischio idraulico, l'area non risulta inserita in alcuna classe di pericolosità da alluvione (Figura 4-3).

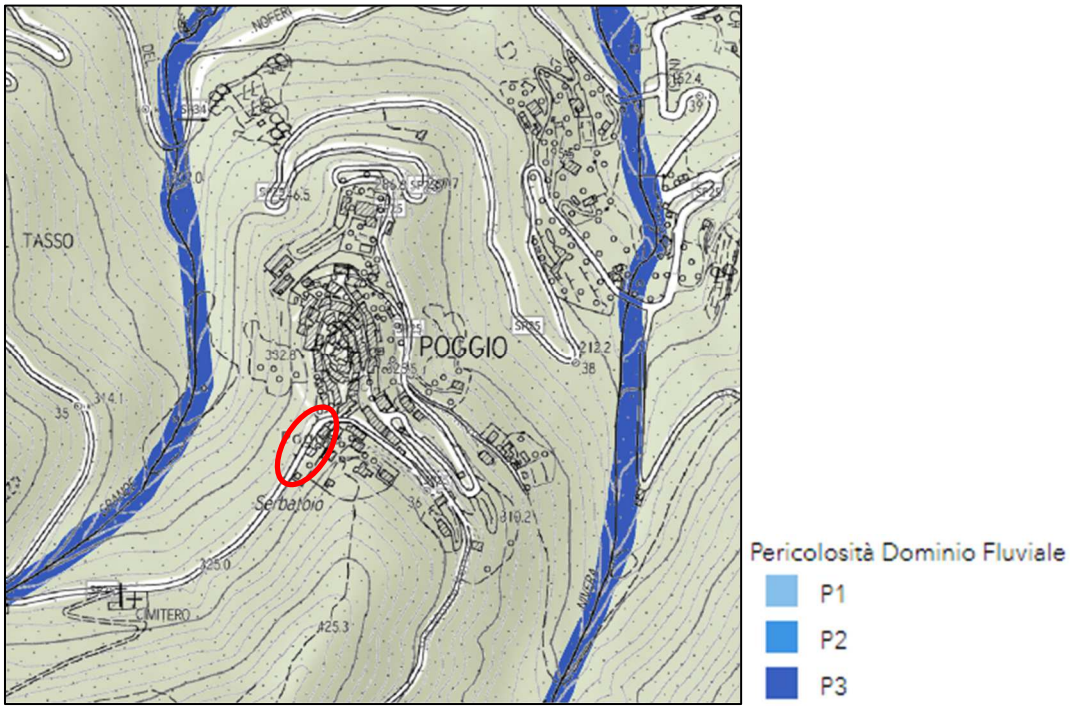


Figura 4-3 - Estratto carta della pericolosità da alluvione (PGRA, Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale).

4.4 PAI – Pericolosità da frana, Autorità di Bacino Appennino Settentrionale

Secondo quanto riportato nella Mappa di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica del PAI dell'Autorità di Bacino Appennino Settentrionale, adottata dalla Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n.39 del 28 marzo 2024, l'area di intervento non risulta inserita in alcuna pericolosità geomorfologica (Figura 4-4).

copia informatica per consultazione

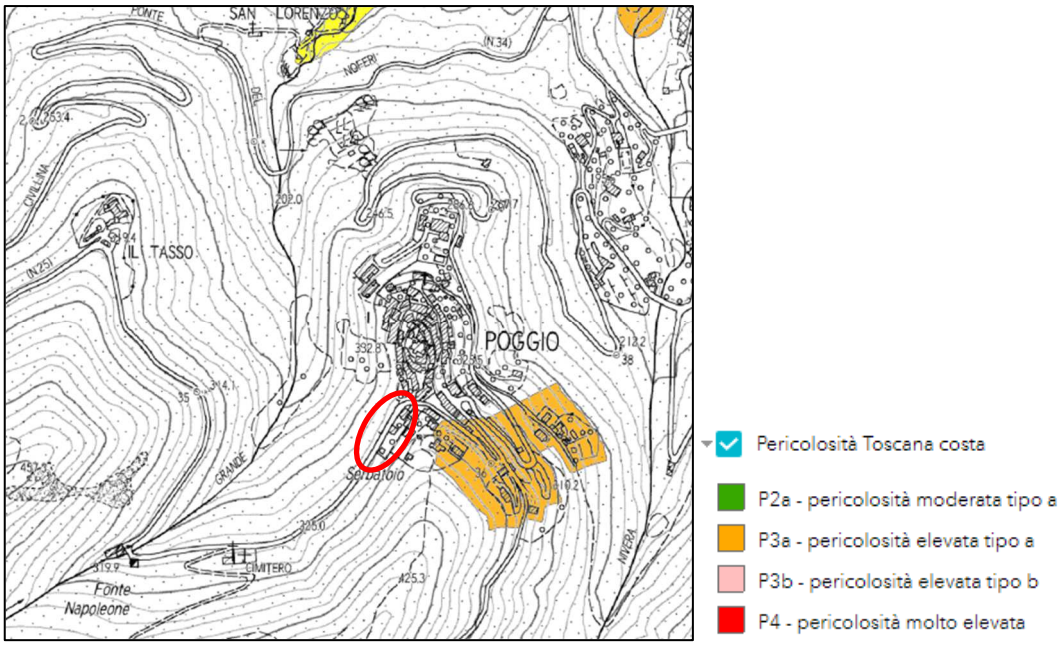


Figura 4-4 - Estratto carta della pericolosità da frana (PAI, Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale).

4.5 Pericolosità comunale

4.5.1 Pericolosità geologica e idraulica

Secondo la Carta della Pericolosità Geologica e Idraulica allegata al Regolamento Urbanistico adottato con Del. C.C. n. 75 del 29-12-2014 e pubblicato sul BURT n.2, parte II del 14-01-2015, risulta che il sito dell'intervento in progetto ricade in area a **pericolosità geologica bassa (G.1)** (Figura 4-5), in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa. Da sottolineare il fatto che tale zona di intervento confina nella porzione sud con un'area classificata a pericolosità geologica elevata (G.3)**.**

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, essa è confinata all'interno del fondovalle dove scorre il Rio Valle Grande, il quale versante in destra idrografica è quello su cui è ubicato l'intervento in progetto.

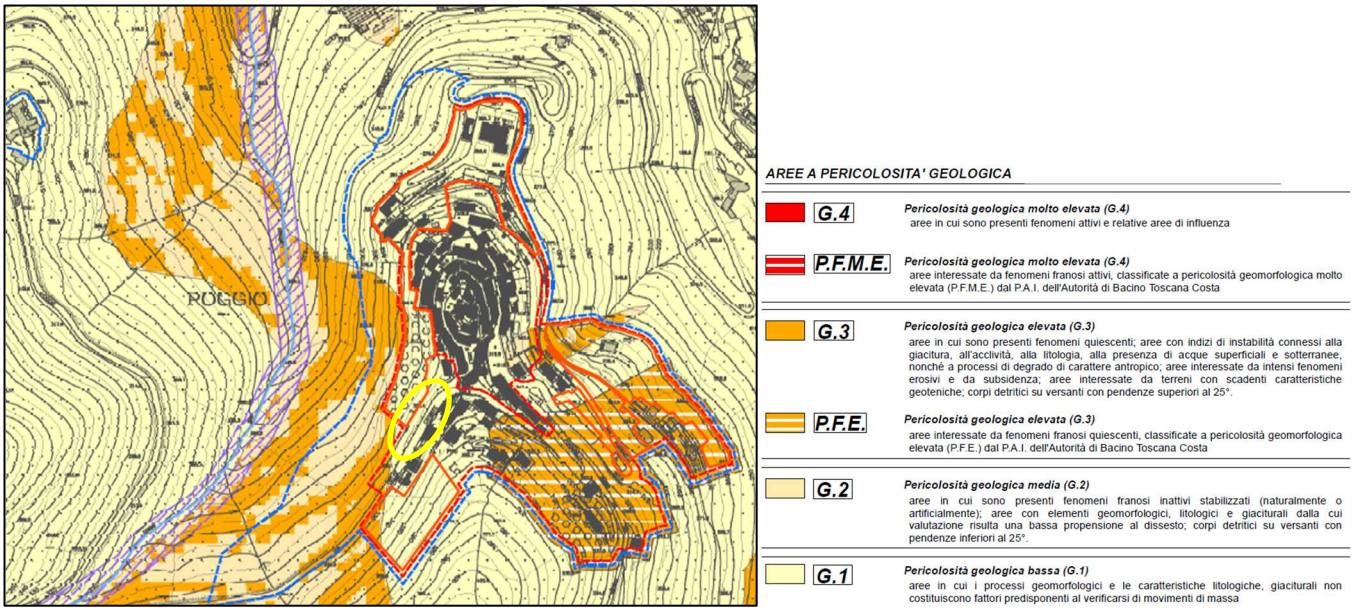


Figura 4-5 - Estratto Carta pericolosità geologica e idraulica, tavola 2.1b del RU comunale (2014). In giallo l'area in esame.

copia informatica per consultazione

4.6 Vincolistica

4.6.1 Vincolo idrogeologico

Il R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo regolamento di applicazione (R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926) sottopongono a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. (art. 1).

Il Vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica autorizzazione.

Dalla consultazione della documentazione disponibile su Geoscopio della Regione Toscana, consultabile al seguente indirizzo *http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html*, l'intervento in oggetto non risulta inserito in area a vincolo idrogeologico e risulta esterno, seppur limitrofo, a quella individuata come area boscata (Figura 4-6).

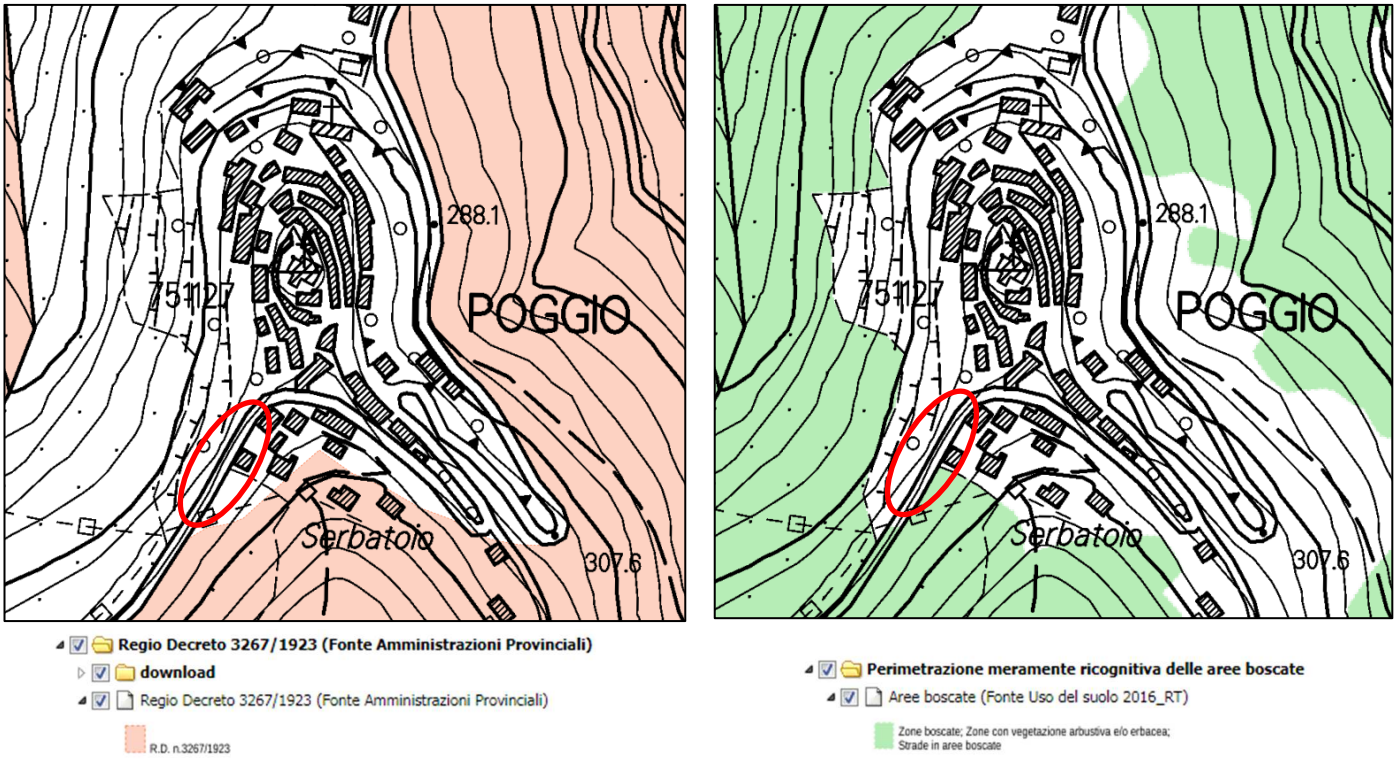


Figura 4-6 - Estratto Sita – Vincolo Idrogeologico (a sinistra) e aree boscate (a destra) (da SITA Regione Toscana); in rosso l'area di studio.

4.6.2 Vincoli del paesaggio (D.Lgs n.42/2004)

Dall'analisi del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT), consultabile all'indirizzo https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html si individua che tutto il territorio elbano ricade all'interno delle *Aree di notevole interesse pubblico* (D.Lgs n.42/2004, Art.136). In particolare, il Comune di Marciana e l'abitato di Poggio ricadono nell'area con codice identificativo **n. 283-1952**- *"Intero territorio del Comune di Marciana situato nell'Isola d'Elba"* con tale motivazione testuale: *"[…] il territorio predetto oltre a costituire, nel suo complesso, un quadro naturale offre dei punti di vista accessibili al pubblico dai quali si godono spettacoli di non comune bellezza".*

copia informatica per consultazione

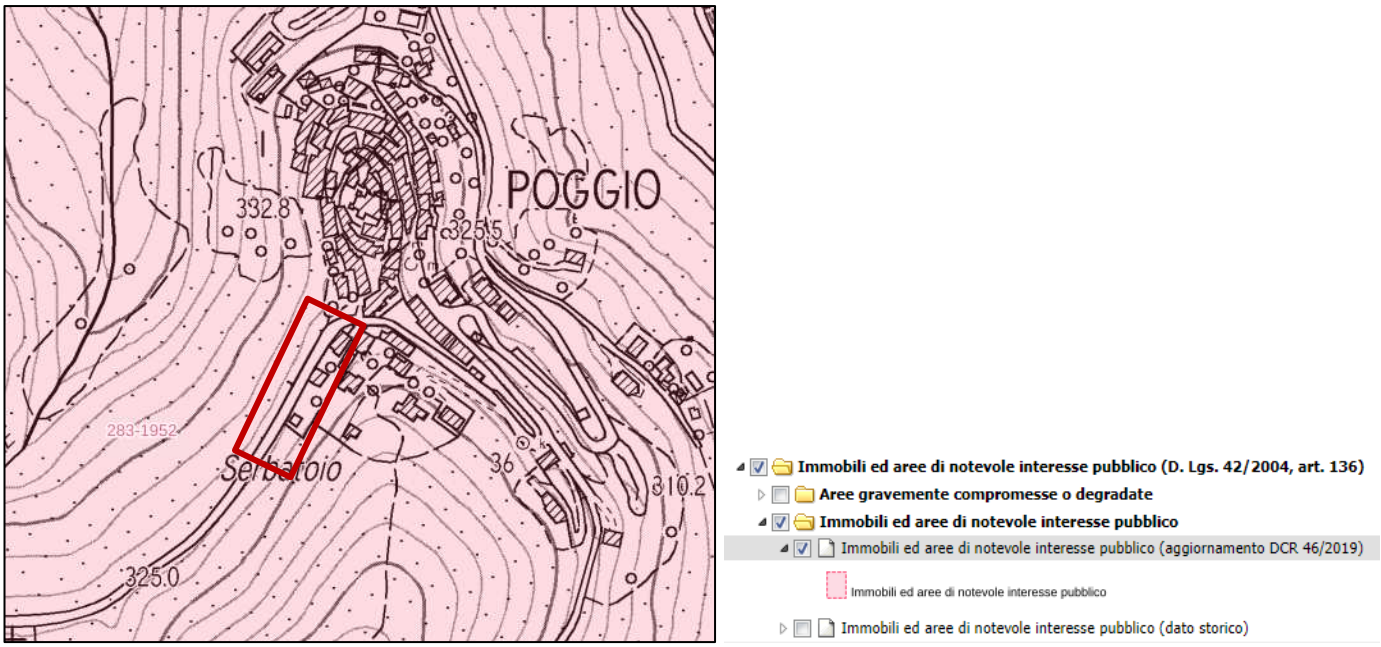


Figura 4-7 - Estratto Carta delle Aree di notevole interesse pubblico. In rosso l'area in esame.

Per quanto riguarda invece le "*Aree tutelate per legge (D.Lgs 42/2004, art.142)*" l'intervento risulta intersecare i seguenti vincoli:

- **lett. c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua:** *L'area oggetto dell'intervento ricade sul versante in destra idrografica del Rio Valle Grande, all'interno delle fasce laterali di 150 m, da misurarsi in proiezione orizzontale a partire dal ciglio di sponda o dal piede esterno degli argini (*Figura 4-8*).*

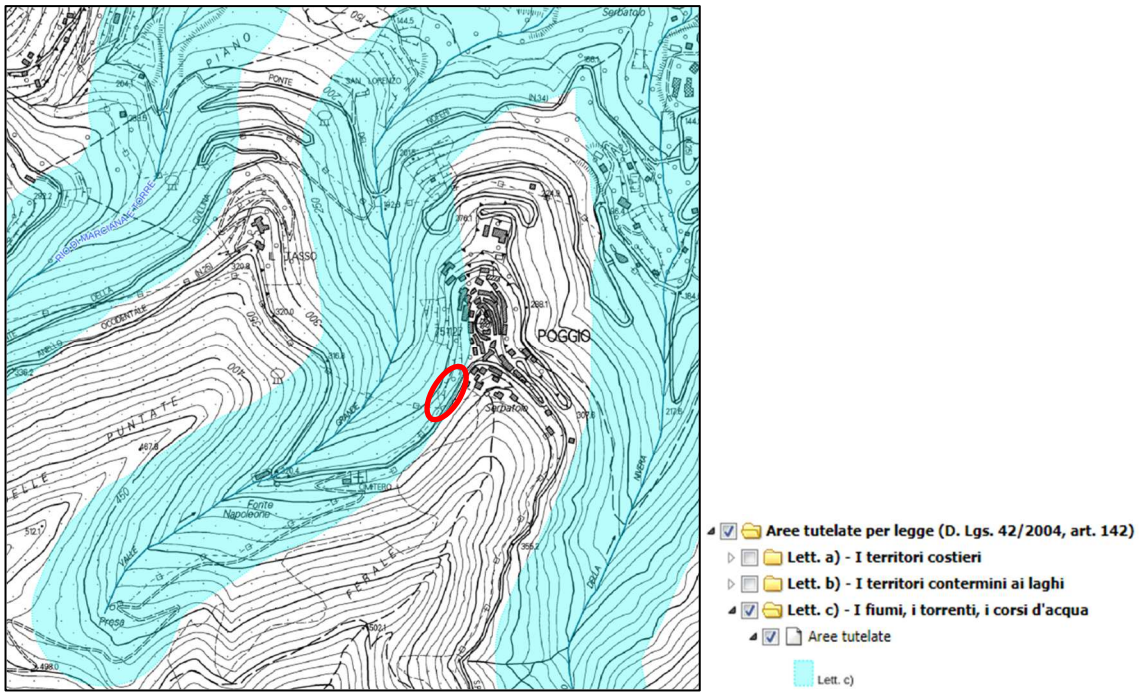


Figura 4-8 - Estratto PIT - Aree tutelate per legge, lett. c). In rosso l'area in esame.

- **lett. f) – I parchi e le riserve nazionali o regionali:** *L'area oggetto dell'intervento ricade all'interno del territorio della parte a terra del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (*Figura 4-9*). All'interno del parco gli interventi ammissibili sono soggetti a quanto ammesso dalla Legge n° 394 del 6 dicembre 1991 "Legge quadro sulle aree*

copia informatica per consultazione

protette" e dal D.P.R. del 22 luglio 1996, istitutivo dell'Ente Parco in cui all'Allegato "A" sono previste specifiche misure di salvaguardia, di cui all'art.5: "[…] sono altresì sottoposti ad autorizzazione dell'Ente parco i nuovi interventi di rilevante trasformazione del territorio, per i quali, alla data di entrata in vigore delle presenti norme, non sia stato effettuato l'inizio dei lavori:

a) *opere di mobilità, e in particolare: tracciati stradali o le modifiche a quelli esistenti, ferrovie, filovie, impianti a fune ed aviosuperfici;"*

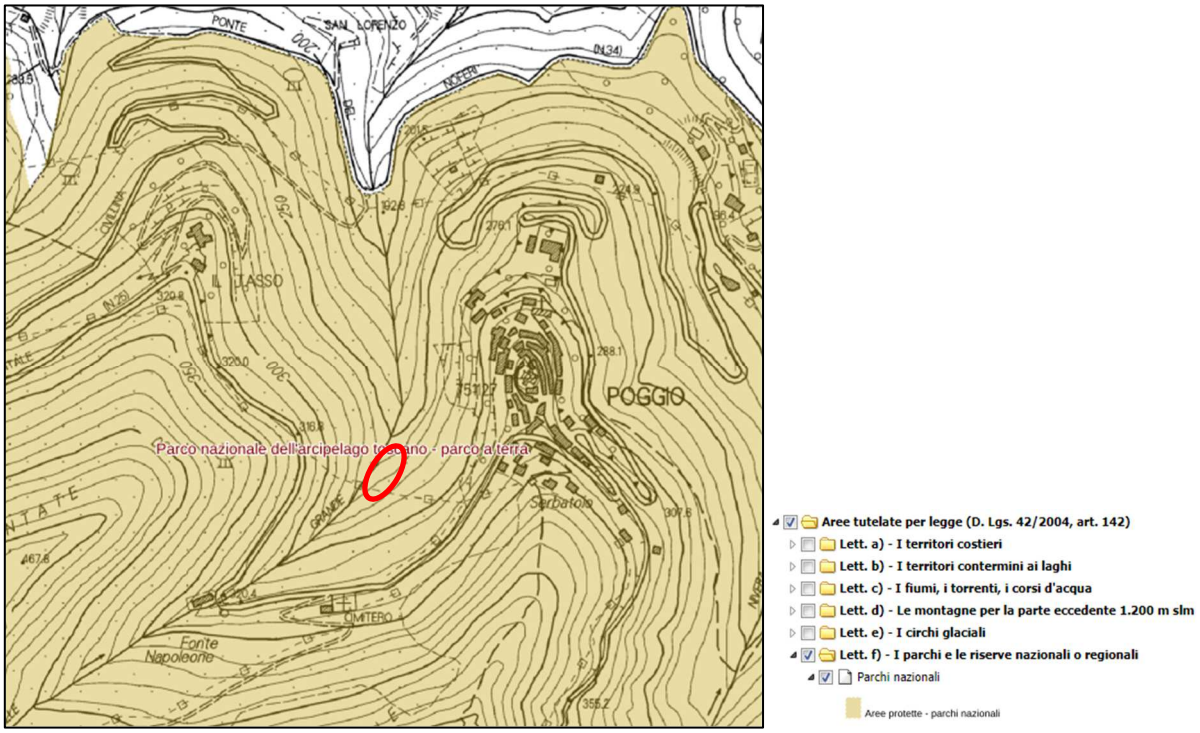


Figura 4-9 - Estratto PIT - Aree tutelate per legge, lett. f). In rosso l'area in esame.

- **lett. h) – Le zone gravate da usi civici:** *L'intera area del comune di Marciana è segnalata come avente una presenza accertata di usi civici (*Figura 4-10*). Il Piano Paesaggistico fornisce un elenco dei Comuni in cui è accertata la presenza di usi civici - con l'indicazione dei soggetti gestori A.S.B.U.C. (Amministrazione Separata Beni Uso Civico) e Comune - e dei Comuni ove ne è accertata l'assenza (Allegato G). La presenza e la consistenza di detti beni è certificata dal Settore Regionale competente in materia presso la Direzione Generale della Giunta Regionale "Competitività del Sistema Regionale e Sviluppo delle Competenze".*

copia informatica per consultazione

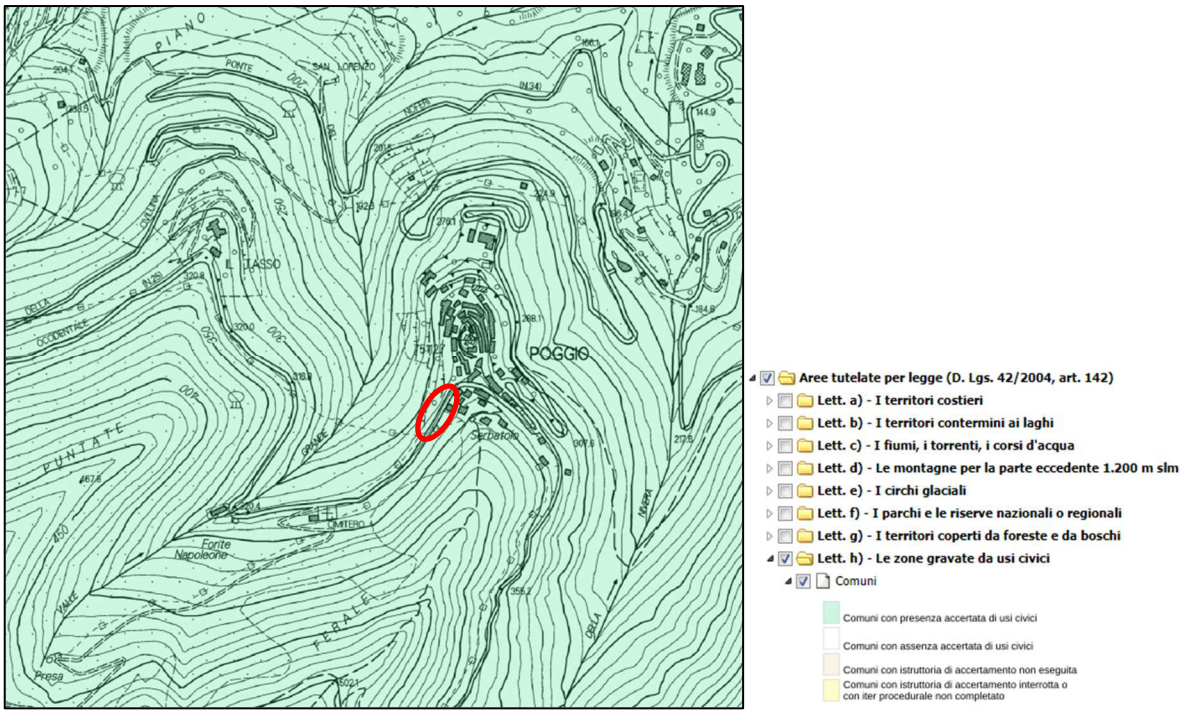


Figura 4-10 - Estratto PIT - Aree tutelate per legge, lett. h). In rosso l'area in esame.

4.6.3 Vincoli comunali

Dall'analisi del Regolamento Urbanistico comunale e, in particolare, della Carta dei Vincoli (Tavola 4-b4), si evince che l'abitato di Poggio e le zone ad esso limitrofe, inclusa quella d'intervento, ricadono all'interno del perimetro delle *"Aree di protezione paesaggistica, storico/ambientale e archeologica (art. 36 delle NTA del regolamento urbanistico)"*. In tali aree è prescritta la salvaguardia degli assetti edilizi, urbanistici e vegetazionali, nella loro generale caratterizzazione formale e tipologica, per quanto attiene al carico insediativo, all'impiego di materiali, tecnologie, caratteristiche costruttive, finiture, arredi vegetazionali, sistemazioni esterne. Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere dimostrati necessari e indispensabili.

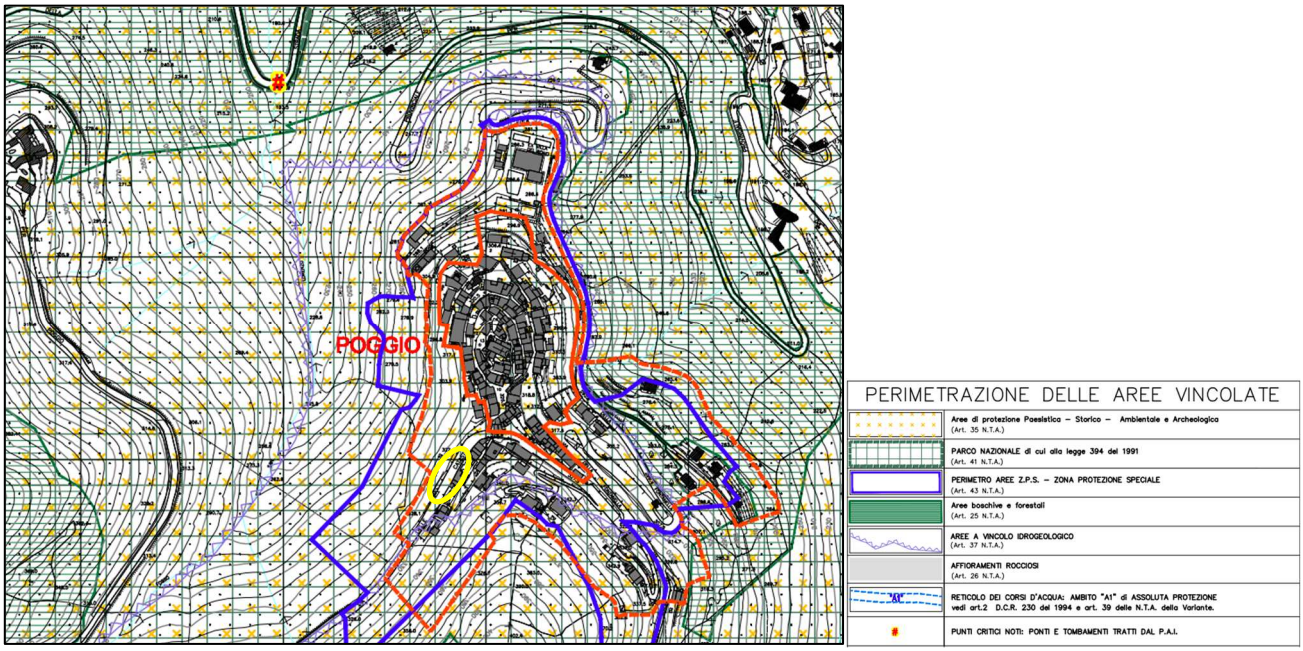


Figura 4-11 - Estratto carta dei vincoli del RU comunale. In giallo l'area di studio.

copia informatica per consultazione

Si ritiene che le opere in progetto ricadano tra quelle elencate nell'Allegato B del DPR n.31/2017, in particolare al punto B.11 *"Interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente"* e pertanto sono soggetti a procedimento autorizzatorio paesaggistico semplificato, ai sensi dell'art. 3, comma 1 del DPR n.31/2017.

Per una migliore e più chiara consultazione su tutti i vincoli esistenti sull'area d'intervento e le eventuali richieste di parere e/o autorizzazione agli enti preposti, si rimanda alla consultazione dell'*Allegato 1 – Tavola riassuntiva dei vincoli e delle relative autorizzazioni*, in calce al presente elaborato.

copia informatica per consultazione

5 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

5.1 Inquadramento geologico

L'area in oggetto è ubicata nella porzione meridionale dell'abitato di Poggio (zona Nord Occidentale dell'Isola d'Elba) lungo la Strada Provinciale n.25 ad una quota media di 330 m s.l.m., lungo il versante esposto a ovest con pendenza di ca. 30° (vedi Corografia).

La porzione occidentale dell'Isola d'Elba, comprendente l'area di nostro interesse, è dominata dal plutone monzogranitico Neogenico del Monte Capanne, che con la quota di 1019 m.s.l.m. rappresenta il rilievo più alto dell'isola e dell'intero arcipelago toscano. Esso presenta le caratteristiche tipiche del rilievo montuoso, con versanti anche molto acclivi (Figura 5-1).

La linea di costa circostante il plutone ha un andamento sub-circolare con un'estensione di circa 42 km ed il reticolo idrografico che si è impostato sul Monte Capanne è complessivamente di tipo centrifugo.

L'influenza dell'intrusione magmatica si esplica nel sostanziale allineamento fra le aste fluviali e i principali sistemi di fratture, sia primarie da raffreddamento che secondarie da rilascio distensionale di stress meccanici. A tali fratture sono inoltre collegate anche superfici strutturali generate da joint secondari paralleli alla superficie topografica. Questi determinano superfici preferenziali di esfoliazione (con la formazione dei tipici duomi "granitici") ed anche superfici di distacco e scivolamento di ammassi rocciosi.

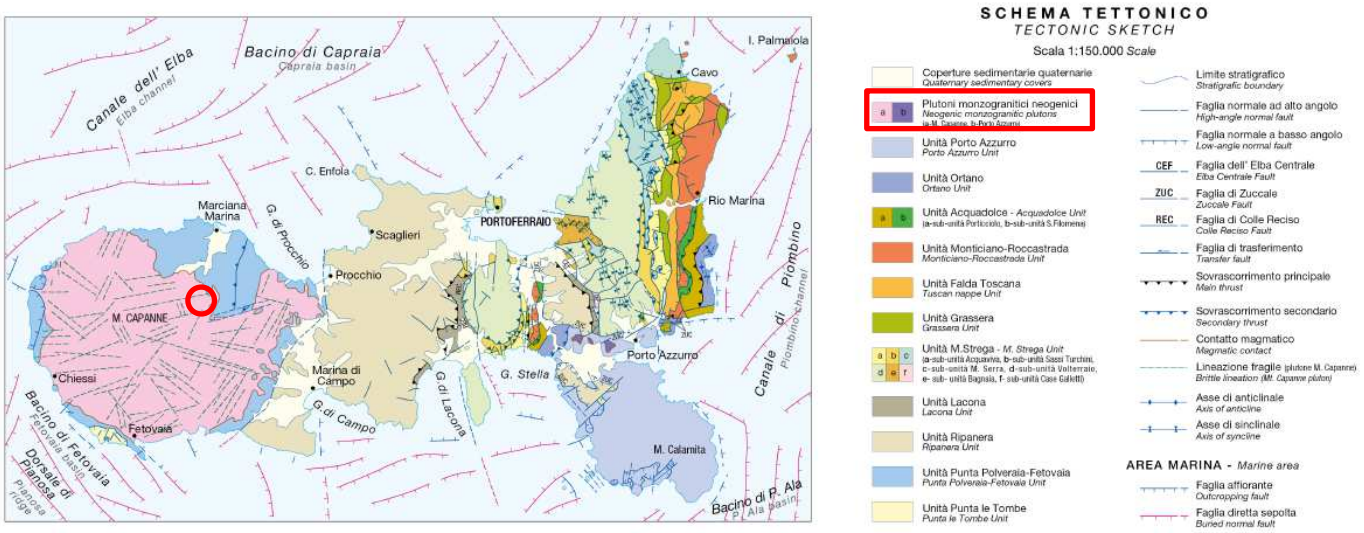


Figura 5-1 - Schema tettonico dell'Isola d'Elba; in rosso l'area oggetto di studio

In particolare l'area oggetto degli interventi, dall'analisi della carta geologica in sacala 1:25.000 dell'Isola d'Elba redatta nell'ambito del progetto CARG a cura dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), risulta caratterizzata dalla presenza della formazione del "Monzogranito del Monte Capanne" – Facies di San Francesco (MZMb) di età Miocene Superiore, talvolta affiorante, così come evidenziato dai sopralluoghi eseguiti nei dintorni dell'area di intervento (Figura 5-2).

copia informatica per consultazione

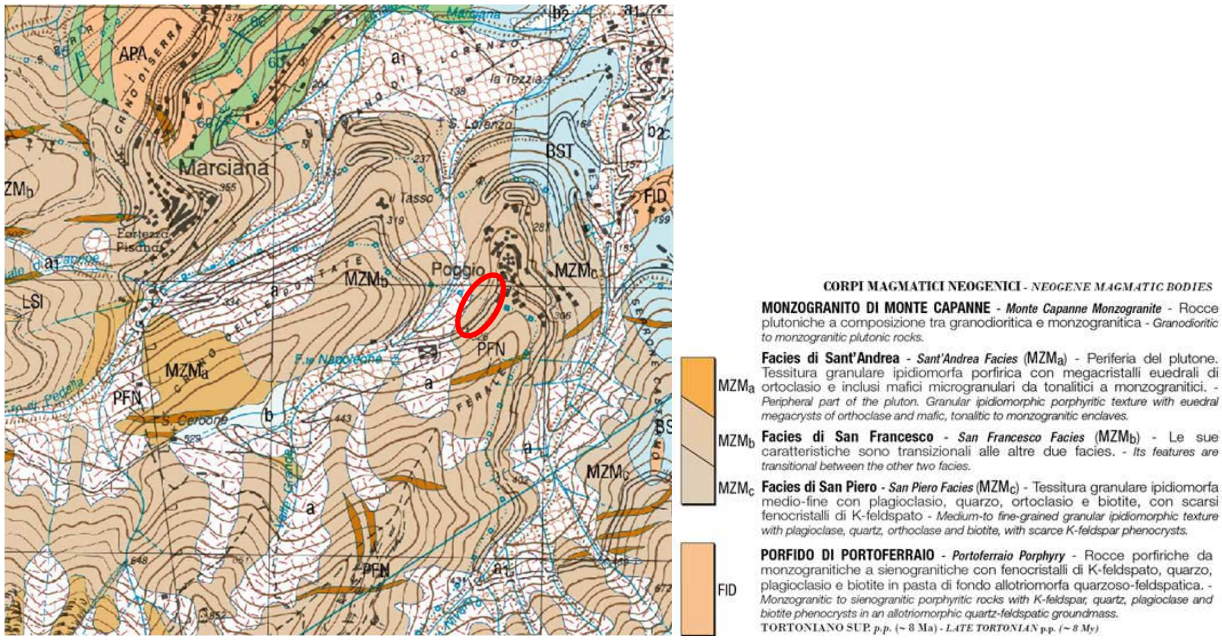


Figura 5-2 - Estratto Carta Geologica dell'Isola d'elba 1:25000 progetto CARG dell'ISPRA. In rosso l'area oggetto di studio.

Il sito in oggetto è stato indagato con specifiche indagini geognostiche e geofisiche (per il dettaglio delle quali si rimanda alla relazione geologica allegata al progetto), dalle risultanze delle quali è emerso che i terreni di appoggio dell'intera struttura sono costituiti principalmente per i primi 4-5 m da possibile detrito di versante misto a detrito di alterazione del substrato, al quale fa seguito fino a 12-15 m di profondità il possibile substrato granitico debolmente alterato e fratturato. Da profondità maggiori si individua un possibile substrato granitico integro o poco alterato. L'area è stabile e non vi sono situazioni potenzialmente pericolose. Tutte le opere comunque verranno adeguatamente dimensionate e verificate rispettando le prescrizioni imposte dalla normativa vigente (NTC2018).

copia informatica per consultazione

6 VALUTAZIONE DEI PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E DEL SUO ESERCIZIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI – VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

6.1 Sistemi ambientali interessati

Per la tipologia di intervento in esame, in fase di progettazione, si dovrà prestare particolare attenzione alla valutazione degli impatti che si determineranno sia durante la fase di esecuzione delle opere (tempi di realizzazione e ampiezza dell'area interessata) sia in fase di suo esercizio (rumore e concentrazioni di inquinanti atmosferici).

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'infrastruttura, gli impatti negativi sono da considerarsi nulli. Saranno invece apportati benefici laddove tale intervento permetterà un netto miglioramento dello scorrimento del traffico e dunque una diminuzione degli inquinanti dei gas di scarico degli automezzi nell'area, sopra la quale vi sono anche civili abitazioni, ed aumenterà la sicurezza sia per i conducenti in transito sia per gli automobilisti in sosta i quali si ritrovano attualmente, una volta parcheggiata l'auto, a percorrere a piedi il tratto interessato, occupando la carreggiata, in chiare condizioni di scarsa sicurezza.

Sulla base di queste considerazioni, per la realizzazione dell'opera in oggetto i principali problemi di impatto ambientale da affrontare sono relegati alla sola fase di esecuzione dei lavori e riguardano le seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Suolo e Sottosuolo;
- Rumore.

6.1.1 Atmosfera

Con il D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155 è stata recepita in Italia la Dir. 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il decreto è entrato in vigore il 30 settembre 2010. La Dir. n.2008/50/CE ha sostituito tutta la normativa comunitaria in materia ad eccezione della Dir. n. 2004/107/CE su arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

Il D.lgs. n. 155/2010 comprende comunque, in un'unica normativa, anche i contenuti del D.lgs. n. 152/2007 (abrogato) che recepiva la Dir. n. 2004/107/CE. Il D.lgs. n. 155/2010 individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (**NO_2**, **NO_x**, **SO_2**, **CO**, **O_3**, **PM_{10}**, **$PM_{2.5}$**, **Benzene**, **Benzo(a)pirene**, **Piombo**, **Arsenico**, **Cadmio**, **Nichel**, **Mercurio**, **precursori dell'ozono**) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

Il Decreto è stato successivamente integrato e modificato sulla base delle nuove conoscenze ed evidenze sulle sostanze che possono avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

A questo proposito, si osserva che con il D.lgs. 24 dicembre 2012, n. 250 "Modifiche ed integrazioni del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della Direttiva n. 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", il criterio per la determinazione del valore limite di concentrazione, è rappresentato esclusivamente dalle conoscenze scientifiche in merito acquisite, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umane e per l'ambiente nel suo complesso.

Il valore limite deve essere inoltre associato ad un traguardo temporale entro il quale occorre conseguire il suddetto livello di concentrazione.

copia informatica per consultazione

Il D.M. 5 maggio 2015 "Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'art. 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155" ha definito le norme di attuazione degli artt. 6, comma 1, e 8, commi 6 e 7, del D.lgs. n. 155/2010, stabilendo:

- in allegato I, il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM10 e PM2.5.
- in allegato II (e sub allegati A-E), il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alla concentrazione degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) diversi dal benzo(a)pirene.

Infine, il **DM 26 gennaio 2017** modifica ulteriormente il Decreto Legislativo n.155/2010, recependo i contenuti della Direttiva 1480/2015 in materia di metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti, procedure per la garanzia di qualità per le reti e la comunicazione dei dati rilevati e in materia di scelta e documentazione dei siti di monitoraggio.

Nel merito dell'opera prevista, le potenziali interferenze ambientali, in questo caso impattanti sulla componente "atmosfera", sono connesse alla fase di cantiere e sono legate prevalentemente alla produzione di polveri ed alle emissioni dai motori dei macchinari utilizzati per la messa in opera del progetto.

In merito alle emissioni inquinanti dei macchinari utilizzati, non sono previsti impatti ambientali superiori a quelli attuali, in quanto i macchinari utilizzati saranno di piccola dimensione e limitati al trasporto dei materiali ed alla messa in posa delle opere. In ogni caso si raccomanda di utilizzare solamente mezzi a norma CE.

Con riferimento alle polveri, le maggiori sorgenti di emissione saranno costituite dalle aree di scavo, e a quelle di eventuale deposito e di movimentazione dei materiali, nonché dai possibili effetti di risollevamento ad opera del vento. Tali emissioni possono essere controllate in modo pressoché totale attraverso opportuni accorgimenti, riguardo ai quali si rimanda al paragrafo relativo agli interventi di mitigazione degli impatti.

Inoltre, sarà probabilmente istituito un senso unico alternato che porterà ad un aumento del rallentamento del traffico con conseguente aumento di gas di scarico nell'atmosfera.

6.1.1.1 Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un composto tossico, inodore, incolore e insapore; a temperatura ambiente è gassoso e non è apprezzabilmente solubile in acqua. Essendo più leggero dell'aria, diffonde rapidamente negli ambienti.

Come l'anidride carbonica (CO_2), il monossido di carbonio deriva dall'ossidazione del carbonio in presenza di ossigeno; in particolare esso viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta (carenza di ossigeno).

La sua presenza, quindi, è legata ai processi di combustione che utilizzano composti organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare per cui le concentrazioni più elevate si riscontrano nelle ore di punta del traffico. Il principale apporto di questo gas (fino al 90% della produzione complessiva) è determinato dallo scarico dei veicoli a benzina in condizioni tipiche di traffico urbano rallentato (motore al minimo, fasi di decelerazione ecc. che determinano situazioni di cattiva combustione): per questi motivi viene riconosciuto come tracciante di inquinamento veicolare. Tra i motori degli autoveicoli, quelli a ciclo Diesel ne emettono quantità minime, in quanto la combustione del gasolio viene in eccesso di aria.

La principale fonte artificiale di monossido di carbonio è rappresentata dai mezzi di trasporto (90%). Le industrie (acciaio, raffinerie, legno, carta) contribuiscono per il 3%, mentre i processi di combustione in impianti fissi con carbone, olio combustibile, legno e gas rilasciano solo il 7% di CO.

La formazione di monossido di carbonio può anche avvenire attraverso:

reazione a elevata temperatura tra CO_2 e composti contenenti carbonio;

copia informatica per consultazione

dissociazione a elevate temperature di CO_2 in CO e ossigeno.

Per quanto su esposto, si comprende l'importanza dell'intervento finalizzato principalmente a rendere più fluido il traffico, il quale attualmente, soprattutto nei mesi estivi con la massiccia presenta di turisti, risulta molto rallentato causando lo stazionamento degli autoveicoli a motore acceso in un'area urbanizzata in cui le case si trovano immediatamente a ridosso della carreggiata stradale.

6.1.1.2 Idrocarburi

Gli idrocarburi volatili presenti in atmosfera provengono dai gas di scarico, per incompleta combustione delle benzine e per evaporazione dai serbatoi e dalla rete di distribuzione. La quantità di queste sostanze emesse in atmosfera dipende dalle condizioni di funzionamento, manutenzione, di usura del motore e viene aumentata da tutti i fattori che sfavoriscono il processo di combustione; ne segue che gli idrocarburi sono inquinanti primari e seguono l'andamento del traffico autoveicolare (come il monossido di carbonio).

Gli idrocarburi in aria costituiscono una miscela complessa, composta da numerosi componenti prevalentemente costituiti da carbonio e idrogeno; tra di essi il più tossico è il benzene, noto per le sue accertate proprietà cancerogene. Oltre alle loro proprietà tossiche, gli idrocarburi, in special modo le olefine e gli aromatici, giocano un ruolo molto importante nella formazione dei radicali liberi e quindi nella formazione dello smog fotochimico durante il periodo estivo, quando maggiore è l'intensità della radiazione solare.

Tutto ciò premesso, nel merito delle opere previste, e con riferimento alla componente atmosfera, le potenziali interferenze ambientali connesse alla fase di cantiere sono quelle legate alla produzione di polveri ed alle emissioni dai motori dei macchinari utilizzati.

In merito alle emissioni inquinanti dei macchinari utilizzati, non sono previsti impatti ambientali superiori a quelli attuali, in quanto i macchinari utilizzati saranno di piccola dimensione e limitati al trasporto dei materiali ed alla messa in posa delle opere. In ogni caso si raccomanda di utilizzare solamente mezzi a norma CE.

Con riferimento alle polveri, le maggiori sorgenti di emissione saranno costituite dalle aree di scavo e da quelle di eventuale deposito e di movimentazione dei materiali, nonché dai possibili effetti di risollevamento ad opera del vento. Tali emissioni possono essere controllate in modo pressoché totale attraverso opportuni accorgimenti, riguardo ai quali si rimanda al paragrafo relativo agli interventi di mitigazione degli impatti.

Inoltre, considerando che l'intervento interesserà una porzione della carreggiata della S.P. 25 – Anello Occidentale dell'Isola d'Elba, sarà probabilmente istituito un senso unico alternato che porterà ad un aumento del rallentamento del traffico con conseguente aumento di gas di scarico nell'atmosfera.

6.1.2 Suolo e Sottosuolo

Gli impatti potenziali che possono interessare il suolo ed il sottosuolo dell'area di intervento sono da ritenersi limitati e circoscritti solamente alla fase di cantiere, dovuti per lo più allo svolgimento delle attività di scavo e messa in posa delle opere di sostegno della soletta a sbalzo in progetto.

Altra problematica da tenere in considerazione, è la possibile contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti da attività cantiere e a spillamenti/spandimenti di oli e idrocarburi dai macchinari.

6.1.3 Rumore

Per inquinamento acustico si intende l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli

copia informatica per consultazione

ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. L'inquinamento acustico è quindi una delle problematiche ambientali più difficili da trattare, in quanto per il rumore prodotto dalle attività umane non sembra esserci adattamento biologico, differentemente da quello prodotto in natura come il vento, la pioggia, il tuono, le cascate d'acqua etc

Il rumore rappresenta una delle maggiori cause di alterazione o disturbo della qualità della vita, la sensazione acustica è il risultato finale di un elaborato processo fisiologico che comincia con l'esposizione dell'orecchio a vibrazioni del mezzo con cui è a contatto (generalmente aria) consistenti in variazioni periodiche di pressione (pressione acustica) attorno ad un valore di riposo (pressione atmosferica).

In ambienti urbani l'inquinamento acustico è oramai concausa di danni parallelamente all'inquinamento di tipo chimico.

Tra le principali cause si annoverano: traffico stradale, ferroviario, aereo, locali ed altre attività ricreative, impianti dei fabbricati (idraulici, termici, elettrici ecc.), laboratori artigiani, industrie inserite nel contesto urbano.

Con l'adozione della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento Acustico", (come modificata ed integrata dal D.lgs. n. 42/2017) sono stati fissati i principi fondamentali per la tutela dell'ambiente (di vita ed esterni) dall'inquinamento acustico nella logica di "riduzione del rumore", indicando le specifiche competenze e responsabilità di tutti i soggetti coinvolti, siano essi privati che pubblici (appartenenti ad amministrazioni centrali e/o locali).

Dalla consultazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) liberamente visionabile dal portale cartografico toscano GEOscopio (http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/inquinamentifisici.html) riportante i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (ai sensi della L. n.447 del 26/10/1995, il D.P.C.M. del 14/11/1997, il D.P.R. 459/1998, L.R.T. 89/1998, D.C.R. n.77 del 22/02/2000), si osserva come l'area, dove è prevista l'opera, si trovi totalmente in classe acustica III (aree di tipo misto – limite massimo diurno 60 dB; notturno 50 dB) (Figura 6-1).

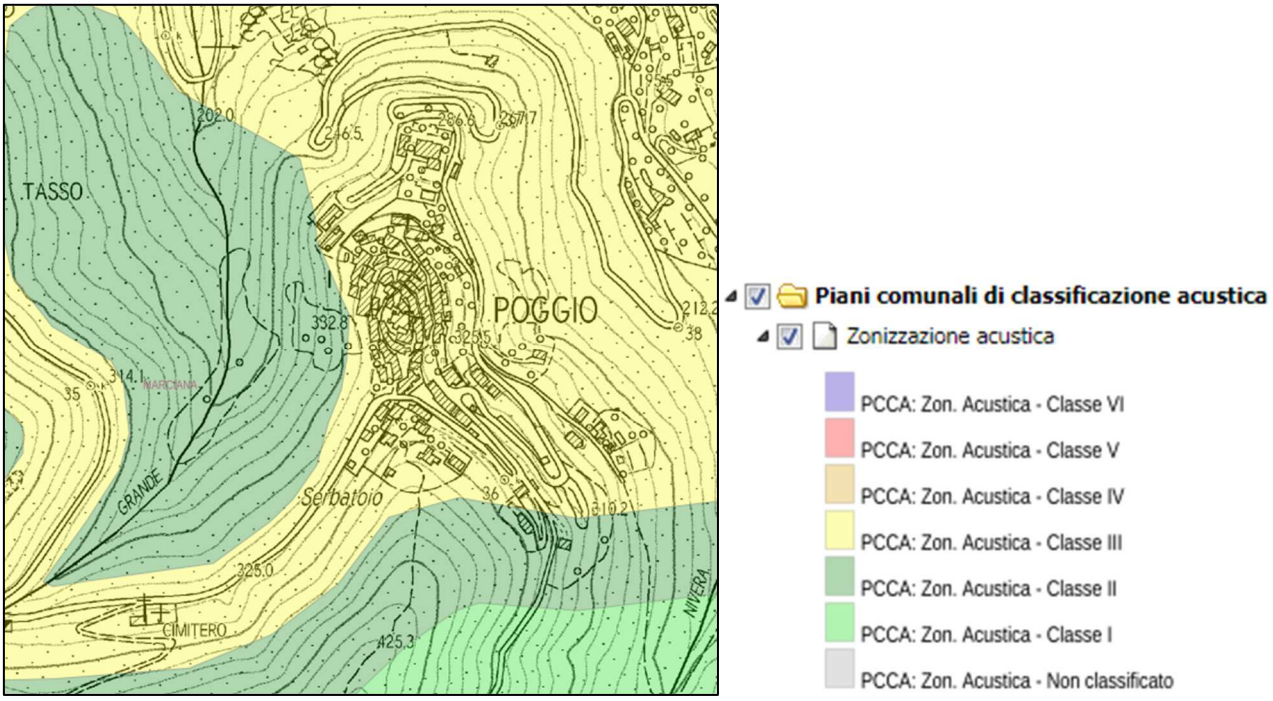


Figura 6-1 - Estratto Piano di classificazione acustica comunale.

L'aumento maggiore legato alla componente acustica si avrà sicuramente in fase di cantiere ma sarà comunque discontinuo e limitato al tempo di realizzazione dell'opera. In fase di esercizio invece, le problematiche di rumore dovute

copia informatica per consultazione

al passaggio e sosta delle vetture sulla S.P. 25, saranno del tutto migliorate in quanto il flusso di traffico sarà molto più scorrevole e dunque perdurerà per meno tempo sull'area.

copia informatica per consultazione

7 DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Gli interventi che interessano il nostro studio, seppur in questa fase preliminare, sono rappresentati da misure di prevenzione, riduzione e compensazione dell'impatto soprattutto per quanto riguarda la fase di cantiere. Il controllo delle criticità nella fase di costruzione delle opere è molto importante, in quanto prefigura la realizzazione di impatti legati da un lato al rumore prodotto dai mezzi tecnici deputati alle opere, dall'altro alla produzione e dispersione di polveri.

Le misure di prevenzione comprendono tutte le prescrizioni o raccomandazioni da rispettare al fine di tutelare l'ambiente da manifestazioni o effetti che possano comprometterne l'integrità.

Le misure da adottare per la riduzione dell'impatto, genericamente in fase post-progettuale, si traducono in interventi di tipo per lo più specialistico, da adottare sull'opera o sul ricettore di impatto.

7.1 Atmosfera

Le attività di cantiere correlate alla costruzione dell'infrastruttura possono determinare una rilevante produzione di polveri. Le sorgenti maggiori di emissione sono:

- le eventuali piste di cantiere;
- le eventuali aree di deposito;
- le eventuali aree di movimentazione e scavo dei materiali;
- il risollevamento ad opera del vento.

Altra significativa emissione, qualora non adeguatamente controllata, può derivare dal trasporto dei materiali sulla viabilità pubblica, sia a causa della dispersione del carico sia dei rilasci dei mezzi di trasporto non sufficientemente puliti (pneumatici, cassoni, ecc.). Esistono inoltre potenziali sorgenti di emissione di polveri correlate all'esercizio degli impianti di stoccaggio del cemento e della bentonite (silos) da parte degli autosilos destinati all'approvvigionamento.

Il principale sistema di mitigazione dell'emissione e dispersione di polveri a seguito dell'attività di cantiere è rappresentato dall'impiego di sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione e delle piste di cantiere oltre alla copertura con teloni dei carichi polverulenti.

7.2 Suolo e sottosuolo

La realizzazione dell'opera non comporterà, se non in minima parte, un "consumo" di suolo in quanto l'ampliamento della sede stradale sarà realizzato con una soletta a sbalzo per la quale si prevede un'opera di fondazione su micropali tirantati da realizzarsi al di sotto del piano stradale.

Per quanto riguarda la possibile contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti da attività di cantiere dovrà essere posta particolare attenzione alla raccolta differenziata dei vari materiali. Inoltre, al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti, il cantiere potrà essere dotato di kit anti-sversamento di pronto intervento (fogli oleoassorbenti, materiale biodegradabile in polvere per l'assorbimento ecc.). Inoltre, per prevenire l'inquinamento dei suoli e delle acque nelle aree di cantiere, potranno essere adottati i seguenti accorgimenti operativi:

- il rifornimento di carburante e lubrificante ai mezzi meccanici avverrà sempre su area pavimentata impermeabile;
- dovrà essere effettuato il controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi.

7.3 Rumore

Da un punto di vista dell'impatto acustico, si possono individuare i classici disturbi arrecati da un tradizionale cantiere. L'inquinamento acustico è dovuto essenzialmente al funzionamento delle macchine operatrici, che saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire e di dimensioni ridotte visto che l'intervento sarà

copia informatica per consultazione

attuato in zona collinare lungo un tratto di viabilità provinciale con una larghezza contenuta e lungo la quale dovrà comunque essere sempre garantito il transito, seppure a senso alternato. Si tratta, in ogni caso, di macchinari e di lavorazioni a cui non sono imputabili emissioni che vanno oltre ad un disagio o fastidio per chi vi è esposto. In ogni caso si raccomanda di utilizzare solamente mezzi omologati CE in materia di emissioni sonore.

Si sottolinea comunque che l'eventuale impatto indotto dai mezzi d'opera sulla componente rumore è reversibile e limitato nel tempo; dunque, non si ritiene necessario dover introdurre misure di protezione e mitigazione particolari. Ad ogni modo, durante l'esecuzione dei lavori, la valutazione del rumore è competenza del Datore di lavoro dell'impresa esecutrice e del Coordinatore per la Sicurezza, che dovranno verificare che i livelli di rumorosità siano al di sotto della soglia di tollerabilità.

copia informatica per consultazione

8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Appare evidente che le opere in progetto non possono considerarsi agenti o fattori in grado di introdurre variazioni rilevanti o irreversibili alle caratteristiche dell'area, né intaccano o asportano parti dell'ecosistema.

Dalle valutazioni condotte e dalle considerazioni svolte non emergono, sia nella fase di esecuzione sia in quella d'esercizio, criticità ambientali rilevanti, né impatti irreversibili in quanto le opere previste sono finalizzate alla risoluzione delle criticità legate al traffico lungo l'esistente strada provinciale.

In particolare, l'intervento contrasterà le criticità del territorio con le seguenti esternalità positive:

- miglioramento della circolazione veicolare all'ingresso ed in uscita del centro abitato di Poggio;
- aumento della sicurezza sia per i conducenti in transito, sia per gli automobilisti in sosta;
- migliore fruibilità generale ed interconnessione tra gli agglomerati urbani;
- miglioramento in termini di immagine percepita dei luoghi vissuti;
- valorizzazione dei luoghi e, in generale, del contesto.

Impatti negativi saranno causati dalle interferenze, durante le fasi di cantiere, con la viabilità di scorrimento e con il trasporto pubblico su gomma, nonché con le ordinarie attività dei residenti. Tali impatti sono da considerarsi parziali e riferiti ad un arco temporale circoscritto.

Gli impatti per cui si raccomanda l'adozione di prescrizioni o mitigazioni affinché essi non risultino significativi riguardano le emissioni di polveri e le emissioni acustiche durante le fasi di cantiere.

Si precisa che il progetto è subordinato all'approvazione dei pareri delle autorità competenti circa le specifiche materie di riferimento.

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.4

Relazione sismica

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B040

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	09/2024	PT	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, PERIODO DI RIFERIMENTO 1
2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E CLASSIFICAZIONE SISMICA 1
3 PERICOLOSITA'SISMICA DI BASE 2
3.1 AMPLIFICAZIONE LOCALE (STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA) 3
4 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA 3
4.1 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI IN ACCELERAZIONE 3
4.2 SPETTRI DI PROGETTO PER LO STATO LIMITE SALVAGUARDIA SLV E SLD 6
5 COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI 6
6 EFFETTI DELLA VARIABILITA' SPAZIALE DEL MOTO 6

copia informatica per consultazione

1 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, PERIODO DI RIFERIMENTO

Vita nominale

L'intervento prevede l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo e di una paratia di micropali.

Si assume ina vita nominale Vn di 50 anni.

Classe d'uso

La classe d'uso dei manufatti è la II, coefficiente d'uso C_u =1,00.

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento considerato è $V_r = V_N C_u = 50$ anni.

2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E CLASSIFICAZIONE SISMICA

L'intervento in oggetto, è sito in località "Poggio", nel Comune di Marciana Marina, Isola d'Elba, provincia di Livorno.

Le coordinate geografiche sono:42.786492 N (latitudine) 10.182816 E (longitudine).

La classificazione sismica attuale è stata approvata dalla Regione Toscana con Del. G.R.T del 08/10/2012, n° 878 ed entrata in vigore 60 giorni dopo la sua pubblicazione quindi il 08/12/2012, aggiornata con delibera GRT n.421 del 26/05/2014. Tale delibera recepisce l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3.519 del 28/04/2006.

A seguito dell'emanazione del *"Regolamento di attuazione dell'articolo 117, comma 2, lettera g) della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio). Verifiche nelle zone a bassa sismicità. Determinazione del campione da assoggettare a verifica."* decreto del presidente della giunta regionale 22/10/2012, n.58 R, all'articolo 2, comma 3 si sono individuate tre fasce di pericolosità della zona 3:

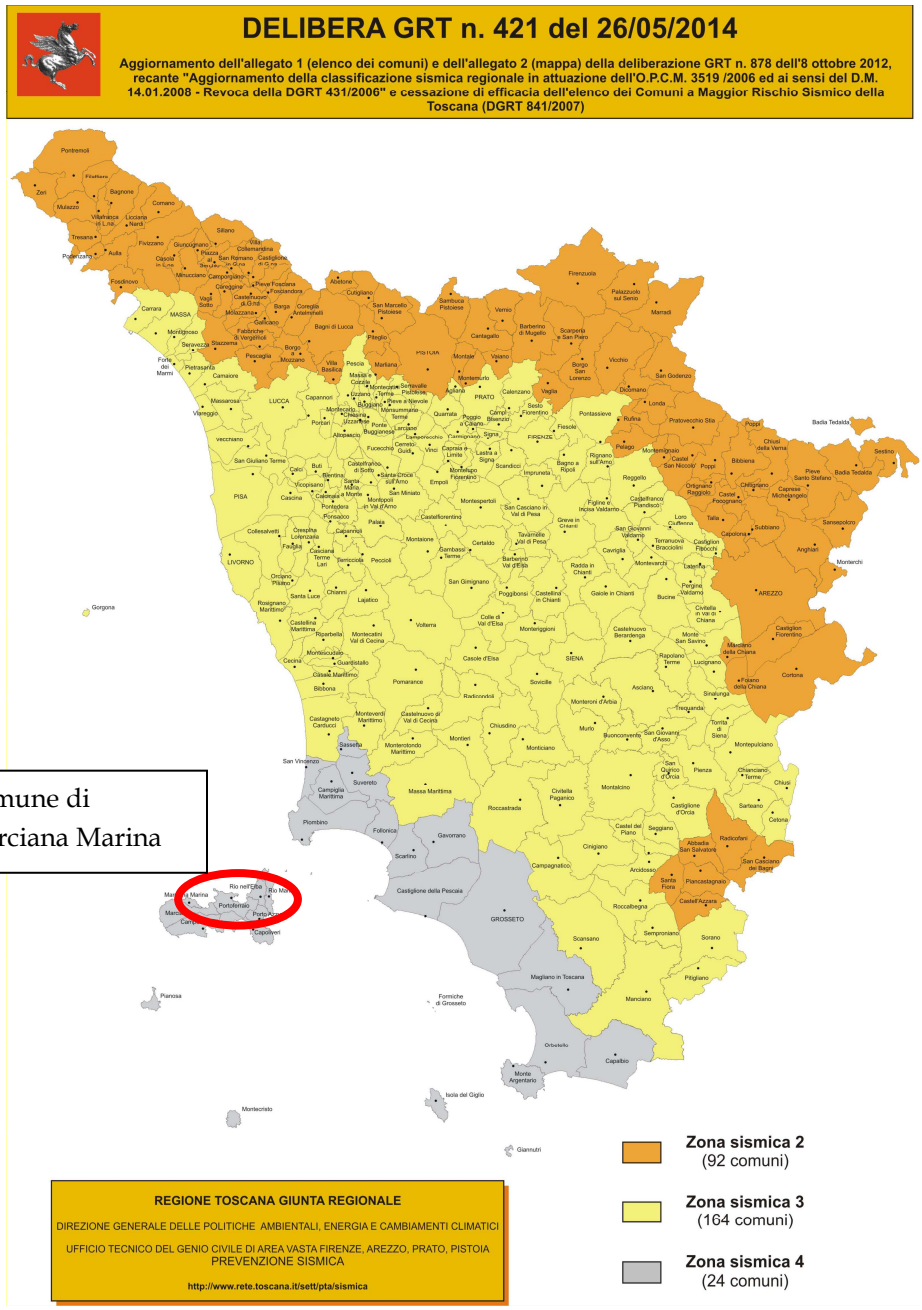
Art.3 comma 2

"La zona 3 è suddivisa in fasce di pericolosità che tengono conto del valore dell'accelerazione sismica su suolo rigido e pianeggiante, allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), riferito al periodo di ritorno (TR) di 475 anni, corrispondente in termini progettuali ad una vita nominale di 50 anni e categoria d'uso (Cu) pari a 1 (classe d'uso II) di seguito indicato a_g come segue:

a) Fascia A, contraddistinta da valori di $a_g > 0,15$ g
b) Fascia B, contraddistinta da valori di $0,125\ g < a_g \leq 0,15g$
c) Fascia C, contraddistinta da valori di $a_g \leq 0,125g$

Si riporta un'immagine della classificazione sismica

copia informatica per consultazione



Con l'entrata in vigore delle NTC 2018 è stata abolita la classificazione per zone sismiche come sopra riportata ma si fa riferimento all'accelerazione sismica a_g riferita allo SLV.

3 PERICOLOSITA'SISMICA DI BASE

Si ricavano i seguenti valori per la pericolosità sismica di base, per lo stato limite di salvaguardia della vita e per quello di danno, dall'allegato B alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 tabella 2, parametri che definiscono l'azione sismica (Allegato delle norme ancora in vigore):

Stato limite di danno SLD tempo di ritorno (T_r) 50 anni

a_g = 0,024 g F_o = 2,670 T_c^* = 0,296

Stato limite di salvaguardia SLV tempo di ritorno (Tr) 475 anni

copia informatica per consultazione

a_g = 0,050 g F_o = 2,880 T_{c^*} = 0,340

3.1 AMPLIFICAZIONE LOCALE (STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA)

La categoria di sottosuolo, è la B, mentre per le condizioni topografiche si considera una categoria topografica T2, quindi un coefficiente di amplificazione topografica S_T = 1,20 essendo l'intervento in pianura.

4 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Descrizione del moto sismico in superficie e sul piano di fondazione

L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali secondo X e Y e una verticale secondo Z.

Le componenti sono descritte in termini di spettro di risposta, si riporta di seguito, lo spettro di risposta elastico orizzontale allo SLV anche se non strettamente necessario per il calcolo del muro.

4.1 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI IN ACCELERAZIONE

Diagramma spettro di risposta elastico orizzontale SLV

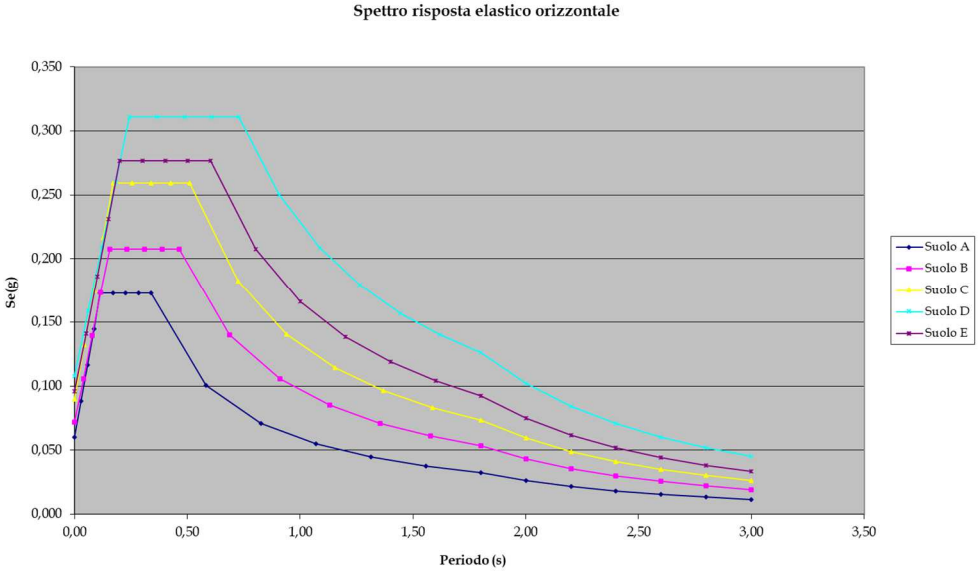


Figura 2. Diagramma spettro di risposta elastico orizzontale SLV

Parametri caratteristici del diagramma

	Suolo A	Suolo B		Suolo C		Suolo D		Suolo E	
S_S	1,00	1,20	**1,20**	1,50	1,50	1,80	1,80	1,60	1,60
S	1,20		**1,44**		1,80		2,16		1,92
C_c	1,00		**1,36**		1,50		2,14		1,77
T_c (s)	0,340		**0,464**		0,510		0,729		0,602
T_b (s)	0,113		**0,155**		0,170		0,243		0,201
T_d (s)	1,800		**1,800**		1,800		1,800		1,800

copia informatica per consultazione

Coordinate del diagramma

	Spettro di risposta elastico orizzontale									
	Suolo A		**Suolo B**		**Suolo C**		**Suolo D**		**Suolo E**	
	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)
0-t_b	0,00	0,060	0,00	0,072	0,00	0,090	0,00	0,108	0,00	0,096
0-t_b	0,03	0,088	0,04	0,106	0,04	0,132	0,06	0,159	0,05	0,141
0-t_b	0,06	0,116	0,08	0,140	0,08	0,175	0,12	0,210	0,10	0,186
0-t_b	0,09	0,145	0,12	0,174	0,13	0,217	0,18	0,260	0,15	0,231
0-t_b	0,11	0,173	0,15	0,207	0,17	0,259	0,24	0,311	0,20	0,276
t_b-t_c	0,17	0,173	0,23	0,207	0,25	0,259	0,36	0,311	0,30	0,276
t_b-t_c	0,23	0,173	0,31	0,207	0,34	0,259	0,49	0,311	0,40	0,276
t_b-t_c	0,28	0,173	0,39	0,207	0,42	0,259	0,61	0,311	0,50	0,276
t_b-t_c	0,34	0,173	0,46	0,207	0,51	0,259	0,73	0,311	0,60	0,276
t_c-t_d	0,58	0,101	0,69	0,140	0,72	0,182	0,91	0,250	0,80	0,208
t_c-t_d	0,83	0,071	0,91	0,106	0,94	0,141	1,09	0,209	1,00	0,166
t_c-t_d	1,07	0,055	1,13	0,085	1,15	0,114	1,26	0,179	1,20	0,139
t_c-t_d	1,31	0,045	1,35	0,071	1,37	0,096	1,44	0,157	1,40	0,119
t_c-t_d	1,56	0,038	1,58	0,061	1,58	0,083	1,62	0,140	1,60	0,104
t_c-t_d	1,80	0,033	1,80	0,053	1,80	0,073	1,80	0,126	1,80	0,092
t_d-inf	2,00	0,026	2,00	0,043	2,00	0,059	2,00	0,102	2,00	0,075
t_d-inf	2,20	0,022	2,20	0,036	2,20	0,049	2,20	0,084	2,20	0,062
t_d-inf	2,40	0,018	2,40	0,030	2,40	0,041	2,40	0,071	2,40	0,052
t_d-inf	2,60	0,016	2,60	0,026	2,60	0,035	2,60	0,060	2,60	0,044
t_d-inf	2,80	0,013	2,80	0,022	2,80	0,030	2,80	0,052	2,80	0,038
t_d-inf	3,00	0,012	3,00	0,019	3,00	0,026	3,00	0,045	3,00	0,033

copia informatica per consultazione

Diagramma spettro di risposta elastico orizzontale SLD

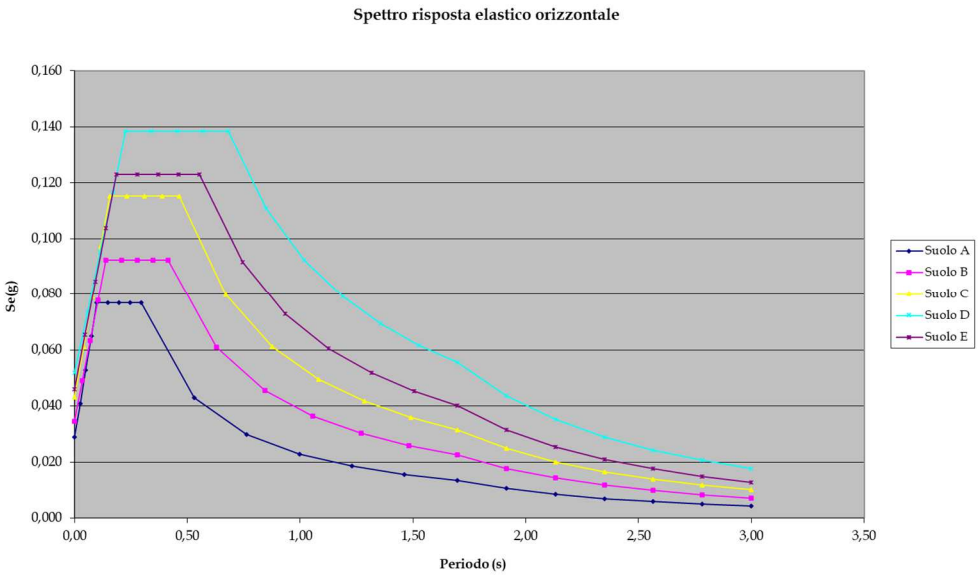


Figura 3. Diagramma spettro di risposta elastico verticale SLD

Parametri caratteristici del diagramma

	Suolo A	Suolo B		Suolo C		Suolo D		Suolo E	
S_S	1,00	**1,20**	**1,20**	1,50	1,50	1,80	1,80	1,60	1,60
S	1,20		**1,44**		1,80		2,16		1,92
C_c	1,00		**1,40**		1,57		2,30		1,87
T_c (s)	0,296		**0,415**		0,464		0,680		0,554
T_b (s)	0,099		**0,138**		0,155		0,227		0,185
T_d (s)	1,696		**1,696**		1,696		1,696		1,696

Coordinate del diagramma

	Spettro di risposta elastico orizzontale									
	Suolo A		**Suolo B**		**Suolo C**		**Suolo D**		**Suolo E**	
	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)	T (s)	S_e(g)
0-t_b	0,00	0,029	0,00	0,035	0,00	0,043	0,00	0,052	0,00	0,046
0-t_b	0,02	0,041	0,03	0,049	0,04	0,061	0,06	0,073	0,05	0,065
0-t_b	0,05	0,053	0,07	0,063	0,08	0,079	0,11	0,095	0,09	0,085
0-t_b	0,07	0,065	0,10	0,078	0,12	0,097	0,17	0,117	0,14	0,104
0-t_b	0,10	0,077	0,14	0,092	0,15	0,115	0,23	0,138	0,18	0,123
t_b-t_c	0,15	0,077	0,21	0,092	0,23	0,115	0,34	0,138	0,28	0,123
t_b-t_c	0,20	0,077	0,28	0,092	0,31	0,115	0,45	0,138	0,37	0,123
t_b-t_c	0,25	0,077	0,35	0,092	0,39	0,115	0,57	0,138	0,46	0,123
t_b-t_c	0,30	0,077	0,42	0,092	0,46	0,115	0,68	0,138	0,55	0,123
t_c-t_d	0,53	0,043	0,63	0,061	0,67	0,080	0,85	0,111	0,74	0,092
t_c-t_d	0,76	0,030	0,84	0,046	0,87	0,061	1,02	0,092	0,93	0,073
t_c-t_d	1,00	0,023	1,06	0,036	1,08	0,050	1,19	0,079	1,12	0,061
t_c-t_d	1,23	0,019	1,27	0,030	1,29	0,042	1,36	0,069	1,32	0,052
t_c-t_d	1,46	0,016	1,48	0,026	1,49	0,036	1,53	0,062	1,51	0,045
t_c-t_d	1,70	0,013	1,70	0,023	1,70	0,032	1,70	0,056	1,70	0,040
t_d-inf	1,91	0,011	1,91	0,018	1,91	0,025	1,91	0,044	1,91	0,032
t_d-inf	2,13	0,009	2,13	0,014	2,13	0,020	2,13	0,035	2,13	0,025
t_d-inf	2,35	0,007	2,35	0,012	2,35	0,016	2,35	0,029	2,35	0,021
t_d-inf	2,57	0,006	2,57	0,010	2,57	0,014	2,57	0,024	2,57	0,018
t_d-inf	2,78	0,005	2,78	0,008	2,78	0,012	2,78	0,021	2,78	0,015
t_d-inf	3,00	0,004	3,00	0,007	3,00	0,010	3,00	0,018	3,00	0,013

copia informatica per consultazione

4.2 SPETTRI DI PROGETTO PER LO STATO LIMITE SALVAGUARDIA SLV E SLD

Si considera un comportamento strutturale non dissipativo con fattore di comportamento q=1,00. Lo spettro di progetto è quello elastico sopra riportato.

5 COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI

Le NTC 2018 dicono di considerare con il sisma, il valore quasi permanente dell'azione variabile, "*paragrafo 2.5.3 combinazioni delle azioni".*

$G_1 + G_2 + E + \Psi_{2j}\ Q_{kj}$

G_1 carichi permanenti portanti — G_2 carichi permanenti portati

E azione sismica — Q_{kj} carichi variabili

6 EFFETTI DELLA VARIABILITA' SPAZIALE DEL MOTO

Non significativo per l'opera in oggetto.

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.5

Relazione sui materiali

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B050

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	09/2024	PT	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 MATERIALI IMPIEGATI 1

1.1 CALCESTRUZZO 1

1.1.1 CALCESTRUZZO PER SOLETTA E SBALZO 1

1.1.2 CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE - MAGRONE 2

1.2 MALTA INIEZIONE MICROPALI E TIRANTI 3

1.3 ARMATURA PER CEMENTO ARMATO 4

1.4 ACCIAIO TUBOLARI MICROPALI PER PIASTRE 4

1.5 ACCIAIO PROFILATI UPN220 4

copia informatica per consultazione

1 MATERIALI IMPIEGATI

1.1 CALCESTRUZZO

1.1.1 CALCESTRUZZO PER SOLETTA E SBALZO

Si utilizza un calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

Classe di resistenza C32/40 Classe di consistenza S4

Diametro massimo aggregato 20 mm

Indicazioni composizione calcestruzzo

Deve essere utilizzato cemento idraulico

rapporto a/cmax =0,50 contenuto minimo di cemento = 340 kg/m^3

L'impiego di eventuali additivi deve essere concordato con la direzione lavori

Durabilità

Si assume una classe di esposizione XC4 corrosione indotta da carbonatazione per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto

classe di esposizione: XC4 copriferro minimo: 40 mm

Caratteristiche meccaniche (unità di misura N/mm^2)

Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	40,00
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	33,20
Resistenza cilindrica media	f_{cm}	41,20
Resistenza media trazione classe < C50/60	f_{ctm}	3,10
Resistenza caratteristica trazione	f_{ctk}	2,17
Resistenza media trazione per flessione	f_{cfm}	3,72
Modulo elastico	E_{cm}	33.643
Coefficiente sicurezza	γ_c	1,50
Coefficiente azione lunga durata	α_{cc}	0,85
Condizione buona aderenza	η_1	1,00
Condizione non buona aderenza	η_1	0,70
Barre diametro ≤ 32 mm	η_2	1,00
Resistenza calcolo compressione	f_{cd}	18,81
Elementi spessore < 5 cm	$f_{cd,rid}$	15,05
Resistenza calcolo trazione	f_{ctd}	1,45
Elementi spessore < 5 cm	$f_{ctd,rid}$	1,16
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bk}	4,88
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bk}	3,42
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bd}	3,25
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bd}	2,28

copia informatica per consultazione

1.1.2 CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE - MAGRONE

Si utilizza un calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

Classe di resistenza C12/15 Classe di consistenza S4

Diametro massimo aggregato 20 mm

Caratteristiche meccaniche (unità di misura N/mm²)

Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	15,00
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	12,45
Resistenza cilindrica media	f_{cm}	20,45
Resistenza media trazione classe < C50/60	f_{ctm}	1,61
Resistenza caratteristica trazione	f_{ctk}	1,13
Resistenza media trazione per flessione	f_{cfm}	1,93
Modulo elastico	E_{cm}	27 266,58
Coefficiente sicurezza	γ_c	1,50
Coefficiente azione lunga durata	α_{cc}	0,85
Condizione buona aderenza	η_1	1,00
Condizione non buona aderenza	η_1	0,70
Barre diametro ≤ 32 mm	η_2	1,00
Resistenza calcolo compressione	f_{cd}	7,06
Elementi spessore < 5 cm	$f_{cd,rid}$	5,64
Resistenza calcolo trazione	f_{ctd}	0,75
Elementi spessore < 5 cm	$f_{ctd,rid}$	0,60
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bk}	2,54
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bk}	1,78
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bd}	1,69
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bd}	1,18

copia informatica per consultazione

1.2 MALTA INIEZIONE MICROPALI E TIRANTI

Per la malta di iniezione sia dei micropali che dei tiranti si utilizza un calcestruzzo con le seguenti caratteristiche:

Classe di resistenza C25/30 Classe di consistenza S4

Diametro massimo aggregati 5mm

Durabilità

Per la malta di iniezione si assume una classe di esposizione XC2,

Caratteristiche meccaniche (unità di misura daN/cm^2)

Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	300,00
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	249,00
Resistenza cilindrica media	f_{cm}	329,00
Resistenza media trazione classe < C50/60	f_{ctm}	25,58
Resistenza caratteristica trazione	f_{ctk}	17,91
Resistenza media trazione per flessione	f_{cfm}	30,70
Modulo elastico	E_{cm}	314.472
Coefficiente sicurezza	γ_c	1,50
Coefficiente azione lunga durata	α_{cc}	0,85
Condizione buona aderenza	η_1	1,00
Condizione non buona aderenza	η_1	0,70
Barre diametro ≤ 32 mm	η_2	1,00
Resistenza calcolo compressione	f_{cd}	141,10
Elementi spessore < 5 cm	$f_{cd,rid}$	112,88
Resistenza calcolo trazione	f_{ctd}	11,94
Elementi spessore < 5 cm	$f_{ctd,rid}$	9,55
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bk}	40,29
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bk}	28,20
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(B)	f_{bd}	26,86
Resistenza tangenziale caratterist. aderenza(C)	f_{bd}	18,80

copia informatica per consultazione

1.3 ARMATURA PER CEMENTO ARMATO

É previsto l'utilizzo di acciaio per cemento armato B450C ad aderenza migliorata saldabile, di cui si riportano le caratteristiche nella tabella seguente.

Caratteristiche meccaniche (unità di misura N/mm²)

Tensione nominale caratteristica snervamento	f_{ynom}	450,00
Tensione nominale caratteristica rottura	f_{tnom}	540,00
Tensione caratteristica snervamento	$f_{yk} \geq$	450,00
Tensione caratteristica rottura	$f_{tk} \geq$	540,00
	$(f_t/f_y)_k \geq$	1,15
	$(f_t/f_y)_k <$	1,35
	$(f_y/f_{ynom})_k \leq$	1,25
Allungamento	$(A_{gt})_k \geq$	7,5%
Coefficiente sicurezza	γ_s	1,15

1.4 ACCIAIO TUBOLARI MICROPALI PER PIASTRE

Per le piastre viene utilizzato un acciaio S 355

Caratteristiche meccaniche (unità di misura daN/cm²)

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	3.550,0
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	5.100,0
Modulo elastico	E	2.100.000
Coefficiente sicurezza resistenza e stabilità	γ_s	1,05
Tensione calcolo per resistenza e stabilità	f_{yd}	3.381,0

1.5 ACCIAIO PROFILATI UPN220

Per le piastre viene utilizzato un acciaio S 275

Caratteristiche meccaniche (unità di misura daN/cm²)

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	2.750,0
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	4.300,0
Modulo elastico	E	2.100.000
Coefficiente sicurezza resistenza e stabilità	γ_s	1,05
Tensione calcolo per resistenza e stabilità	f_{yd}	2.619,0

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
B.6

Relazione di calcolo delle strutture e geotecnica

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	B060

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	09/2024	PT	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 PREMESSA 1
2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO 2
3 DESCRIZIONE MODELLO STRUTTURALE 3
3.1 ORIGINE, CARATTERISTICHE E AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO 3
4 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE 4
5 INTERVENTO: PARATIA DI PALI CON SBALZO 5
5.1 ANALISI DEI CARICHI 5
5.2 MODELLAZIONE STRUTTURALE 8
5.3 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE 12
5.4 DEFORMATA 13
5.5 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SOLETTA 14
5.6 VERIFICHE STRUTTURALI 20
5.6.1 MICROPALO VERTICALE 20
5.6.2 MICROPALO INCLINATO 21
5.6.3 SOLETTA 22
5.7 VERIFICHE GEOTECNICHE 31
5.7.1 COLLASSO PER ROTAZIONE INTORNO AD UN PUNTO DELL'OPERA 31
5.7.2 COLLASSO PER CARICO LIMITE VERTICALE PALO 33
5.7.3 SFILAMENTO TIRANTE – TERRENO 34
5.7.4 VERIFICA LUNGHEZZA LIBERA ANCORAGGIO 37

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

La presente relazione riporta i calcoli strutturali e geotecnici inerenti al Progetto di Fattibilità tecnico–economica denominato "*Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)".*

Gli interventi in progetto riguardano l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della Strada Provinciale 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Tale opera si rende necessaria quale intervento di messa in sicurezza della sede stradale e della circolazione veicolare che, con particolare riferimento ai mesi estivi, risulta sovraccaricarsi sul lato di valle per le frequenti soste dei veicoli riducendo di fatto ad una sola corsia lo spazio disponibile per il doppio senso di transito. Infatti per la comunità di Marciana è forte l'esigenza di un parcheggio a servizio del centro di Poggio, che attualmente di fatto ne è carente, a tal punto da "obbligare" i cittadini a parcheggiare lungo la viabilità all'interno della corsia di marcia.

copia informatica per consultazione

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

D.P.R. 6 giugno 2001, n°380

"Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

Legge 05/11/1971 n. 1086

" Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica. "

Legge 02/02/1974 n. 64

" Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. "

D.M.LL.PP. 17/01/2018

" Norme tecniche per le costruzioni"

Circolare 21/01/2019 n° 7 C.S.LL.PP

" Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni " di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. "

UNI EN 206:2016

" Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità "

UNI 11104:2016

" Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206"

Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

" Linee guida sul calcestruzzo strutturale"

Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

" Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale"

copia informatica per consultazione

3 DESCRIZIONE MODELLO STRUTTURALE

Per le paratie nel paragrafo relativo alla modellazione strutturale sono riportati i modelli di calcolo utilizzati per l'analisi. L'analisi strutturale di una berlinese è riferita al singolo palo, quindi i carichi assegnati sono relativi al campo di competenza del micropalo (suo interasse). Sia il micropalo che il tirante vengono modellati con elementi lineari tipo frame. La parte di paratia fuori terra viene considerata libera, mentre la parte al di sotto di essa si considera vincolata con molle di costante elastica funzione delle caratteristiche del terreno.

L'analisi strutturale, effettuata con il codice di calcolo agli elementi finiti SAP2000 plus 64 bit, di cui si allegano le caratteristiche, titolo, autore, licenza e quanto altro, è elastica lineare statica, però iterativa, mentre le verifiche di resistenza allo SLU e SLV, dei vari elementi strutturali vengono effettuate: in campo elastico per i micropali, a cui però si affianca anche una verifica plastica essendo la sezione di classe 1 e quindi consentita dal DM 17/01/2018 "*paragrafo 4.2.3.2 Capacità resistente delle sezioni",* mentre per le sezioni in cemento armato le verifiche di resistenza previste dal DM cogente prevedono la plasticizzazione del materiale vedi *paragrafo 4.1.2.1.1.*

La iteratività dell'analisi effettuata sta nel fatto che si parte da una certa combinazione di carico, si calcolano le reazioni delle molle, se queste risultano inferiori a quelle resistenti, calcolate considerando il coefficiente di spinta passiva, allora le caratteristiche della sollecitazione trovate sono quelle giuste e l'analisi si arresta, altrimenti vengono tolte le molle che non verificano, si inseriscono i loro valori resistenti e si riesegue l'analisi. Questo procedimento continua finche la verifica delle molle non è soddisfatta, quindi sarebbe più giusto dire che l'analisi strutturale è elastica non lineare per non linearità del materiale.

3.1 ORIGINE, CARATTERISTICHE E AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo programma di calcolo:	"SAP 2000 plus 64 bit"
Autore:	Computers and Structures,Inc. 195 University Ave Tel: 510-845-2177-Fax 510-845-4096 E-mail:info@csiberkeley.com www.csiberkeley
Versione e estremi licenza uso:	"SAP2000 21.0.2 build 1491 Numero di serie:106905
Soggetto intestatario licenza:	INGEO Studio INGEO Ingegneri e geologi Associati Via Acquacalda 840/a 55100 Lucca Tel 0583-48682 Telefax 0583-464539 E-mail studio@ingeo.it

copia informatica per consultazione

4 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE

La valutazione della sicurezza viene effettuata con il metodo semiprobabilistico agli stati limite, basato sull'impiego dei coefficienti parziali, metodo di primo livello.

La verifica di sicurezza nei riguardi degli stati limiti ultimi di resistenza è espressa dall'equazione formale $R_d \geq E_d$ dove:

R_d rappresenta la capacità di progetto in termini di resistenza, duttilità e/o spostamenti della struttura

E_d il valore di progetto della domanda

Di volta in volta i valori di R_d e E_d saranno momenti flettenti, sforzi taglianti, sforzi normali ecc.

Si considera di regola l'approccio 2 delle NTC 2018 che considera una sola combinazione dei gruppi dei coefficienti A1, M1, R3 però per le paratie la norma impone l'uso dell'approccio 1, che assume invece due combinazioni:

la prima con i coefficienti γ_f della colonna A1 e i coefficienti γ_M colonna M1,

mentre la seconda con i coefficienti γ_f della colonna A2 e i coefficienti γ_M colonna M2,

la circolare esplicativa delle NTC 2018, per le paratie, dice quale combinazione considerare a seconda della verifica condotta. (Si fa notare comunque che le sollecitazioni sono state determinate con tutte e due le combinazioni ed è stata assunta la più cautelativa a meno che la circolare non dica espressamente quale combinazione usare).

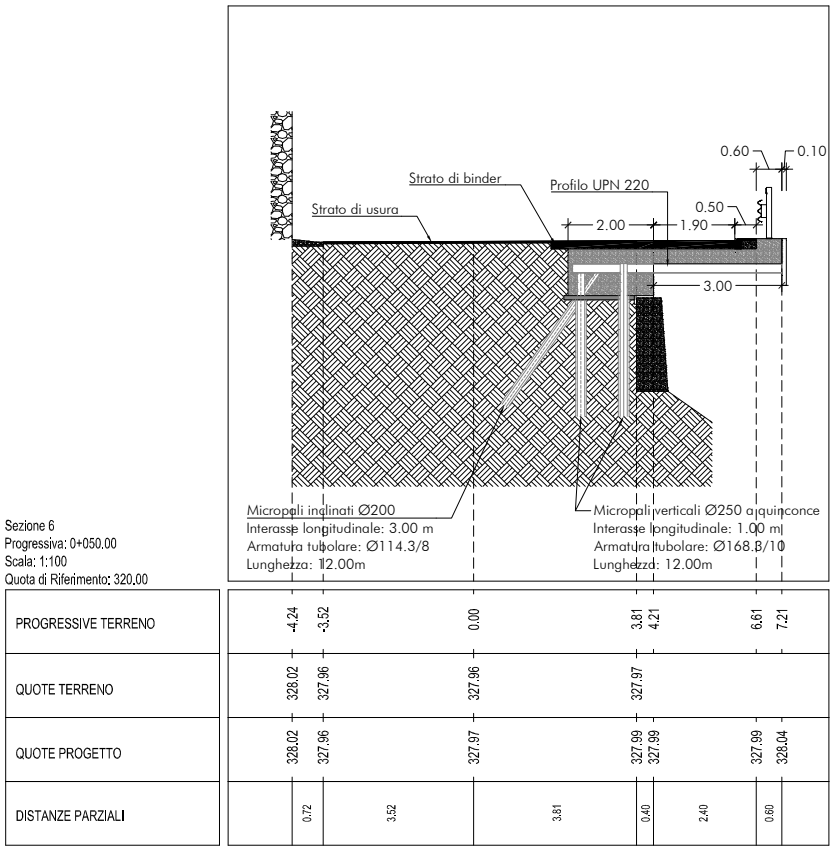
Le verifiche di sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio per le parti in cemento armato delle varie opere si effettuano controllando la fessurazione e le tensioni sul calcestruzzo e sull'armatura, si riporta una verifica a deformazione per i pali e micropali.

copia informatica per consultazione

5 INTERVENTO: PARATIA DI PALI CON SBALZO

5.1 ANALISI DEI CARICHI

Geometria



Per questa tipologia di opera si considerano due effetti uno verticale derivante dal transito dei veicoli e l'altro dovuto all'azione orizzontale del terreno, in quanto disponendo i micropali a quinquonce l'opera funge anche da opera di sostegno. Si studia il carico su un palo e visto lo sbalzo si applica in sommità all'opera un carico verticale per tener conto delle azioni dei veicoli.

Il terreno a tergo della paratia ha le caratteristiche meccaniche sotto riportate:

1° strato 0,0- 4,5m $\Phi_k = 29°$ $c'_k = 0,05$ daN/cm^2 $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m^3

2° strato 4,5 – 12,0 m $\Phi_k = 35°$ $c'_k = 1,50$ daN/cm^2 $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m^3

3° strato oltre 12,0 m $\Phi_k = 40°$ $c'_k = 2,00$ daN/cm^2 $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m^3

Carichi permanenti (g1) (verticali)

Descrizione	*V (kN)*	*d_a (m)*	*M_{aKs} (kNm)*
Corpo centrale	2,0x1,10x0,50x25,00 = 27,50	0,20	5,50
Mensola	0,35x3,00x0,50x25,00 = 13,12	2,70	35,43
Cordolo	0,60x0,32x0,50x25,00 = 2,40	3,90	9,36
Pavimentazione	3,90x0,50x4,86 = 9,47	1,20	11,37
Guardavia	1,50 x 0,50 =0,75	3,90	2,92
Veletta prefabbricata	1.1x0.1x25x0.5= 1,375	4,25	5,84
Passaggio pedonale	0,32x0.5x20= 1,60	3,34	5,344
TOTALE	**56,22**		**75,78**

V carichi caratteristici verticali d_A distanza da A

M_{AKS} momento caratteristico stabilizzante

copia informatica per consultazione

Spinta terreno

Si riportano i valori di progetto degli angoli di attrito del terreno e i relativi coefficienti di spinta attiva e passiva per le due combinazioni STR e GEO.

Combinazione STR *(coefficienti parziali terreno M1)*

$\gamma_M = 1,0$ $\Phi_{d1} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 29,0°$ ang. attrito progetto

$\Phi_{d2} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 35,0°$ ang. attrito progetto

$\Phi_{d3} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 40,0°$ ang. attrito progetto

Per il coefficiente di spinta attiva si usa la formula di Muller-Breslau

$\beta = 0°$ ang. terreno-orizzontale $\alpha = 90°$ ang muro-orizzontale

$\delta_a = 2/3\ \Phi$ ang. attrito terreno-paratia stato attivo

$K_{as} = sen^2(\alpha+\Phi)/[sen^2\alpha\ sen(\alpha-\delta)[1+RQ[sen(\Phi+\delta)sen(\Phi-\beta)/(sen(\alpha-\delta)sen(\alpha+\beta))]]^2]$

$K_{as1} = 0,309$ coef. spinta attiva 1°strato $K_{as2} = 0,244$ coef. spinta attiva 2°strato

$K_{as3} = 0,200$ coef. spinta attiva 3°strato

$K_{ps1} = 3,907$ coef. spinta passivo 1°strato $K_{ps2} = 5,680$ coef. spinta passivo 2°strato

$K_{ps3} = 8,147$ coef. spinta passivo 3°strato

Combinazione GEO *(coefficienti parziali terreno M2)*

$\gamma_M = 1,25$ $\Phi_{d1} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 23,91°$ ang. attrito progetto

$\Phi_{d2} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 29,26°$ ang. attrito progetto

$\Phi_{d3} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M = 33,87°$ ang. attrito progetto

Per il coefficiente di spinta attiva si usa la formula di Muller-Breslau

$\beta = 0°$ ang. terreno-orizzontale $\alpha = 90°$ ang muro-orizzontale

$\delta_a = 2/3\ \Phi$ ang. attrito terreno-paratia stato attivo

$K_{as} = sen^2(\alpha+\Phi)/[sen^2\alpha\ sen(\alpha-\delta)[1+RQ[sen(\Phi+\delta)sen(\Phi-\beta)/(sen(\alpha-\delta)sen(\alpha+\beta))]]^2]$

$K_{as1} = 0,376$ coef. spinta attiva 1°strato $K_{as2} = 0,306$ coef. spinta attiva 2°strato

$K_{as3} = 0,256$ coef. spinta attiva 3°strato

$K_{ps1} = 2,948$ coef. spinta passivo 1°strato $K_{ps2} = 3,965$ coef. spinta passivo 2°strato

$K_{ps3} = 5,272$ coef. spinta passivo 3°strato

Spinta da carichi permanenti

Sul lato di monte della strada sono presenti edifici aventi un peso stimato con un carico uniforme indefinito in 70 kN/m^2.

Si considera un varico si pavimentazione stradale stimato in 6 kN/m^2.

Spinta da carichi accidentali

La paratia è a sostegno della sede stradale. Si considera un sovraccarico accidentale uniforme pari a 15,0 kN/m^2 per valutare la spinta sull'opera

Carico da urto

Si considera urto contro il guardavia. Il carico previsto da normativa è di 100 kN. Considerando che il corrispondenza dell'urto è presente una fascia che ripartisce il carico di almeno 3 montanti (1,50m di interasse tra i paletti) e visto interasse dei pali pari a 0,50 m, si considera un carico concentrato in testa alla paratia pari a 17 kN.

Carichi accidentali verticali

Per considerare gli effetti dei carichi verticali sullo sbalzo si adotta un carico pari a 5 kN/m^2 come indicato dalla tabella "*Tab 3.1.II"* delle NTC2018 per rimesse e aree di traffico veicoli Cat. G. Per il resto dell'opera viene considerato lo schema di carico 1 del cap.5 dei ponti delle NTC 2018 previsto da norma. Lo schema di carico 1 considera 4 carichi concentrati

copia informatica per consultazione

da Q_k=150 kN su impronte da 40x40cm l'asse dello schema di carico 1 è parallelo alla paratia, la distanza fra le impronte in trasversale è di 2,0m con distanza dal bordo strada di 0,50m e in longitudinale di 1,20m

Si ripartisce il carico di 150kN di un'impronta su una area di 0,50x0,60m A=0,50 x 0,60 m = 0,30 m^2.

$q = Q_k/A$ = 500,00 kN/m^2 carico uniforme

A favor di sicurezza sull'analisi globale non si considera il momento flettente in testa al palo dovuto a questo carico perché diminuisce la spinta del terreno.

Spinta terreno sismica

Combinazione con coefficienti parziali terreno M1 (unitari)

γ_M = 1,0 $\Phi_{d1} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M$ = 29,0° ang. attrito progetto

$\Phi_{d2} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M$ = 35,0° ang. attrito progetto

$\Phi_{d3} = arct\ (tg\ (\Phi_k))/\gamma_M$ = 40,0° ang. attrito progetto

Per il coefficiente di spinta si usa il metodo di Mononobe-Okabe, che estende l'equazione di Muller-Breslau in campo dinamico (categoria di suolo B)

Stato limite di salvaguardia SLV

a_g = 0,05 g S_S = 1,20 S_T = 1,20

$S = S_S\ S_T$ = 1,44 α = 0,90 β = 0,85

$a_h = k_h\ g = \alpha\ \beta\ a_g\ S$ = 0,06 g accel orizzontale a_v = 0 (NTC2018 par.7.11.6.3.1)

$\theta = arctg\ k_h$ = 3,15°

$K_{ass1} = sen^2(\alpha+\Phi-\theta)/[cos\theta\ sen^2\alpha\ sen(\alpha-\delta-\theta)[1+RQ[sen(\Phi+\delta)sen(\Phi-\beta-\theta)/(sen(\alpha-\delta-\theta)sen(\alpha+\beta))]]^2]$

K_{ass1} = 0,348 coef. spinta attiva 1° strato K_{ass2} = 0,278 coef. spinta attiva 2° strato

K_{ass3} = 0,230 coef. spinta attiva 3° strato

$K_{pss1} = sen^2(\alpha+\Phi+\theta)/[cos\theta\ sen^2\alpha\ sen(\alpha+\theta+\delta)[1-RQ[sen(\Phi+\delta)sen(\Phi+\beta-\theta)/(sen(\alpha+\delta+\theta)sen(\alpha+\beta))]]^2]$

K_{pss1} = 3,733 coef. spinta passiva 1° strato K_{pss2} = 5,450 coef. spinta passiva 2° strato

K_{pss3} = 7,842 coef. spinta attiva 3° strato

Si considera come opera fuori terra un'altezza di 4,00 m, si riporta l'incremento di spinta sismico distribuito uniformemente su due tratti i primi 4,00 m e la parte restante.

Is_1 = 0,68 kN/m incr. sismico primi 4,00m Is_2 = 2,48 kN/m incr. sismico restante parte

Stato limite di danno SLD

a_g = 0,024 g S_S = 1,20 S_T = 1,20

$S = S_S\ S_T$ = 1,44 α = 0,90 β = 0,85

$a_h = k_h\ g = \alpha\ \beta\ a_g\ S$ = 0,088 g accel orizzontale

$\theta = arctg\ k_h$ = 1,51°

K_{ass1} = 0,327 coef. spinta attiva 1° strato K_{ass2} = 0,260 coef. spinta attiva 2° strato

K_{ass3} = 0,214 coef. spinta attiva 3° strato

$K_{pss1} = sen^2(\alpha+\Phi+\theta)/[cos\theta\ sen^2\alpha\ sen(\alpha+\theta+\delta)[1-RQ[sen(\Phi+\delta)sen(\Phi+\beta-\theta)/(sen(\alpha+\delta+\theta)sen(\alpha+\beta))]]^2]$

K_{pss1} = 3,824 coef. spinta passiva 1° strato K_{pss2} = 5,570 coef. spinta passiva 2° strato

K_{pss3} = 8,001 coef. spinta attiva 3° strato

Si considera come opera fuori terra un'altezza di 4,00 m, si riporta l'incremento di spinta sismico distribuito uniformemente su due tratti i primi 4,00 m e la parte restante.

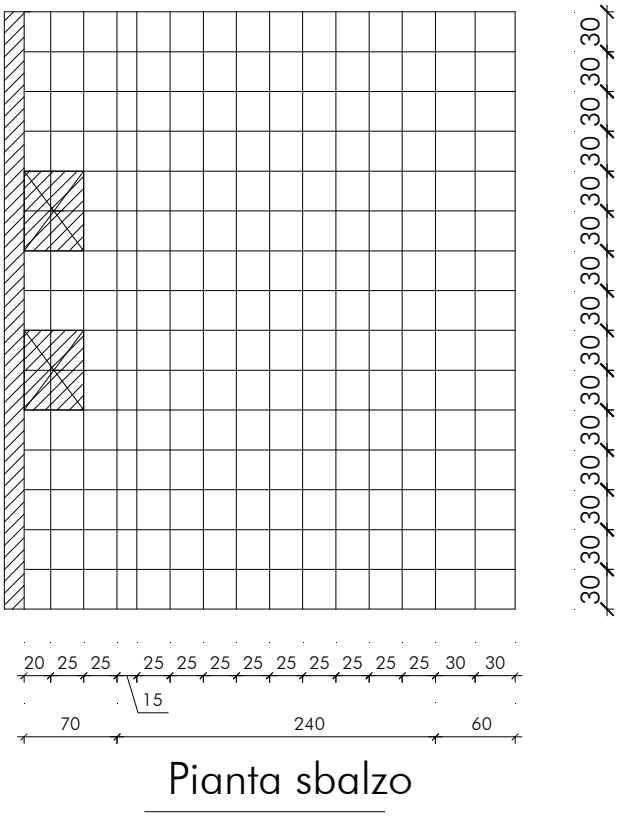
Is_1 = 0,31 kN/m incr. sismico primi 4,00m Is_2 = 1,13 kN/m incr. sismico restante parte

copia informatica per consultazione

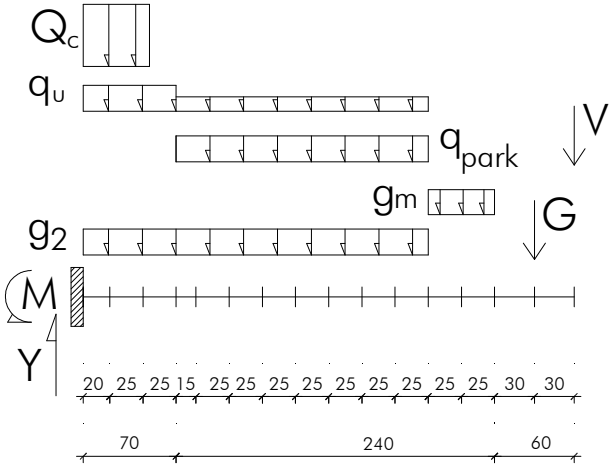
5.2 MODELLAZIONE STRUTTURALE

Sbalzo

Per valutare le azioni all'incastro dello sbalzo dovute ai vari carichi agenti sull'opera si analizza un modello a piastra. Si effettua un'analisi strutturale con il programma di calcolo SAP2000 per ottenere le reazioni vincolari all'incastro.



Pianta sbalzo



Sezione sbalzo

q_u = 9,00/2,50 kN/m — Q_c = 500 kN/m² carichi corsia di traffic
q_{park} = 1,50*5 = 7,50 kN/m² — carico parcheggio
g_2 = 5 kN/m² — carico pavimentazione stradale
g_m = 5,76 kN/m² — carico pavimentazione stradale
G = 1 kN/m — carico guardrail
V = 2,75 kN/m — carico veleta prefabbricata

Si riportano le caratterische della sollecitazione nel capitolo 5.5 della presente relazione

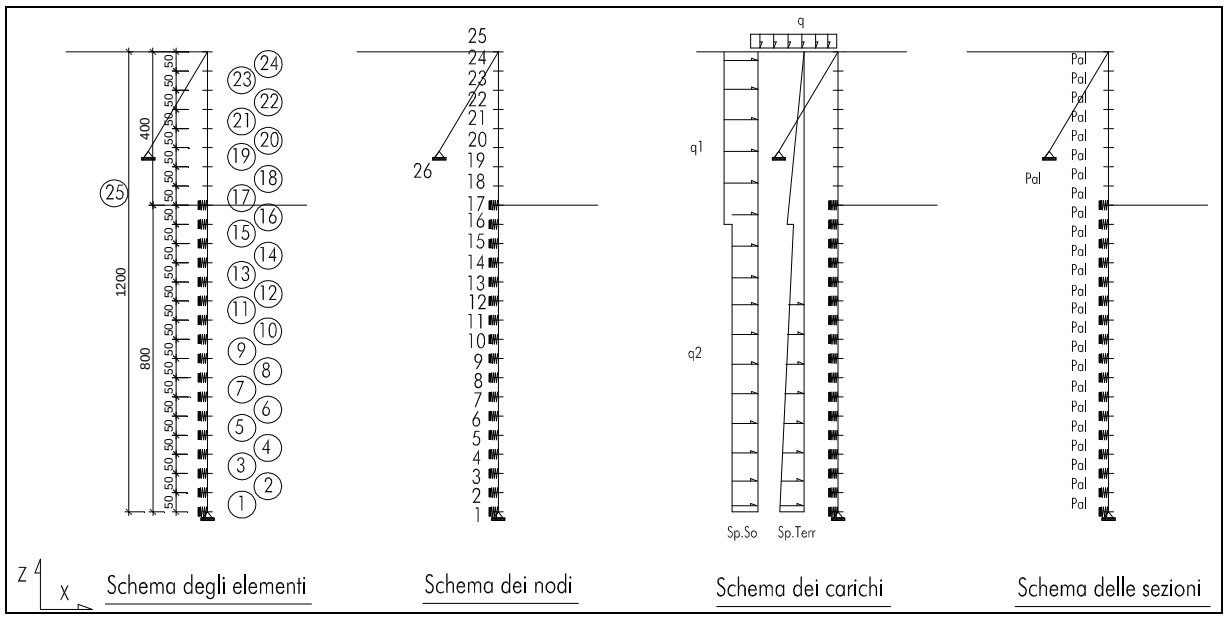
copia informatica per consultazione

Paratia

Per valutare gli effetti indotti da carichi orizzontali vengono impiegati diversi modelli di calcolo a seconda della combinazione di carico considerata, l'analisi è relativa ad un palo interasse 0,50 m. Per la costante elastica delle molle si è assunto k=1,50 daN/cm^3.

Per il terreno a valle dell'opera, si assume che questo fino a 4,00m dalla sommità sia incapace di opporre resistenza

1° modello, carichi statici (SLU):

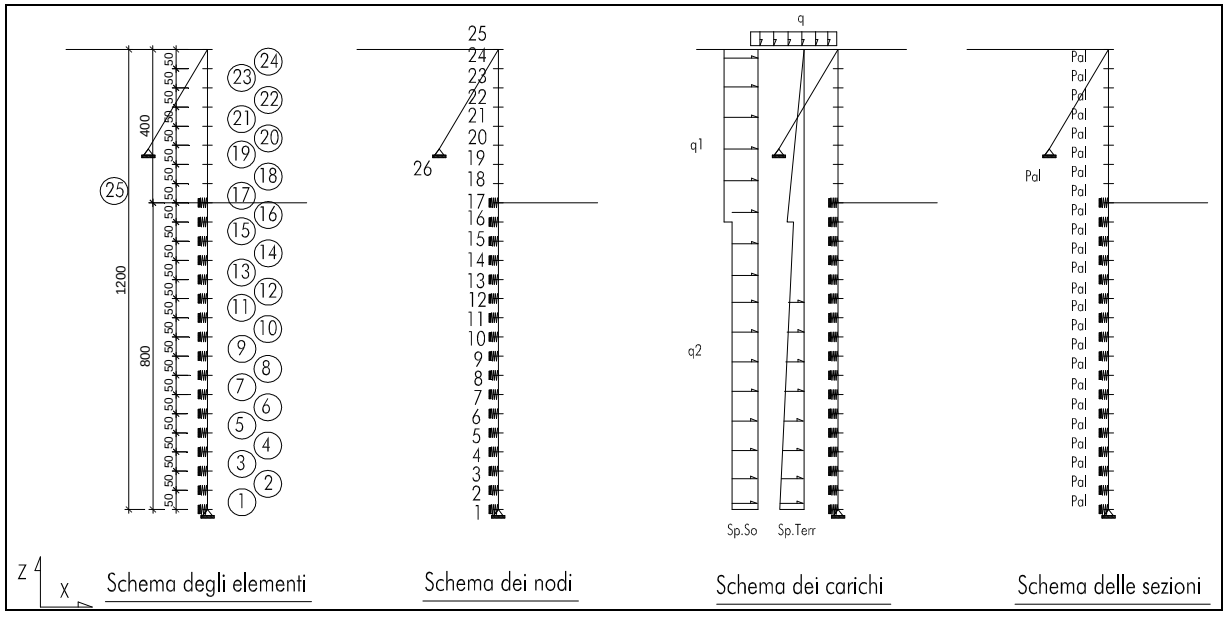


Sp.terr spinta terreno Sp.so spinta sovraccarichi accidentali

Combinazione C_{1a} 1,35 (sp.ter + sp.so) (A1+M1)

Combinazione C_{1b} 1,00 sp.terr + 1,15 sp.so (A2+M2)

2° modello, carichi statici (SLE):

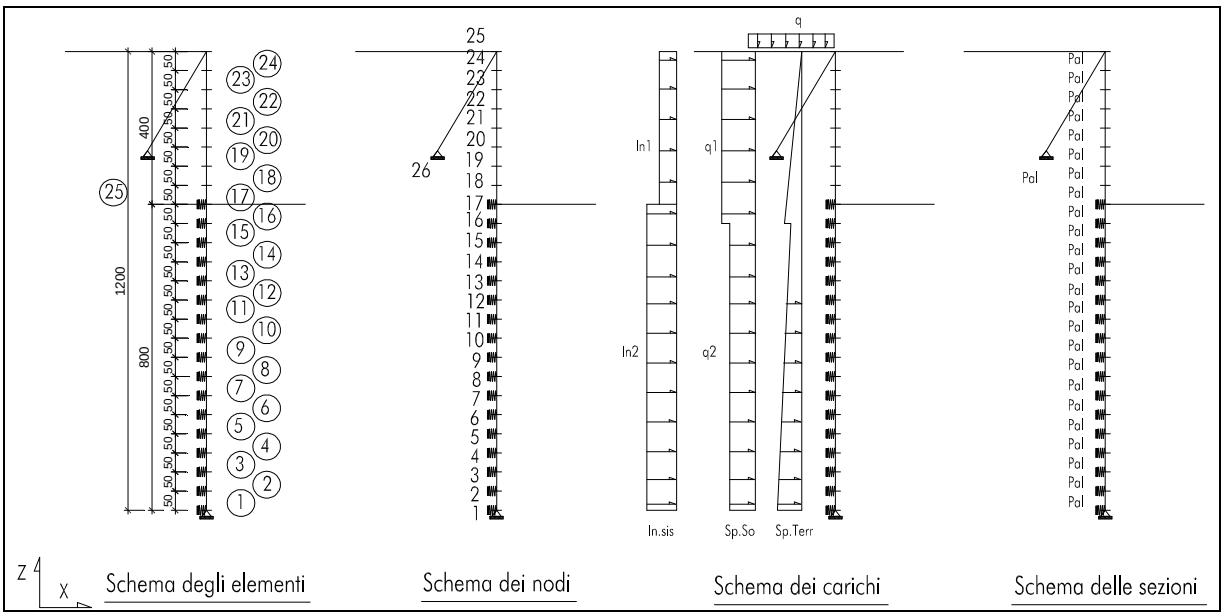


Sp.terr spinta terreno Sp.so spinta sovraccarichi accidentali

Combinazione $C_{1t(SLE)}$ (rara) sp.terr + sp.so (A1+M1)

copia informatica per consultazione

3° modello, carichi sismici (SLV-SLD)



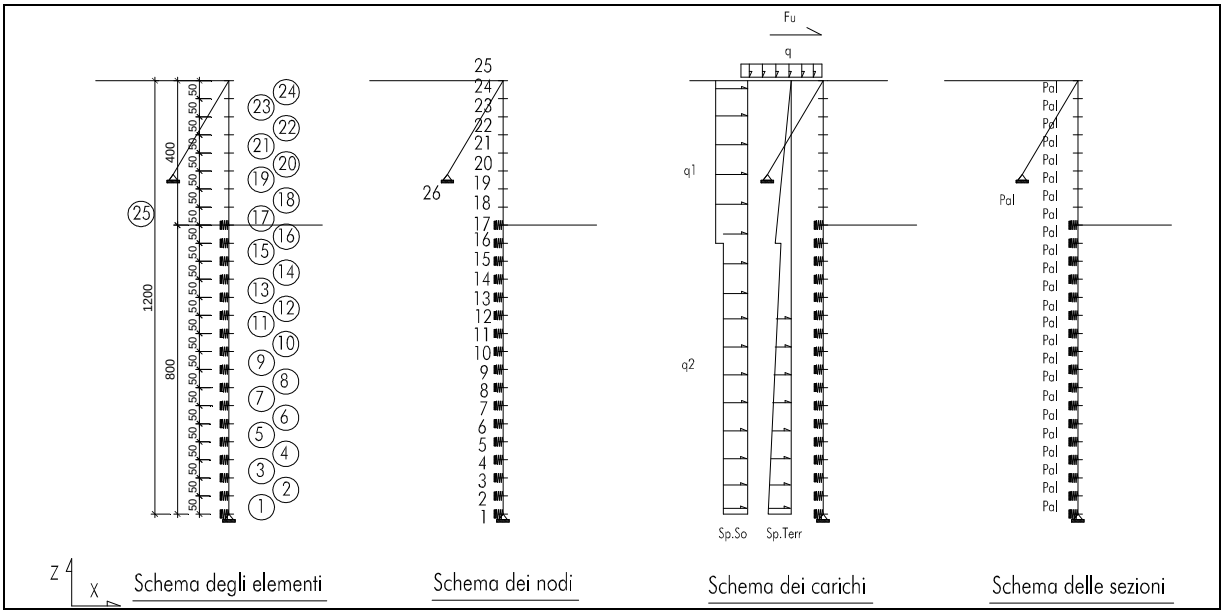
Sp.terr sp. terreno Sp.so spinta sovraccarichi accidentali

Insis incremento di spinta sismico dei perm

Combinazione C_4 sp.terr + 0,20(sp.so) + In.sis

Combinazione C_5 sp.terr + 0,20(sp.so) + In.sis

4° modello, carichi da urto (SLU):



Sp.terr spinta terreno Sp.so spinta sovraccarichi accidentali

F_u carico urto

Combinazione C_6 (eccez) sp.terr + 0.20 sp.so +Fu (A1+M1)

copia informatica per consultazione

Nel SAP2000 i carichi inseriti sono già la combinazione delle condizioni elementari e i valori sono quelli riportati nelle tabelle seguenti.

Valori della pressione, condizioni elementari di carico e combinazioni (unità kN,m)

h (m)	$P_{ter1}(hi)$	$P_{sov,gen,perm}(hi)$	$P_{Edif}(hi)$	$P_{sov,strad}(hi)$	$P_{ter2}(hi)$	$P_{sov,gen,permf}(hi)$	$P_{sov,strad}(hi)$	$P_{ter1s}(hi)$	$P_{ter1s}(hi)$	C1t	C1t STR	C1b GEO	C4	C5	C6
0,0	0,0	0,9		2,2	0,0	1,1	2,7	0,0	0,0	3,1	4,1	4,2	2,2	1,7	1,3
0,5	1,3	0,9		2,2	1,7	1,1	2,7	1,5	1,4	4,4	6,0	5,9	3,5	3,1	2,7
1,0	2,7	0,9	0,0	2,2	3,3	1,1	2,7	3,0	2,9	5,8	7,8	7,5	4,9	4,4	4,0
1,5	4,0	0,9	0,7	2,2	5,0	1,1	2,7	4,6	4,3	7,8	10,5	9,9	6,9	6,4	6,1
2,0	5,4	0,9	1,4	2,2	6,7	1,1	2,7	6,1	5,7	9,8	13,2	12,2	8,9	8,5	8,1
2,5	6,7	0,9	2,0	2,2	8,4	1,1	2,7	7,6	7,1	11,8	15,9	14,5	10,9	10,4	10,0
3,0	8,1	0,9	2,5	2,2	10,0	1,1	2,7	9,1	8,6	13,6	18,4	16,7	12,7	12,3	11,9
3,5	9,4	0,9	2,9	2,2	11,7	1,1	2,7	10,6	10,0	15,4	20,8	18,8	14,5	14,9	13,7
4,0	10,8	0,9	3,2	2,2	13,4	1,1	2,7	12,1	11,4	17,1	23,1	20,8	16,2	15,7	15,3
4,5	12,1	0,9	3,5	2,2	15,0	1,1	2,7	13,7	12,8	18,7	25,2	22,7	19,5	18,1	16,9
4,5	9,3	0,7	3,5	1,7	12,0	0,9	2,2	10,7	9,9	15,1	20,4	18,8	16,4	15,0	13,8
5,0	10,4	0,7	3,6	1,7	13,5	0,9	2,2	11,9	11,1	16,4	22,1	20,4	17,7	16,2	15,0
5,5	11,6	0,7	3,6	1,7	14,9	0,9	2,2	13,2	12,3	17,6	23,7	21,9	18,8	17,4	16,2
6,0	12,7	0,7	3,6	1,7	16,3	0,9	2,2	14,5	13,5	18,7	25,2	23,3	19,9	18,5	17,3
6,5	13,8	0,7	3,6	1,7	17,8	0,9	2,2	15,8	14,7	19,7	26,6	24,7	21,0	19,6	18,4
7,0	14,9	0,7	3,4	1,7	19,2	0,9	2,2	17,1	15,9	20,7	28,0	26,0	22,0	20,6	19,4
7,5	16,1	0,7	3,3	1,7	20,7	0,9	2,2	18,4	17,1	21,7	29,3	27,3	23,0	21,6	20,4
8,0	17,2	0,7	3,1	1,7	22,1	0,9	2,2	19,7	18,3	22,7	30,6	28,6	24,0	22,5	21,3
8,5	18,3	0,7	3,0	1,7	23,6	0,9	2,2	20,9	19,5	23,6	31,9	29,9	24,9	23,5	22,3
9,0	19,4	0,7	2,8	1,7	25,0	0,9	2,2	22,2	20,7	24,6	33,2	31,2	25,9	24,4	23,2
9,5	20,6	0,7	2,6	1,7	26,5	0,9	2,2	23,5	21,9	25,5	34,5	32,4	26,8	25,4	24,2
10,0	21,7	0,7	2,5	1,7	27,9	0,9	2,2	24,8	23,1	26,5	35,8	33,7	27,8	26,3	25,1
10,5	22,8	0,7	2,3	1,7	29,4	0,9	2,2	26,1	24,3	27,4	37,0	35,0	28,7	27,3	26,1
11,0	23,9	0,7	2,1	1,7	30,8	0,9	2,2	27,4	25,5	28,4	38,4	36,3	29,7	28,3	27,1
11,5	25,0	0,7	2,0	1,7	32,2	0,9	2,2	28,6	26,7	29,4	39,7	37,6	30,7	29,2	28,0
12,0	26,2	0,7	1,8	1,7	33,7	0,9	2,2	29,9	27,9	30,4	41,0	38,9	31,6	30,2	29,0
Totale	**160,4**	**9,0**	**29,3**	**22,4**	**205,2**	**11,4**	**28,4**	**183,0**	**170,7**	**221,1**	**298,5**	**278,6**	**227,1**	**214,5**	**203,2**

h profondità i_p = interasse pali (0,50 m)

$P_{ter1}(h_i)$ pressione terreno coef. M1, alle varie quote hi

$P_{sov1}(h_i)$ pressione terreno sovraccarichi accidentali coef. M1, alle varie quote hi

$P_{ac}(h_i)$ pressione acqua, alle varie quote hi

$P_{ter2}(h_i)$ pressione terreno coef. M2, alle varie quote hi

$P_{sov2}(h_i)$ pressione terreno sovraccarichi accidentali coef. M2, alle varie quote hi

Combinazione C_{1a} (SLU)	*1,35 (sp.terr + sp.so + Q_k)*	*(A1+M1)*
Combinazione C_{1b} (SLU)	*1,00 sp.terr + 1,15 sp.s*	*(A2+M2)*
Combinazione $C_{1t(SLE)}$ (rara)	*1,00 sp.terr + 1,00sp.so*	*(A1 +M1)*
Combinazione C_4 (SLV)	*sp.terr + 0,20(sp.so) + In.sis*	*(A=1 +M1)*
Combinazione C_5 (SLD)	*sp.terr + 0,20(sp.so)+ In.sis*	*(A=1+M1)*
Combinazione C_6 (eccez)	*sp.terr + 0.20 sp.so +Fu*	*(A1+M1)*
Totale	rappresenta la azione totale agente sulla paratia	

copia informatica per consultazione

5.3 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

Nei diagrammi che seguono, si riportano i vari elementi della paratia, uno di seguito all'altro: palo e tirante. Mentre nel diagramma dello sforzo normale è presente il tirante, in quelli dello sforzo tagliante e nel momento flettente non è presente, perché tale elemento non è sollecitato.

Diagramma sforzo normale (kN)

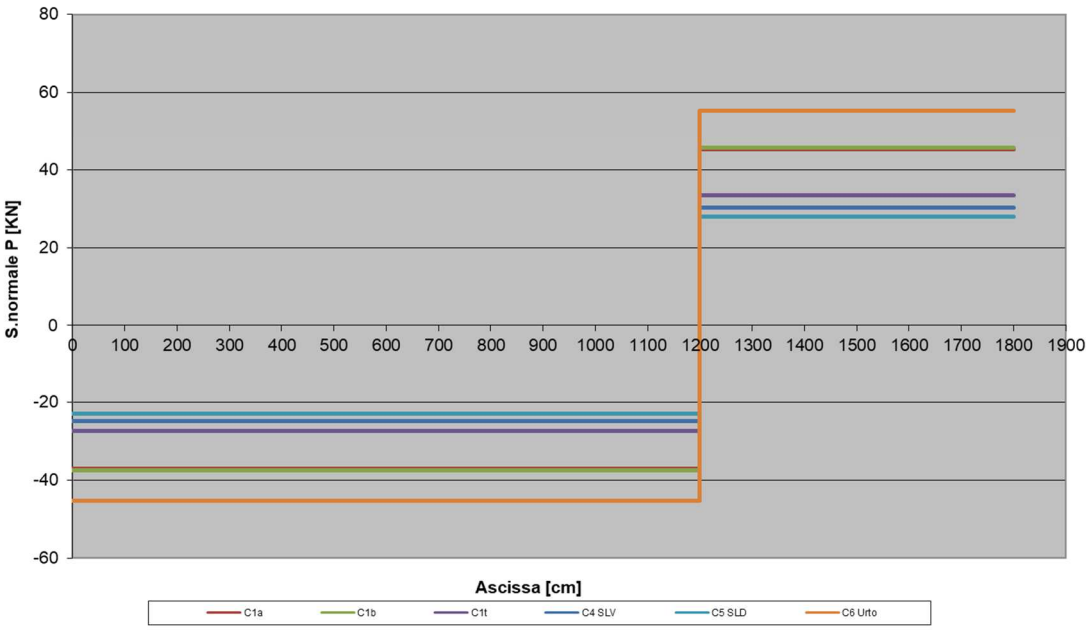
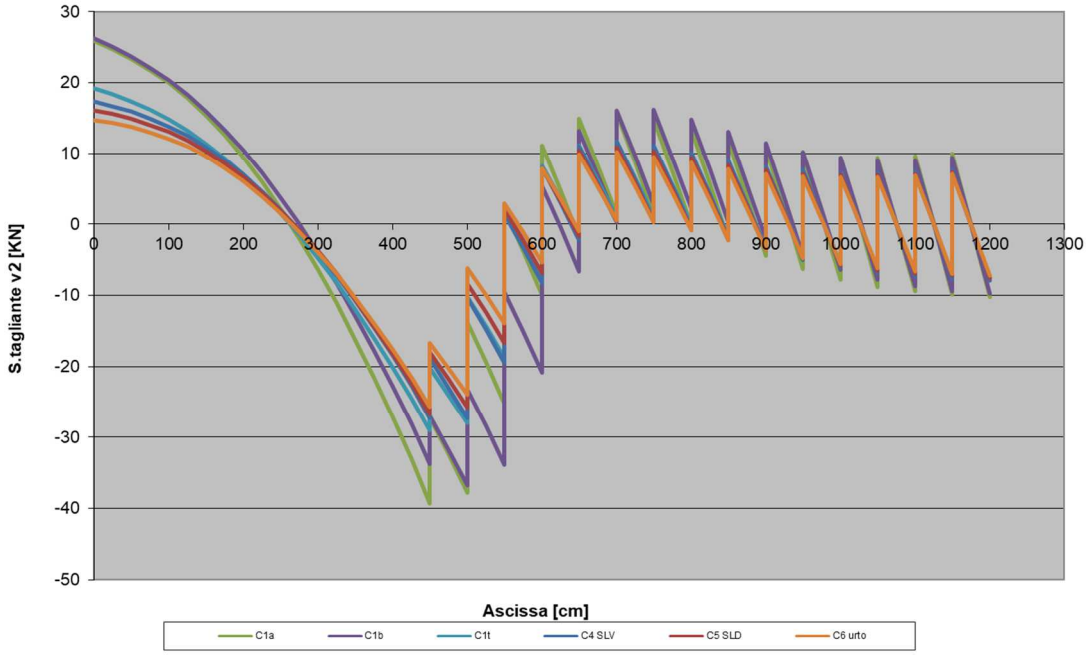
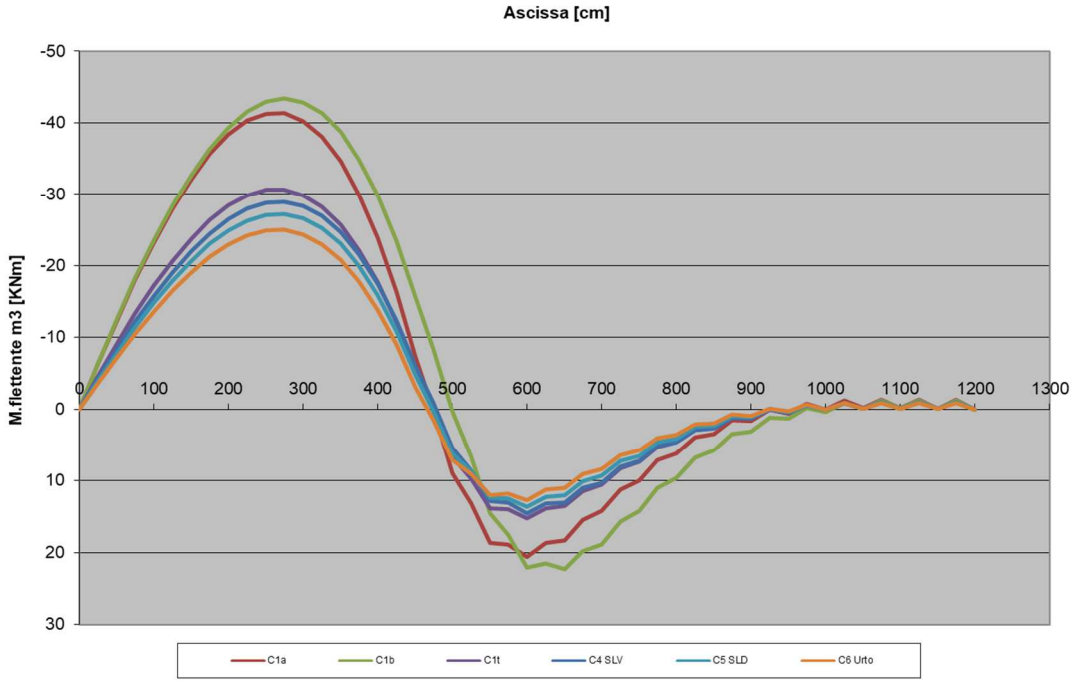


Diagramma sforzo tagliante (kN)



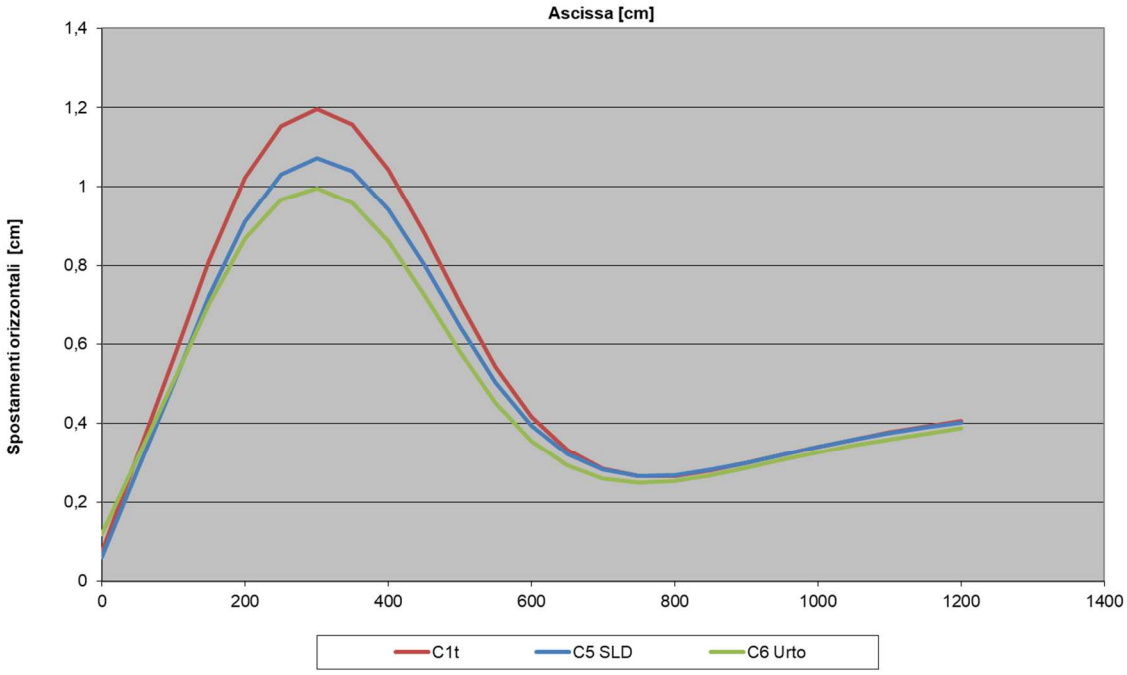
copia informatica per consultazione

Diagramma momento flettente (kNm)



5.4 DEFORMATA

Si riporta il diagramma degli spostamenti per le combinazioni di carico $C_{1t(rara)}$, $C_{5(SLD)}$.e $C_{6(urto)}$



δ/L = 1,19/400 =1/336 ≤ 1/200 spostamento accettabile per la combinazione $C_{1t\ rara}$

δ/L = 1,07/400 =1/373 ≤ 1/200 spostamento accettabile per la combinazione $C_{5\ SLD}$

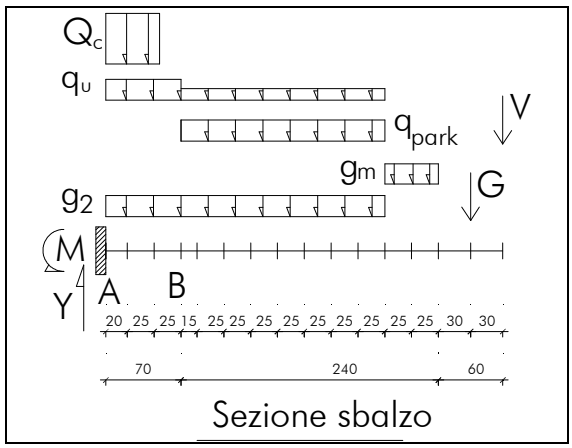
copia informatica per consultazione

5.5 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SOLETTA

Sbalzo

Schema statico

Per valutare le azioni all'incastro dello sbalzo si analizza un modello a piastra con i relativi carichi. Si effettua un'analisi strutturale con il programma di calcolo SAP2000 per ottenere le reazioni vincolari all'incastro.

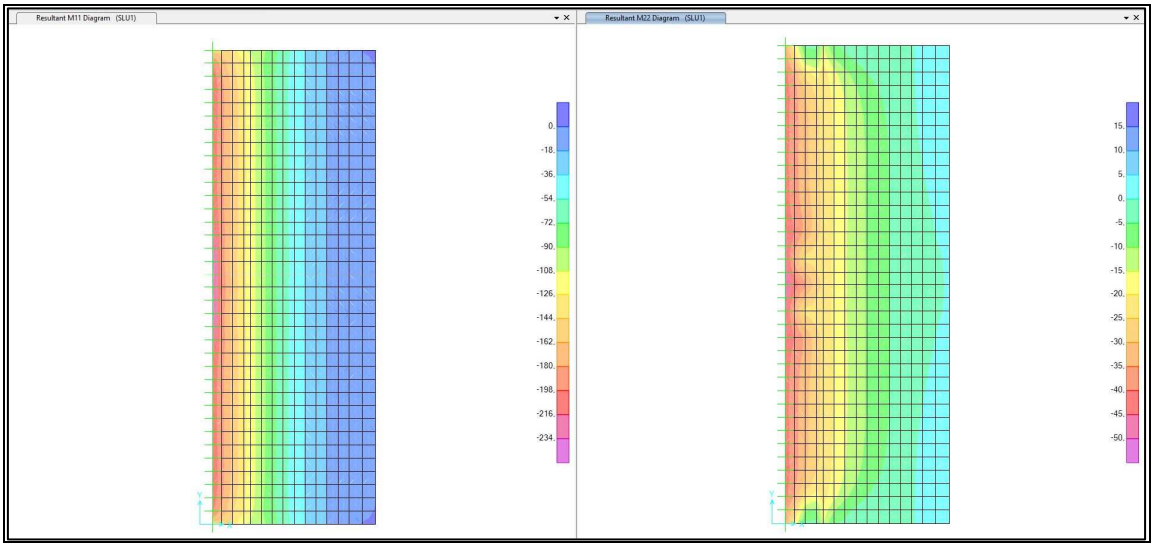


q_u = 9,00/2,50 kN/m — Q_c = 500 kN/m² carichi corsia di traffic
q_{park} = 1,50*5 = 7,50 kN/m² — carico parcheggio
g_2 = 5 kN/m² — carico pavimentazione stradale
g_m = 5,76 kN/m² — carico pavimentazione stradale
G = 1 kN/m — carico guardrail
V = 2,75 kN/m — carico veleta prefabbricata

Si riportano di seguito le sollecitazioni ricavate nelle sezioni A e B

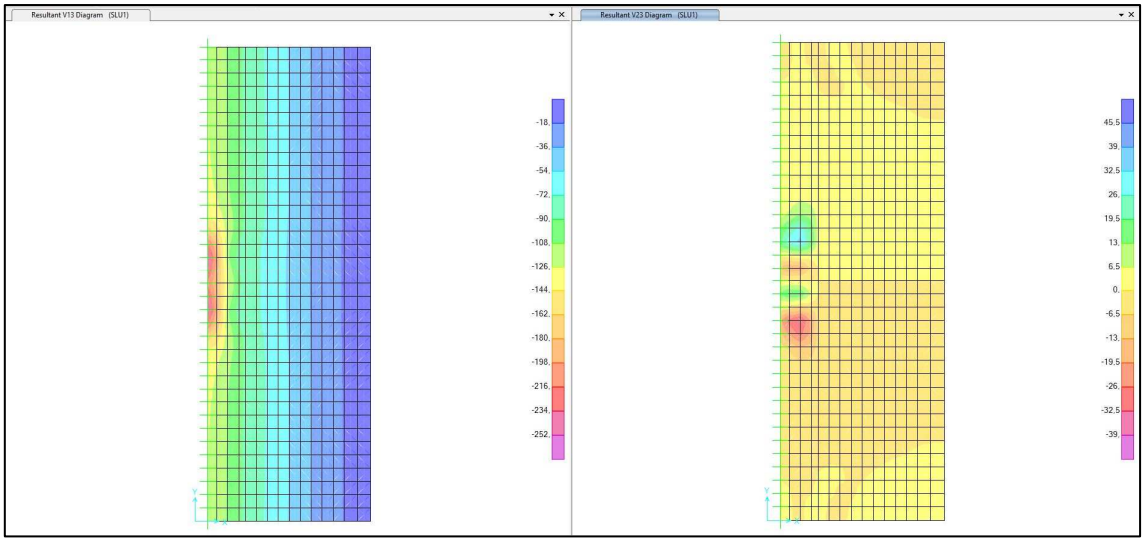
Caratteristiche sollecitazioni SLU

Momento flettente



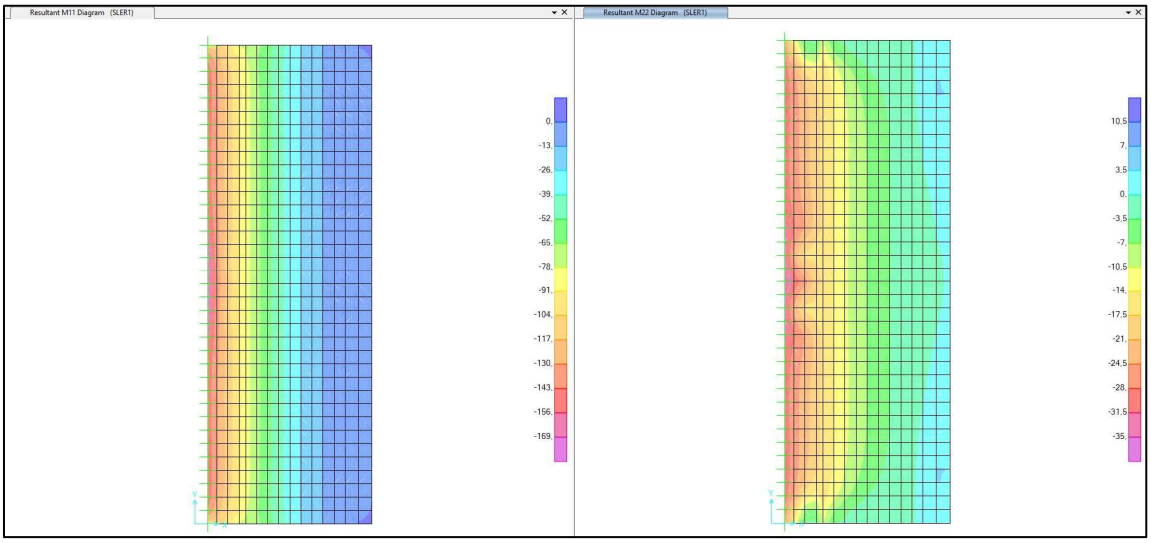
copia informatica per consultazione

Sforzo di Taglio



Caratteristiche sollecitazioni SLER (combinazione rara)

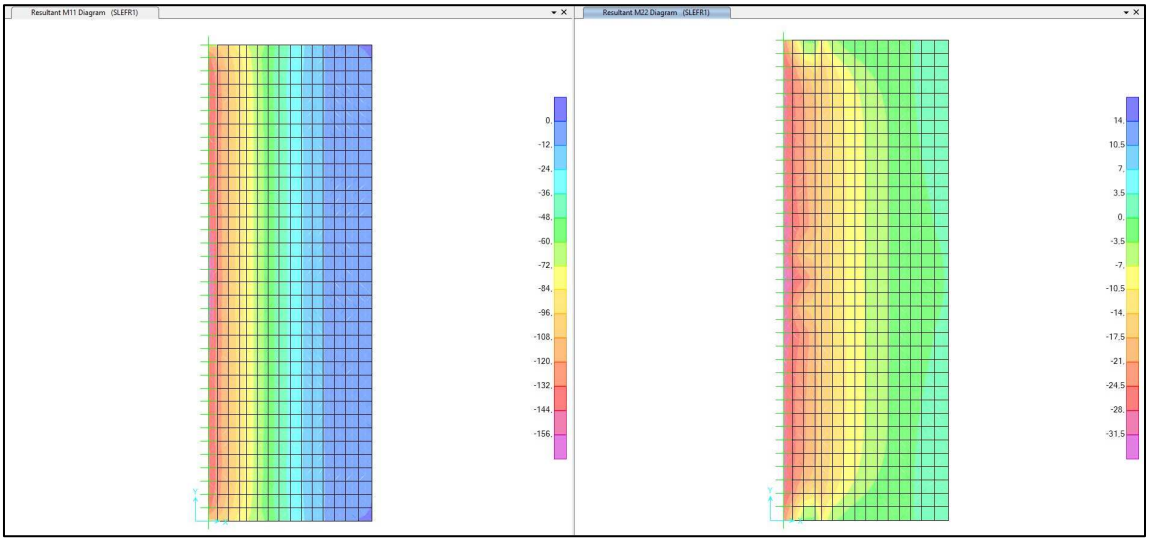
Momento flettente



copia informatica per consultazione

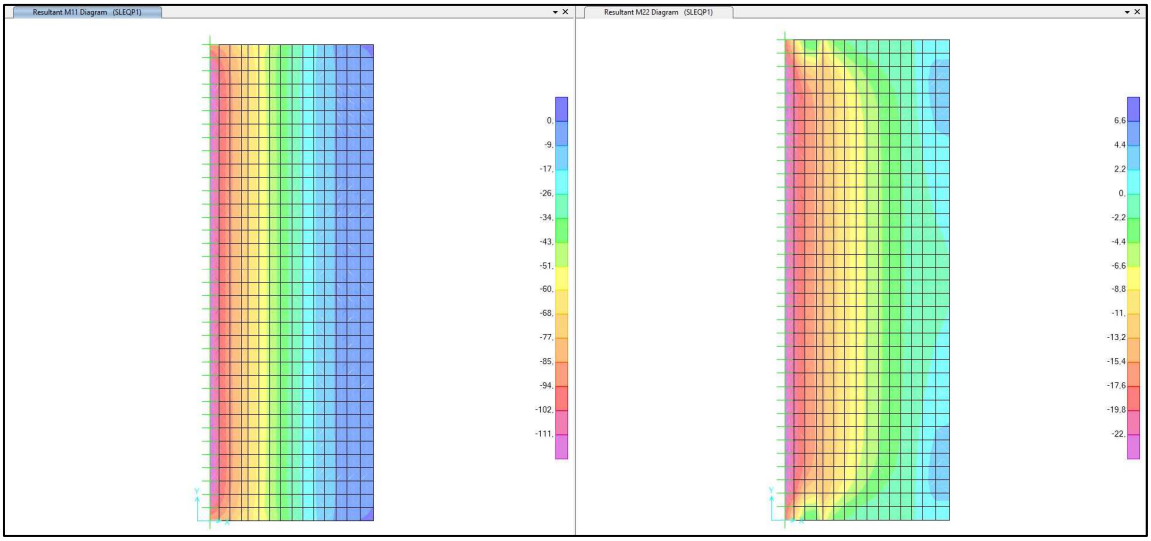
Caratteristiche sollecitazioni SLER (combinazione frequente)

Momento flettente



Caratteristiche sollecitazioni SLER (combinazione quasi permanente)

Momento flettente



Si riepilogano di seguito le sollecitazioni massime per le carie combinazioni nelle due sezioni A e B

Sollecitazioni nella sezione A

kNm	SLU	SLER	SLEFR	SLEQP
M_{11}	-258	-170	-161	-114
M_{22}	-47/+82	-34/60	-32/5	-23/0
V_{13}	-254	/	/	/
V_{23}	30	/	/	/

Sollecitazioni nella sezione B

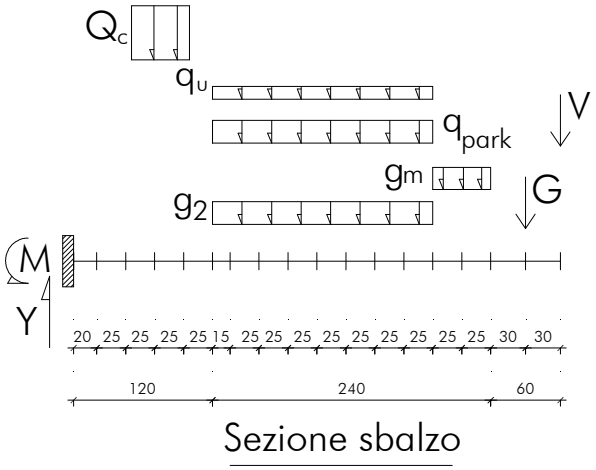
kNm	SLU	SLER	SLEFR	SLEQP
M_{11}	-216	-136	-129	-109
M_{22}	45/-80	30	29	24
V_{13}	-148	/	/	/
V_{23}	-65	/	/	/

copia informatica per consultazione

Sbalzo per sollecitazioni sui pali

Schema statico

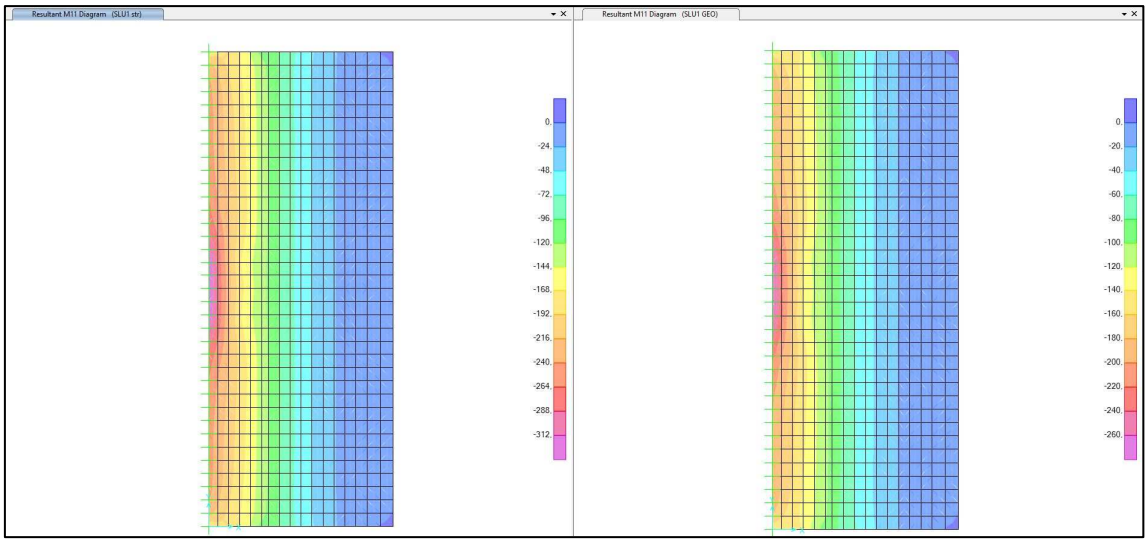
Per valutare le azioni agenti sui pali di fondazione dovuti alla presenza di carichi sullo sbalzo si analizza un modello a piastra mediante un'analisi strutturale con il programma di calcolo SAP2000 per ottenere le reazioni vincolari all'incastro. Tali sollecitazioni, con semplici semplici considerazioni di equilibrio, verranno ripartite sui pali in base alla geometria dell'opera.



Sezione sbalzo

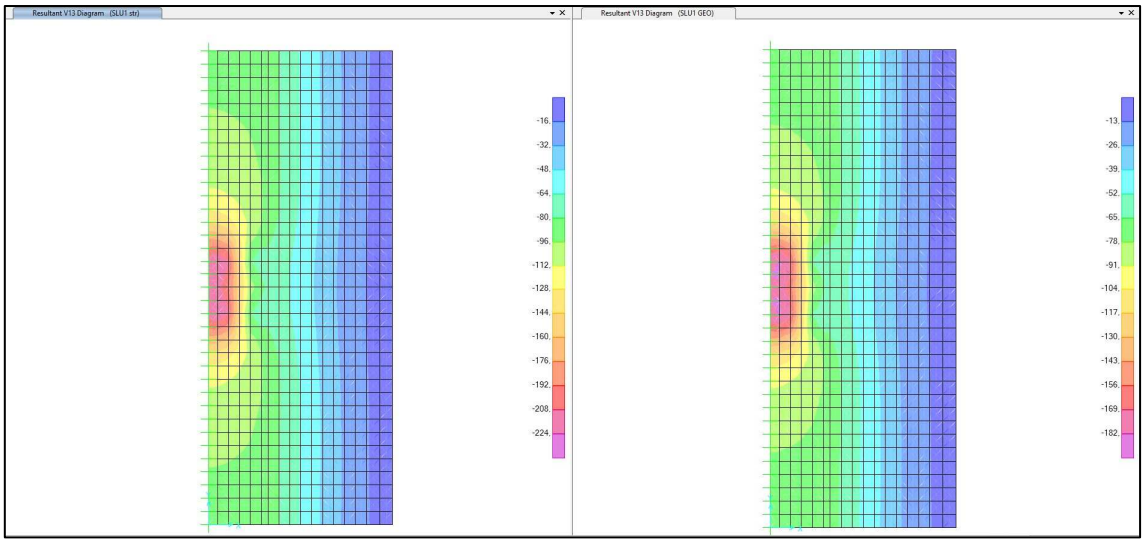
Caratteristiche sollecitazioni SLU

Momento flettente M_{11}



copia informatica per consultazione

Sforzo di Taglio V_{13}



Si riepilogano di seguito le sollecitazioni massime per le carie combinazioni nella sezione di estremità

$M_{EdSLU\ STR}$	= 333,00 kNm	momento flettente sollecitante
$V_{Ed\ SLU\ STR}$	= 218,00 kN	sforzo di taglio sollecitante
$M_{EdSLU\ GEO}$	= 268,00 kNm	momento flettente sollecitante
$V_{Ed\ SLU\ GEO}$	= 182,00 kN	sforzo di taglio sollecitante
M_{EdSLV}	= 177,00 kNm	momento flettente sollecitante
$V_{Ed\ SLV}$	= 80,00 kN	sforzo di taglio sollecitante

A queste sollecitazioni bisogna aggiungere il peso delcordolo sommitale, la paviemntazione e il carico uniforme del traffico.

Peso del dado di calcestruzzo	1,10x2,00x25,00 kN/m^3	= 55,00 kN/m
Peso della pavimentazione sopra il dado	2,00 x 4,86 kN/m^2	= 9,72 kN/m
Peso del carico uniforme da traffico qu	2 x9,00 kN/m^2	= 18,00 kN/m
Momento dado di calcestruzzo	= 55,00 x 0,20	= 11 kNm/m
Momento della pavimentazione sopra il dado	= 9,72 x 0,20	= 1,94 kNm/m
Momento del carico uniforme da traffico qu	= 18,00 x 0,20	= 3,60 kNm/m

Pertanto il carico massimo, derivante dalla combinazione STR è pari a:

M_{max} = 355,25 kNm

V_{max} = 329,67 kN

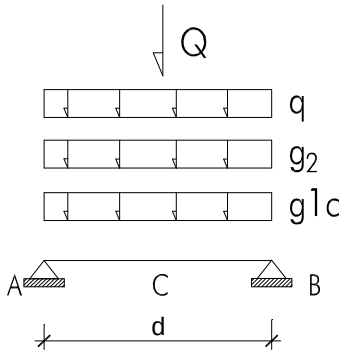
Carichi sui pali

Il carico sui pali è determinato da semplici considerazioni di equilibrio

d_A = 1,00 m	distanza pali trasversali	
i_A = 1,00 m	interasse pali longitudinali	
$N_1 = i_A (V/2 - M_A / d_A)$	=- 190,73kN	carico pali 1° fila interna
$N_2 = i_A (V/2 + M_A / d_A)$	= 519,00 kN	carico pali 2° fila esterna

copia informatica per consultazione

Schema statico zona centrale (si studia il tratto di 1,0 m)



d = 1,00 m g_{1c} = 27,50 kN/m q = 9,00 kN/m G_2 = 5,00 kN/m

Q = 150 kN impronta di una ruota in posizione centrale

Caratteristiche sollecitazioni SLU

V_{Ag} = 27,50x1,00/2	= 13,75 kN	sf. tagliante permanente
M_{Cg} = 27,50x1,00^2/8	= 3,43 kNm	mom. flettente permanente
V_{Ag2} = 5,0x1,00/2	= 2,50 kN	sf. tagliante permanente
M_{Cg2} = 5,0x1,00^2/8	= 0,625 kNm	mom. flettente permanente
V_{AQ} = 150,00/2 +9,0x1,0/2	= 79,50 kN	sf. tagliante mobile
M_{CQ} = 150,00x1,0/4 +9,00x1,0^2/8	= 38,62 kNm	mom. flettente mobile
V_A = 1,35 (13,75+79,50)+1,50 2,50	= 129,63 kN	sf. tagliante complessivo
M_C =1,35 (3,43+38,62) +1,50 0,625	= 57,71 kN	mom. flettente complessivo

Caratteristiche della sollecitazioni SLE

Condizione Rara

M_C = 42,68kNm mom. flettente C

Condizione quasi permanente

M_C = 3,43 kNm mom. flettente C

A queste sollecitazioni vanno sommate quelle che derivano dal comportamento a paratia cioè la componente verticale del tirante. Si assume un valore massimo pari a V= 1,35x34,40/2 = 23,22kN

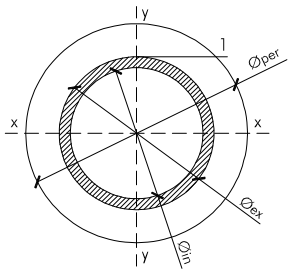
V_A = 129,93+23,22 = 152,85 sforzo tagliante A

copia informatica per consultazione

5.6 VERIFICHE STRUTTURALI

5.6.1 MICROPALO VERTICALE

Geometria sezione



Si riportano le caratteristiche geometriche per le verifiche con area solo acciaio (Φ_{per} = 250 mm)

Φ_{ex} =16,83 cm	diam. esterno	Φ_{in} = 14,83 cm	diam. interno
A = 49,73 cm^2	area acciaio	J_{xx} = 1.563,98 cm^4	momento inerzia xx
W_{xxe} = 185,86 cm^3	mod. resistenza xx elas.	W_{xxp} = 250,92 cm^3	m.resist. xx plastico

Caratteristiche della sollecitazione

Noti i diagrammi delle sollecitazioni agenti sul palo, si ricava che il momento flettente sollecitante massimo si genera mediante le combinazioni C_{1a} e C_{1b}, la prima è relativa alla combinazione 1 (A1+M1+R1) e la seconda alla combinazione 2 (A2+M2+R1) visto che si effettua una verifica strutturale la combinazione da considerare secondo la circolare esplicativa NTC2018 paragrafo C6.5.3.1.2 sarebbe la prima, a favore di sicurezza però si riporta la verifica anche per la seconda.

La sollecitazione più gravosa sui pali è pari a 505,56 kN ricavata al capitolo 5,6 della presente relazione. A questa sollecitazione ci va aggiunta quella derivante dallo schema a partatia e il peso proprio del palo soprastanta la zona di massimo moemnton flettente.

Combinazione C_{1a}

N_d = 519+36,96 = 555,96 kN sforzo normale M_d = 41,31 kNmmomento flettente

Combinazione C_{1b}

N_d = 422+37,43 = 459,43 kN sforzo normale M_d = 43,39 kNmmomento flettente

Combinazione C_{4slv}

N_d = 274+24,72 = 298,72 kN sforzo normale M_d = 28,89 kNmmomento flettente

Caratteristiche della sollecitazione resistenti

La verifica viene condotta mantenendo la sezione in campo elastico

$\sigma_s = N/A_c+M/W_e$ = 11,18+22,23 = **33,41 kN/cm^2 tens. calcolo ≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{1a})**

$\sigma_s = N/A_c+M/W_e$ = 9,23+23,35 = **32,58 kN/cm^2 tens. calcolo ≤33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{1b})**

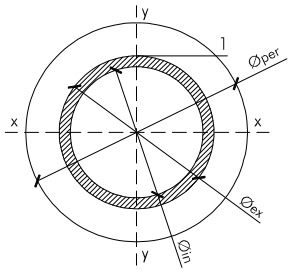
$\sigma_s = N/A_c+M/W_e$ = 5,99+15,54 = **21,54 kN/cm^2 tens. calcolo ≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{4slv})**

Essendo la sezione in classe 1, in base al rifericmenti della Circolare Esplicativa 2019, si può effettuare la verifica anche in campo plastico. Si toglie la tensione normale dovuta ad N alla tensione di progetto e si calcola il momento resistente da confrontare con quello di calcolo:

$M_{res} = W_{xxp} f_{yd}$= **84,84 kNm mom. resistente ≥ 43,39 kNm momento di calcolo**

copia informatica per consultazione

5.6.2 **MICROPALO INCLINATO**



Si riportano le caratteristiche geometriche per le verifiche con area solo acciaio (Φ_{per} = 200 mm)

Φ_{ex} =11,43 cm	diam. esterno	Φ_{in} = 9,83 cm	diam. interno
A = 26,72 cm^2	area acciaio	J_{xx} = 379,49 cm^4	momento inerzia xx
W_{xxe} = 66,40 cm^3	mod. resistenza xx elas.	W_{xxp} = 90,57 cm^3	m.resist. xx plastico

Caratteristiche della sollecitazione

Noti i diagrammi delle sollecitazioni agenti sul palo, si ricava che il momento flettente sollecitante massimo si genera mediante le combinazioni C_{1a} e C_{1b}, la prima è relativa alla combinazione 1 (A1+M1+R1) e la seconda alla combinazione 2 (A2+M2+R1) visto che si effettua una verifica strutturale la combinazione da considerare secondo la circolare esplicativa NTC2018 paragrafo C6.5.3.1.2 sarebbe la prima, a favore di sicurezza però si riporta la verifica anche per la seconda.

Combinazione C_{1a}	N_d = 45,13x(3,00/0,50) = 270,78 kN	sforzo normale
Combinazione C_{1b}	N_d = 45,69x(3,00/0,50) = 274,14 kN	sforzo normale
Combinazione C_4	N_d = 30,18x(3,00/0,50) = 181,08 kN	sforzo normale
Combinazione $C_{6\ urto}$	N_d = 55,31x(3,00/0,50) = 331,86 kN	sforzo normale

Caratteristiche della sollecitazione resistenti

La verifica viene condotta mantenendo la sezione in campo elastico

$\sigma_s = N/A_c$ = 10,14 **≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{1t})**

$\sigma_s = N/A_c$ = 10,26 **≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{1b})**

$\sigma_s = N/A_c$ = 6,78 **≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_4)**

$\sigma_s = N/A_c$ = 12,42 **≤ 33,81 kN/cm^2 tens. Progetto (C_{6urto})**

Verifica collegamento micropali fondazione

f_{bd} = 22,78 daN/cm^2 tensione di aderenza calcestruzzo barre aderenza migliorata

Per gli elementi in acciaio lisci, si fa riferimento a quanto previsto nell'Eurocodice 4 a sezioni circolari cave riempite di calcestruzzo, la tensione tangeziale di aderenza limite è τ_{rd} = 5,5 daN/cm^2 che può essere incrementata del coefficiente $\beta_c = 1+0{,}02\ c_z\ (1-c_{zmin}/c_z) \leq 2{,}50$ β_c = 2,50 dove c_z è il copriferro espresso in mm e c_{zmin} = 40 mm

$\tau_d = \beta_c\ \tau_{rd}$ = 13,75 daN/cm^2

L_a = 80 cm lunghezza di ancoraggio palo

$N_{rpal} = \pi\ \Phi_e\ L_a\ \tau_d$ = 3,14x11,43x80,00x13,75 = **394,99 kN ≥ 331,86 kN**

copia informatica per consultazione

5.6.3 **SOLETTA**

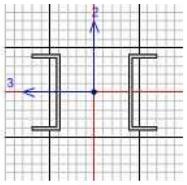
PROFILATI UPN220

Si riporta di seguito la verifca dei profilati 2UPN220 S275 posizionati per l'appoggio delle lastre predalles

Verifica strutturale

Si riporta di seguito l'estratto si SAP2000 per le verifiche di resistenza dei profili

Come da immagine seguente le verifiche sono soddisfatte



Units KN, m, C

```
Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK    (Summary for Combo and Station)
Units  :  KN, m, C

Frame :  16       X Mid:  6,5       Combo:  SLU1           Design Type:  Beam
Length:  3,       Y Mid:  0,        Shape:  2UPN220/200/   Frame Type:  DCH-MRF
Loc   :  0,       Z Mid:  -2,5      Class:  Class 1        Rolled : Yes

Interaction=Method Both             MultiResponse=Envelopes              P-Delta Done? Yes
Consider Torsion? No

GammaM0=1,05       GammaM1=1,05       GammaM2=1,25
An/Ag=1,           RLLF=1,            PLLF=0,75          D/C Lim=0,95

Aeff=0,007         eNy=0,             eNz=0,
A=0,007            Iyy=5,381E-05      iyy=0,085          Wel,yy=4,892E-04    Weff,yy=4,892E-04
It=0,              Izz=1,142E-04      izz=0,122          Wel,zz=6,344E-04    Weff,zz=6,344E-04
Iw=0,              Iyz=0,             h=0,22             Wpl,yy=5,861E-04    Av,y=0,004
E=210000000,       fy=275000,         fu=430000,         Wpl,zz=9,089E-04    Av,z=0,004

Iyz=0,             Imax=1,142E-04     imax=0,123         Wel,zz,maj=6,344E-04
Rot= 90, deg       Imin=5,381E-05     imin=0,085         Wel,zz,min=4,892E-04


STRESS CHECK FORCES & MOMENTS
    Location          Ned       Med,yy       Med,zz       Ved,z       Ved,y         Ted
    0,                  0,     -82,133           0,     -46,188           0,          0,

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO   (Governing Equation EC3 6.2.1(7))
    D/C Ratio:     0,535 = 0, + 0,535 + 0,    <          0,95          OK
                       = (NEd/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd)       (EC3 6.2.1(7))

AXIAL FORCE DESIGN
                        Ned        Nc,Rd        Nt,Rd
                      Force    Capacity    Capacity
    Axial                 0,    1961,405    1961,405

                      Npl,Rd       Nu,Rd       Ncr,T      Ncr,TF       An/Ag
                    1961,405    2318,594   10656,831   10656,831          1,

              Curve    Alpha         Ncr   LambdaBar         Phi         Chi       Nb,Rd
    Major (y-y)   c     0,49    12391,946       0,408       0,634       0,893    1752,039
    MajorB(y-y)   c     0,49    12391,946       0,408       0,634       0,893    1752,039
    Minor (z-z)   c     0,49    26299,206        0,28       0,559       0,959    1881,807
    MinorB(z-z)   c     0,49    26299,206        0,28       0,559       0,959    1881,807
    Torsional TF  c     0,49    10656,831        0,44       0,655       0,876    1718,512

MOMENT DESIGN
                         Med    Med,span       Mm,Ed       Meq,Ed
                      Moment      Moment      Moment      Moment
    Major (y-y)     -82,133     -82,133     -21,454      -61,6
    Minor (z-z)           0,          0,          0,          0,

                        Mc,Rd       Mv,Rd       Mn,Rd       Mb,Rd
                    Capacity    Capacity    Capacity    Capacity
    Major (y-y)     153,502     153,502     153,502     153,502
    Minor (z-z)     238,045     238,045     238,045

              Curve AlphaLT LambdaBarLT       PhiLT       ChiLT         psi         Mcr
    LTB           d    0,76       0,176       0,506          1,       2,082      5221,3

                        kyy         kyz         kzy         kzz
    Factors           0,458         0,6        0,88          1,
```

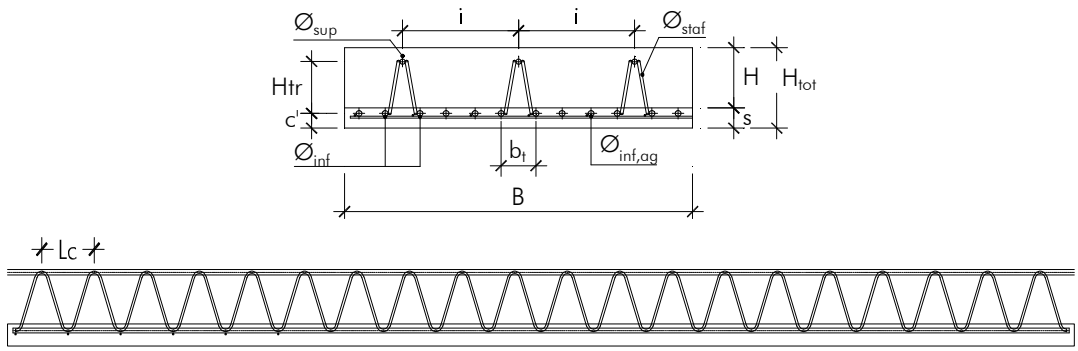
Verifica a deformazione

La deformazione, per la fase iniziale del getto, è pari a 18 mm. La deformazione a seguito della maturazione della struttura risulta pari a 1mm. La deformazione totale risulta pertanto pari a 19 mm < 2L/250 = 24 mm

copia informatica per consultazione

LASTRA PREDALLE

Geometria tipo



Nella fase iniziale di getto si considera la presenza di una lastra predalle a traliccio standard 12/16/10 di altezza totale pari a 20,50 cm.

Caratteristiche geometriche lastra (cm)			
Larghezza lastra B	100,0	Spessore lastra cemento s	7,00
Spessore getto completo predalles H	28,00	Altezza tot solaio gettato Ht_{ot}	35,0
Altezza soletta superiore cls s_c	7,00	Numero di tralicci dentro B n_{tr}	4,00
Caratteristiche dei materiali (daN,cm)			
B450c f_{yk}	4 500,00	f_{yd}	3 913,04
Modulo elastico acciaio e cls E_a	2 100 000,00	E_c	336 427,78
R_{ck}	400,00	f_{cd}	188,13
f_{ck}	332,00	σ_{cdrid}	150,51
f_{ctm}	30,99	f_{ctd}	14,46
Coefficiente di omogeneizzazione sezione n	100000000	$n= E_a/E_c$	6,24
Luce di calcolo Ltot (cm)			
Luce di calcolo L_{tot}	200,00		
Armatura correnti in lastra (cm-cmq)			
Ferri corrente superiore			
Diametro ferri superiori Φsup	1,60	Area singola barra A_s	2,01
n.ferri superiori totali	4,00	Area totale barre superiori A_{stot}	8,04
Ferri corrente Inferiore			
Diametri ferri inferiori Φinf	1,20	Area singola barra A_{inf}	1,13
n.ferri inferiori per singolo traliccio n_{bs}	2,00	-	9,05
Ferri aggiuntivi Inferiori		0	
Diametro ferri inferiori aggiuntivi Φinf,ag	0,80	Area singola barra $A_{inf,ag}$	0,50
Numero ferri aggiuntivi a lastra $n_{bs,i\ inf,ag}$	4,00	Area totale barre agg inf A_{stot}	2,01
Area totale superiore $A_{tot,sup}$	**8,04**	**Area totale inferiore $A_{tot,inf}$**	**11,06**
Armatura correnti al mq (cmq/mq)			
Area totale inferiore $A_{tot,sup}$	**8,04**	**Area totale inferiore $A_{tot,inf}$**	**11,06**
Armatura tralicci diagonali (cm-cmq)		-	
Diametro ferri diagonali Φstaf	1,00	Area singola barra diagonale A_{staf}	0,79
Caratteristiche traliccio metallico (cm)			
Interasse Corrente inf. traliccio (cm) $d_{,if}$	14,60	Distanza asse staffe (parte inferiore) (cm) b_t	11,50
Passo staffe in direzione longitudinale (cm) L_c	19,20		
Angolo in direzione Longitudinale α_1°	64,02	Angolo in direzione trasversale α_2 ° (o β nei disegni)	13,12
Copriferro ferri corr. Inf c	4,00	Copriferro inferiore totale c+Φinf/2 c'	4,60
Htral interna	19,10	**Htot tral = Htral + Φsup/2+Φinf/2**	**20,50**
Sezione composta lastra omogeneizzata ACCIAIO (cm)			
Area totale acciaio A_s	19,10	Area calcestruzzo A_c	700,00
Area acciaio A	19,10	Momento statico (parte inferiore lastra) $S_{x'}$	241,48
Asse neutro da lembo inferiore Y_g	12,64	Momento inerzia (omog. Acciaio) J_s	1698,62
Momento inerzia cls lastra J_c	2858,33	freccia trave appoggiata (cm) f	0,05
Sezione composta lastra omogeneizzata CLS in esercizio (cm)			
Area omogeneizzata A	819,19	Momento statico $S_{x'}$	3956,81
Asse neutro da lembo inferiore Y_g	4,83	Omog.cls J	21969,95
freccia trave appoggiata f (cm)	0,02		
Analisi dei carichi agenti in fase di getto (daN/m)			
Peso specifico cls (daN/mc) γ_{cls}	2500,00	Sovraccarichi (daN/mq)	150,00
Peso proprio solaio rif Largh lastra = (daN/m)	875,00	Sovraccarichi mezzi d'opera= (daN/m)	150,00
Coefficienti SLU pesi propri	1,35	Coefficienti SLU sovraccarichi	1,50

copia informatica per consultazione

Coefficienti SLE pesi propri	1,00	Coefficienti SLE sovraccarichi	1,00
Carico totale SLU q= (daN/m)	1406,25	Carico totale SLE q= (daN/m)	1025,00
Sollecitazioni SLU (daNm)			
Momento flettente (daNm) $M_{max}=qL^2/8$	703,13	Taglio massimo agente (daN) $T_{max}=qL/2$	1406,25
Verifica ferri superiori ad instabilità			
Altezza utile traliccio (cm) H_{ut}	19,10	Sf.compr. Sup (daN) $N_{max}=M_{max}/H_{ut}$	3681
Sforzo corr. Sup (daN) $S_{c,sup}=N_{max}/n.tr$	920,32	Raggio d'Inerzia (mm) ρ_c	0,4
Interasse staffe (cm) L_c	19,20	Coeff. Snellezza β	1,00
Lungh. Lib. Infles. (cm) $L_0=\beta L$	19,20	Snellezza $\lambda=L_o/i<200$	48
Modulo elastico acciaio (daN/cmq) E_s	2100000	Momento inerzia singola barra (cm^4) J_i	0,322
Carico critico euleriano (daN) $N_{cr}=\pi^2EJ/L_0^2$	18068,66	Snellezza $\lambda ad= (Afyk/Ncr)1/2$	0,71
Curva di instabilità c	c	coefficiente curva	0,49
$\Phi=0,5(1+\alpha(\lambda ad-0,2)+\lambda ad2)$	0,87	$\chi=1/(\Phi+(\Phi2-\lambda ad2)1/2)<1$	0,72
Sforzo res. Instabil. (daN) $N_{b,rd}$	5664,37		
Fattore di sicurezza FS=	**6,15**		
Tensione barre sup (daN/cmq) $\sigma_{sup,max}=N_{max}/A$	457,73	$\sigma_{sup,max}/f_{yd}$	**8,55**
Tensione e armatura per la fase di esercizio dopo il getto Armat. Sup		σ_{inf} SLE=$\sigma_{inf,max}$/1,35 (daN/cmq)	**339,06**
Verifica ferri inferiori soggetti a trazione			
Sforzo sollecitante Ned corr inf (daN) N_{ed}	3681,28	Sforzo resistente (daN) $N_{res}=A_{inf,tot}\cdot f_{yd}$	43272,02
Tensione barre inf. (daN/cmq) $\sigma_{inf,max}=N_{max}/A$	332,89	Coefficiente di verifica $\sigma_{inf,max}/f_{yd}$	**11,75**
Tensione e armatura per la fase di esercizio dopo il getto Arm. Inf		σ_{inf} SLE=$\sigma_{inf,max}$/1,35 (daN/cmq) al metro di opera	**246,59**
Area ferro adoperato per la fase di getto (cmq) A_{ad}	**0,94**	Area da adoperare in fase di esercizio (cmq/m)	**10,12**
Verifica ferri diagonali			
Larghezza diagonali (cm) Binf=bt	11,5	Dist centro barra e parte superiore della lastra inferiore sd	2,00
Altezza diag. da soletta (cm) Hstaf	17,10	distanza piana diagonale d= (cm)	10,58
Altezza utile diag (cm) Hut+Φinf/2	19,7	Lunghezza staffa (cm) Lstaf=	22,36
senα	0,90	cosβ	0,97
Sforzo norm. Daig. Compres. (daN) Sed=Ted/((senacodB)*(n*2))	200,78	σstaf= (daN/cmq)	255,64
FS=σstaf/fyd	**15,31**		
Raggio d'Inerzia (cm) ρst	0,25	Numero tralicci lastra n	4,00
Lunghezza staffa(cm) Lstaf=	22,36		
Coeff. Snellezza β	1,00	Lunghezza libera inflessione (cm) L0= βL	22,36
Snellezza $\lambda=L_o/i<200$	89,45		
Modulo elastico acciaio (daN/cmq) E_s	2100000	Momento inerzia singola barra Ji	0,05
Carico critico euleriano (daN) $N_{cr}=\pi^2EJ/L_0^2$	2034,57	Snellezza $\lambda ad= (Afyk/Ncr)1/2$	1,32
Curva di instabilità c	c	coefficiente curva	0,49
$\Phi=0,5(1+\alpha(\lambda ad-0,2)+\lambda ad2)$	1,64	$\chi=1/(\Phi+(\Phi2-\lambda ad2)1/2)<1$	0,38
Sforzo res. Instabil. (daN) $N_{b,rd}$	1171,87	**Fattore di sicurezza FS=**	**5,84**

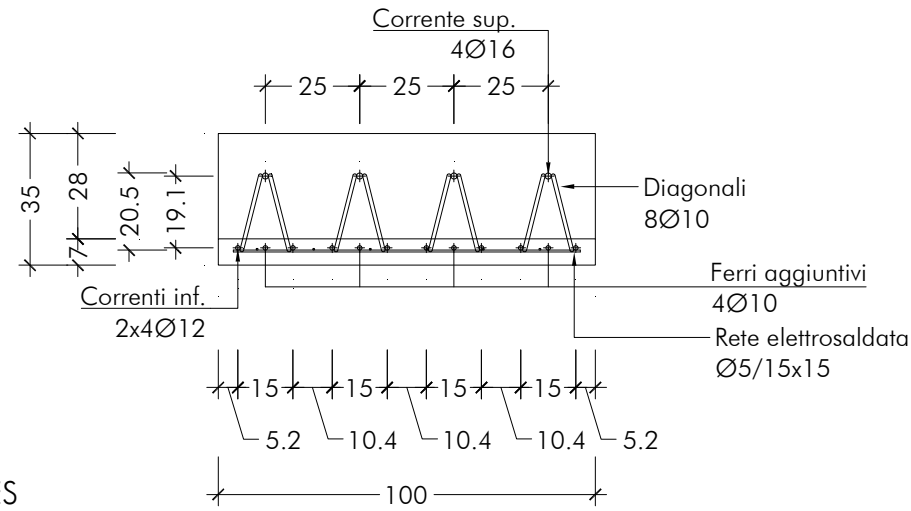
copia informatica per consultazione

Verifica a deformazione e fessurazione sle

B = 1,00 m larghezza lastra

L = 2,00 m luce calcolo

Geometria



LASTRA PREDALLES

Larghezza 100 cm, sp.=7 cm n.4 tralicci

H_{tr}=20.5 cm estremi

H_{tr}=19.1 cm tra asse correnti

y_{gf} = 12,64 cm baricentro sez. fessurata J_{xf} = 1.698,62cm^4 m. inerzia sez. fess (acciaio)

y_g = 4,79 cm baricentro sez. non fessurata J_x = 21.970,00 cm^4 m. inerzia sez. non fess (riferito al cls)

E_c = 330.000 daN/cm^2 mod. el. calcestruzzo E_a = 2.100.000 daN/cm^2 mod. el. acciaio

R_{ck} = 400 daN/cm^2 resistenza caratteristica cubica

f_{ctm} = 30,99 daN/cm^2 resistenza a trazione del calcestruzzo

$N_{cr} = f_{ctm} A_{id}$ =238,31 kN sforzo normale di fessurazione lastra

$M_{cr} = N_{cr} h$ = 45,52 kNm mom. prima fessurazione ≤ M_{max} la sezione si fessura

$f_{fes} = 5 g L^4 /(384 E_a J_{xf})$ = 0,05 cm freccia sezione fessurata

$f_{int} = 5 g L^4 /(384 E_a J_x)$ = 0,0247 cm freccia sezione non fessurata

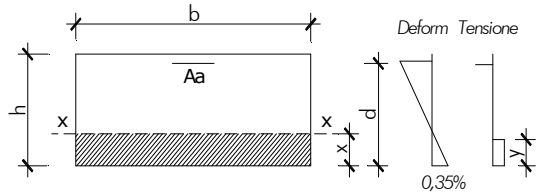
L/ f* = 200/0,058 = 3.448 spostamento accettabile in fase di getto

copia informatica per consultazione

Sbalzo

Verifiche stato limite ultimo

Momento flettente sezione A

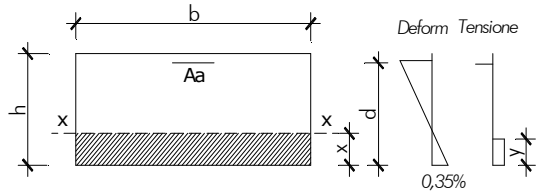


Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00		
Altezza sezione h	110,00	Altezza utile d	103,00
Area armatura Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Armatura minima $A_{amin} = 0{,}26 f_{ctm}/f_{yk}$ b d	18,44
Momento flettente resistente [kNm]			
$\omega_1 = A_a f_{yd} /(b\ h\ f_{cd})$	0,054	Percentuale meccanica armatura	
$y = h\ \omega_1$ [cm]	5,91	Altezza stress block	
$d^* = (d-0{,}5y)$ [cm]	100,05	Braccio forze interne	
$M_{rd} = A_a f_{yd} d^*$ [kNm] mom. resistente	**1 111,82**	M_{sd} [kNm] mom. sollecitante	**2,58**
M_{yd} [kNm] mom. prima plastic.	**1 038,29**	**C.S = M_{rd} / M_{sd}**	**4,30**

Sforzo tagliante senza armatura

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	103,00
Area armatura Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Sforzo normale N_d	0,00
Sforzo tagliante resistente senza arm. [kN]			
$k = 1+(200/d)^{1/2}$	1,44	Effetto ingranamento < 2	1,44
$\varphi_l = A_a (b\ d)$	0,003	Effetto spinotto < 0,02	0,003
$\sigma_{cp} = N_d /(b\ d)$ [daN/cm^2]	0,00	Tensione media di compressione < 0,20f_{cd}	37,63
$v_{min} = 0{,}035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ [daN/cm^2]	3,49	Tensione tangenziale minima	
$V_{min} = (v_{min} + 0{,}15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	359,18	Sforzo tagliante minimo	
$V_{rd1} = (0{,}18\ k(100\ \varphi_l f_{ck})^{1/3}/\gamma_c + 0{,}15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	372,49	Sforzo tagliante	
$V_{rd} = \max(V_{min}, V_{rd1})$ [kN]	**372,49**	**Sforzo tagliante resistente**	
V_{sd} [kN]	**254**	**Sforzo tagliante sollecitante**	
C.S = V_{rd} / V_{sd}	**1,46**	**Coefficiente sicurezza**	

Momento flettente sezione B



Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00		
Altezza sezione h	35,00	Altezza utile d	28,10
Area armatura Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Armatura minima $A_{amin} = 0{,}26 f_{ctm}/f_{yk}$ b d	5,03
Momento flettente resistente [kNm]			
$\omega_1 = A_a f_{yd} /(b\ h\ f_{cd})$	0,169	Percentuale meccanica armatura	
$y = h\ \omega_1$ [cm]	5,91	Altezza stress block	
$d^* = (d-0{,}5y)$ [cm]	25,15	Braccio forze interne	
$M_{rd} = A_a f_{yd} d^*$ [kNm] mom. resistente	**279,45**	M_{sd} [kNm] mom. sollecitante	**216,00**
M_{yd} [kNm] mom. prima plastic.	**264,27**	**C.S = M_{rd} / M_{sd}**	**1,29**

copia informatica per consultazione

Sforzo tagliante senza armatura

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	103,00
Area armatura Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Sforzo normale N_d	0,00
Sforzo tagliante resistente senza arm. [kN]			
k = $1+(200/d)^{1/2}$	1,44	Effetto ingranamento < 2	1,44
$\varphi_l = A_a / (b\ d)$	0,003	Effetto spinotto < 0,02	0,003
$\sigma_{cp} = N_d / (b\ d)$ [daN/cm²]	0,00	Tensione media di compressione < 0,20f_{cd}	37,63
$v_{min} = 0,035k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ [daN/cm²]	3,49	Tensione tangenziale minima	
$V_{min} = (v_{min} + 0,15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	359,18	Sforzo tagliante minimo	
$V_{rd1} = (0,18\ k(100\ \varphi_l\ f_{ck})^{1/3}/\gamma_c + 0,15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	372,49	Sforzo tagliante	
$V_{rd} = \max(V_{min}, V_{rd1})$ [kN]	**372,49**	**Sforzo tagliante resistente**	
V_{sd} [kN]	**148,00**	**Sforzo tagliante sollecitante**	
C.S = V_{rd} / V_{sd}	**2,51**	**Coefficiente sicurezza**	

Sforzo tagliante con ferri piegati

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza h	35,00
Altezza utile d	28,10	Diametro ferri piegati	1,40
Area ferri pieg A_w	7,70	Passo staffe s	40,00
Inclinazione arm. α	45,00	Inclinazione arm. α (rad)	0,79
Caratteristiche meccaniche			
Coef. maggiorativo α_c	1	Coef. distribuzione tensione v	0,5
Perc. meccanica arm. trasv. $\omega_{sw} = A_w f_y / (b s f_c)$	0,040	cot θ	4,08
Sforzo tagliante resistente con armatura [kN]			
cotθ compreso tra 1 e 2,5 $V_{rd} = V_{rs} = V_{rc}$	684,53	Sforzo tagliante resistente	
cotθ > 2,5 $V_{rd} = V_{rs}$	471,46	Sforzo tagliante resistente	
cotθ < 1 $V_{rd} = V_{rc}$	2 378,95	Sforzo tagliante resistente	
V_{sd} =	148,00	Sforzo tagliante sollecitante	

Verifiche stato limite esercizio

Tensione calcestruzzo e acciaio e fessurazione

Sezione A

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	103,00
Copriferro compressione	5,00	Altezza sezione h	110,00
Area armatura tesa Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Area armatura compr. 3Φ16 A_a	0,00
Asse neutro x	25,67		
Momento inerzia J_{xx}	3 111 290		
Condizione di carico rara			
Momento sollecitante [kNm]	161,00		
$\sigma_c = M\ x / J_{xx}$ [daN/cm²]	**13,28**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,60\ f_{ck}$ [daN/cm²]	**199,20**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n\ M\ (d-x) / J_{xx}$ [daN/cm²]	**600,25**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80\ f_{yk}$ [daN/cm²]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	
Condizione di carico quasi permanente			
Momento sollecitante [kNm]	114,00		
$\sigma_c = M\ x / J_{xx}$ [daN/cm²]	**9,41**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,45\ f_{ck}$ [daN/cm²]	**149,40**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n\ M\ (d-x)/J_{xx}$ [daN/cm²]	**425,02**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80\ f_{yk}$ [daN/cm²]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	

Per la verifica a fessurazione si effettua una controllo indiretto sulla tensione massima acciaio. Si considera un ambiente ordinario, per condizione frequente w_2 = 0,3 mm, combinazione quasi permanente w_1= 0,2 mm.Si assumono le caratteristiche della sollecitazione della combinazione rara in luogo della frequente:

per condizione frequente σ_{amax} = 2.400 daN/cm², diametro mas.Φ 20 distanza barre 20 cm

per condizione quasi perm. σ_{amax} = 2.000 daN/cm², diametro mas Φ 25 distanza barre 20 cm

Affido tutto lo sforzo ai ferri Φ 18/20+ Φ 20/20

Il diametro utilizzato è Φ 20 e la distanza massima delle barre 10,0 cm **verifica soddisfatta**

copia informatica per consultazione

Tensione calcestruzzo e acciaio e fessurazione

Sezione B

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	28,10
Copriferro compressione	5,00	Altezza sezione h	35,00
Area armatura tesa Φ18/20+ Φ20/20 A_a	28,40	Area armatura compr. 3Φ16 A_a	0,00
Asse neutro x	11,79		
Momento inerzia J_{xx}	167 951		
Condizione di carico rara			
Momento sollecitante [kNm]	129,00		
$\sigma_c = M x / J_{xx}$ [daN/cm^2]	**90,55**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,60 f_{ck}$ [daN/cm^2]	**199,20**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n M (d-x) / J_{xx}$ [daN/cm^2]	**1.879,26**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80 f_{yk}$ [daN/cm^2]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	
Condizione di carico quasi permanente			
Momento sollecitante [kNm]	109,00		
$\sigma_c = M x / J_{xx}$ [daN/cm^2]	**76,51**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,45 f_{ck}$ [daN/cm^2]	**149,40**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n M (d-x)/J_{xx}$ [daN/cm^2]	**1.587,90**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80 f_{yk}$ [daN/cm^2]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	

Per la verifica a fessurazione si effettua una controllo indiretto sulla tensione massima acciaio. Si considera un ambiente ordinario, per condizione frequente w_2 = 0,3 mm, combinazione quasi permanente w_1= 0,2 mm.Si assumono le caratteristiche della sollecitazione della combinazione rara in luogo della frequente:

per condizione frequente σ_{amax} = 2.400 daN/cm^2, diametro mas.Φ 20 distanza barre 20 cm

per condizione quasi perm. σ_{amax} = 2.000 daN/cm^2, diametro mas Φ 25 distanza barre 20 cm

Affido tutto lo sforzo ai ferri Φ 18/20+ Φ 20/20

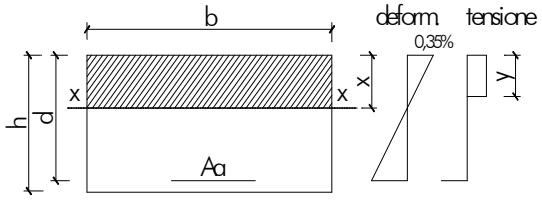
Il diametro utilizzato è Φ 20 e la distanza massima delle barre 10,0 cm **verifica soddisfatta**

copia informatica per consultazione

Zona centrale

Verifiche stato limite ultimo

Momento flettente



Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00		
Altezza sezione h	110,00	Altezza utile d	103,00
Area armatura Φ16/10 A_a	20,10	Armatura minima $A_{amin} = 0,26 f_{ctm}/f_{yk}$ b d	18,44
Momento flettente resistente [kNm]			
$\omega_1 = A_a f_{yd} /(b\ h\ f_{cd})$	0,038	Percentuale meccanica armatura	
$y = h\ \omega_1$ [cm]	4,18	Altezza stress block	
$d^* = (d-0,5y)$ [cm]	100,91	Braccio forze interne	
$M_{rd} = A_a f_{yd} d^*$ [kNm] mom. resistente	**793,68**	M_{sd} [kNm] mom. sollecitante	**57,71**
M_{yd} [kNm] mom. prima plastic.	**745,14**	**C.S = M_{rd} / M_{sd}**	**13,75**

Sforzo tagliante senza armatura

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	103,00
Area armatura Φ16/10 A_a	20,10	Sforzo normale N_d	0,00
Sforzo tagliante resistente senza arm. [kN]			
$k = 1+(200/d)^{1/2}$	1,44	Effetto ingranamento < 2	1,44
$\varphi_l = A_a (b\ d)$	0,002	Effetto spinotto < 0,02	0,002
$\sigma_{cp} = N_d /(b\ d)$ [daN/cm^2]	0,00	Tensione media di compressione < 0,20f_{cd}	37,63
$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ [daN/cm^2]	3,49	Tensione tangenziale minima	
$V_{min} = (v_{min} +0,15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	359,18	Sforzo tagliante minimo	
$V_{rd1} =(0,18\ k(100\ \varphi_l\ f_{ck})^{1/3}/\gamma_c+0,15\sigma_{cp})\ b\ d$ [kN]	331,95	Sforzo tagliante	
$V_{rd} = \max(V_{min}, V_{rd1})$ [kN]	**359,18**	**Sforzo tagliante resistente**	
V_{sd} [kN]	**152,85**	**Sforzo tagliante sollecitante**	
C.S = V_{rd} / V_{sd}	**2,35**	**Coefficiente sicurezza**	

Verifiche stato limite esercizio

Tensione calcestruzzo e acciaio e fessurazione

Caratteristiche geometriche [cm]			
Base b	100,00	Altezza utile d	103,00
Copriferro compressione	5,00	Altezza sezione h	110,00
Area armatura tesa Φ16/10 A_a	20,10	Area armatura compr. 3Φ16 A_a	0,00
Asse neutro x	22,09		
Momento inerzia J_{xx}	2 333 055		
Condizione di carico rara			
Momento sollecitante [kNm]	42,68		
$\sigma_c = M\ x / J_{xx}$ [daN/cm^2]	**4,04**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,60\ f_{ck}$ [daN/cm^2]	**199,20**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n\ M\ (d-x) /J_{xx}$ [daN/cm^2]	**222,02**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80\ f_{yk}$ [daN/cm^2]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	
Condizione di carico quasi permanente			
Momento sollecitante [kNm]	3,43		
$\sigma_c = M\ x / J_{xx}$ [daN/cm^2]	**0,32**	Tensione calcestruzzo	
$\sigma_{cmax} = 0,45\ f_{ck}$ [daN/cm^2]	**149,40**	Tensione massima calcestruzzo	
$\sigma_a = n\ M\ (d-x)/J_{xx}$ [daN/cm^2]	**17,84**	Tensione acciaio	
$\sigma_{amax} = 0,80\ f_{yk}$ [daN/cm^2]	**3 600,00**	Tensione massima acciaio	

Per la verifica a fessurazione si effettua una controllo indiretto sulla tensione massima acciaio. Si considera un ambiente ordinario, per condizione frequente w_2 = 0,3 mm, combinazione quasi permanente w_1= 0,2 mm.Si assumono le caratteristiche della sollecitazione della combinazione rara in luogo della frequente:

per condizione frequente σ_{amax} = 2.400 daN/cm^2 , diametro mas.Φ 20 distanza barre 20 cm

copia informatica per consultazione

per condizione quasi perm. σ_{amax} = 2.000 daN/cm^2 , diametro mas Φ 25 distanza barre 20 cm

Il diametro utilizzato è Φ 16 e la distanza massima delle barre 10,0 cm **verifica soddisfatta**

Verificha ad azione tagliante all'interfaccia tra getti

Secondo il paragrafo 6.2.5 dell'EUROCODICE 2 la sezione in appoggio, essendo gettata in due fasi deve essere verificato lo sforzo di sconnessione per ripristinare la continuità. A tal proposito vengono inserite delle staffe che oltre a servire per lo sforzo di sconnessione servono per la verifica a taglio della sezione. Lo sforzo di taglio agente massimo risulta pari a 327,13 kN.

Sono presenti staffe Φ12/40. Considerando un'area del giunto di 1,00x1,00 m si incrociano 2,50x3x1,13 = 8,47 cm^2.

Verifica sforzo di sconnessione

$V_{edi} = \beta V_{ed} / (z\, b_i) \quad \leq \quad V_{rdi} = c\, f_{ctd} + \rho\, f_{yd} (\mu \sin\alpha + \cos\alpha) \leq 0{,}5\, v\, f_{cd}$

dove:

β = 1	rapporto tra forza long. nell'ultimo getto e forza in zona compressa
z = 93,15 cm	braccio della coppia interna
f_{ctd} =14,50 daN/cm^2	resistenza a trazione c.l.s
f_{yd} = 3.913,0 daN/cm^2	resistenza di calcolo acciaio
f_{cd} = 188,10 daN/mm^2	resistenza a compressione c.l.s
α = 90°	inclinazione armatura all'interfaccia
c = 0,20 e μ = 0,60	coefficienti di superficie
ρ = A_s/A_i = 8,47 / (100x100) = 0,000847	rapporto tra armatura e area del giunto

$V_{edi} = \beta V_{ed} / (z\, b_i)$ = 1x327,13 / (100 x 93) = 35 daNcm^2

$V_{rdi} = c\, f_{ctd} + \rho\, f_{yd} (\mu \sin\alpha + \cos\alpha)$ = 4,90 daN/cm^2 ≥ V_{edi} = 3,80 daNcm^2

La verifica allo sforzo di sconnessione risulta soddisfatta.

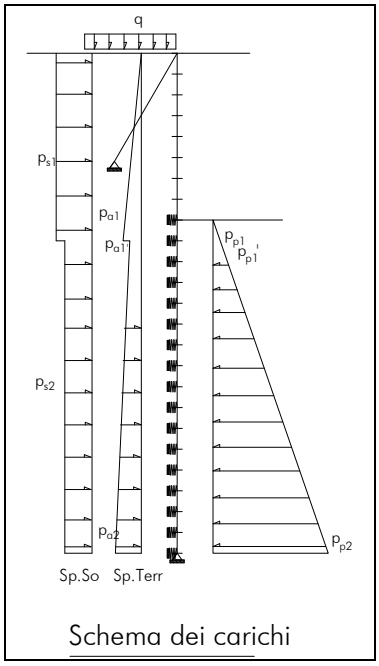
copia informatica per consultazione

5.7 VERIFICHE GEOTECNICHE

5.7.1 COLLASSO PER ROTAZIONE INTORNO AD UN PUNTO DELL'OPERA

La paratia è vincolata tramite micropalo inclinato ed è ammorsata nel terreno al piede, quindi la rotazione dell'opera, per questo tipo di paratia, avviene in corrispondenza della testa del palo verticalo (A). Si riportano quindi i due momenti dovuti uno alla spinta attiva e l'altro alla spinta passiva rispetto a tale punto. La verifica è soddisfatta se i momenti dovuti alla spinta attiva sono inferiori a quelli dovuti alla spinta passiva. I coefficienti utilizzati sono quelli A2+M2+R1, per la combinazione di carico statica e A=1+M1+R1 per la combinazione di carico sismica (R1=1).

Schema statico (combinazione statica C_{1b})



Schema dei carichi

Pressione terreno attiva

p_{a1} = 15,05 kN/m pres. attiva terreno $p_{a1'}$ = 12,01 kN/m pres. attiva terreno

p_{a2} = 33,69 kN/m pres. attiva terreno

Pressione sovraccarichi permanenti

p_{s1} = 1,08 kN/m pres. attiva sovrac p_{s2} = 0,87 kN/m pres. attiva sovrac.

Pressione sovraccarichi accidentali

P_{ac1} = 2,71 kN/m pres. attiva sovrac p_{ac2} = 2,16 kN/m pres. attiva sovrac.

Pressione sovraccarico edificio

p_{ED} = 38,50 kN pres. attiva edificio

Pressione terreno passiva

p_{p1} = 27,01 kN/m pres. passiva $p_{p1'}$ = 27,01 kN/m pres. passiva

p_{p2} = 329,96 kN/m pres. passiva

Momenti risultanti

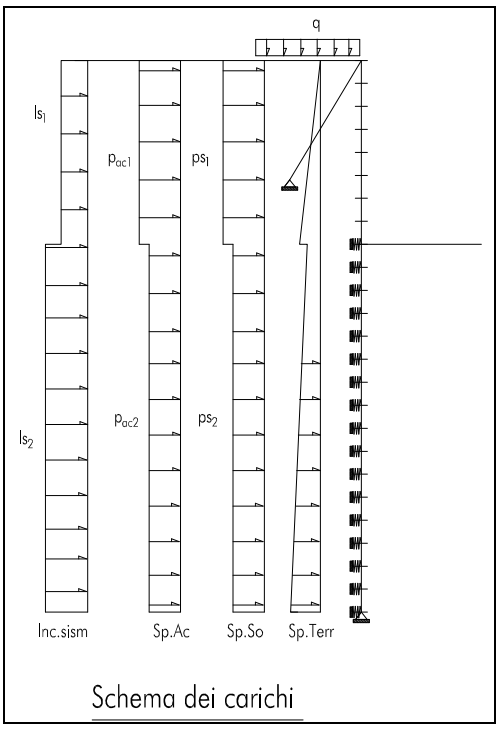
M_{Aatt} = 2.099,65 kNm momento ribaltante al punto A di rotazione

M_{Apas} = 12.492,90 kNm momento stabilizzante al punto A di torazione

M_{Apas} = 12.492,90 kNm ≥ M_{Aatt} = 2.099,65 kNm C.S. = M_{Apas} /M_{Aatt} = 5,95

copia informatica per consultazione

Schema statico (combinazione sismica C_4)



Schema dei carichi

Pressione terreno attiva

p_{a1} = 12,14 kN/m pres. attiva terreno $p_{a1'}$ = 9,33 kN/m pres. attiva terreno

p_{a2} = 26,17 kN/m pres. attiva terreno

Pressione sovraccarichi permanenti

p_{s1} = 0,99 kN/m pres. attiva sovrac p_{s2} = 0,77 kN/m pres. attiva sovrac.

Pressione sovraccarichi accidentali

P_{ac1} = 2,46 kN/m pres. attiva sovrac p_{ac2} = 1,92 kN/m pres. attiva sovrac.

Pressione incremento sismico

I_{s1} = 0,68 kN/m increm. sismico 1 I_{s2} = 2,48 kN/m increm. sismico 2

Pressione sovraccarico edificio

p_{ED} = 38,50 kN pres. attiva edificio

Pressione terreno passiva

p_{p1} = 34,04 kN/m pres. passiva $p_{p1'}$ = 34,04 kN/m pres. passiva

p_{p2} = 450,68 kN/m pres. passiva

Momenti risultanti

M_{Aatt} = 1.772,86 kNm momento ribaltante al punto A di rotazione

M_{Apas} = 16.985,80 kNm momento stabilizzante al punto A di torazione

M_{Apas} = 16.982,60 kNm ≥ M_{Aatt} = 1.772,86 kNm C.S. = M_{Apas} /M_{Aatt} = 9,58

copia informatica per consultazione

5.7.2 COLLASSO PER CARICO LIMITE VERTICALE PALO

Palo verticale

La combinazione da utilizzare per le verifiche del carico limite verticale del palo è A1+M1+R3 visto che la circolare esplicativa rimanda a quanto visto per i pali di fondazione. Per completezza si riporta anche il valore della sforzo normale nel palo con la combinazione C_{1b} relativa ai coefficienti (A2+M2+R1) ma non viene considerata per la verifica secondo quanto previsto dalla Circolare esplicativa.

Caratteristiche della sollecitazione

N_d = 519+36,97+26,20 = 582,17 kN	sforzo normale	*Combinazione C_{1a}*
N_d = 422+24,78+19,41 = 466,13 kN	sforzo normale	*Combinazione C_{4SLV}*
N_d = 274+45,32+19,41 = 338,73 kN	sforzo normale	*Combinazione C_{6Urto}*

Verifica carico limite verticale

Per il calcolo della capacità portante si utilizza la teoria proposta da Bustamante e Doix, considerando i micropali realizzati con una miscela cementizia colata a gravita o iniettata a debole pressione, designati con la sigla IGU. La portata limite per aderenza laterale si esprime, secondo gli autori, mediante l'espressione

$N_u = \pi D_b L_b q_s = \pi \alpha D_p L_b q_s$

D_b	diametro medio bulbo	L_b	lunghezza del bulbo
q_s	aderenza limite bulbo-terreno	D_p	diam perforazione
α	rapporto fra diametro medio del bulbo e diametro di perforazione		

I valori di α possono essere desunti dalla tabella fig. 3.5, mentre i valori della aderenza limite q_s possono essere dedotti dal diagramma di figura 3.6, in cui la curva superiore si riferisce ai bulbi realizzati mediante iniezioni ripetute e selettive (IRS), mentre le curve inferiori si riferiscono ai bulbi realizzati mediante iniezione semplice (IGU).

Si considera:

- per il secondo strato $\phi = 35°$ a cui corrisponde il valore N_{spt} =30 e si ricava dalla tabella un valore q_{s1} = 1,60 daN/cm^2 ;

L_1 = 7,50 m lunghezza efficace 2° strato

D_p = 25,00 cm diametro di perforazione α = 1,10 (tabella 1)

$N_{u1} = \pi \alpha D_p (L_1 q_{s1})$ = 1.036,73 kN

Per la caratterizzazione geotecnica si considera 3 verticali indagate quindi coefficienti parziali pari a:

ξ_{a3} = 1,60 γ_r =1,15 γ_{rp} =1,35

È considerata anche la resistenza alla punta del micropalo. Pertanto si ricava

$N_r = N_u / (\xi_{a3} \times \gamma_r)$ = 635,43 kN ≥ N_d = 582,17 kN

copia informatica per consultazione

5.7.3 **SFILAMENTO TIRANTE – TERRENO**

La combinazione da utilizzare per la verifica allo sfilamento del tirante è A1+M1+R3 (Circolare 21/01/2019 n°7 esplicativa delle NTC 2018 paragrafo 6.5.3.1.2) per la combinazione statica e A=1+M1+R3 per la combinazione sismica.

Per completezza si riporta anche il valore della sforzo normale nel tirante con la combinazione C_{1b} relativa ai coefficienti (A2+M2+R1) che però non viene considerato per la verifica secondo quanto previsto dalla Circolare esplicativa.

Caratteristiche della sollecitazione

Combinazione C_{1a} $N_d = 45{,}13 \times (3{,}00/0{,}50) = 270{,}78$ kN sforzo normale

Combinazione C_{1b} $N_d = 45{,}69 \times (3{,}00/0{,}50) = 274{,}14$ kN sforzo normale

Combinazione C_4 $N_d = 30{,}18 \times (3{,}00/0{,}50) = 181{,}08$ kN sforzo normale

Combinazione $C_{6\,urto}$ $N_d = 55{,}31 \times (3{,}00/0{,}50) = 331{,}86$ kN sforzo normale

Verifica allo sfilamento

Di seguito si riporta il dimensionamento dei tiranti determinato in base a metodi di calcolo analitici tratti dalle *Raccomandazioni AGI-AICAP 2012.* Il metodo utilizzato si basa sull'uso di diagrammi sperimentali che forniscono la resistenza unitaria q_s allo sfilamento della fondazione in funzione delle caratteristiche geotecniche del terreno e delle modalità esecutive e su una stima del diametro effettivo D della fondazione (Bustamante e Doix, 1985).

In particolare la resistenza limite allo sfilamento $R_{a,c}$ dipende dal diametro reale D_s del bulbo di fondazione che viene determinato come: $R_{a,c} = \pi D_s L_f q_s$ dove $D_s = \alpha_d D_d$

con α_d coefficiente maggiorativo di perforazione funzione del tipo di terreno, della pressione di iniezione e della tecnica di iniezione; possibili valori di α sono indicati in tabella 6.4, mentre la resistenza unitaria di sfilamento si ricava dal diagramma sperimentale riportato nella fig. 6.7, tenendo conto di quanto indicato in tabella 6.5 per la scelta del diagramma appropriato al tipo di terreno ed alla tecnica esecutiva.

Il metodo distingue tra bulbo realizzato con iniezioni ripetute e controllate (IRS) ad alta pressione di iniezione cioè superiore alla pressione limite del terreno determinate da prove pressiometriche, ed il caso di iniezione unica, a bassa pressione (IGU), tipicamente inferiore alla metà della pressione limite, sebbene almeno pari a 0,50 MPa

Tab. 6.4 - Valori del coefficiente α per la stima del diametro reale della fondazione dell'ancoraggio

Terreno	Valori del coefficiente α_d		Quantità minima di miscela consigliata Vs	Rapporto A/C
	IRS ($p_i \geq p_l$)	IGU ($p_i < p_l$)		
Ghiaia	1,8	1,3 ÷ 1,4	1,5 Vs	1,7 ÷ 2,4
Ghiaia sabbiosa	1,6 ÷ 1,8	1,2 ÷ 1,4	1,5 Vs	
Sabbia ghiaiosa	1,5 ÷ 1,6	1,2 ÷ 1,3	1,5 Vs	
Sabbia grossa	1,4 ÷ 1,5	1,1 ÷ 1,2	1,5 Vs	
Sabbia media	1,4 ÷ 1,5	1,1 ÷1,2	1,5 Vs	
Sabbia fine	1,4 ÷ 1,5	1,1 ÷ 1,2	1,5 Vs	
Sabbia limosa	1,4 ÷ 1,5	1,5 ÷ 2,0	IRS: (1,5 ÷ 2) Vs; IGU: 1,5 Vs	
Limo	1,4 ÷ 1,6	1,1 ÷ 1,2	IRS: 2 Vs; IGU: 1,5 Vs	1,7 ÷ 2,4
Argilla	1,8 ÷ 2,0	1,2	IRS: (2,5 ÷ 3) Vs; IGU: (1,5 ÷ 2) Vs	
Marna	1,8	1,1 ÷ 1,2	(1,5 ÷ 2) Vs per strati compatti	1,7 ÷ 2,4
Calcari marnosi	1,8	1,1 ÷ 1,2	(2 ÷ 6) Vs o più per strati fratturati	
Calcari alterati o fratturati	1,8	1,1 ÷ 1,2		
Roccia alterata e/o fratturata	1,2	1,1	(2÷6) Vs o più per strati poco fratturati 2 Vs o più per strati fratturati	1,7 ÷ 2,4
IRS: *iniezione ad alta pressione a più stadi e ripetuta* IGU: *iniezione a bassa pressione in unica soluzione* p_l: *pressione limite della prova pressiometrica Menard* p_i: *pressione di iniezione*			$V_s = L_f D_s^2 / 4$ L_f: *lunghezza della fondazione* D_s: *diametro reale della fondazione*	
Nota: nella tabella sono riportati i valori teorici della quantità in volume della miscela di iniezione nelle diverse condizioni operative ed il rapporto acqua cemento ottimale (da Bustamante e Doix, 1985)				

Valori del coefficiente α

copia informatica per consultazione

Tab. 6.5 - Scelta dei valori di q_s in funzione del terreno e della tecnica esecutiva

Terreno	Tipo di iniezione		Figura corrispondente
	IRS ($p_i \geq p_l$)	IGU ($p_i < p_l$)	
Ghiaia Ghiaia sabbiosa Sabbia ghiaiosa Sabbia grossa Sabbia media Sabbia fine Sabbia limosa	SG.1	SG.2	Fig. 6.6
Limo Argilla	AL.1	AL.2	Fig. 6.7
Marna Calcari marnosi Calcari alterati o fratturati	MC.1	MC.2	Fig. 6.8
Roccia alterata e/o fratturata	≥ R.1	≥ R.2	Fig. 6.9

IRS: *iniezione ad alta pressione a più stadi e ripetuta*
IGU: *iniezione a bassa pressione in unica soluzione*
p_l: *pressione limite della prova pressiometrica Menard*
p_i: *pressione di iniezione*

Scelta dei valori q_s

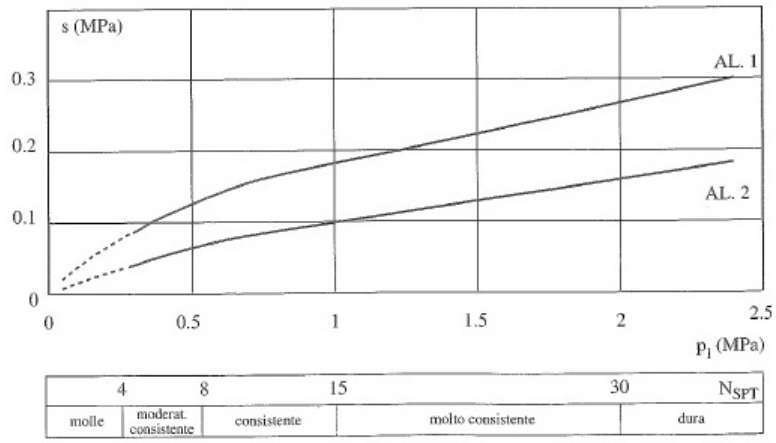


Diagramma per la determinazione della q_s

Una volta determinata la resistenza allo sfilamento limite $R_{a,c}$ la resistenza caratteristica R_{ak} viene determinata come previsto dalle NTC 2018 paragrafo 6.6.2

$R_{ak} = \min ((R_{ac})_{medio} / \xi_{a3} ; (R_{ac})_{min} / \xi_{a4})$

nel nostro caso, per il fattore di correlazione ξ relativo al numero di verticali indagate si ritiene lecito assumere numero di verticali indagate 3 e fattore di correlazione $\xi_{a3} = 1,70$ per il valore $(R_{c,m})_{medio}$ e $\xi_{a4} = 1,65$ con il valore $(R_{c,m})_{min}$

e la resistenza di progetto $R_{ad} = R_{ak} / \gamma_{rap}$

dove γ_{rap} per ancoraggi permanenti viene assunto pari a 1,20

Per la determinazione della resistenza limite allo sfilamento, si fa riferimento al metodo di Bustamante sopra richiamato.

Si considera:

- per il secondo strato $\phi = 35°$ a cui corrisponde il valore $N_{spt} = 30$ e si ricava dalla tabella un valore $q_{s1} = 1,60$ daN/cm^2 ;

$L_2 = 7,00$ m lunghezza efficace 2° strato

$D_p = 20,00$ cm diametro di perforazione $\alpha = 1,10$ (tabella 1)

$N_{u1} = \pi \alpha D_p (L_1 q_{s1}) = 774,09$ kN

Per la caratterizzazione geotecnica si considera un'unica prova quindi coefficienti parziali:

$\xi_{a3} = 1,70$ $\gamma_r = 1,15$

$N_r = N_u / (\xi_{a3} \times \gamma_r)$ = 379,46 kN ≥ N_d = 331,86 kN

copia informatica per consultazione

Tipo di terreno	Coefficiente α		Quantità minima di miscela V_i
	IRS*	IGU**	
Ghiaia	1,8	1,3 à 1,4	1,5 V_s
Ghiaia sabbiosa	1,6 à 1,8	1,2 à 1,4	1,5 V_s
Sabbia ghiaiosa	1,5 à 1,6	1,2 à 1,3	1,5 V_s
Sabbia grossolana	1,4 à 1,5	1,1 à 1,2	1,5 V_s
Sabbia media	1,4 à 1,5	1,1 à 1,2	1,5 V_s
Sabbia fine	1,4 à 1,5	1,1 à 1,2	1,5 V_s
Sabbia limosa	1,4 à 1,5	1,1 à 1,2	1,5 à 2 V_s per IRS 1,5 V_s per IGU
Limo	1,4 à 1,6	1,1 à 1,2	2 V_s per IRS 1,5 V_s per IGU
Argilla	1,8 à 2	1,2	2,5 à 3 V_s per IRS 1,5 à 2 V_s per IGU
Marna	1,8	1,1 à 1,2	1,5 à 2 V_s per strati compatti
Marna calcarea	1,8	1,1 à 1,2	
Arenaria alterata o fratturata	1,8	1,1 à 1,2	2 à 6 V_s o maggiore per strati fratturati
Roccia alterata o frattura	1,2	1,1	1,1 à 1,5 V_s per strati poco fessurati 2 o superiori nel caso di roccia fratturata

V_s: Volume foro di perforazione
IRS: Iniezione ripetuta selettiva
IGU: Iniezione globale unica

*: con $p_i \geq p_l$
**: con $0,5\ p_l < p_i < p_l$

Figura 3.5. Valori del coefficiente α per il calcolo del diametro efficace α per la valutazione della capacità portante di un micropalo

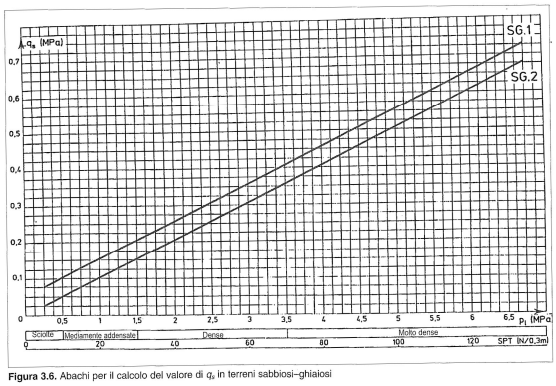


Figura 3.6. Abachi per il calcolo del valore di q_s in terreni sabbiosi–ghiaiosi

copia informatica per consultazione

5.7.4 **VERIFICA LUNGHEZZA LIBERA ANCORAGGIO**

Le NTC 2018 paragrafo 7.11.6.4 richiedono la verifica della lunghezza libera dell'ancoraggio in condizione sismica (L_e) , rispetto a quella statica (L_s). Per questa la lunghezza libera, viene determinata mandando dallo spigolo dello scavo una retta inclinata sull'orizzontale, di un angolo 45°+Φ/2 e traslandola in orizzontale di H/5,il valore cosi ottenuto viene moltiplicato per (1+1,5 a_{max} /g) per ottenere la lunghezza libera dell'ancoraggio in condizioni sismiche.
la lunghezza libera statica assume un valore minore, per la presenza del manufatto, di:

L_s = 3,44 m	lunghezza libera statica		
a_{max} = 1,20x1,20 x 0,05 g	= 0,07 g	accelerazione massima	
$L_e = L_s$ (1+1,50 a_{max} /g)	= 3,81 m	lunghezza libera sismica	≤ 4,00 m tratto libero

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
C.1

Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico
(a cura della dott.ssa Elisabetta Abela)

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SPE	C010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	EA	EA	EA
Seconda emissione	02	07/2024	EA	EA	EA
Terza emissione	03	09/2024	EA	EA	EA

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Dott. Elisabetta Abela
Studio di Archeologia
Via Santa Giustina 21 Lucca
Tel. 347 3543054
P.Iva : 01716410467 C.F.: BLALBT65T50L682R
Email: elabel2003@gmail.com **PEC: elisabetta.abela@legalmail.it**
Web site: www.archeologaelisabettabela.it

Relazione archeologica sull'intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI).

1. INTRODUZIONE.

La relazione è stata redatta nell'ambito del Progetto di fattibilità tecnico-economica in oggetto, ed è preliminare all'eventuale redazione del Documento di Valutazione Archeologica Preventiva (VIARCH), da trasmettere alla Soprintendenza competente. L'intervento è localizzato sulla Strada Provinciale n. 25 "Anello occidentale", in località Poggio, nel tratto di collegamento tra il centro abitato di Marciana e la frazione di Poggio (fig. 1). L'infrastruttura consiste nell'adeguamento della piattaforma stradale alle esigenze del traffico veicolare, attraverso un ampliamento della carreggiata ottenuto con la realizzazione di una struttura in cemento armato, a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della strada provinciale.

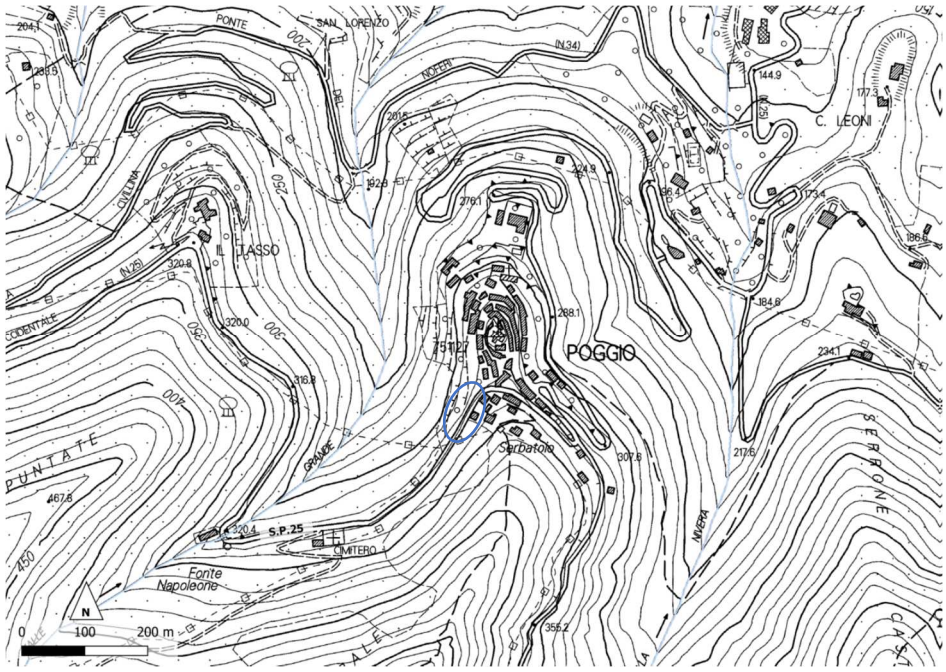


Fig. 1. Localizzazione dell'intervento su Cartografia 1: 2000

copia informatica per consultazione

L'opera si estende per una lunghezza di circa 100 m, con una larghezza di 3,0 m, sostenuta da micropali infissi nel terreno sotto il piano viabile. Per la sua realizzazione è necessario uno scavo estensivo preliminare, profondo 1,5 m per la lunghezza dell'opera e la larghezza corrispondente a circa metà della carreggiata attuale.

2. ASPETTI METODOLOGICI

In conformità a quanto indicato nell'articolo 25 del D.L.G.S. 50/16, la relazione sull'interesse archeologico del sito interessato dal progetto, è stata eseguita tenendo conto dei dati bibliografici e di archivio riguardanti i ritrovamenti archeologici effettuati nell'area interessata dall'intervento e nelle zone contermini, integrati dalle indicazioni fornite dalla relazione geologica allegata al progetto. Considerando che le potenzialità del rischio archeologico dell'Isola d'Elba è da tempo noto e che esiste un'ampia bibliografia scientifica che illustra i principali ritrovamenti effettuati nel territorio, la ricerca ha preso in esame una zona limitata, circostante l'infrastruttura da realizzare. Tenendo conto della localizzazione dell'opera e della distribuzione topografica dei rinvenimenti archeologici più vicini, è stato valutato, in via preliminare, il grado di rischio archeologico dell'area direttamente interessata dagli scavi, sulla base di una scala di valutazione avente le seguenti caratteristiche:

RISCHIO ASSENTE: il progetto non prevede azioni di scavo che possano interferire con l'eventuale manufatto archeologico;

RISCHIO BASSO: scarsa presenza di rinvenimenti archeologici comunque lontani dall'area di progetto; situazioni paleo-ambientali non consone all'insediamento umano;

RISCHIO MEDIO: presenza di rinvenimenti archeologici lontani dall'area di progetto, ma con condizioni paleo-ambientali favorevoli; frequenza di toponimi significativi e aree con bassa densità abitativa moderna;

RISCHIO ALTO: presenze di siti archeologici molto vicini, con condizioni paleo-ambientali favorevoli e relitti di persistenze viarie, centuriali e toponomastiche.

3. IL CONTESTO AMBIENTALE

Poggio, arroccato sotto la vetta del Monte Capanne, è un piccolo borgo nel Comune di Marciana, situato in posizione strategica a 350 m s.l.m. (fig. 2). Ha una struttura a coclide, con vicoli e strade strette che si sviluppano con andamento concentrico rispetto alla chiesa fortificata di San Nicolò, posta sulla sommità del colle. Resti delle fortificazioni,

copia informatica per consultazione

che dovevano proteggere il borgo a partire dal XV secolo, sono conservate anche nella piazza inferiore: una torre, un bastione e alcune strutture a difesa della porta di accesso.
A poca distanza da Poggio affiora un'antica sorgente d'acqua perenne, originariamente denominata Fonte dell'Acquaviva, poi nota come Fonte di Napoleone, un tempo collegata ad un lavatoio pubblico con vasca in muratura dotata di arcata centrale. Tra Poggio e Marciana si erge l'Eremo di San Cerbone, sorto su una primitivo luogo di culto riaslente al VI secolo d.C., poi ampliato in età medievale e trasformato in convento e abitato da eremiti laici fino al XIX secolo.

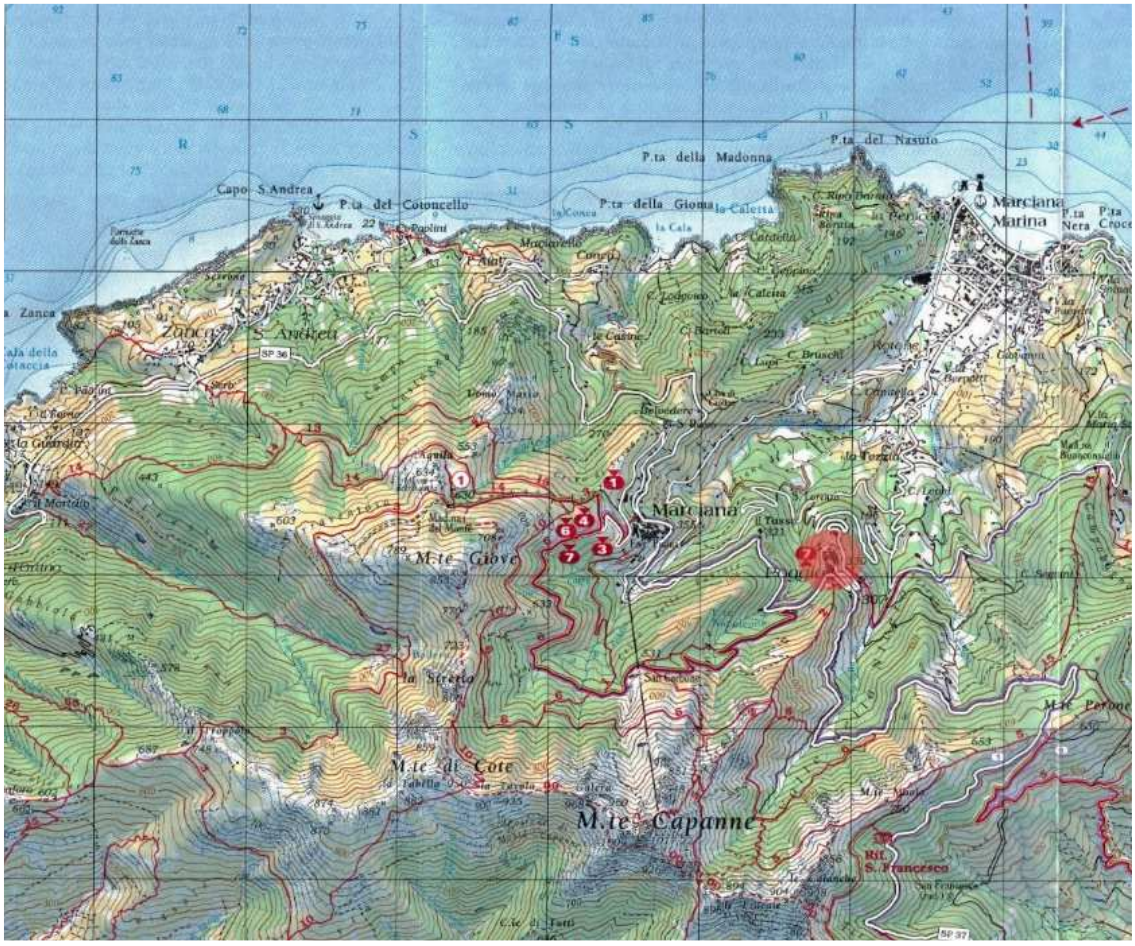


Fig. 2. Localizzazione di Poggio sotto il Monte Capanne.

4. NOTE DI INQUADRAMENTO STORICO -ARCHEOLOGICO

Tra l'Età del Bronzo recente e gli inizi dell'Età del Ferro le testimonianze relative all'insediamento dell'isola d'Elba occidentale appaiono concentrate prevalentemente nell'area montana (800 m s.l.m.) e submontana (400-500 m s.l.m.) del complesso granitico del Monte Capanne e attorno al Golfo di Portoferraio (fig. 3).

copia informatica per consultazione

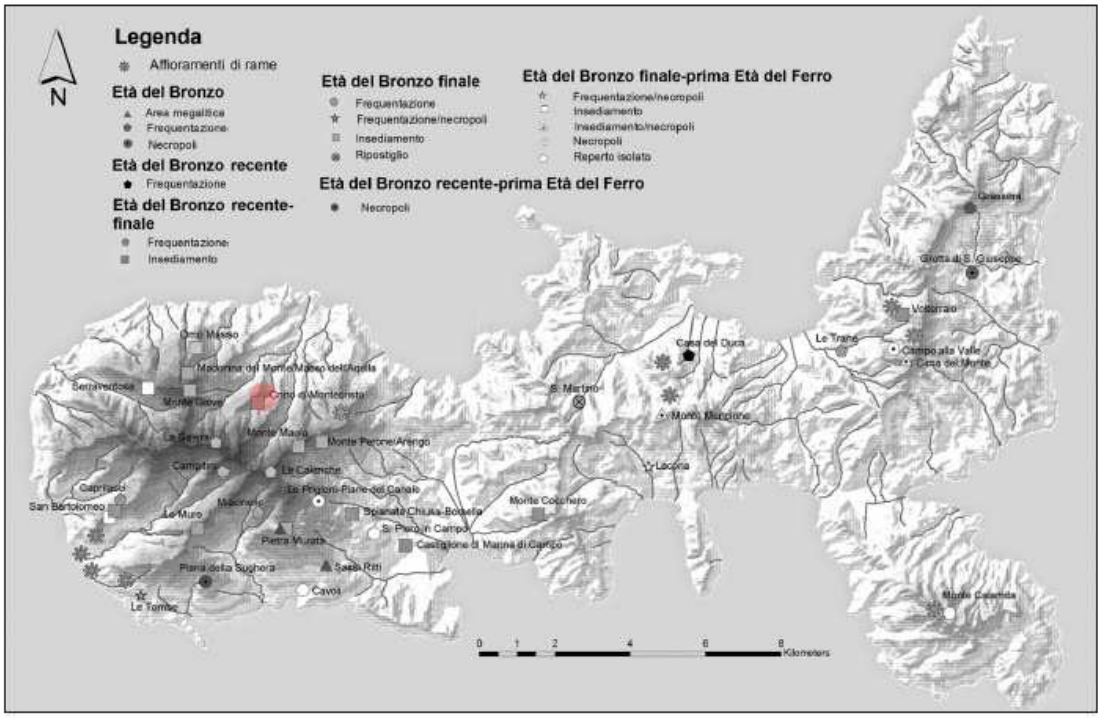


Fig. 3. L'insediamento dell'Isola tra la fine dell'Età del Bronzo e gli inizi dell'Età del Ferro (in rosso il sito di Poggio; elaborazione da Pagliantini L. 2015, fig. 1.

Si tratta di insediamenti d'altura localizzati a distanze costanti, in posizione strategica, funzionali al controllo della costa nord-occidentale con funzioni di avvistamento, in un punto cruciale per le rotte di navigazione verso la Corsica. Sono siti circondati da valloni che ne delimitano i territori di pertinenza, spesso caratterizzati dalla presenza di sorgenti d'acqua perenni. E' questa la conformazione dell'ambito geografico del massiccio occidentale del Monte Capanne (fig. 2), in cui sorge anche Poggio, un'area in cui, tra il 1200 e il 900 a.C., sono documentati abitati che sfruttavano ripari naturali, come anfratti e spuntoni di roccia, ma anche capanne costruite con circoli di pietra su cui poggiavano strutture lignee talvolta rivestite d'argilla (Ducci 2001, p. 221). Tali siti hanno restituito utensili legati all'agricoltura e alla pastorizia che, insieme allo sfruttamento delle risorse minerarie, costituivano le principali attività di sostentamento. Alcuni "ripari sotto roccia" erano sistemati con interventi mirati a regolarizzarne le pareti, per essere usati sia a scopi abitativi, sia funerari, un utilizzo che perdurò anche nel successivo periodo etrusco.

Nella zona di Marciana sono testimoniati numerosi rinvenimenti di età arcaica (fig. 4), a Monte Giove, Masso dell'Aquila, Uomo Masso, Serraventosa e nello stesso Poggio (Maggiani 2006, pp. 440-441).

copia informatica per consultazione

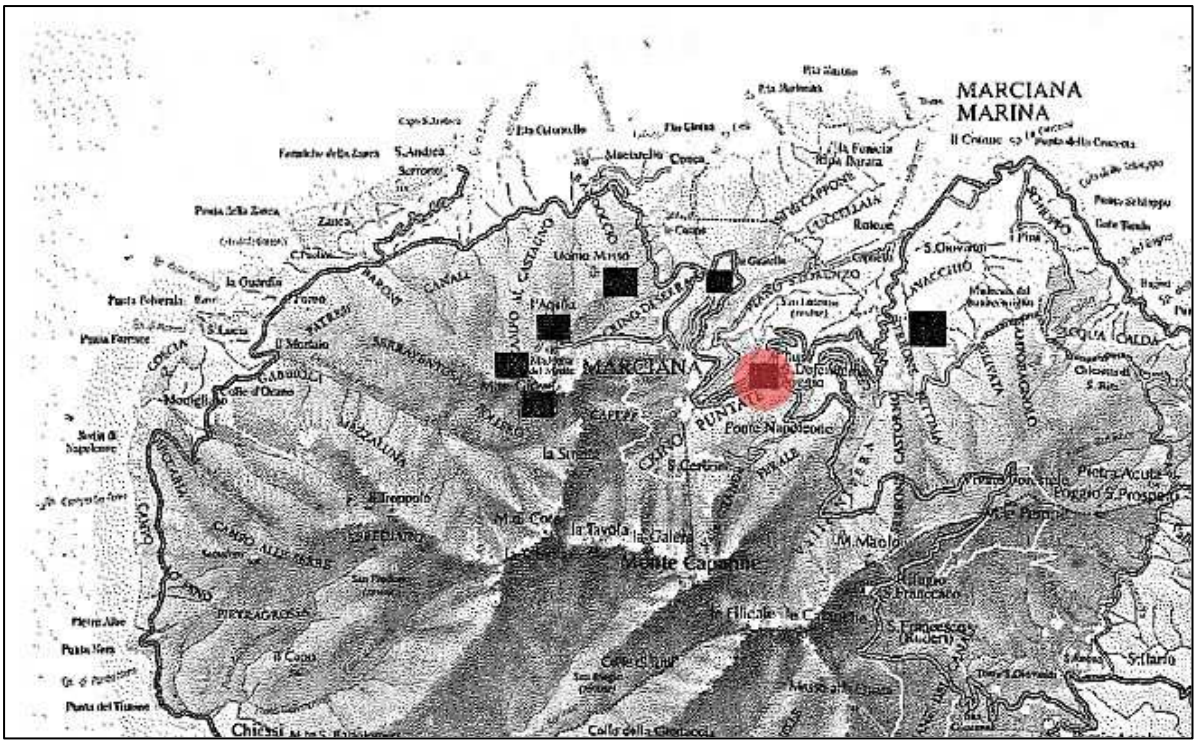


Fig. 4. Carta dei ritrovamenti di età arcaica (quadrati neri) con la localizzazione di Poggio (in rosso); (rielaborazione da Maggiani 2006, p. 444, fig. 6).

Si tratta di strutture sepolcrali realizzate tra i grandi massi granitici che caratterizzano il paesaggio, contenenti corredi di livello medio, molto danneggiati, composti da buccheri e ceramiche etrusco-corinzie. Nella seconda metà del VI secolo a.C., i siti arroccati nell'estremità occidentale dell'Elba scomparvero, a favore dell'occupazione delle insenature costiere come Porto Azzurro, luogo di approvvigionamento del ferro, cavato dal distretto minerario dell'isola (Maggiani 2006, p. 443). Durante il periodo romano gli insediamenti si distribuiscono prevalentemente lungo la costa con l'eccezione di alcune fortezze di altura che interessano altri settori dell'isola (Cambi 2018, p. 44, fig. 5), con un'intensificazione dell'attività metallurgica che raggiunge l'apice tra la fine del III e il II secolo a.C., per poi decrescere fino a concludersi nei primi decenni del I secolo a.C. (Corretti 2009, p. 133)

Un recupero dell'insediamento d'altura è documentato in epoca medievale, spesso in coincidenza con la ripresa della lavorazione del ferro e l'avvio di centri di riduzione anche nelle zone interne dell'isola (Corretti – Firmati 2011), compresa l'area occidentale, lontana dai giacimenti minerari (fig. 5).

copia informatica per consultazione

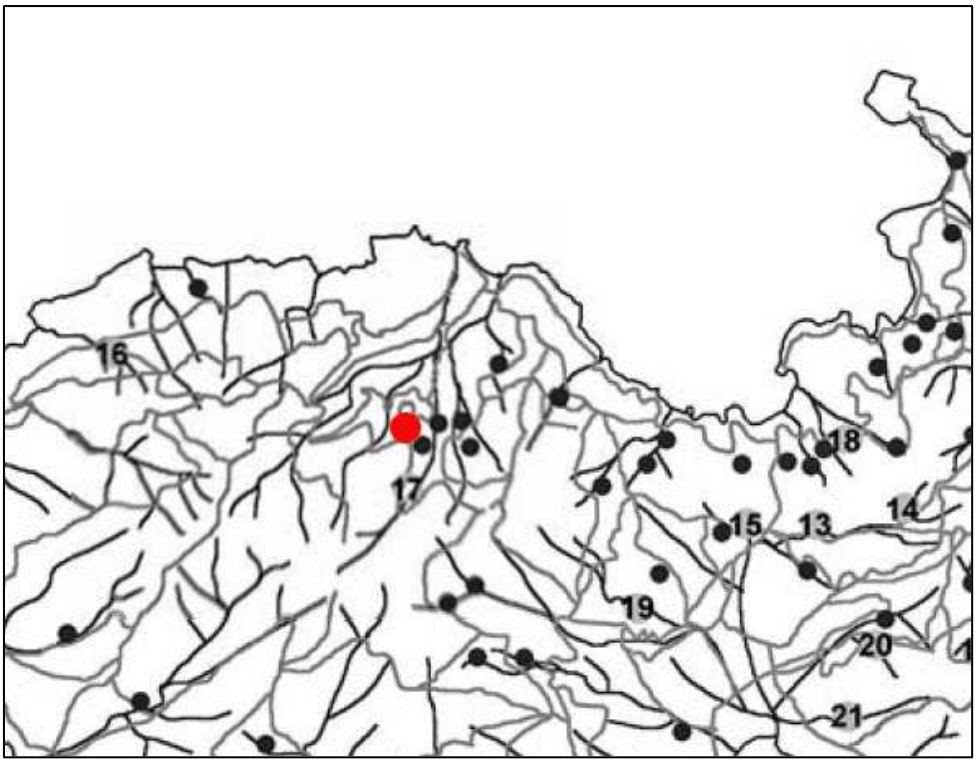


Fig. 5. Centri di riduzione del ferro di età medievale nel settore occidentale (cerchi neri); in rosso Poggio, situato nei pressi del sito17 (Valle della Nivera) (elaborazione da Corretti -Firmati 2011, p. 235, fig. 3)

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO IN RELAZIONE ALLA LORO INTERAZIONE CON LA STRATIGRAFIA EVENTUALMENTE PRESENTE.

Sulla base della documentazione di progetto fornita è possibile valutare l'impatto del nuovo impianto sui depositi sepolti. L'intervento prevede la realizzazione di una soletta in cemento a sbalzo con una lunghezza complessiva di circa 100 m e una larghezza di 3,00 m per la cui costruzione sarà necessario effettuare uno scavo all'interno della sede stradale, largo circa 2,50 m, esteso quanto la soletta, e profondo da 1,20 a 1,50 m rispetto al piano stradale attuale. Sono poi previsti una serie di micropali che scenderanno fino alla profondità di 12 m e alcuni elementi di ancoraggio (fig. 6).

copia informatica per consultazione

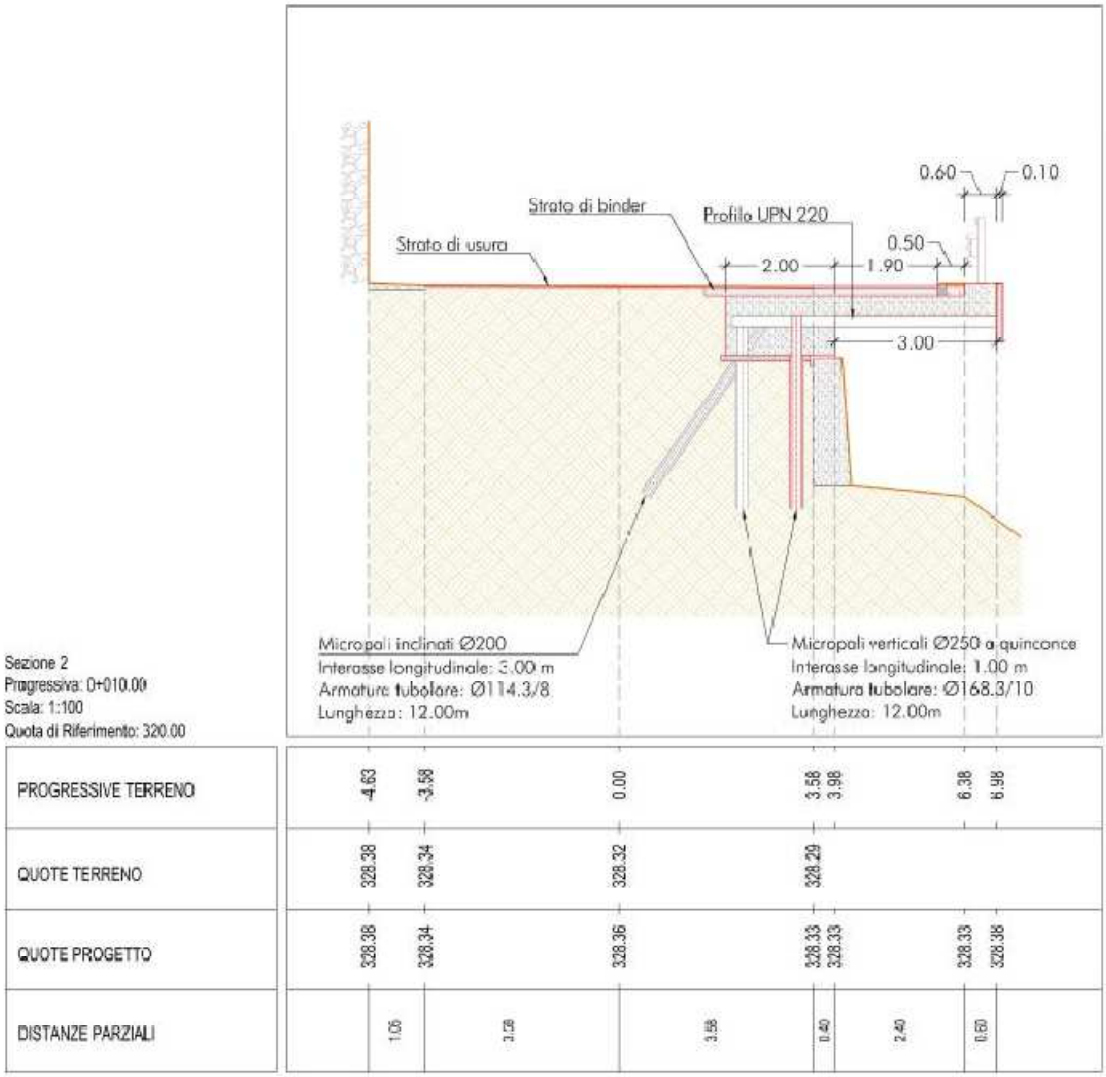


Fig. 6. Sezione tipo dello stato di progetto

6. RELAZIONE CONCLUSIVA E RISCHIO ARCHEOLOGICO DELL'INTERVENTO

Dalle informazioni attualmente disponibili l'infrastruttura non si colloca in un'area direttamente interessata da siti archeologici, che sono distribuiti, ad una certa distanza, lungo le pendici del Monte Capanne. Considerando le quote di progetto, la zona sottoposte a scavo estensivo è la fascia che interessa circa la metà della carreggiata stradale, che prevede uno sbancamento fino a 1,50 m di profondità dall'attuale piano di campagna. Considerata l'estensione potrebbero essere intercettati resti della viabilità antica, verosimilmente di epoca medievale o post medievale, in relazione allo sviluppo del borgo di Poggio e del vicino Eremo di San Cerbone, ma anche tracce dell'occupazione dell'area in epoca etrusca, testimoniata dal recupero di reperti nell'area di Poggio; non è da escludere che possano essere intercettati resti di tracciati viari più antichi, connessi alla

copia informatica per consultazione

presenza di siti d'altura in età protostorica, attestati lungo le pendici del Monte Capanne.

Le indagini geognostiche effettuate (per il dettaglio delle quali si rimanda alla relazione geologica allegata al progetto), hanno messo in evidenza che i terreni di appoggio dell'intera struttura sono costituiti per i primi 4 m da detrito di versante misto a detrito di alterazione del substrato, al quale fa seguito fino a 12-15 m di profondità il substrato granitico debolmente alterato e fratturato, al di sotto del quale si individua un possibile substrato granitico integro o poco alterato. E' possibile che la parte più superficiale del sedime sia un riempimento artificiale, posto in opera con la costruzione della Strada Provinciale avvenuta tra il 1950 e il 1962.

In sintesi per l'opera in oggetto si indica un rischio medio/basso, per le attività che di scavo estensivo connesse con il consolidamento della soletta, considerando che potrebbero incidere solo i livellamenti di riporto connessi alla costruzione della strada; la realizzazione dei micropali, per le intrinseche modalità operative, non consentirà di valutare la presenza di sedimentazioni archeologiche, se non nel terreno di risulta mescolato al legante cementizio.

Lucca, 28 maggio 2024

Elisabetta Abela



copia informatica per consultazione

Principale bibliografia di riferimento:

Alferighi L., Benvenuti M., Chiarantini A., Dini L., Firmati M., Milanesi M., Pagliantini L., Quaglia I. 2012, *L'Elba centro-orientale: gli insediamenti antichi di Monte Moncione e Cima del Monte*, Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, 8, 2012, pp. 523-526

Alderighi L., Firmati M., Pagliantini L. 2019, *Isola d'elba: l'insediamento di Monte Moncione all'interno delle rotte commerciali tirreniche*, in Rassegna di Archeologia 27/ 2019, pp. 199-212

Cambi F. 2018, "Ruri rurant". *L'Isola d'Elba da paesaggio del ferro a paesaggio agraria nella tarda età repubblicana*, OTIVM, *Archeologia e Cultura del Mondo Antico*, n. 4, articolo 3, pp. 1- 50

Corretti A. 2009, *Siderurgia in ambito elbano e populoniese: un contributo dalle fonti letterarie,* in F. Cambi, F. Cavari, C. Mascione (a cura di), *Materiali da costruzione e produzione del ferro. Studi sull'economia populoniese fra periodo etrusco e romanizzazione*, Bari 2009, pp. 133-139

Corretti A. 2012, *Le fortezze d'altura dell'Isola d'Elba: lo stato della questione*, in F. Cambi (a cura di), *Il ruolo degli oppida e la difesa del territorio in Etruria: casi di studio e prospettive di ricerca,* Aristonhos, Scritti sul Mediterraneo antico, Vol. 5, 2012, pp. 347-363

Corretti A., Firmati M. 2011, *Metallurgia antica e medievale all'isola d'Elba: vecchi dati e nuove acquisizioni*, in *Archeometallurgia: dalla conoscenza alla fruizione*, Bari, 2011

Ducci S. 2001, *La più antica Storia*, in R. Rosolani, M Ferrari (a cura di), *Elba. Territorio e civiltà di un'isola*, Genova, 2001, pp. 215-229

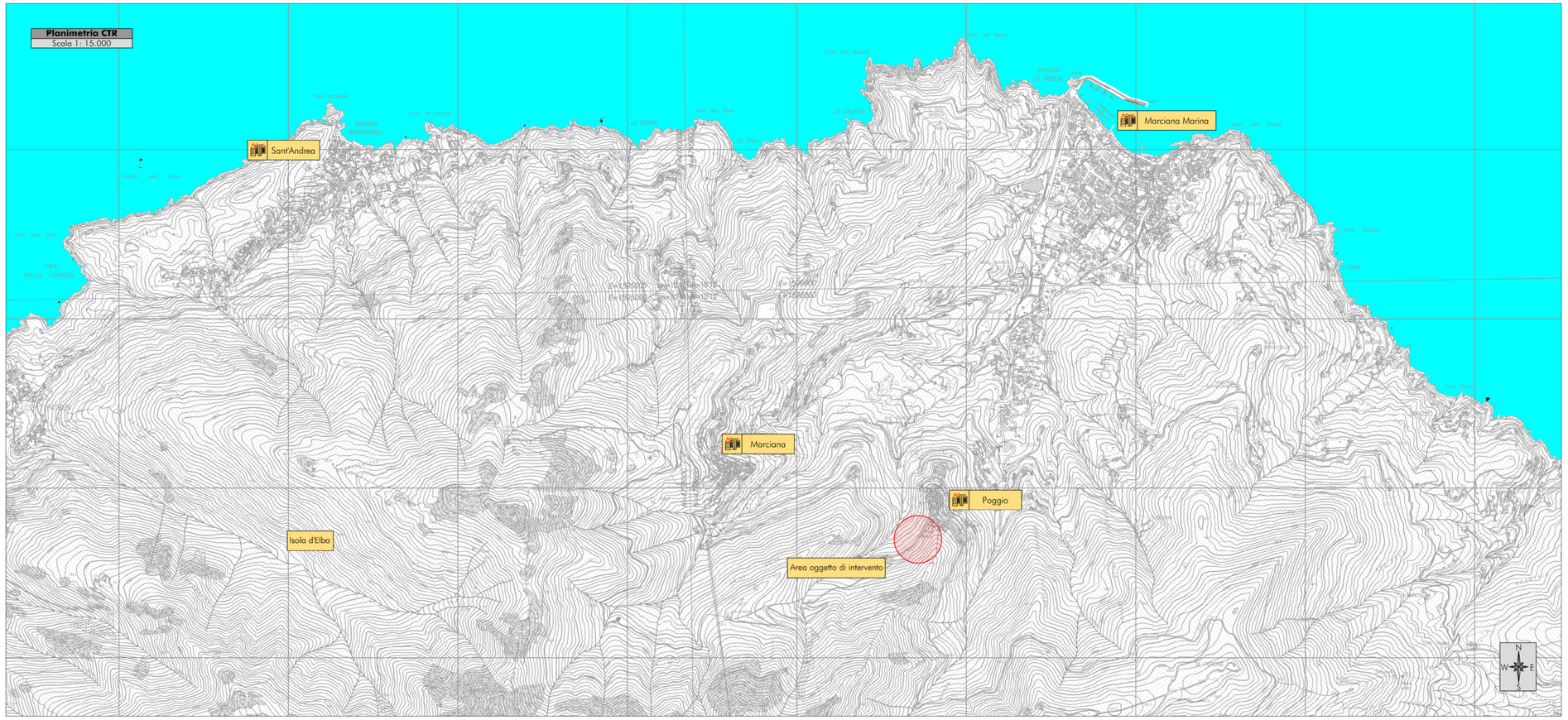
Maggiani A. 2006, *Rotte e tappe nel Tirreno Settentrionale*, in *Gli Etruschi da Genova ad Ampurias*, Atti del XXIV Convegno di Studi Etruschi ed Italici (Marseille-Lattes 26 settembre-1ottobre 2002), Pisa-Roma, pp. 435-453

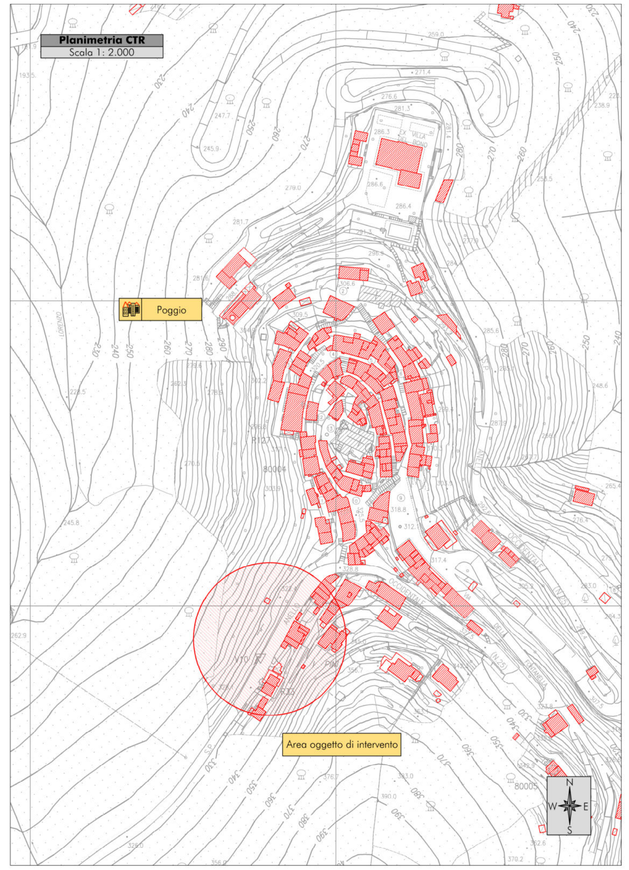
Pagliantini L., 2015, *Paesaggi dell'Isola d'Elba. Sale, gregge, insediamenti in un'economia*

copia informatica per consultazione

integrata, in F. Cambi, G. De Venuto, R. Goffredo (a cura di), *Storia e Archeologia Globale 2, I pascoli, i campi, il mare. Paesaggi d'altura e di pianura in Italua dall'Età del Bronzo al Medioevo,* Bari, 2015, pp. 93-105

copia informatica per consultazione







COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.1

Inquadramento generale

Scala varie

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

DNV
Certificato n. CN50452
2025-AQ-ITA-ACCREDIA

copia informatica per consultazione



Foto 1



Foto 2

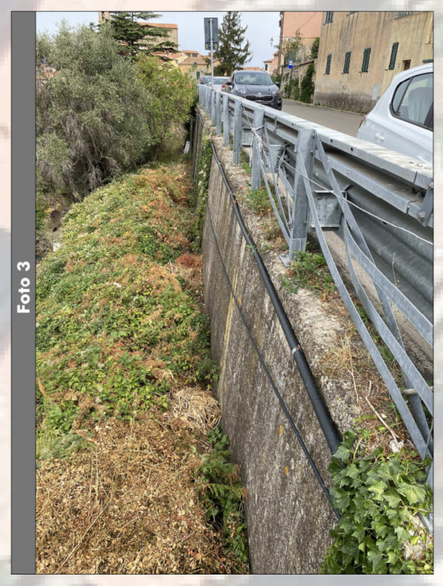


Foto 3

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.2

Stato attuale: Rilievo e documentazione fotografica

Scala 1:200

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H020

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Certificato n. CQ-94452
2021-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.3

Stato attuale: Fascicolo delle sezioni

Scala 1:100

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H030

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

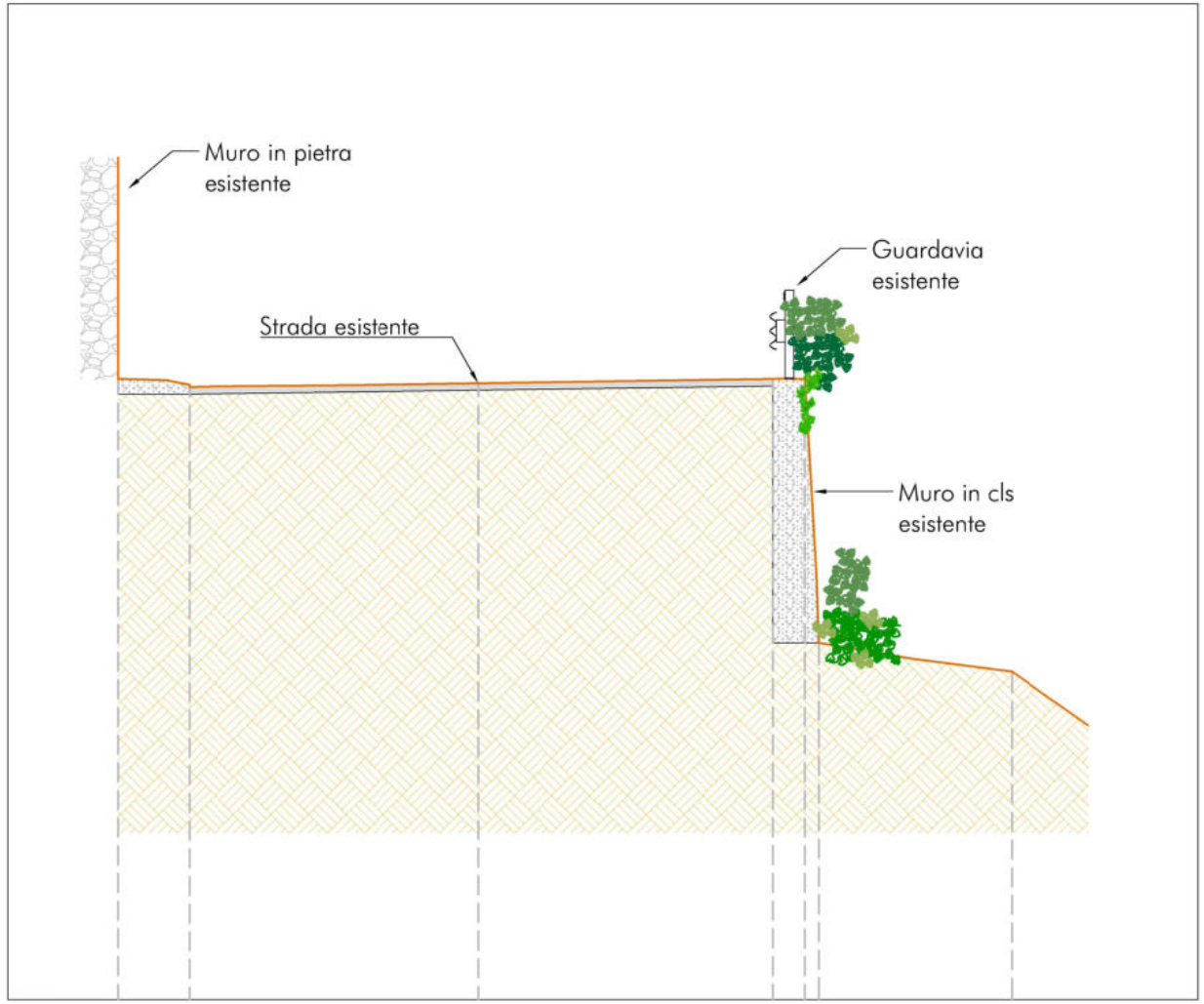
Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

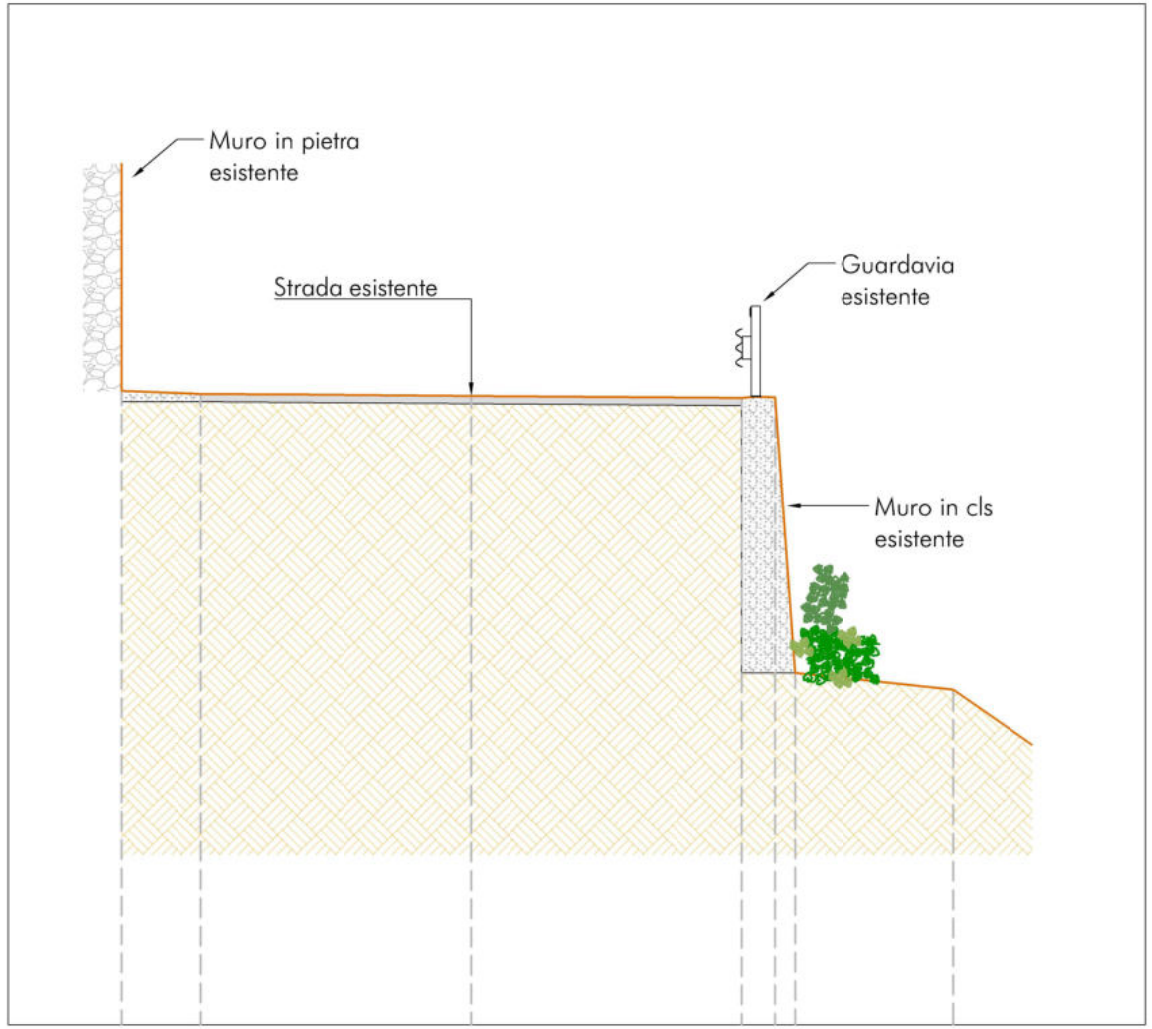
copia informatica per consultazione



Sezione 1
Progressiva: 0+000.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.89	-3.93	0.00	4.00	4.42	4.62	7.23	
QUOTE TERRENO	328.41	328.34	328.36	328.42	328.41	324.84	324.45	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.96	3.93	4.00	0.42	0.20	2.61	

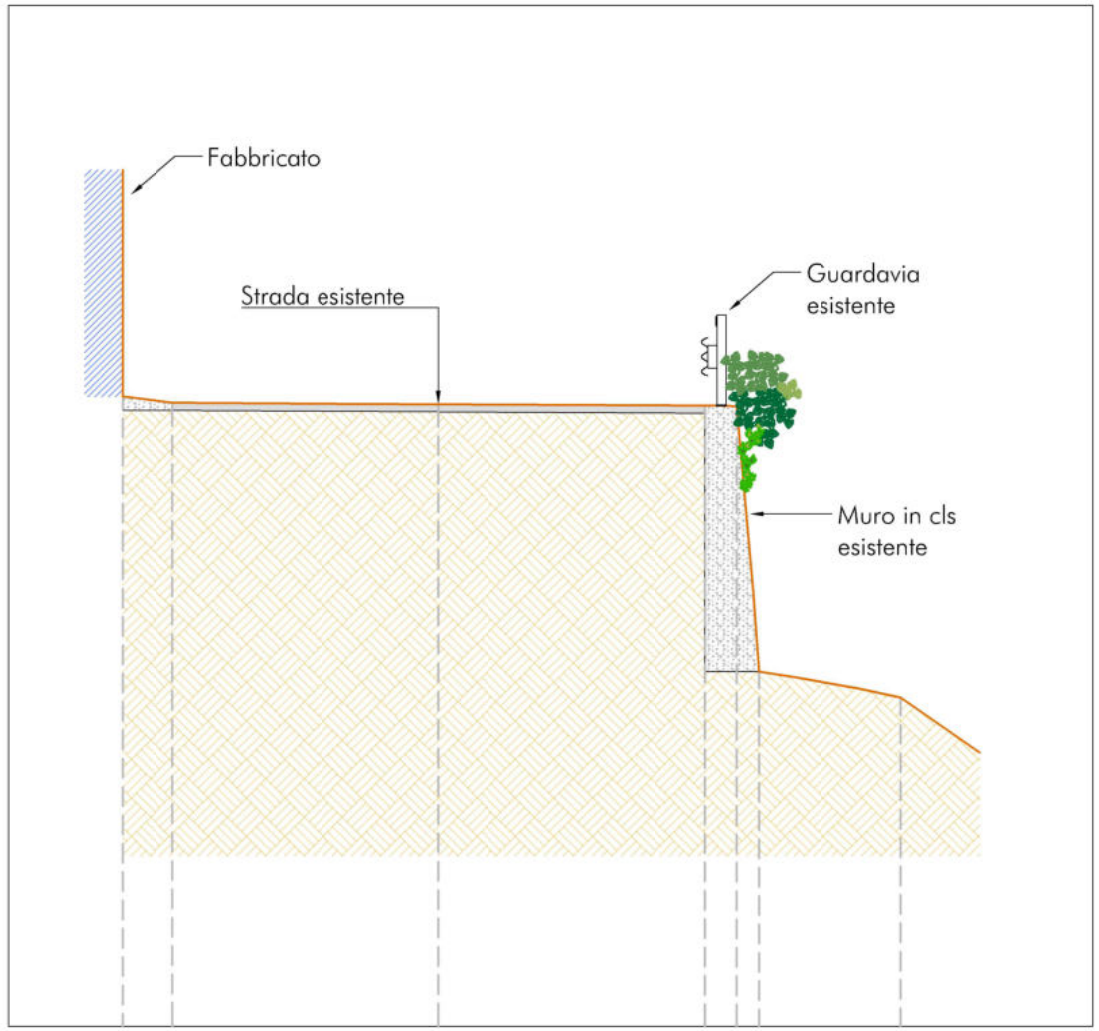
copia informatica per consultazione



Sezione 2
Progressiva: 0+010.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.63	-3.58	0.00	3.58	4.02	4.29	6.37	
QUOTE TERRENO	328.38	328.34	328.32	328.29	328.30	324.65	324.43	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		1.05	3.58	3.58	0.44	0.27	2.09	

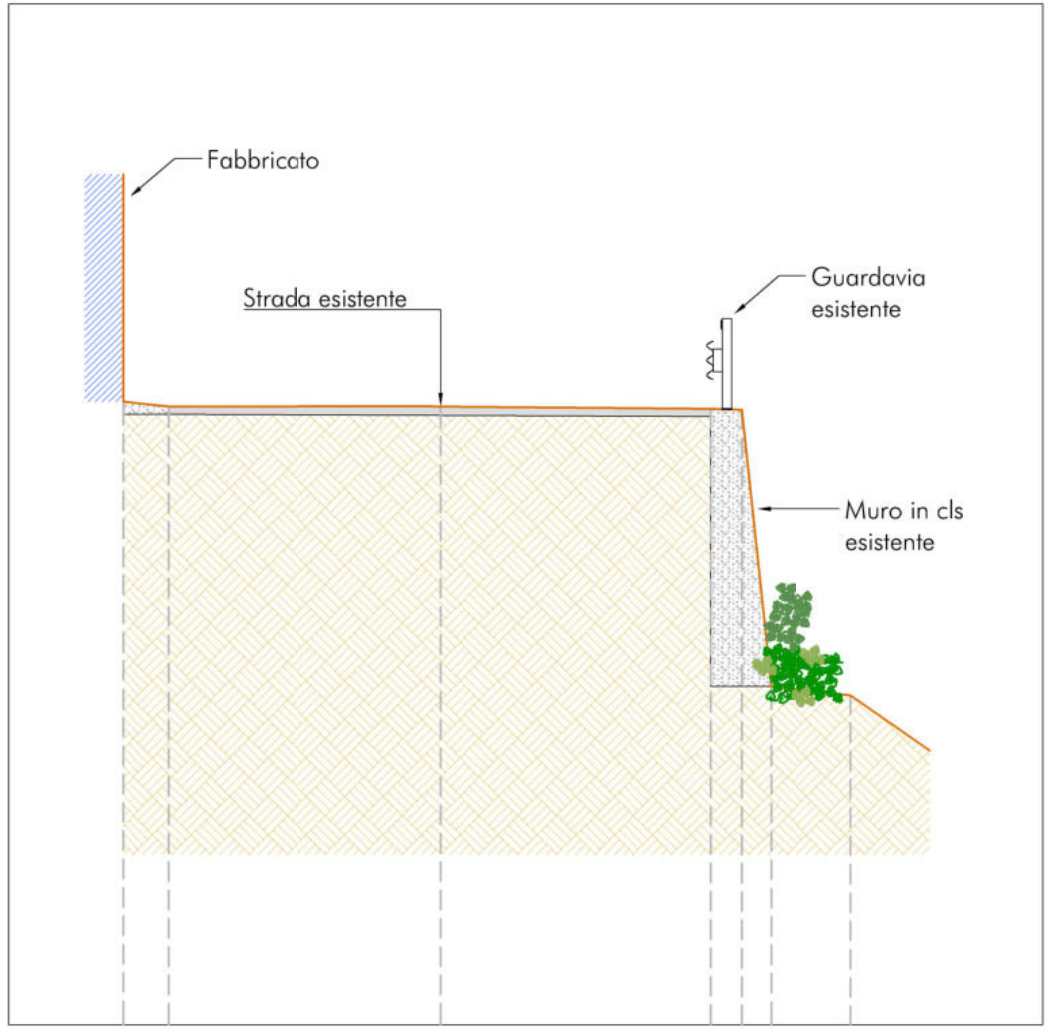
copia informatica per consultazione



Sezione 3
Progressiva: 0+020.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.18	-3.52	0.00	3.53	3.95	4.24	6.12	
QUOTE TERRENO	328.33	328.25	328.23	328.21	328.20	324.69	324.35	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.66	3.52	3.53	0.42	0.30	1.87	

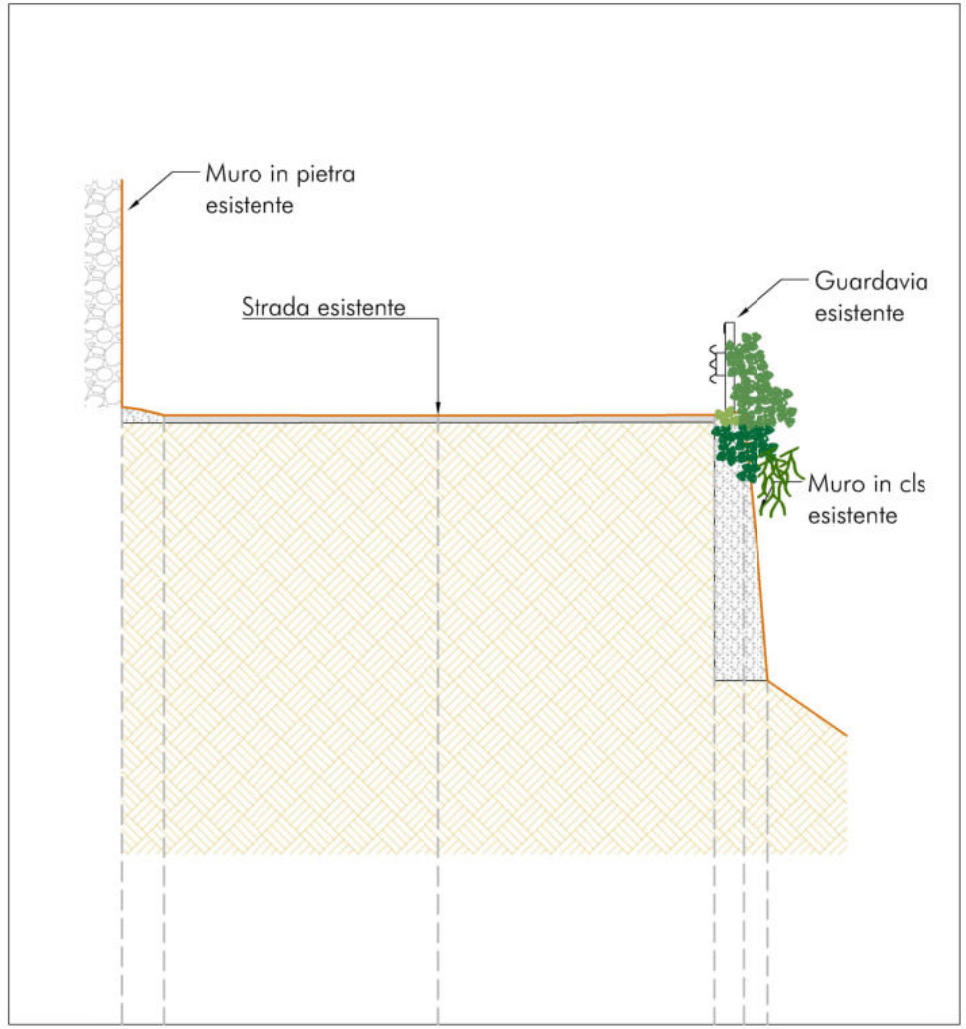
copia informatica per consultazione



Sezione 4
Progressiva: 0+030.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.21	-3.60	0.00	3.57	3.98	4.37	5.42	
QUOTE TERRENO	328.24	328.18	328.18	328.14	328.13	324.48	324.36	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.61	3.60	3.57	0.41	0.39	1.05	

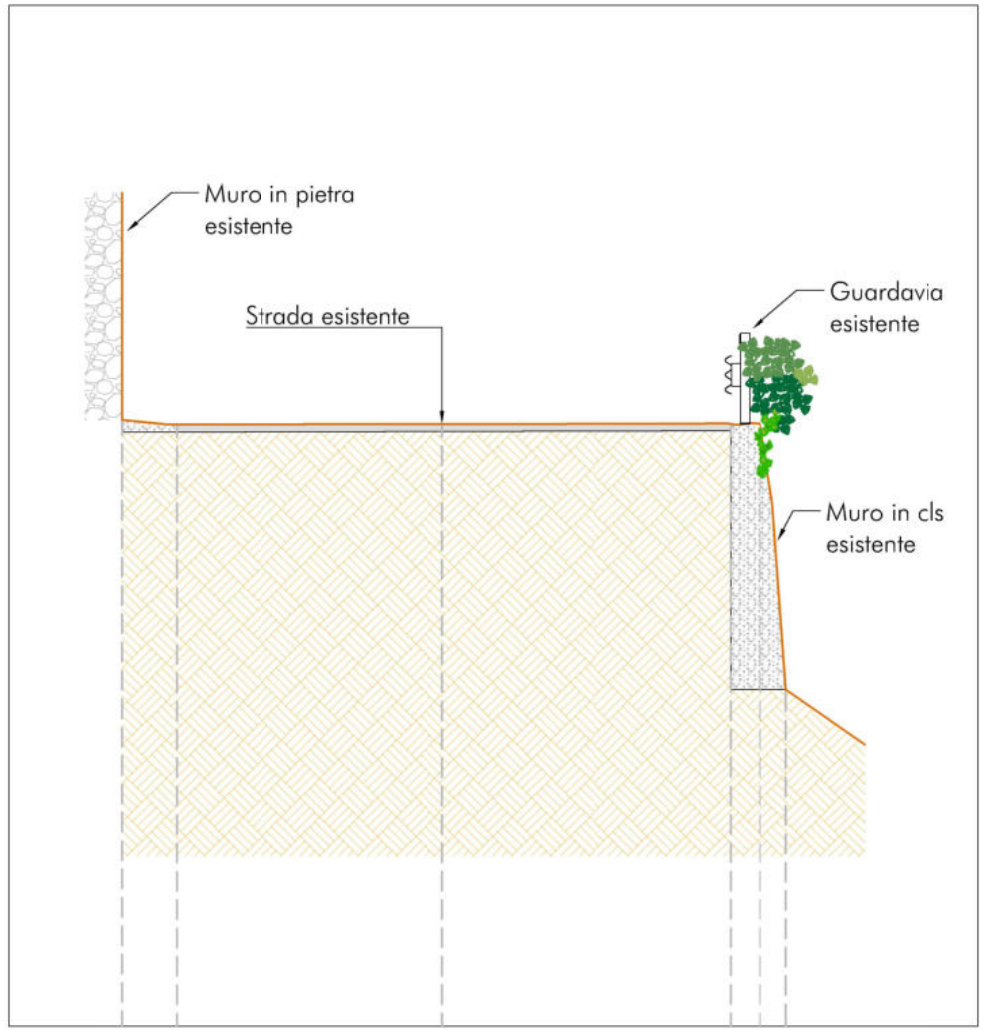
copia informatica per consultazione



Sezione 5
Progressiva: 0+040.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.19	-3.64	0.00	3.64	4.03	4.35
QUOTE TERRENO	328.17	328.06	328.06	328.06	328.11	324.55
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.56	3.64	3.64	0.39	0.32

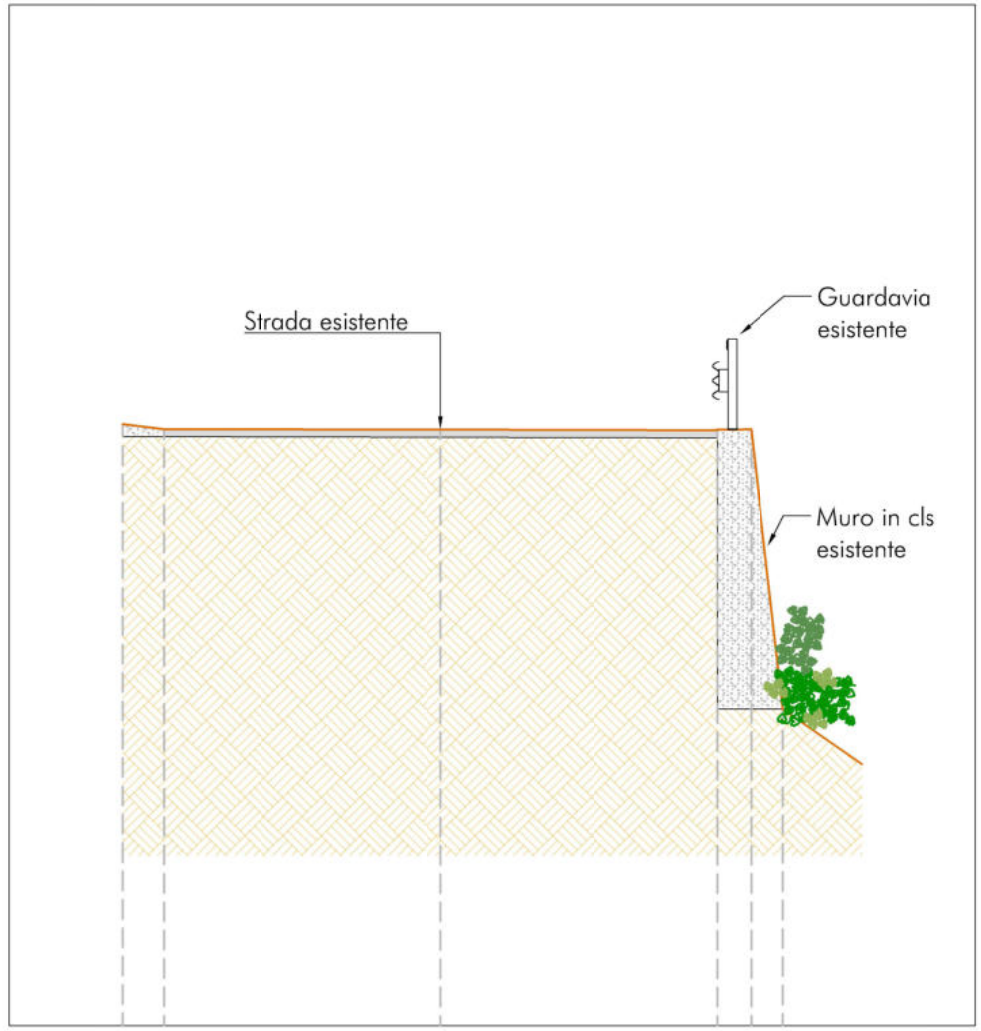
copia informatica per consultazione



Sezione 6
Progressiva: 0+050.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.24	-3.52	0.00	3.81	4.20	4.54	
QUOTE TERRENO	328.02	327.96	327.96	327.97	327.97	324.45	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.72	3.52	3.81	0.39	0.34	

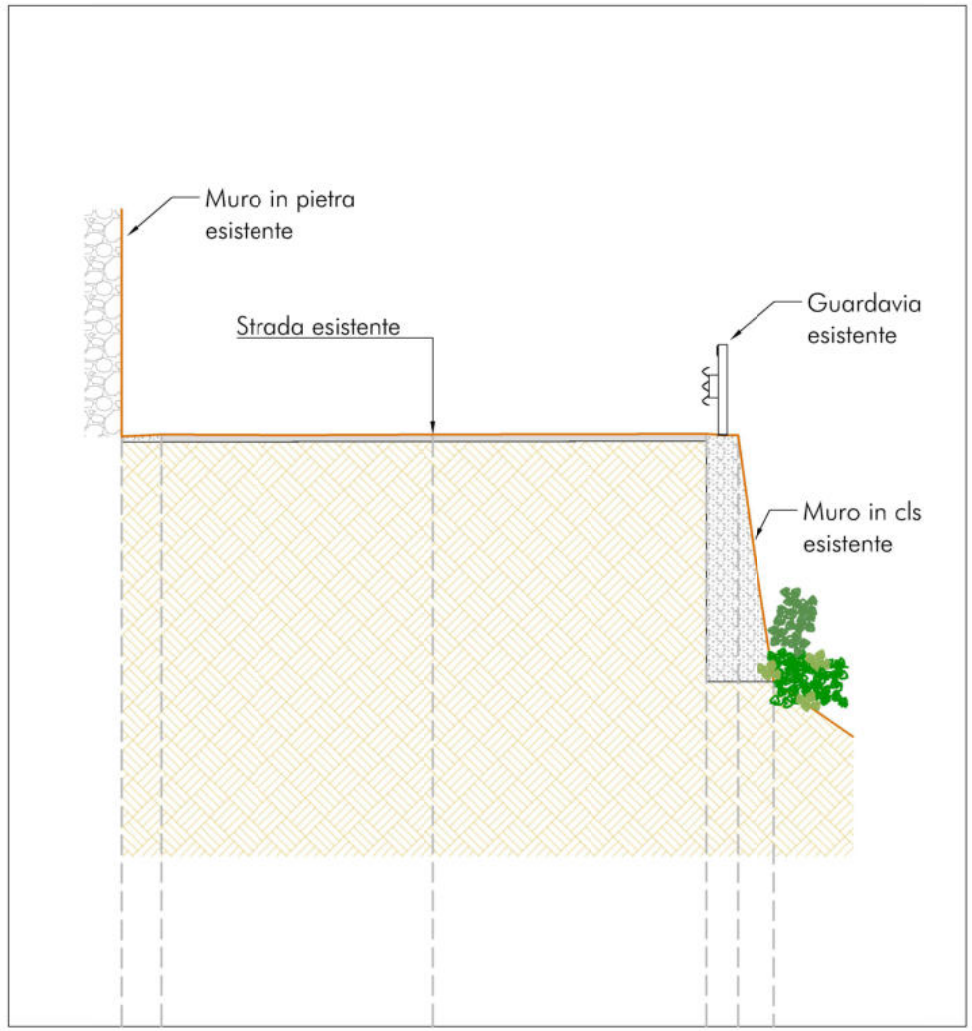
copia informatica per consultazione



Sezione 7
Progressiva: 0+060.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.21	-3.67	0.00	3.65	4.10	4.53
QUOTE TERRENO	327.95	327.89	327.88	327.88	327.89	324.19
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.55	3.67	3.65	0.45	0.42

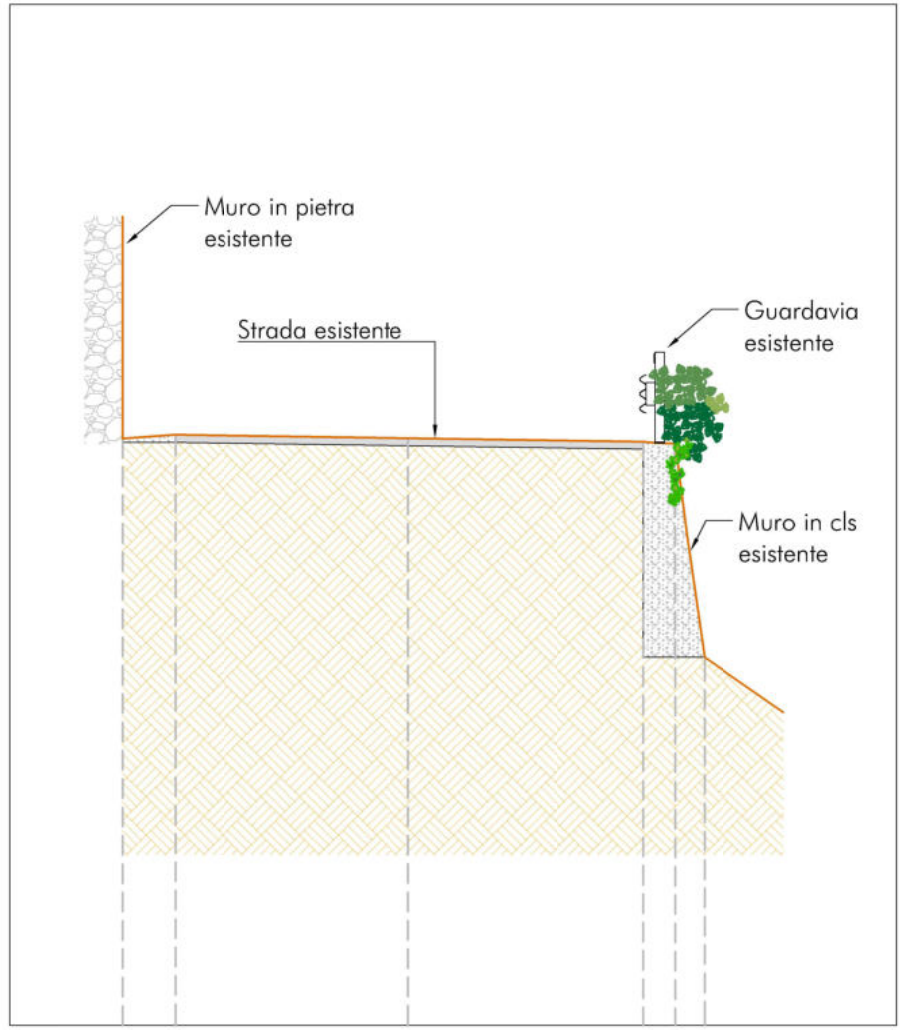
copia informatica per consultazione



Sezione 8
Progressiva: 0+070.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.13	-3.60	0.00	3.61	4.03	4.51	
QUOTE TERRENO	327.80	327.83	327.83	327.84	327.82	324.56	
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.53	3.60	3.61	0.42	0.48	

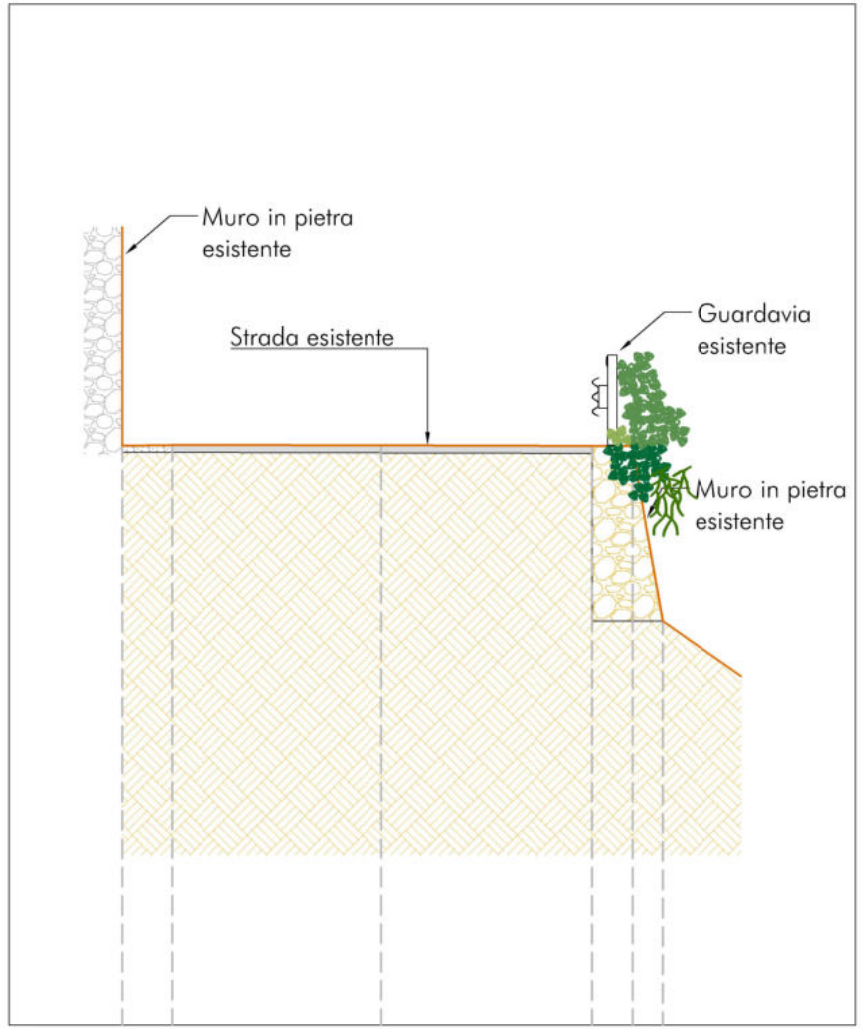
copia informatica per consultazione



Sezione 9
Progressiva: 0+080.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.79	-3.10	0.00	3.10	3.52	3.92
QUOTE TERRENO	327.69	327.81	327.76	327.72	327.69	324.87
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.70	3.10	3.10	0.42	0.39

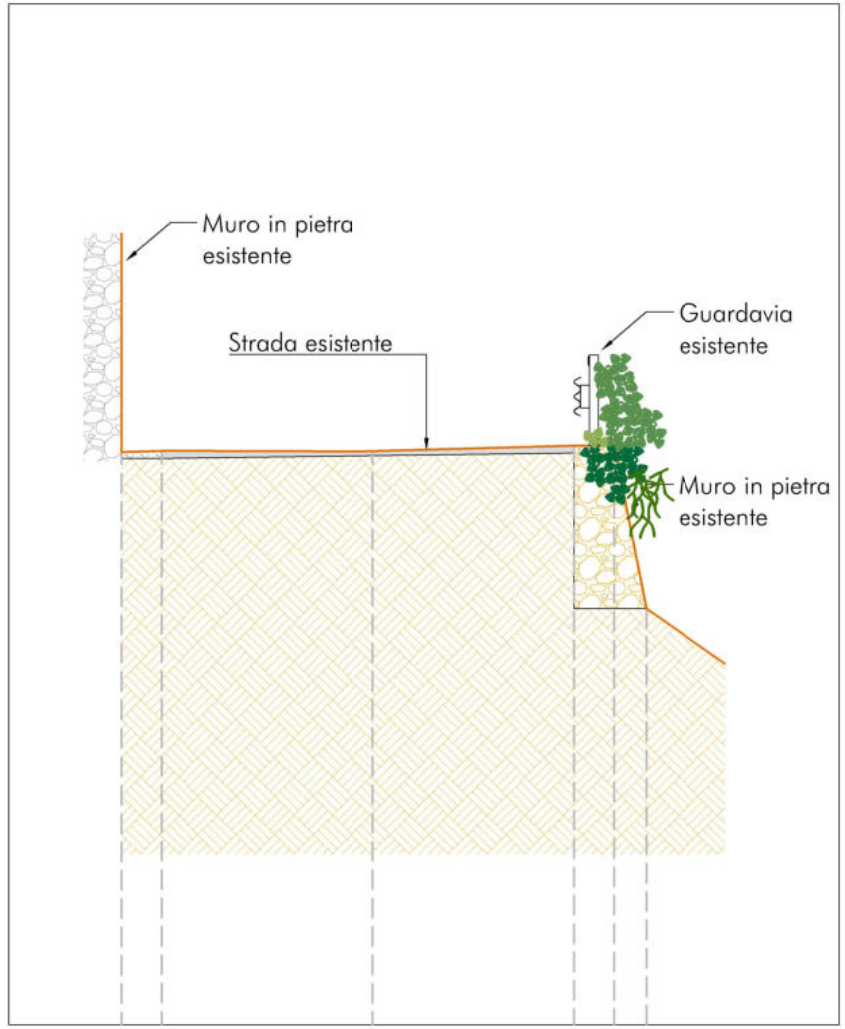
copia informatica per consultazione



Sezione 10
Progressiva: 0+090.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.44	-2.78	0.00	2.78	3.32	3.72
QUOTE TERRENO	327.55	327.67	327.67	327.66	327.66	325.34
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.66	2.78	2.78	0.54	0.40

copia informatica per consultazione



Sezione 11
Progressiva: 0+100.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.33	-2.80	0.00	2.66	3.19	3.62
QUOTE TERRENO	327.46	327.57	327.58	327.66	327.66	325.50
DISTANZE PARZIALI TERRENO		0.53	2.80	2.66	0.53	0.43

copia informatica per consultazione



Prospetto longitudinale
Stato Attuale
Scala : 100:100
Q.Rif. : 322.00

NUMERO SEZIONE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	9,1	10	11	
DISTANZE PROGRESSIVE	0+83.30	0+80.00	0+60.00	0+80.00	0+80.00	0+80.00	0+80.00	0+80.00	0+70.00	0+80.00	0+58.30	0+80.00	0+80.00	0+103.30
QUOTE TESTA MURO		328.42	328.29	328.21	328.14	328.06	327.97	327.88	327.84	327.72	327.65	327.66	327.66	
QUOTE BASE MURO		324.84	324.65	324.69	324.48	324.25	324.45	324.19	324.26	324.87	325.18	325.24	325.25	

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.4

Stato attuale: Prospetto longitudinale

Scala 1:100

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tecnologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H040

EMESSO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

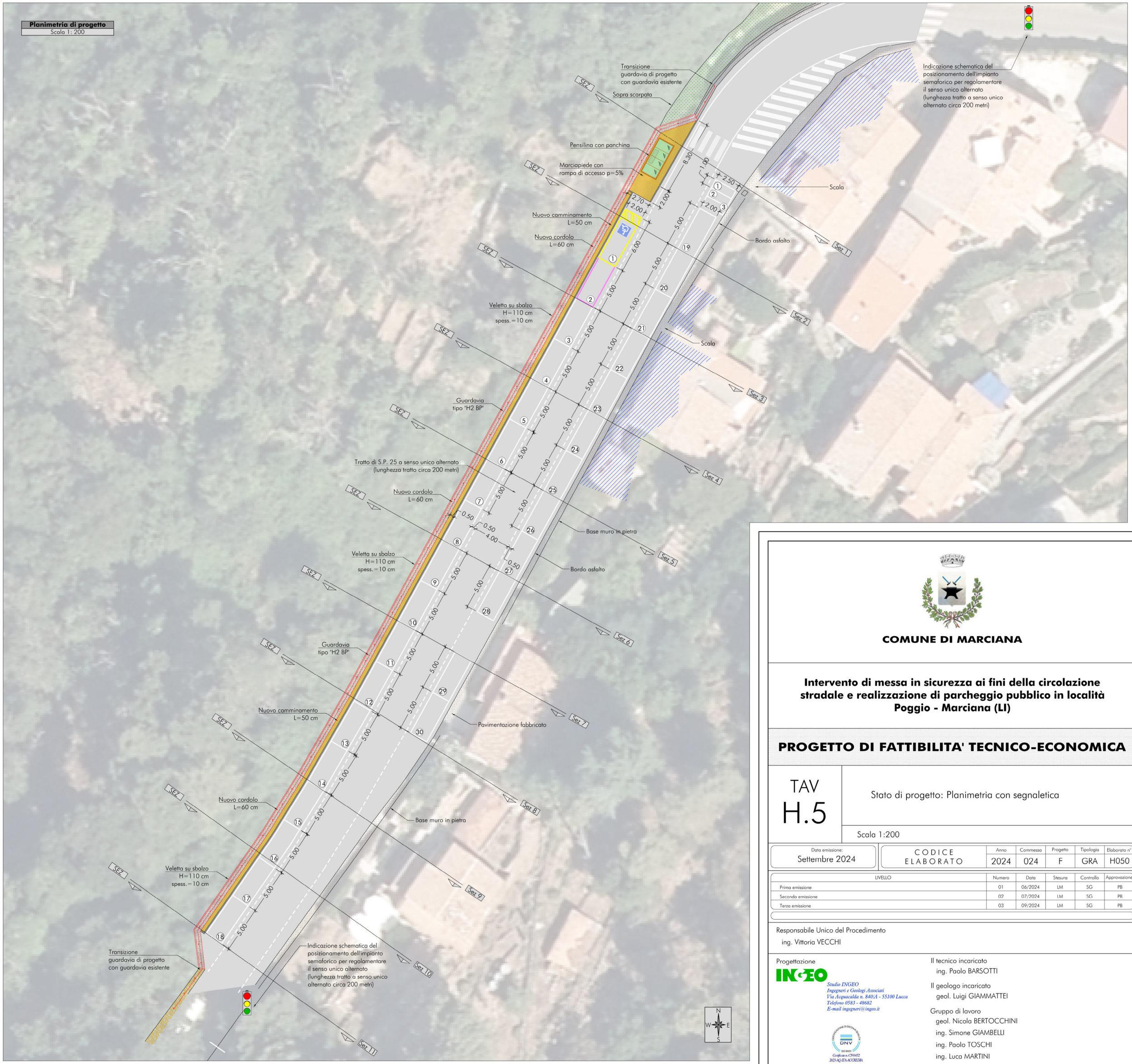
Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail: ingeoass@ingeo.it

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

Planimetria di progetto
Scala 1: 200



COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.5

Stato di progetto: Planimetria con segnaletica

Scala 1:200

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H050

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Certificato n. CS93452
2021-AQ-ITA-ACCREDIA

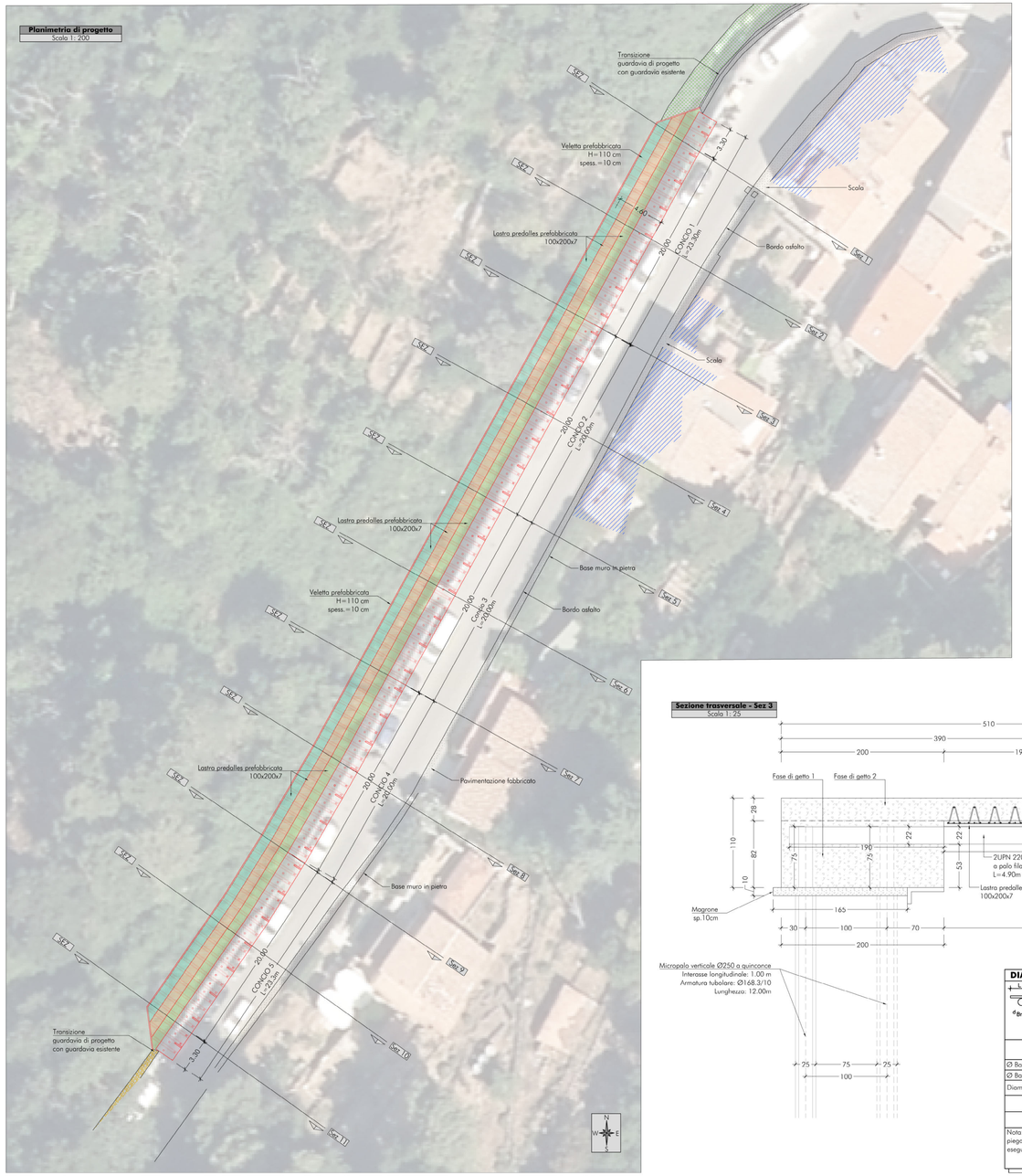
Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

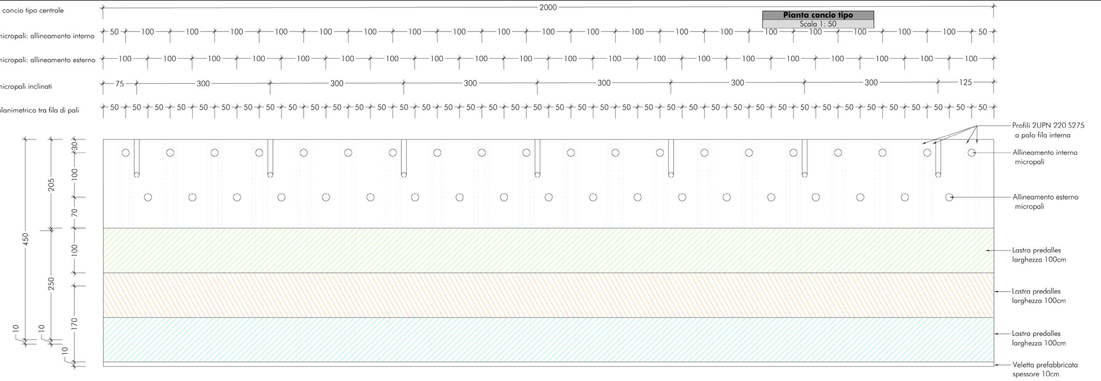
Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

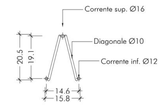
Planimetria di progetto
Scala 1: 200



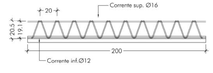
Pianta concio tipo
Scala 1: 50



Lastra Predalles - traliccio
Scala 1: 10



Lastra Predalles - Sezione trasversale
Scala 1: 25



MATERIALI UTILIZZATI

CALCESTRUZZO SOLETTA E SBALZO
Classe di resistenza C32/40, Classe di consistenza S4
Diametro massimo aggregato cm 2,0 Copriferro 45 mm

CALCESTRUZZO NON STRUTTURALE MAGRONE
Classe di resistenza C12/15, Classe di consistenza S4
Diametro aggregato cm 2,0

MALTA INIEZIONE TIRANTI
Classe di resistenza C25/30; Classe di consistenza S4
Diametro aggregato cm 0,5

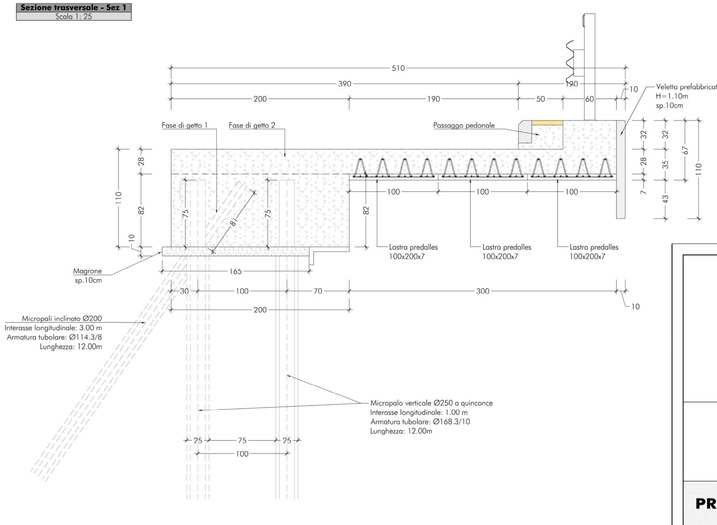
ARMATURA PER C.A.
Acciaio B450C

ACCIAIO TUBOLARE MICROPALI - PIASTRE
Tubolari 355
Piastre 355

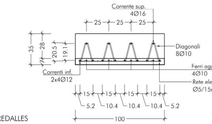
ACCIAIO PROFILATI UPN
Profilati UPN220 S275

Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione sui materiali

Sezione trasversale - Sez 1
Scala 1: 25



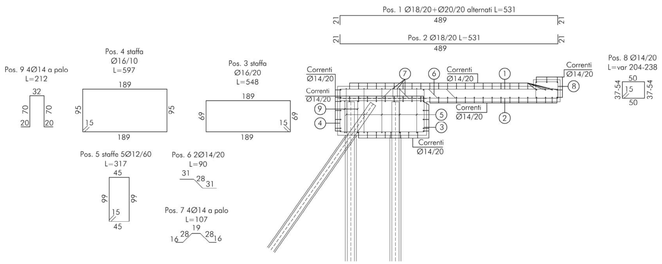
Lastra Predalles - Sezione trasversale
Scala 1: 25



LASTRA PREDALLES
Larghezza 100 cm, sp. =7 cm n.4 tralicci
H_s=20.5 cm estremi
H_d=19.1 cm tra asse correnti

Sezione trasversale - Sez 3
Scala 1: 25

Sezione trasversale - Armature
Scala 1: 50



DIAMETRO MINIMO MANDRINO PER BARRE E FILI

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini, cappi
Ø Barra < Ø 16	4Ø
Ø Barra > Ø 16	7Ø

Diametro minimo per barre piegate saldate e reti piegate dopo saldatura

oppure	oppure
5Ø	d≥3Ø : 5Ø d<3Ø a saldatura interna : 20Ø

Nota: Il dimetro del mandrino per saldatura interna alla piegatura può essere ridotto a 5Ø se la saldatura è eseguita in conformità all'appendice B della EN ISO 17660

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.6

Stato di progetto: Planimetria delle strutture e particolari

Scala 1:200

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H060

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	PT	SG	PB
Seconda emissione	02	09/2024	PT	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it
DNV Certificato CI9002 2020-IQU-IT-UK0020

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.7

Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni

Scala 1:100

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H070

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

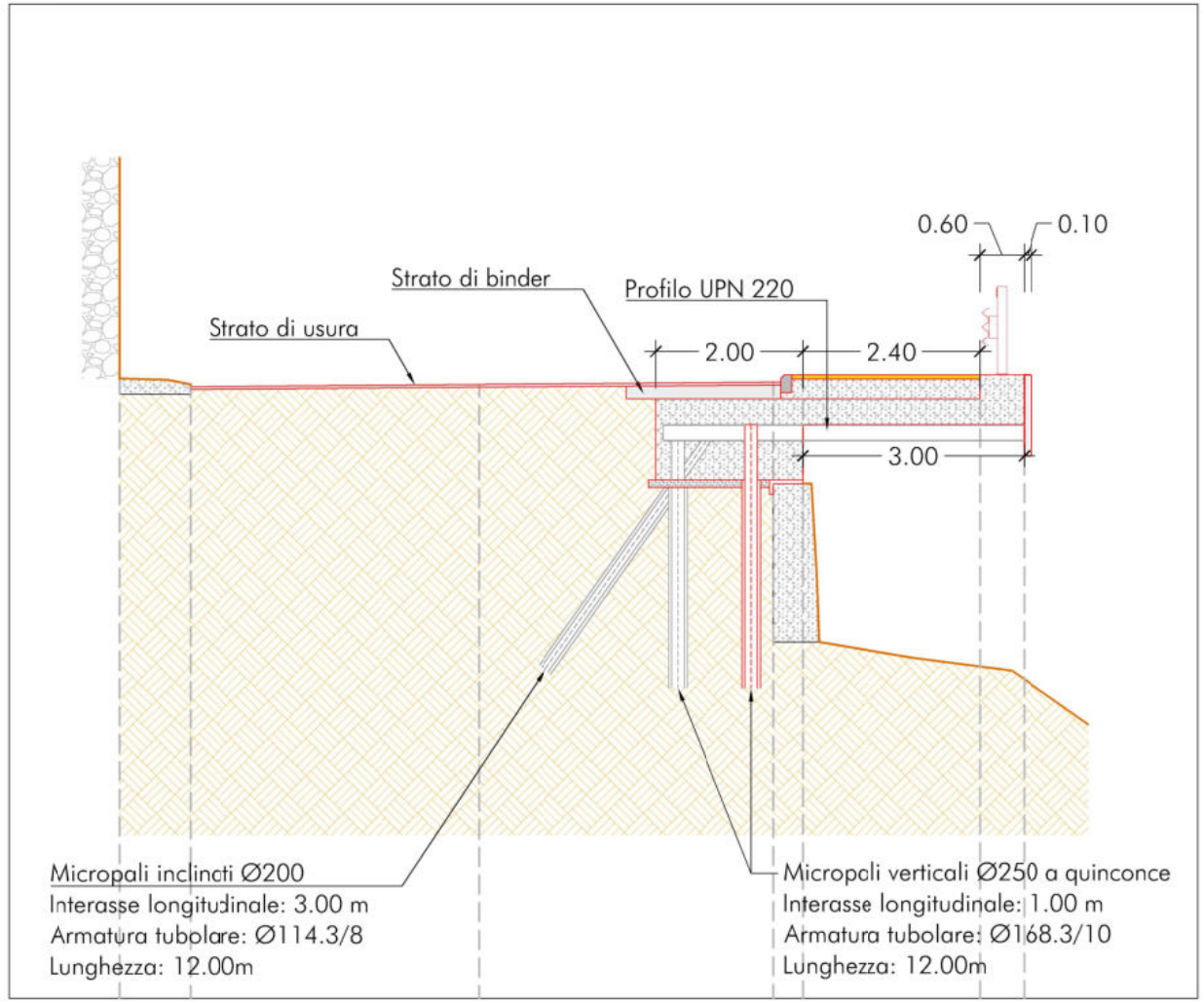
Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

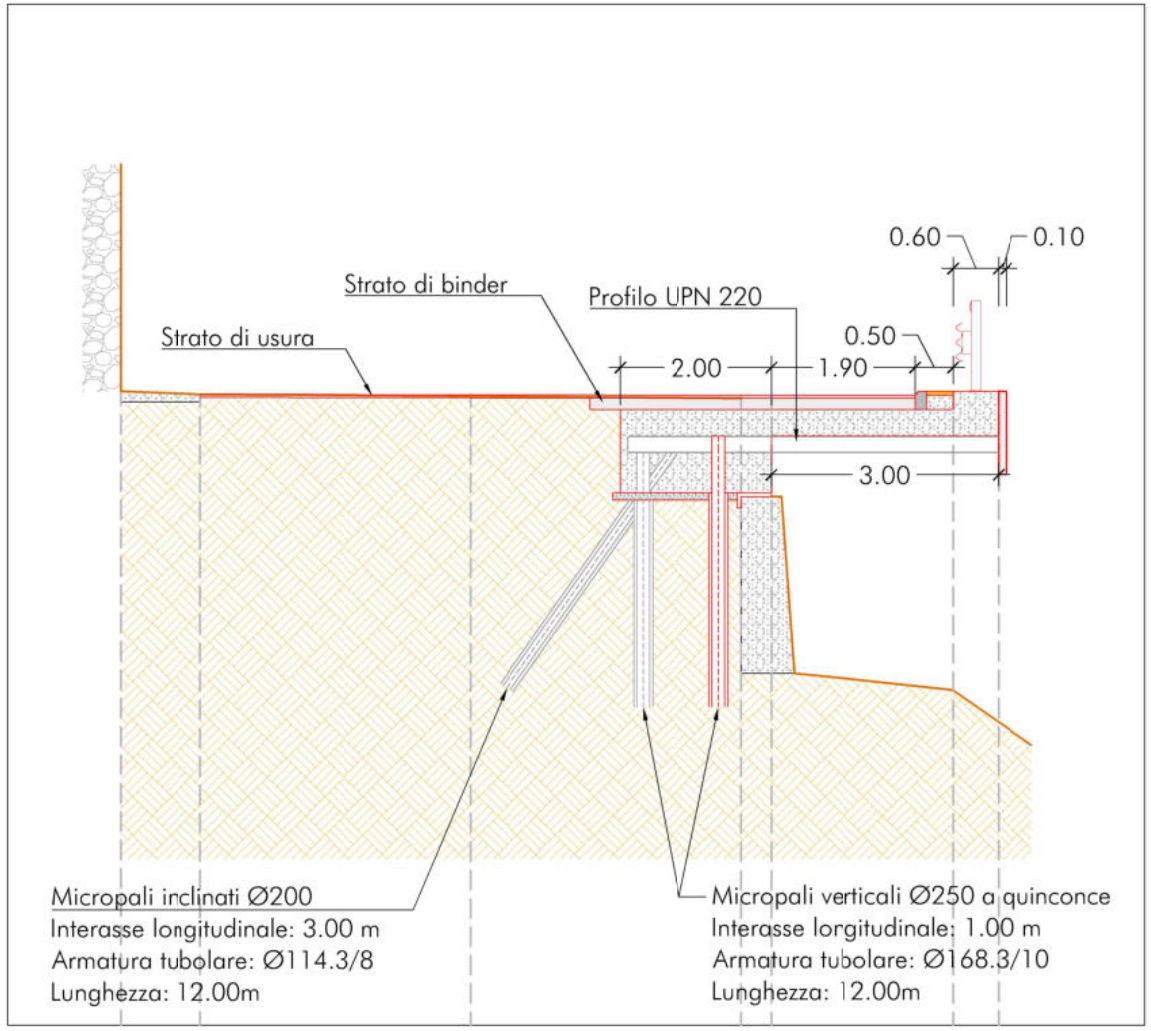
copia informatica per consultazione



Sezione 1
Progressiva: 0+000.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.89	-3.93	0.00	4.00	4.40	6.80	7.40
QUOTE TERRENO	328.41	328.34	328.36	328.42			
QUOTE PROGETTO	328.41	328.34	328.34	328.37	328.47	328.47	328.47
DISTANZE PARZIALI		0.96	3.93	4.00	0.40	2.40	0.60

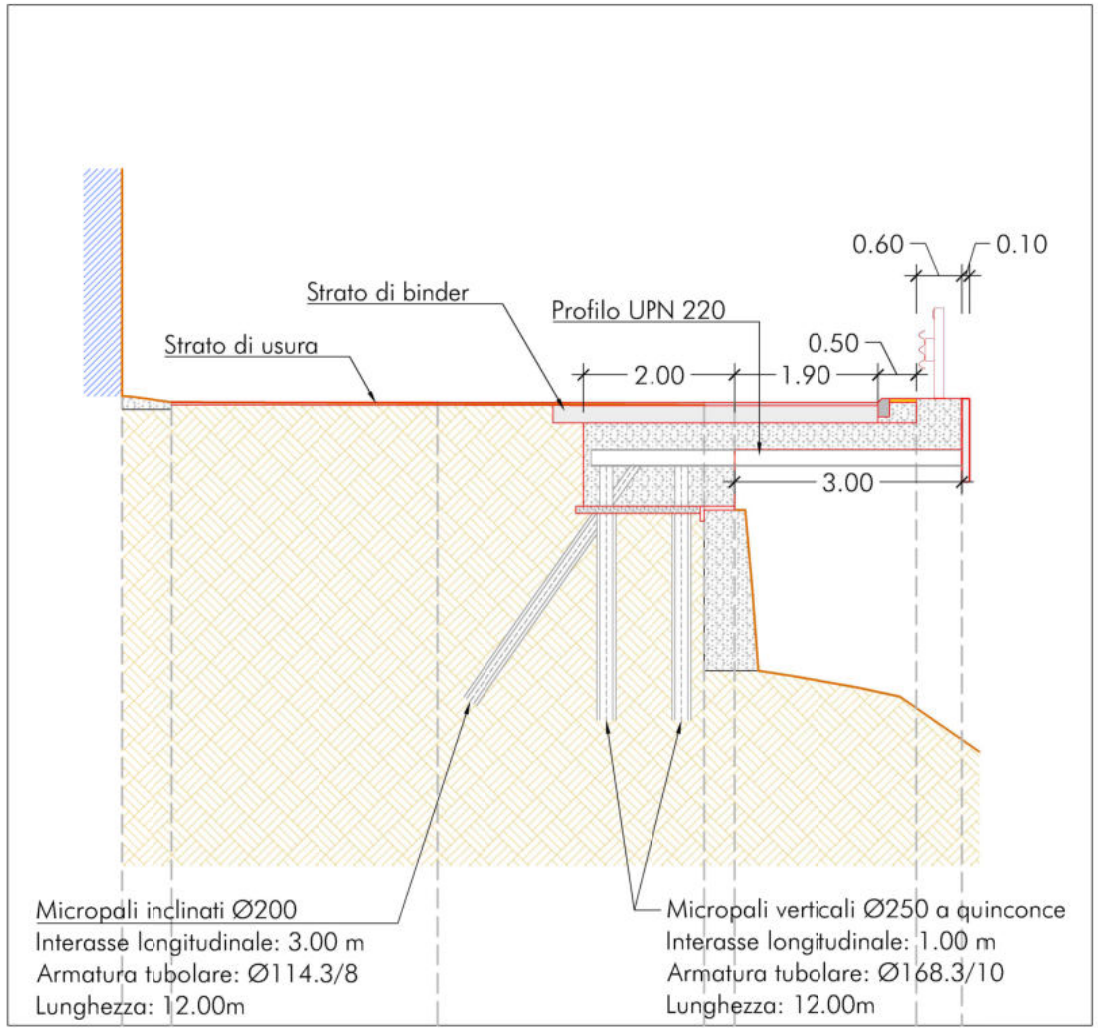
copia informatica per consultazione



Sezione 2
Progressiva: 0+010.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.63	-3.58	0.00	3.58	3.98	6.38	6.98
QUOTE TERRENO	328.38	328.34	328.32	328.29			
QUOTE PROGETTO	328.38	328.34	328.36	328.33	328.33	328.33	328.38
DISTANZE PARZIALI		1.05	3.58	3.58	0.40	2.40	0.60

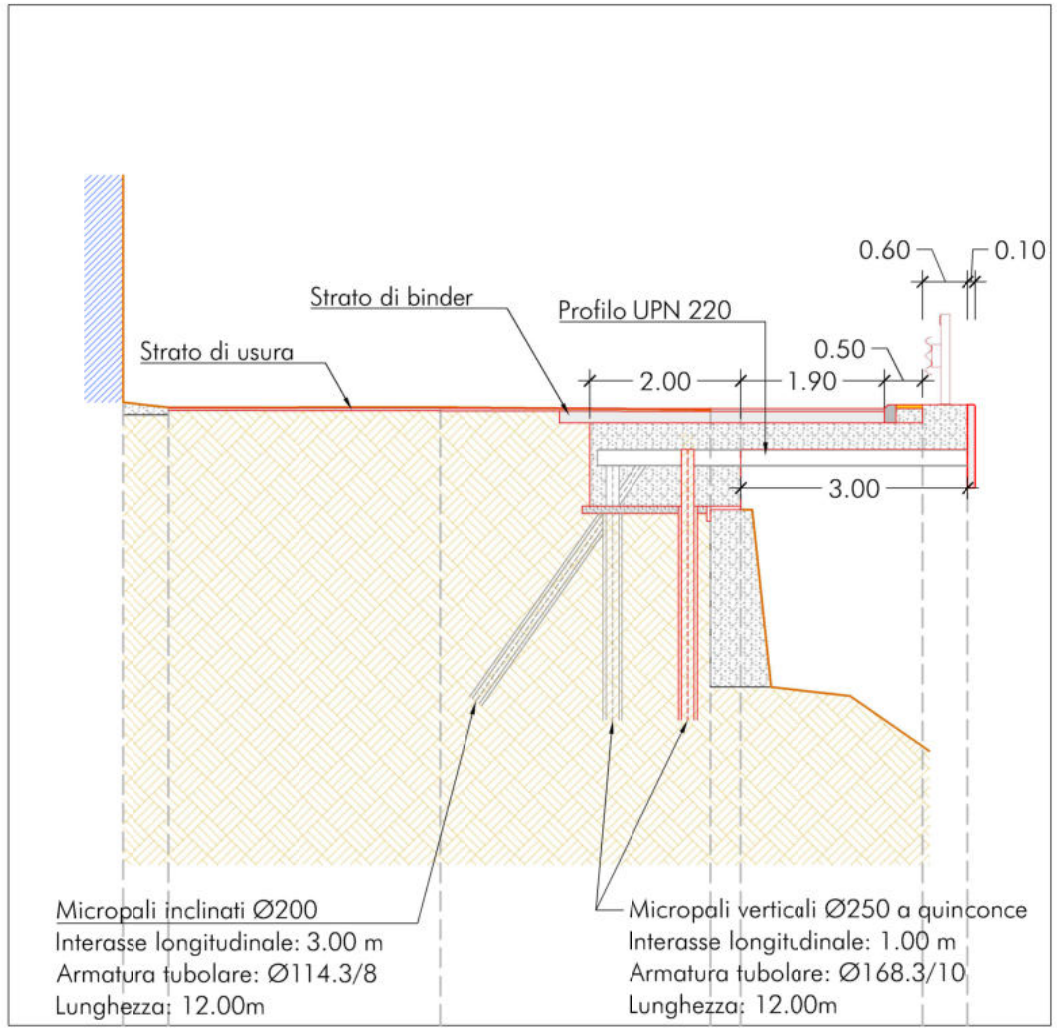
copia informatica per consultazione



Sezione 3
Progressiva: 0+020.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.18	-3.52	0.00	3.53	3.93	6.33	6.93	
QUOTE TERRENO	328.33	328.25	328.23	328.21				
QUOTE PROGETTO	328.33	328.25	328.24	328.24	328.24	328.24	328.29	
DISTANZE PARZIALI		0.66	3.52	3.53	0.40	2.40	0.60	

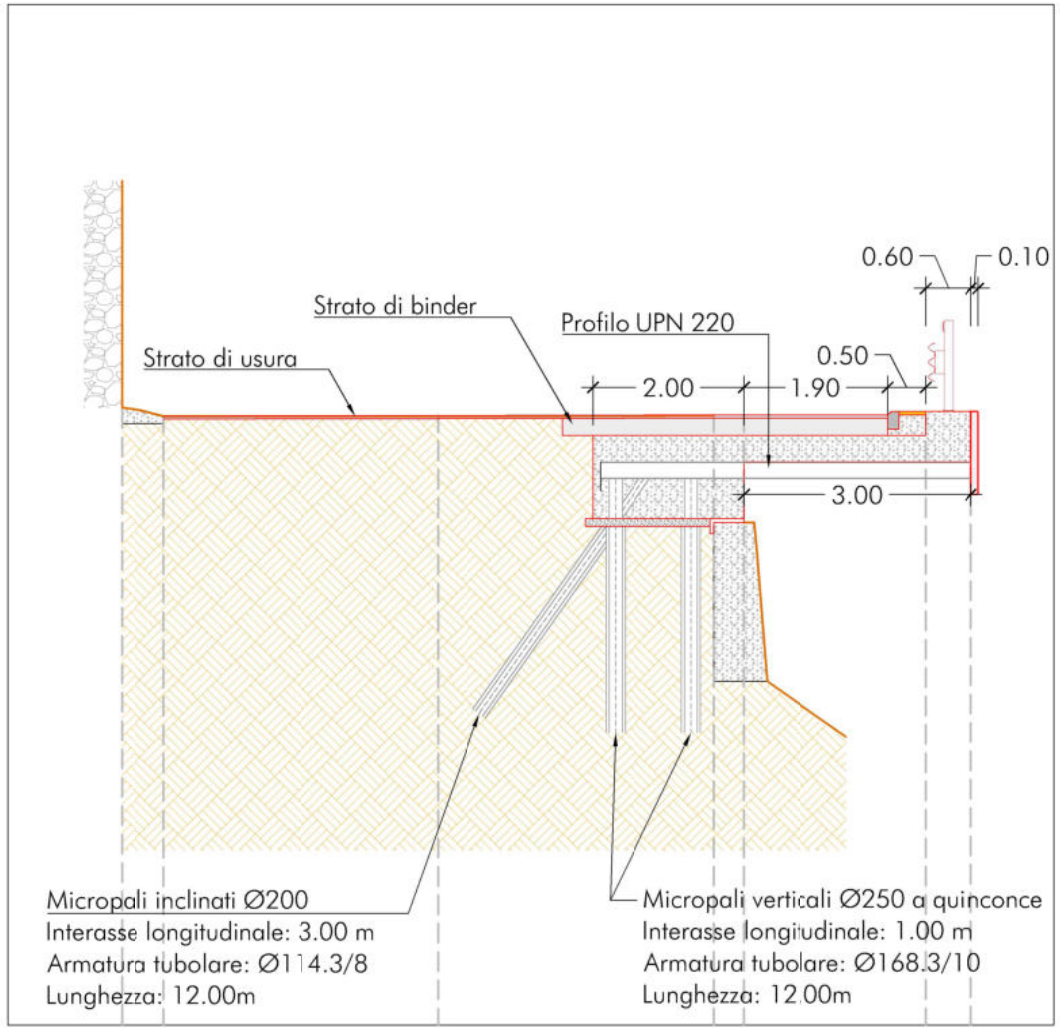
copia informatica per consultazione



Sezione 4
Progressiva: 0+030.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.21	-3.60	0.00	3.57	3.97	6.37	6.97				
QUOTE TERRENO	328.24	328.18	328.18	328.14							
QUOTE PROGETTO	328.24	328.18	328.17	328.16	328.16	328.16	328.21				
DISTANZE PARZIALI		0.61	3.60	3.57	0.40	2.40	0.60				

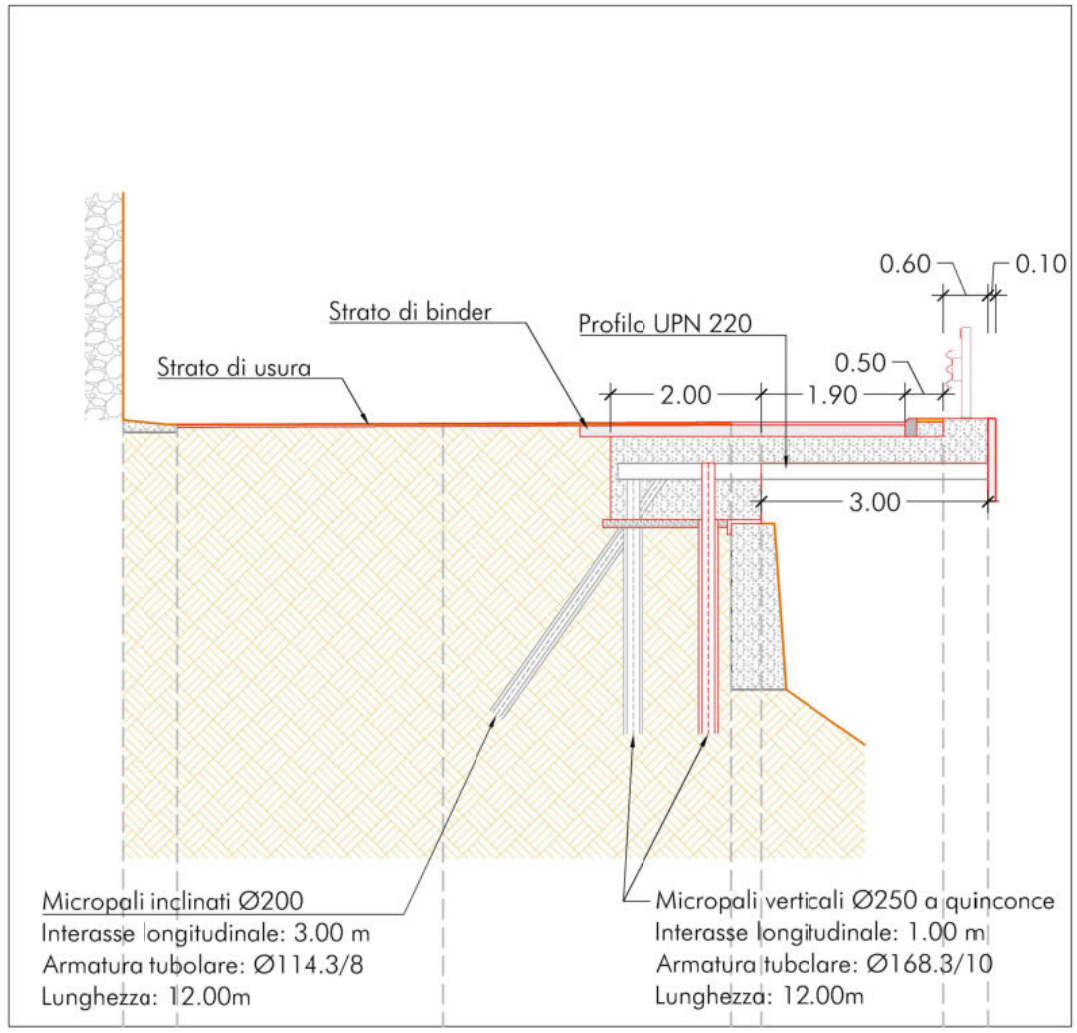
copia informatica per consultazione



Sezione 5
Progressiva: 0+040.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.19	-3.64		0.00		3.64	4.04		6.44	7.04	
QUOTE TERRENO	328.17	328.06		328.06		328.06					
QUOTE PROGETTO	328.17	328.06		328.06		328.07	328.07		328.07	328.12	
DISTANZE PARZIALI		0.56	3.64		3.64		0.40	2.40		0.60	

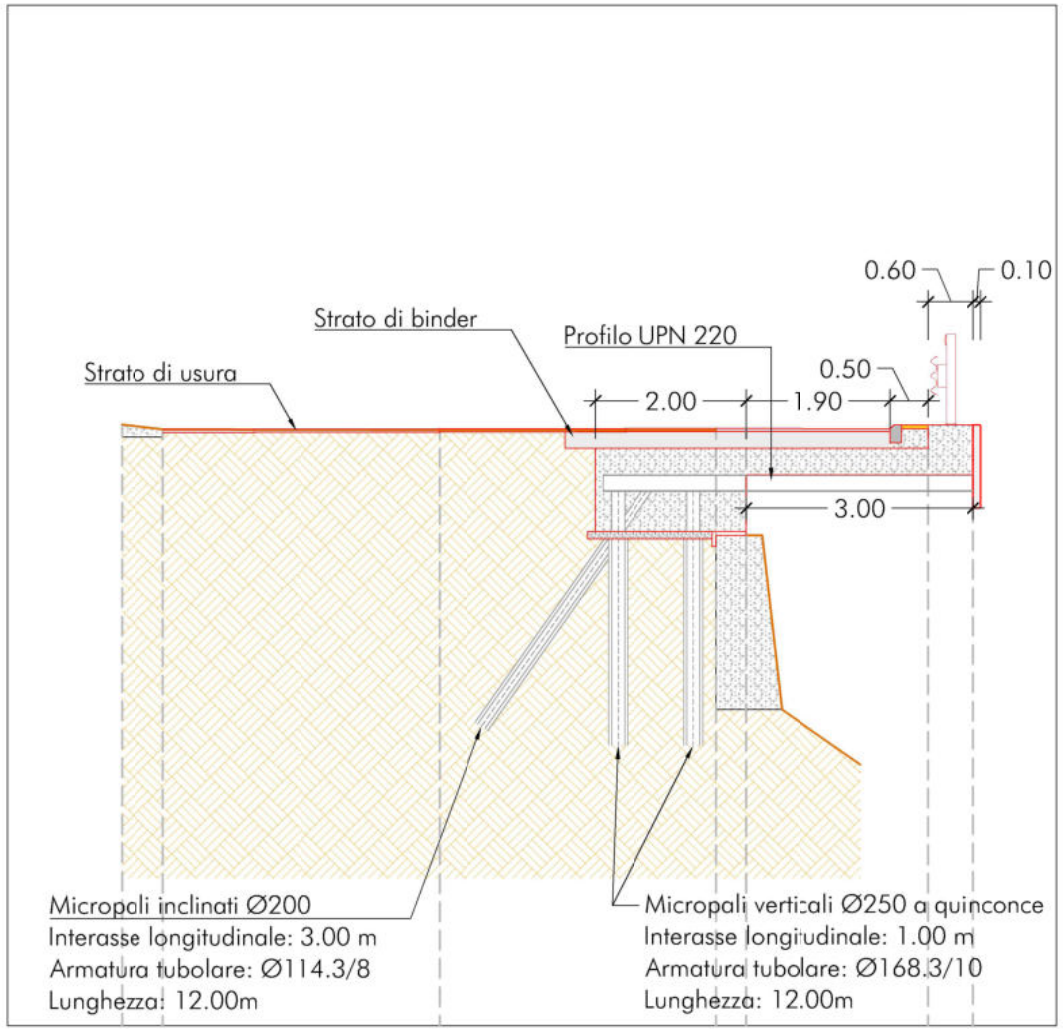
copia informatica per consultazione



Sezione 6
Progressiva: 0+050.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.24	-3.52	0.00	3.81	4.21	6.61	7.21	
QUOTE TERRENO	328.02	327.96	327.96	327.97				
QUOTE PROGETTO	328.02	327.96	327.97	327.99	327.99	327.99	328.04	
DISTANZE PARZIALI		0.72	3.52	3.81	0.40	2.40	0.60	

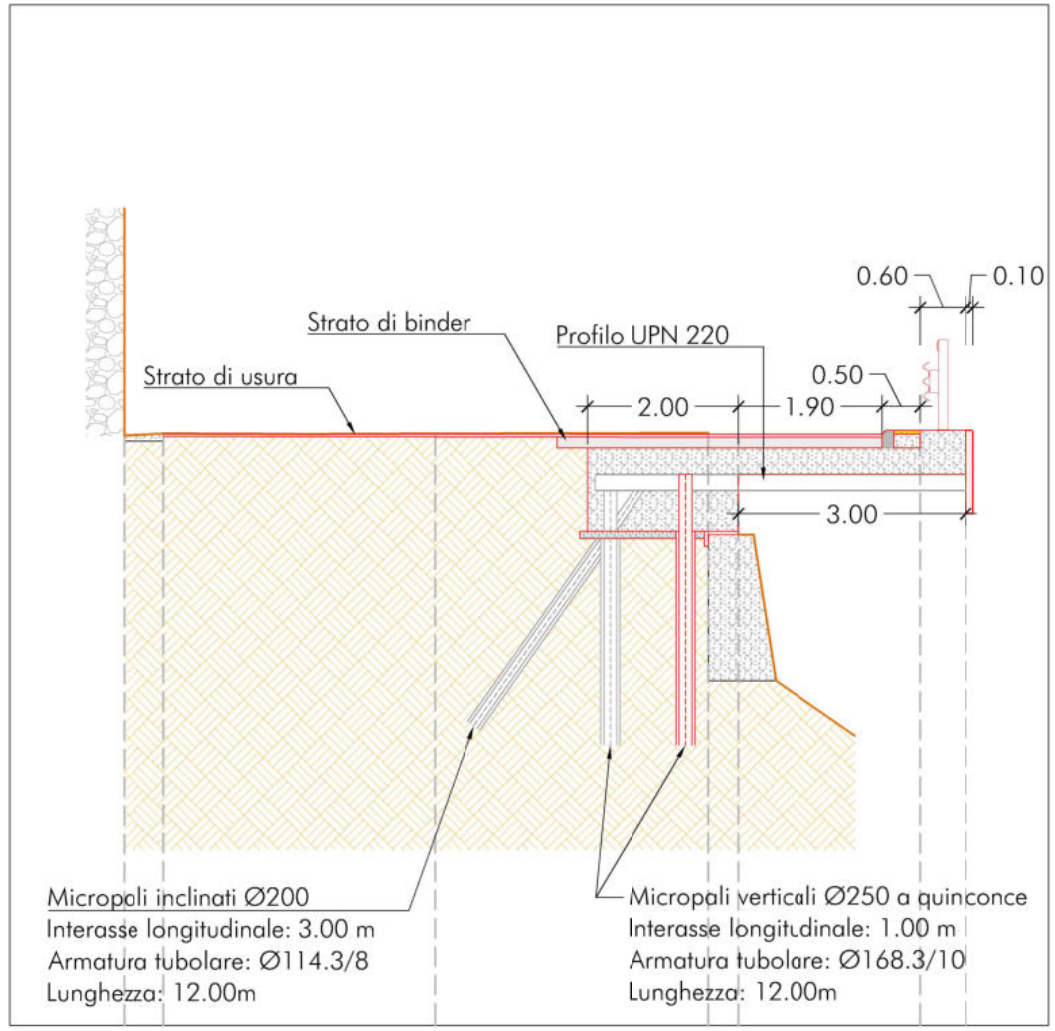
copia informatica per consultazione



Sezione 7
Progressiva: 0+060.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.21	-3.67	0.00	3.65	4.05	6.45	7.05
QUOTE TERRENO	327.95	327.89	327.88	327.88			
QUOTE PROGETTO	327.95	327.89	327.89	327.90	327.90	327.90	327.95
DISTANZE PARZIALI		0.55	3.67	3.65	0.40	2.40	0.60

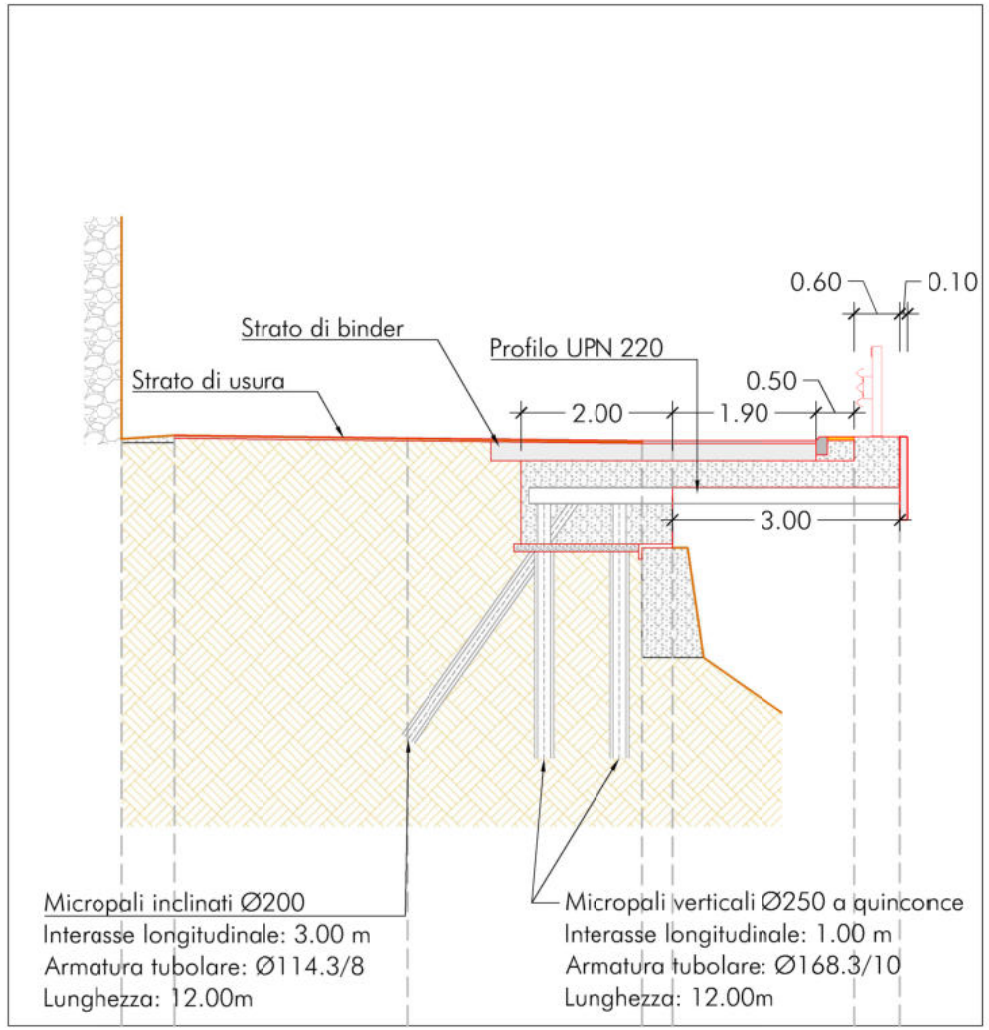
copia informatica per consultazione



Sezione 8
Progressiva: 0+070.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-4.13	-3.60	0.00	3.61	4.01	6.41	7.01
QUOTE TERRENO	327.80	327.83	327.83	327.84			
QUOTE PROGETTO	327.80	327.83	327.83	327.82	327.82	327.82	327.87
DISTANZE PARZIALI		0.53	3.60	3.61	0.40	2.40	0.60

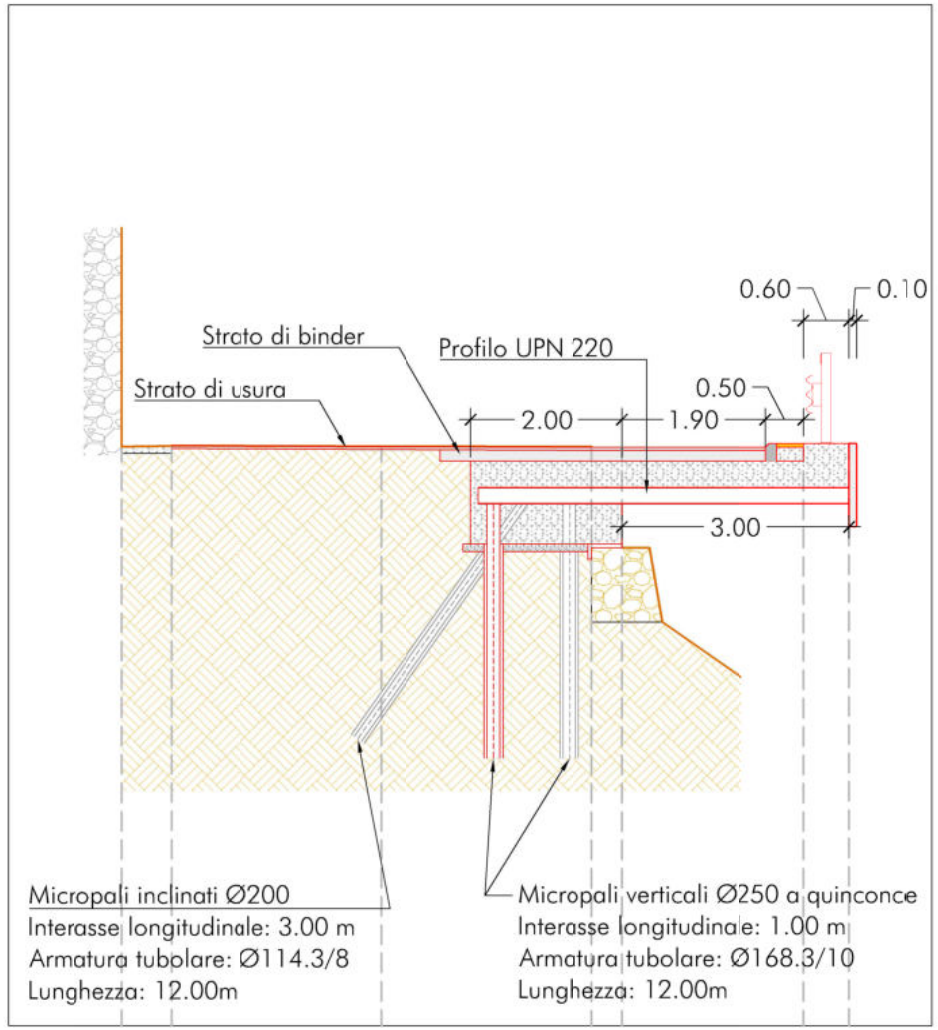
copia informatica per consultazione



Sezione 9
Progressiva: 0+080.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.79	-3.10	0.00	3.10	3.50	5.90	6.50
QUOTE TERRENO	327.69	327.81	327.76	327.72			
QUOTE PROGETTO	327.69	327.81	327.77	327.74	327.74	327.74	327.79
DISTANZE PARZIALI		0.70	3.10	3.10	0.40	2.40	0.60

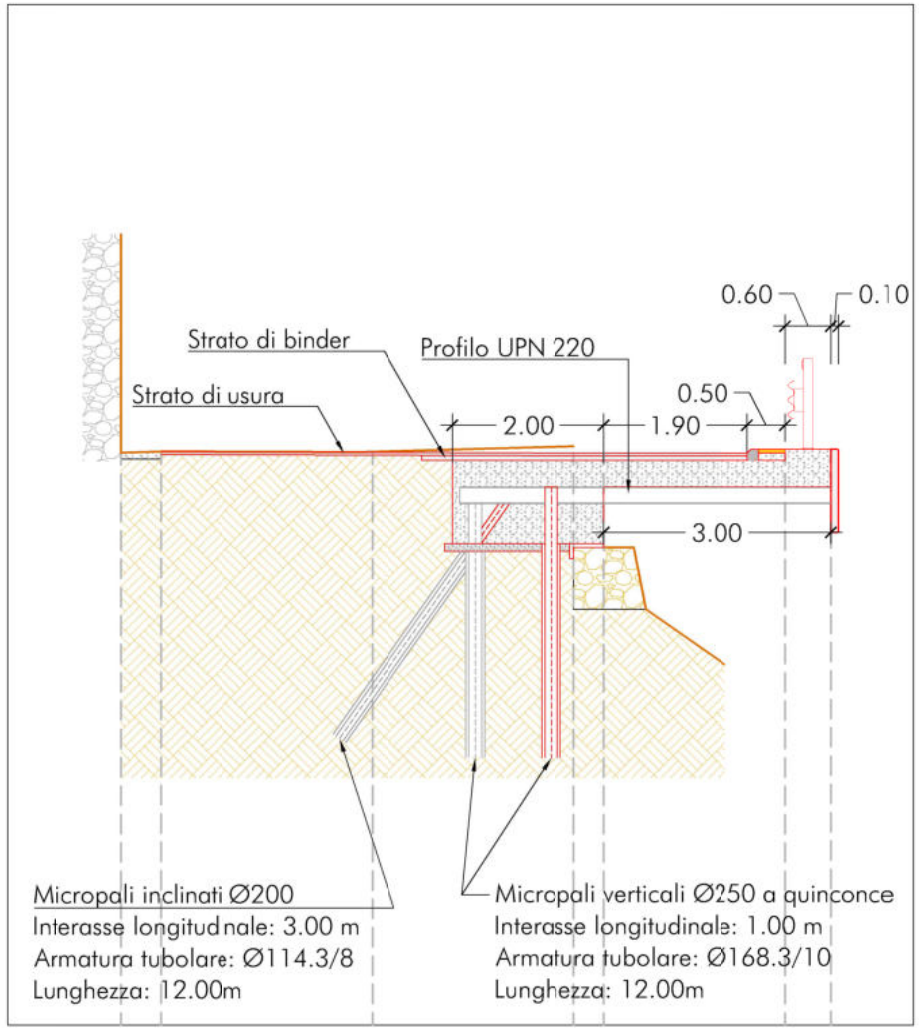
copia informatica per consultazione



Sezione 10
Progressiva: 0+090.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.44	-2.78	0.00	2.78	3.18	5.08	5.68	
QUOTE TERRENO	327.55	327.67	327.67	327.66				
QUOTE PROGETTO	327.55	327.67	327.66	327.65	327.65	327.65	327.70	
DISTANZE PARZIALI		0.66	2.78	2.78	0.40	2.40	0.60	

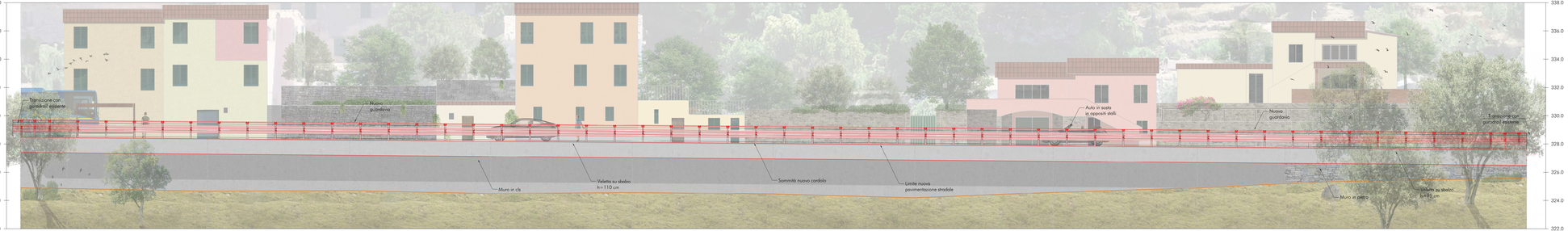
copia informatica per consultazione



Sezione 11
Progressiva: 0+100.00
Scala: 1:100
Quota di Riferimento: 320.00

PROGRESSIVE TERRENO	-3.33	-2.80	0.00	2.66	3.06	5.46	6.06	
QUOTE TERRENO	327.46	327.57	327.58	327.66				
QUOTE PROGETTO	327.46	327.57	327.58	327.57	327.57	327.57	327.62	
DISTANZE PARZIALI		0.53	2.80	2.66	0.40	2.40	0.60	

copia informatica per consultazione



Prospetto longitudinale
Stato di Progetto
Scala : 100/100
Q.Rif. : 322.00

NUMERO SEZIONE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	9.1	10	11	
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	180.53	200.00	220.00	220.32
QUOTE TESTA CORDOLO	328.47	328.47	328.38	328.29	328.21	328.12	328.04	327.95	327.87	327.78	327.73	327.70	327.82		
QUOTE PAV. STRADALE	328.37	328.37	328.33	328.24	328.16	328.07	327.99	327.90	327.82	327.74	327.68	327.65	327.84		327.57
QUOTE BASE MURO	324.84	324.85	324.88	324.92	324.95	324.99	325.02	325.06	325.09	325.13	325.18	325.24	325.50		

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV H.8

Stato di progetto: Prospetto longitudinale

Scala 1:100

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H080

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquarella n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail: ingegneri@ingeo.it

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione



Foto 4 - Fotoreale



Foto 4 - Fotoinserimento ombre



Foto 1 - Fotoinserimento



Foto 2 - Fotoinserimento

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.10

Stato di progetto: Fotoinserimenti

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H100

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Primo emissione					
Secondo emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

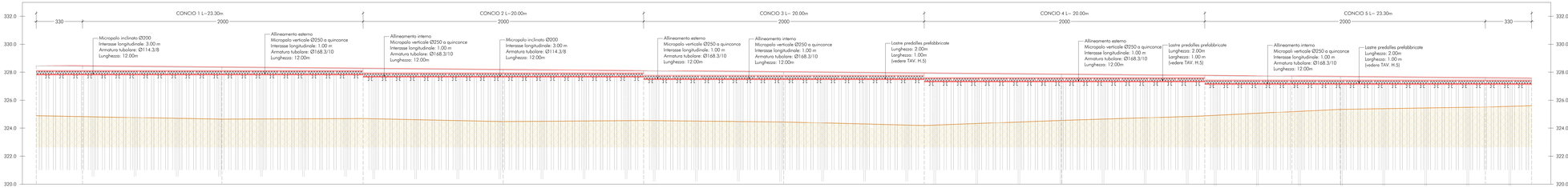
Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquavalda n. 84/LE - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione



Prospetto longitudinale
Stato di Progetto
Scala : 100:100
Q.Rif. : 320.00

NUMERO SEZIONE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	9.1	10	11	
DISTANZE PROGRESSIVE	0+000.30	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+177.08	0+180.00	0+188.93	0+200.00	0+220.00	0+243.30
QUOTE TESTA CORDOLO	328.47	328.38	328.28	328.21	328.12	328.04	327.92	327.87	327.79	327.73	327.70	327.62		
QUOTE PAV. STRADALE	328.37	328.33	328.24	328.19	328.07	327.99	327.86	327.82	327.74	327.68	327.65	327.57		
QUOTE BASE MURO	326.84	326.80	326.88	326.92	326.93	326.92	326.93	326.90	326.83	326.93	326.94	326.90		

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.9

Stato di progetto: Profilo longitudinale delle strutture

Scala 1:100

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H090

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittorio VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO Ingegneri e Geologi Associati
Via Aspromonte n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

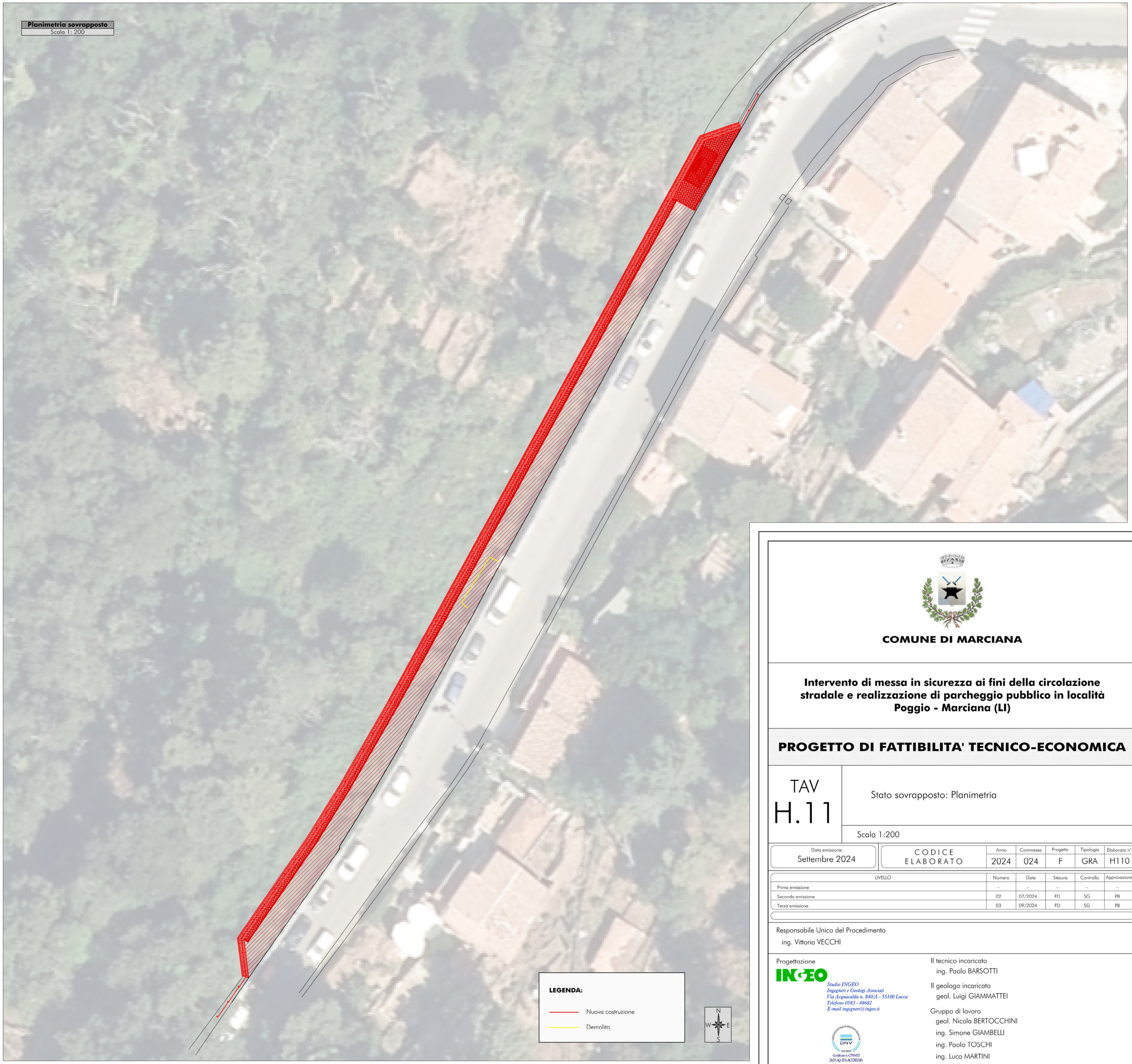
Il tecnico incaricato
ing. Paolo BASOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

Planimetria sovrapposto
Scala 1: 200



COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.11

Stato sovrapposto: Planimetria

Scala 1:200

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	GRA	H110

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	-	-	-	-	-
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Certificato n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

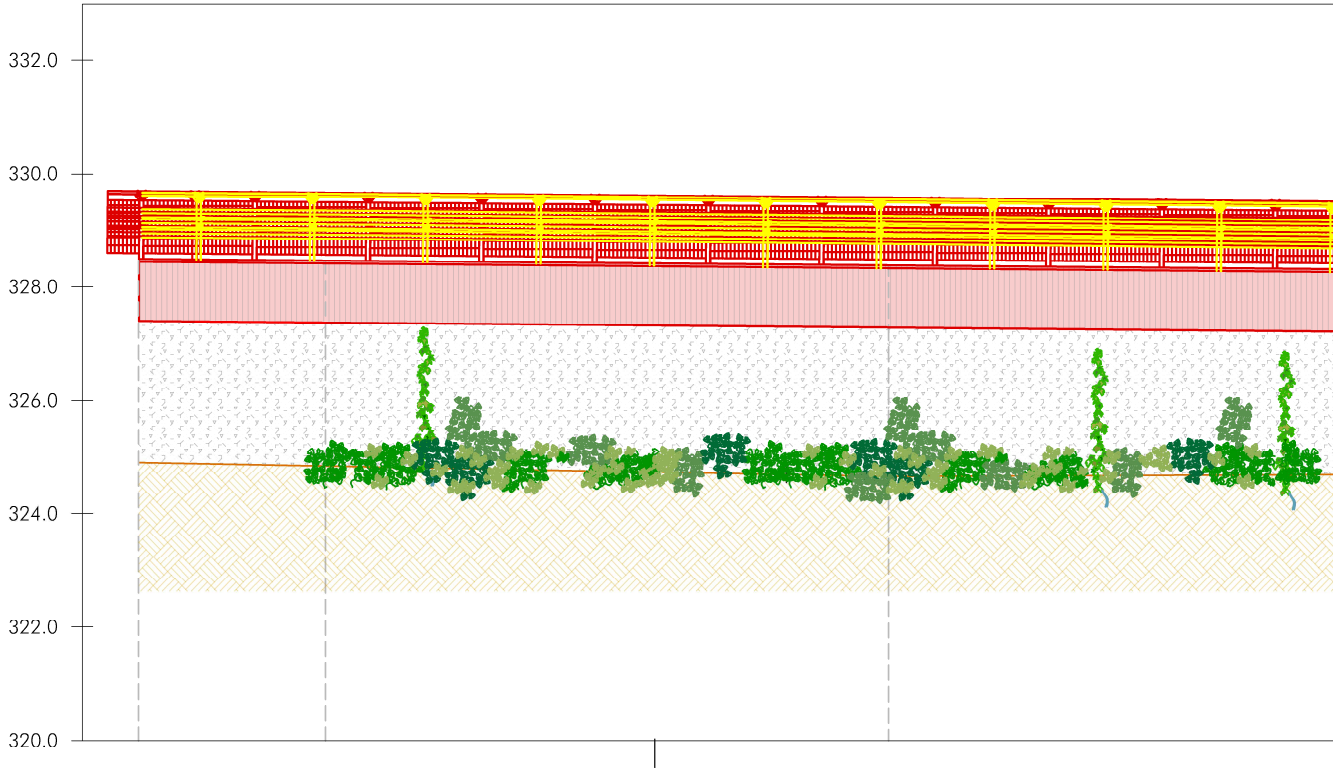
copia informatica per consultazione

LEGENDA:

🟥 Nuova costruzione

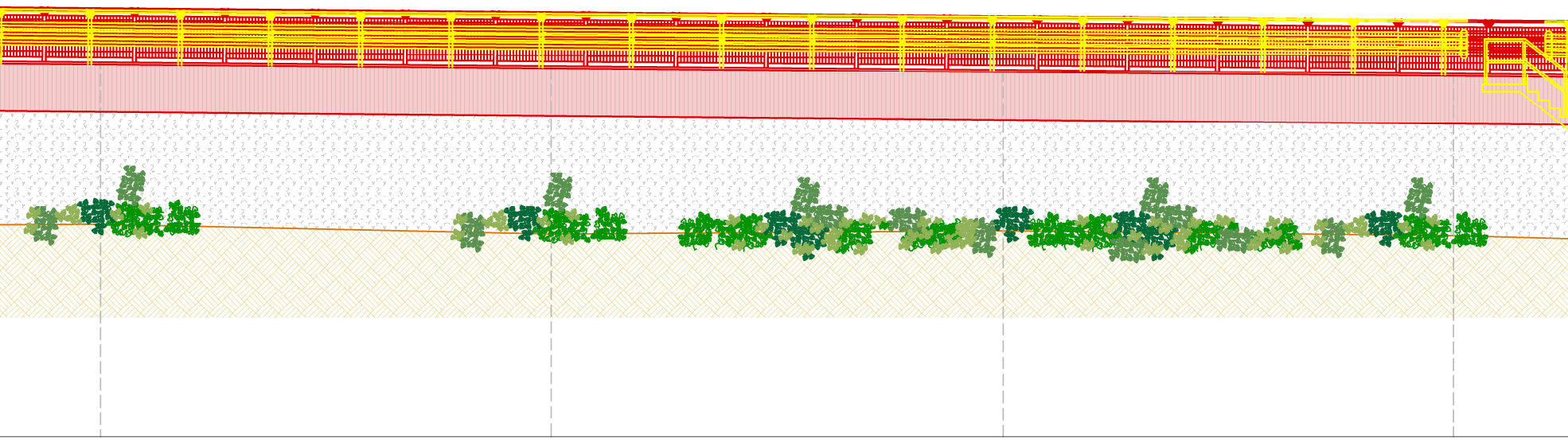
🟨 Demolito

Prospetto longitudinale
Stato sovrapposto
Scala : 100:100
Q.Rif. : 320.00

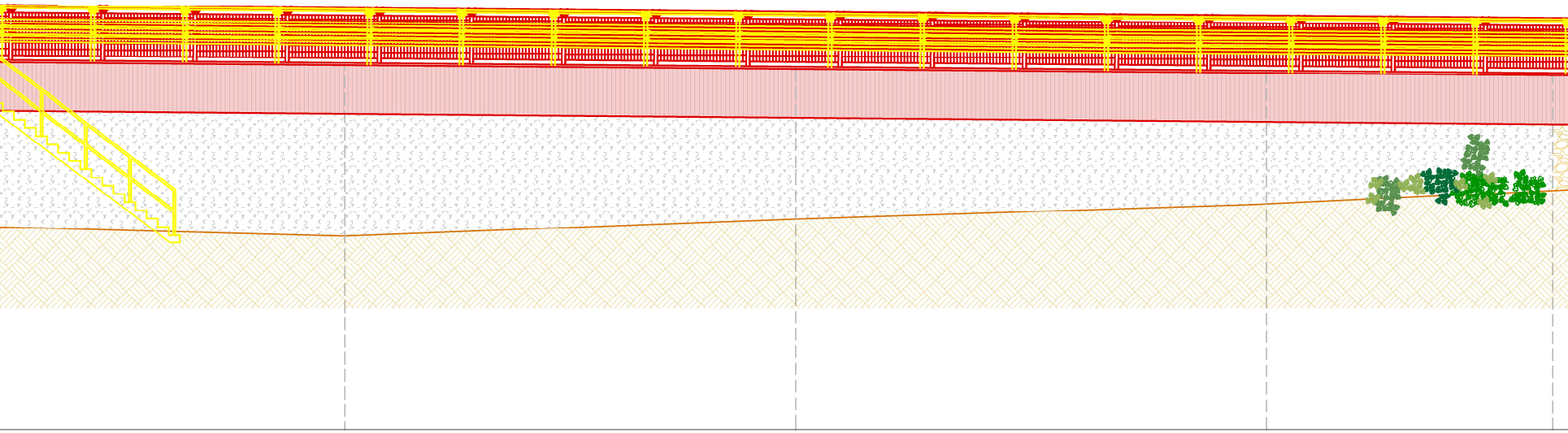


NUMERO SEZIONE		1	2
DISTANZE PROGRESSIVE	0-003.30	0+000.00	0+010.00
QUOTE TESTA CORDOLO		328.47	328.38
QUOTE PAV. STRADALE		328.37	328.33
QUOTE BASE MURO		324.84	324.65

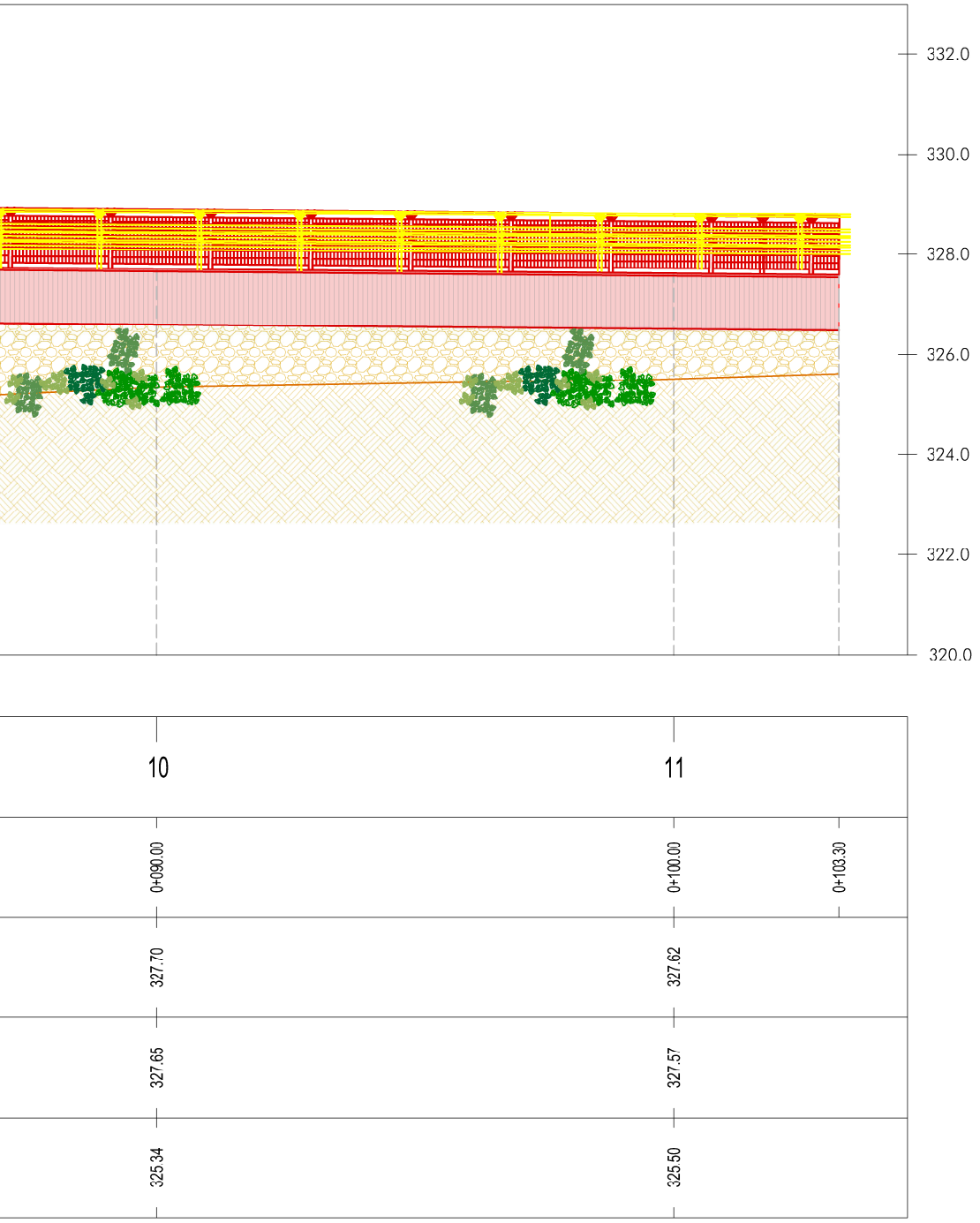
copia informatica per consultazione



3	4	5	6
0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00
328.29	328.21	328.12	328.04
328.24	328.16	328.07	327.99
324.69	324.48	324.55	324.45



7	8	9	9.1
0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+086.50
327.95	327.87	327.79	327.73
327.90	327.82	327.74	327.68
324.19	324.56	324.87	325.18



COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
H.12

Stato sovrapposto: Prospetto longitudinale

Scala 1:100

Data emissione:
Settembre 2024

CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
	2024	024	F	GRA	H120

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	-	-	-	-	-
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	FD	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione

INGEO

Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

DNV
ISO 9001
Certificate n. C593452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
I.1

Computo metrico estimativo

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	ECO	1010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
	Demolizioni (Cat 1)							
1 TOS24_05.A 03.004.002	Taglio di pavimentazione bituminosa spinto fino alla profondità di cm 20. con sega diamantata zona intervento		130,00			130,00		
	SOMMANO m					130,00	4,13	536,90
2 TOS24_05.A 03.005.001	Demolizione di corpo stradale bitumato o a macadam, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico, trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. con sottofondo in scampoli di pietra zona intervento	1,10	110,00	2,000	0,300	72,60		
	SOMMANO m³					72,60	43,49	3´157,37
3 TOS24_PRR EC.P17.003. 002	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/ EER 17 03 01 (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02) Vedi voce n° 2 [m³ 72.60]				2,300	166,98		
	SOMMANO t					166,98	36,41	6´079,74
4 TOS24_05.E 08.001.003	Sostituzione di elementi di barriera metallica mediante smontaggio delle parti danneggiate o comunque da sostituire e posa delle nuove (fornitura di queste esclusa), su terreno o r ... sti di smaltimento e tributi, se dovuti. di barriera metallica su opera d'arte, con piastra e tirafondi, per bordo ponte smontaggio guardrail esistente		120,00			120,00		
	SOMMANO m					120,00	40,58	4´869,60
5 TOS24_01.A 04.012.001	Scavo a sezione ristretta obbligata continua(larghezza fino a m. 1,50) eseguito con mezzi meccanici, in rocce tenere senza l'ausilio di mine, compresi carico, trasporto e scarico dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. fino alla profondità di m 1,50 scavo a tergo muro esistente	1,10	120,00	2,000	1,500	396,00		
	SOMMANO m³					396,00	27,88	11´040,48
6 TOS24_02.A 07.011.010	Scarrettamento dei materiali di risulta in ambito di cantiere per distanze non superiori a m 50,00. movimentazione di materiali dal punto di sollevamento o scarico a terra al punto di istallazione anche a piani diversi, eseguito a mano con l'ausilio di piccole attrezzature manuali Vedi voce n° 5 [m³ 396.00]					396,00		
	SOMMANO m³					396,00	16,13	6´387,48
7 TOS24_PRR EC.P17.005. 004	Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/EER 17 05 03 (riferimento cod. CEER/EER 17 05 04) Vedi voce n° 5 [m³ 396.00]				2,500	990,00		
	SOMMANO t					990,00	29,78	29´482,20
8 TOS24_05.A 03.020.001	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, entro e fuori terra, compreso il calcestruzzo armato , eseguita con mezzi meccanici, compreso il carico,trasporto e scarico dei rifiuti ... torizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. demolizione spallette ponti,							
	A R I P O R T A R E							61´553,77

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							61´553,77
	muri di sostegno in pietra ecc. scala esterna					7,00		
	SOMMANO m³					7,00	81,34	569,38
9 AP.07	Taglio cemento armato con sega diamantata, comprensiva degli accessori quali ad esempio attacchi e binari testa muro esistente tagli trasversali	 50,00	 110,00 1,40	 0,600 0,600	 	 66,00 42,00		
	SOMMANO mq					108,00	252,03	27´219,24
10 AP.08	Rimozione di conci di cemento armato derivanti dal taglio della testa del cordolo esistente mediante inghisaggi, sollevamento meccanico con escavatore e trasporto a discarica		110,00	0,600	1,400	92,40		
	SOMMANO mc					92,40	296,03	27´353,17
11 TOS24_PRREC.P17.009.204	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci codici CEER/EER 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (riferimento cod. CEER/EER 17 09 04) e non costituiti da materiale inerte Vedi voce n° 8 [m³ 7.00] Vedi voce n° 10 [mc 92.40]				 2,500 2,500	 17,50 231,00		
	SOMMANO t					248,50	32,54	8´086,19
	Micropali e tiranti (Cat 2)							
12 TOS24_14.R04.001.006	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o ... di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro per diametro esterno pari a 220-259 mm micropali verticali		209,00		12,000	2´508,00		
	SOMMANO m					2´508,00	80,23	201´216,84
13 TOS24_14.R04.004.003	Micropalo con andamento verticale o inclinato oltre i 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione a gravità o bassa pressione di miscela o ... di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro per diametro esterno pari a 130-159 mm micropali inclinati		37,00		12,000	444,00		
	SOMMANO m					444,00	64,47	28´624,68
14 TOS24_14.R04.010.001	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S 355, congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato Vedi voce n° 12 [m 2 508.00] Vedi voce n° 13 [m 444.00]				39,040 20,970	97´912,32 9´310,68		
	SOMMANO kg					107´223,00	3,70	396´725,10
	Opera in cemento armato (Cat 3)							
15 AP.09	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 magrone	1,10	110,00	1,700	0,100	20,57		
	A R I P O R T A R E					20,57		751´348,37

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					20,57		751´348,37
	SOMMANO m³					20,57	184,80	3´801,34
16 TOS24_01.B 02.002.002	Casseforme di legno. per opere in elevazione travi, pilastri, solette, setti e muri							
	casseratura interna	1,00	110,00		1,200	132,00		
	casseratura sotto sbalzo	1,00	110,00	0,800		88,00		
	chiusura cassero	2,00	2,00		1,100	4,40		
	cassero cordolo	1,00	110,00		0,350	38,50		
	chiusura sbalzo	2,00	3,00		0,350	2,10		
	chiusura cordolo *(par.ug.=2,00*5)	10,00		0,600	0,350	2,10		
	SOMMANO m²					267,10	35,11	9´377,88
17 AP.06	Sovrapprezzo alla fornitura e posa in opera di casseratura compreso di barre di ancoraggio saldate all'armatura, piastre di ripartizione del carico e bulloni. La lavorazione comprende la realizzazione di listelli di legno per unire n. 2 casseri fino al raggiungimento della quota di getto.							
	casseratura sotto sbalzo	1,10	110,00	0,800		96,80		
	SOMMANO mq					96,80	108,66	10´518,29
18 AP.10	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC4, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto classe di resistenza caratteristica C32/40 - consistenza S4							
	dado		110,00	2,000	1,100	242,00		
	soletta		110,00	2,400	0,350	92,40		
	soletta chiusure *(larg.=2,40/2)		10,00	1,200	0,300	3,60		
	cordolo		110,00	0,600	0,500	33,00		
	cordolo aggiunte *(H/peso=(0,32-0,15)/2)	5,00	25,00	0,600	0,085	6,38		
	SOMMANO m³					377,38	297,00	112´081,86
19 AP.11	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Carichi ridotti - per carichi al di sotto di 8 mc, per ogni mc in meno							
	Vedi voce n° 18 [m³ 377.38] *(par.ug.=2*(1/8))	0,25				94,35		
	SOMMANO m³					94,35	27,50	2´594,63
20 TOS24_PR.P 10.900.006	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Servizio di pompaggio - quota fissa per spostamento e primo piazzamento di pompa con braccio oltre a 42 m							
	(par.ug.=1,2*15)	18,00				18,00		
	SOMMANO cad					18,00	395,51	7´119,18
21 TOS24_01.B 03.001.015	Fornitura e posa in opera di acciaio per cemento armato e per carpenteria metallica, secondo le norme UNI in vigore e conforme alle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/01/20 ... te ad aderenza migliorata, compreso ogni onere per sfridi, legature, distanziatori, etc. oltre ai controlli in cantiere.							
	Vedi voce n° 18 [m³ 377.38]	1,10			170,000	70´570,06		
	SOMMANO kg					70´570,06	2,55	179´953,65
22 TOS24_01.B 03.004.110	Fornitura e posa in opera di profilati in acciaio di qualsiasi tipo, incluso pezzi speciali (piastre, squadre, tiranti, ecc.), mano di antiruggine, muratura delle testate nelle app ... autocarro con gru, profilati posati con collegamenti bullonati da quantificare a parte ed escluse le saldature in opera.							
	profilati di appoggio lastre *(par.ug.=(2*106))	212,00	4,90		29,400	30´540,72		
	A R I P O R T A R E					30´540,72		1´076´795,20

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					30´540,72		1´076´795,20
	piatti di collegamento tra travi *(par.ug.=(106/1)*4)*(H/peso=(7850*0,006))	424,00	0,17	0,150	47,100	509,25		
	SOMMANO kg					31´049,97	5,18	160´838,84
23 AP.03	Posizionamento con mezzo meccanico dei profili in acciaio per l'appoggio delle lastre predalles, comprensivo di saldature o legature e qualsiasi altra lavorazione per dare il lavoro completo e realizzato a regola d'arte profilati di appoggio lastre					212,00		
	SOMMANO cadauno					212,00	164,19	34´808,28
24 AP.04	Fornitura e posa in opera di Lastre Tralicciate Sp. cm. 7 larghezza modulare cm. 100 lunghezza cm. 200 armate con 4 tralicci h 20,5 tipo 12/16/10 rete elettrosaldata ø5 15x15 e n°4 ... rato con eccezione l'altezza del traliccio. Addebito misurazione vuoto per pieno sulle max dimensioni come da elaborati. lastre predalles	1,00	110,00	3,000		330,00		
	SOMMANO mq					330,00	197,13	65´052,90
25 AP.05	Fornitura e posa in opera Velette Prefabbricate in CAV Sp. cm. 10 altezza cm. 110 lunghezza modulare cm. 250 adeguatamente armate ed attrezzate di tralicci e n. 2 ferri uscenti per il corretto alloggiamento e veloce fissaggio come da elaborati. velette prefabbricate	1,00	110,00			110,00		
	SOMMANO m					110,00	162,47	17´871,70
	Finiture stradali (Cat 4)							
26 TOS24_05.A03.002.001	Fresatura di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguita con macchina fresatrice operante a freddo (completa di apparecchiatura a nastri di carico), compreso prepa ... zione e pulizia del piano di posa con spazzatrice stradale; misurata a cm di spessore. profondità compresa tra 0 e 5 cm.		350,00	6,000	5,000	10´500,00		
	SOMMANO m²*cm					10´500,00	0,70	7´350,00
27 TOS24_04.A07.002.002	Carico movimentazione e scarico di materiali terrosi, sciolti o simili di qualsiasi natura e provenienza giacenti in cantiere eseguito con mezzi meccanici per il trasporto ad impianti autorizzati		350,00	6,000	0,050	105,00		
	SOMMANO m³					105,00	17,81	1´870,05
28 TOS24_PRREC.P17.003.102	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/EER 17 03 01* (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02) - fresature di asfalti senza contenuto di catrame. Vedi voce n° 27 [m³ 105.00]				2,500	262,50		
	SOMMANO t					262,50	24,06	6´315,75
29 AP.01	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante. Esclusi additivi attivanti ... rte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/20 mm							
	A R I P O R T A R E							1´370´902,72

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´370´902,72
	Spessore compresso: 6 cm	1,10	110,00	4,500		544,50		
	SOMMANO m²					544,50	26,78	14´581,71
30 TOS24_04.E 02.002.002	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante. Esclusi additivi attivanti ... are a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto per ogni cm in più o in meno alla voce precedente Vedi voce n° 29 [m² 544.50]				14,000	7´623,00		
	SOMMANO m²					7´623,00	3,55	27´061,65
31 AP.02	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte s ... ondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/10 mm Spessore finito compresso: 3 cm zona intervento area cantiere *(lung.=350-110)		110,00 240,00	10,000 6,000		1´100,00 1´440,00		
	SOMMANO m²					2´540,00	18,65	47´371,00
32 TOS24_04.E 02.003.004	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto per ogni cm in più o in meno alla voce precedente Vedi voce n° 31 [m² 2 540.00]					2´540,00		
	SOMMANO m²					2´540,00	4,19	10´642,60
33 AP.13	Fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza a profilo metallico classe H2. per bordo ponte W4 A.	1,10	120,00			132,00		
	SOMMANO m					132,00	260,10	34´333,20
34 TOS24_01.B 04.003.002	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 passaggio pedonale		110,00	0,500	0,350	19,25		
	SOMMANO m³					19,25	153,09	2´946,98
35 TOS24_PR.P 10.005.004	Calcestruzzo preconfezionato ordinario con resistenza caratteristica C12/15, aggregato Dmax 32 mm consistenza S4 Vedi voce n° 34 [m³ 19.25]					-19,25		
	SI DETRAGGONO m³					-19,25	139,40	-2´683,45
36 TOS24_PR.P 09.030.001	Malta cementizia areata fluida e alleggerita per riempimenti a base pozzolanica – merce sfusa passaggio pedonale Vedi voce n° 34 [m³ 19.25]					19,25		
	SOMMANO m³					19,25	139,69	2´689,03
37 TOS24_01.E	Posa in opera di pavimentazione da esterno, posato su sottofondo di sabbia di spessore 4 cm, compreso pulizia finale massetti							
	A R I P O R T A R E							1´507´845,44

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´507´845,44
02.018.001	autobloccanti posati lineari							
	marciapiede		10,50	2,700		28,35		
	passaggio pedonale		110,00	0,500		55,00		
	SOMMANO m²					83,35	19,21	1´601,15
38 TOS24_PR.P 22.045.004	Pavimento autobloccante (lastre e masselli) in calcestruzzo vibrocompresso, addittivati di aggregati pesanti, ad alta resistenza per pavimentazioni esterne e stradali marcato CE in ... per le lastre UNI EN 1339:2005 Mattoncino doppio strato colorato 12x25 additivato con inerti silicei o quarzo. Sp.6-7 cm							
	Vedi voce n° 37 [m² 83.35]					83,35		
	SOMMANO m²					83,35	21,09	1´757,85
39 TOS24_04.E 06.011.001	Fornitura e posa in opera di cordonato liscio vibrocompresso murato con malta cementizia a 350 kg di cemento R32,5, compresa la stuccatura dei giunti e la fondazione in cls C20/25 diritto cm 8x25x100							
	marciapiede		10,50			10,50		
	passaggio pedonale		110,00			110,00		
	SOMMANO m					120,50	24,32	2´930,56
40 TOS24_04.E 07.001.001	Segnaletica orizzontale eseguita con vernice spartitraffico rifrangente di colore bianco o giallo, in strisce continue o discontinue, compreso l'onere dell'esecuzione in presenza di traffico e del tracciamento. larghezza cm 12							
	margini	2,00	350,00			700,00		
	parcheggi	30,00	5,00	2,000		300,00		
	SOMMANO m					1´000,00	0,34	340,00
41 TOS24_04.E 07.001.004	Segnaletica orizzontale eseguita con vernice spartitraffico rifrangente di colore bianco o giallo, in strisce continue o discontinue, compreso l'onere dell'esecuzione in presenza di traffico e del tracciamento. larghezza superiore a cm 25 per scritte, frecce, zebrature, ecc							
	zebrature					150,00		
	segnaletica	2,00	4,00	1,000		8,00		
	SOMMANO m²					158,00	3,45	545,10
	Impianto semaforico (Cat 5)							
42 TOS24_05.A 03.004.002	Taglio di pavimentazione bituminosa spinto fino alla profondità di cm 20. con sega diamantata	2,00	250,00			500,00		
	SOMMANO m					500,00	4,13	2´065,00
43 TOS24_05.A 03.005.001	Demolizione di corpo stradale bitumato o a macadam, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico, trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. con sottofondo in scampoli di pietra		250,00	0,600	0,250	37,50		
	SOMMANO m³					37,50	43,49	1´630,88
44 TOS24_PRR EC.P17.003. 002	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/ EER 17 03 01 (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02)							
	Vedi voce n° 43 [m³ 37.50]				2,300	86,25		
	A R I P O R T A R E					86,25		1´518´715,98

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					86,25		1´518´715,98
	SOMMANO t					86,25	36,41	3´140,36
45 TOS24_01.A 04.012.001	Scavo a sezione ristretta obbligata continua(larghezza fino a m. 1,50) eseguito con mezzi meccanici, in rocce tenere senza l'ausilio di mine, compresi carico, trasporto e scarico dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. fino alla profondità di m 1,50		250,00	0,600	0,800	120,00		
	SOMMANO m³					120,00	27,88	3´345,60
46 TOS24_PRR EC.P17.009. 204	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci codici CEER/EER 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (riferimento cod. CEER/EER 17 09 04) e non costituiti da materiale inerte Vedi voce n° 45 [m³ 120.00]				2,500	300,00		
	SOMMANO t					300,00	32,54	9´762,00
47 TOS24_01.B 04.003.002	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 riempimento scavo		250,00	0,600	0,800	120,00		
	SOMMANO m³					120,00	153,09	18´370,80
48 TOS24_PR.P 10.005.004	Calcestruzzo preconfezionato ordinario con resistenza caratteristica C12/15, aggregato Dmax 32 mm consistenza S4 Vedi voce n° 47 [m³ 120.00]					-120,00		
	SI DETRAGGONO m³					-120,00	139,40	-16´728,00
49 TOS24_PR.P 09.030.001	Malta cementizia areata fluida e alleggerita per riempimenti a base pozzolanica – merce sfusa riempimento fillcrete Vedi voce n° 47 [m³ 120.00]					120,00		
	SOMMANO m³					120,00	139,69	16´762,80
50 TOS24_PR.P 10.900.006	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Servizio di pompaggio - quota fissa per spostamento e primo piazzamento di pompa con braccio oltre a 42 m					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	395,51	1´582,04
51 AP.12	Fornitura e posa in opera di impianto semaforico per senso unico alternato con lanterne di indicazione direzione consentita compreso di: n. 1 regolatore semaforico a programmazione ... ncipali, n. 4 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 4,5 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche di cortesia					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	15´018,52	15´018,52
52 TOS24_06.I0 5.003.070	Quadri elettrici. Armadio Stradale multifunzione in SMC dimensioni indicative LxHxP 650x1600x350 completo di zoccolo, kit fissaggio per apparecchiature modulari, morsettiere compon ... EN 61439-1. Sono compresi inoltre il diaframma di giunzione per accoppiamento e il telaio per il fissaggio a pavimento.					1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		1´569´970,10

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		1´569´970,10
	SOMMANO cad					1,00	1´162,38	1´162,38
53 AP.14	QUADRO ELETTRICO: - centralino in contenitore termoplastico da esterno con porta reversibile con chiusura a scatto, completo di barra DIN per il montaggio di apparecchiature modula ... N 61439-1: capacità 36 moduli IP65, - apparecchiature elettriche interne il tutto per dare l'operafinita a regola d'arte					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	2´103,65	2´103,65
54 TOS24_06.I05.008.001	Dispersore a picchetto in acciaio zincato a fuoco CEI 7-6 posato entro pozzetto in cemento, compreso accessori vari impiantistici di montaggio e fissaggio. a croce dim. 50x50x5, L= 1,5 m					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	55,23	55,23
55 TOS24_06.I05.130.006	Conduttore unipolare di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e conforme al Regolamento Prodotti da Costruzi ... zzo l'incidenza percentuale per sfridi, accessori di montaggio, pezzi speciali, e ogni materiale di consumo. 1 x 16 mmq.		20,00			20,00		
	SOMMANO m					20,00	5,72	114,40
56 TOS24_01.F06.010.002	Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in c.a.p con chiusino (lapide) per traffico pedonale e tappo in calcestruzzo, compreso sottofondo e rinfianchi in calcestruzzo Rck 15 di spessore non inferiore a cm 10. pozzetto dimensioni esterne 40 x 40 x 40 cm					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	84,14	673,12
57 TOS24_04.F06.052.001	Coperchio e telaio in ghisa sferoidale classe c resistenza 250 kN a telaio intero, murato a malta cementizia. telaio e coperchio quadri a tenuta ermetica dimensioni 400x400 luce netta 300x300 Vedi voce n° 56 [cad 8.00]					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	104,83	838,64
58 TOS24_04.F08.012.001	Tubazione in polietilene ad alta densità, a doppia parete corrugata esterna e liscia interna, colorata, protettiva, isolante, flessibile non autoestinguente, con resistenza meccani ... e a 10 cm e con rinfianco ai lati e sopra l'estradosso sempre con sabbia e con spessore minimo di 10 cm. diametro 125 mm		250,00			250,00		
	SOMMANO m					250,00	9,78	2´445,00
59 TOS24_06.I05.110.021	Conduttore unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche ... denza percentuale per sfridi, accessori di montaggio, fissaggio, pezzi speciali, e ogni materiale di consumo. 2 x 6 mmq.	2,00	250,00			500,00		
	SOMMANO m					500,00	4,65	2´325,00
	A R I P O R T A R E							1´579´687,52

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´579´687,52
60 TOS24_06.I05.110.018	Conduttore unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche ... nza percentuale per sfridi, accessori di montaggio, fissaggio, pezzi speciali, e ogni materiale di consumo. 2 x 1,5 mmq.	2,00	10,00			20,00		
	SOMMANO m					20,00	2,15	43,00
61 ARR	Arrotondamento					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	269,48	269,48
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1´580´000,00
	T O T A L E euro							1´580´000,00
	A R I P O R T A R E							

COMMITTENTE: Comune di Marciana

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo CATEGORIE	
001	Demolizioni	124´781,75
002	Micropali e tiranti	626´566,62
003	Opera in cemento armato	604´018,55
004	Finiture stradali	159´653,18
005	Impianto semaforico	64´979,90
	Totale CATEGORIE euro	1´580´000,00

Data, _____

Il Tecnico

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
I.2

Elenco prezzi unitari e analisi dei prezzi

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	ECO	1020

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 AP.01	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/20 mm Spessore compresso: 6 cm **euro (ventisei/78)**	m²	26,78
Nr. 2 AP.02	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/10 mm Spessore finito compresso: 3 cm **euro (diciotto/65)**	m²	18,65
Nr. 3 AP.03	Posizionamento con mezzo meccanico dei profili in acciaio per l'appoggio delle lastre predalles, comprensivo di saldature o legature e qualsiasi altra lavorazione per dare il lavoro completo e realizzato a regola d'arte **euro (centosessantaquattro/19)**	cadauno	164,19
Nr. 4 AP.04	Fornitura e posa in opera di Lastre Tralicciate Sp. cm. 7 larghezza modulare cm. 100 lunghezza cm. 200 armate con 4 tralicci h 20,5 tipo 12/16/10 rete elettrosaldata ø5 15x15 e n°4 ø10 a predalles, il tutto come da vs. elaborato con eccezione l'altezza del traliccio. Addebito misurazione vuoto per pieno sulle max dimensioni come da elaborati. **euro (centonovantasette/13)**	mq	197,13
Nr. 5 AP.05	Fornitura e posa in opera Velette Prefabbricate in CAV Sp. cm. 10 altezza cm. 110 lunghezza modulare cm. 250 adeguatamente armate ed attrezzate di tralicci e n. 2 ferri uscenti per il corretto alloggiamento e veloce fissaggio come da elaborati. **euro (centosessantadue/47)**	m	162,47
Nr. 6 AP.06	Sovrapprezzo alla fornitura e posa in opera di casseratura compreso di barre di ancoraggio saldate all'armatura, piastre di ripartizione del carico e bulloni. La lavorazione comprende la realizzazione di listelli di legno per unire n. 2 casseri fino al raggiungimento della quota di getto. **euro (centootto/66)**	mq	108,66
Nr. 7 AP.07	Taglio cemento armato con sega diamantata, comprensiva degli accessori quali ad esempio attacchi e binari **euro (duecentocinquantadue/03)**	mq	252,03
Nr. 8 AP.08	Rimozione di conci di cemento armato derivanti dal taglio della testa del cordolo esistente mediante inghisaggi, sollevamento meccanico con escavatore e trasporto a discarica **euro (duecentonovantasei/03)**	mc	296,03
Nr. 9 AP.09	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 **euro (centoottantaquattro/80)**	m³	184,80
Nr. 10 AP.10	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC4, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto classe di resistenza caratteristica C32/40 - consistenza S4 **euro (duecentonovantasette/00)**	m³	297,00
Nr. 11 AP.11	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Carichi ridotti - per carichi al di sotto di 8 mc, per ogni mc in meno **euro (ventisette/50)**	m³	27,50
Nr. 12 AP.12	Fornitura e posa in opera di impianto semaforico per senso unico alternato con lanterne di indicazione direzione consentita compreso di: n. 1 regolatore semaforico a programmazione digitale contenuto in armadio stradale, comprensivo di programmazione dedicata a bordo, n. 2 lanterna semaforica a 3 luci a led, con rosso maggiorato Ø 300 mm, giallo e verde Ø 200 mm, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne principali senso unico alternato), n. 4 lanterna semaforica a 3 luci a led Ø 200 mm, con luci rosso/giallo lampeggiante/giallo lampeggiante e frecce per indicazione della direzione consentita, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne di indicazione direzione consentita in uscita parcheggio), n. 2 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 3,6 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche principali, n. 4 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 4,5 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche di cortesia **euro (quindicimiladiciotto/52)**	cadauno	15´018,52
Nr. 13 AP.13	Fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza a profilo metallico classe H2. per bordo ponte W4 A. **euro (duecentosessanta/10)**	m	260,10
Nr. 14 AP.14	QUADRO ELETTRICO: - centralino in contenitore termoplastico da esterno con porta reversibile con chiusura a scatto, completo di barra DIN per il montaggio di apparecchiature modulari, completo di morsettiere componibili, accessori vari di cablaggio, montaggio, fissaggio e compreso certificazioni come previsto da CEI EN 61439-1: capacità 36 moduli IP65, - apparecchiature elettriche interne il tutto per dare l'operafinita a regola d'arte **euro (duemilacentotre/65)**	cadauno	2´103,65
Nr. 15 ARR	Arrotondamento **euro (duecentosessantanove/48)**	cadauno	269,48
Nr. 16 TOS24_01.A	Scavo a sezione ristretta obbligata continua(larghezza fino a m. 1,50) eseguito con mezzi meccanici, in rocce tenere senza l'ausilio di mine, compresi carico, trasporto e scarico dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. fino alla		

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
04.012.001	profondità di m 1,50 **euro (ventisette/88)**	m³	27,88
Nr. 17 TOS24_01.B 02.002.002	Casseforme di legno. per opere in elevazione travi, pilastri, solette, setti e muri **euro (trentacinque/11)**	m²	35,11
Nr. 18 TOS24_01.B 03.001.015	Fornitura e posa in opera di acciaio per cemento armato e per carpenteria metallica, secondo le norme UNI in vigore e conforme alle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/01/2018, compreso tagli, sagomature, legature con filo di ferro, sfridi e saldature, cali e sollevamenti,il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte. (Descrizioni aggiornate per la pubblicazione del Prezzario 2024) Per opere in elevazione quali pilastri e travi di qualsiaisi forma e dimensione,con barre pre-sagomate ad aderenza migliorata, compreso ogni onere per sfridi, legature, distanziatori, etc. oltre ai controlli in cantiere. **euro (due/55)**	kg	2,55
Nr. 19 TOS24_01.B 03.004.110	Fornitura e posa in opera di profilati in acciaio di qualsiasi tipo, incluso pezzi speciali (piastre, squadre, tiranti, ecc.), mano di antiruggine, muratura delle testate nelle apposite sedi e movimentazione del materiale in cantiere. Escluso la realizzazione delle sedi di alloggiamento travi di altezza fino a 240 mm, carpenteria montata con l'ausilio di autocarro con gru, profilati posati con collegamenti bullonati da quantificare a parte ed escluse le saldature in opera. **euro (cinque/18)**	kg	5,18
Nr. 20 TOS24_01.B 04.003.002	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 **euro (centocinquantatre/09)**	m³	153,09
Nr. 21 TOS24_01.E 02.018.001	Posa in opera di pavimentazione da esterno, posato su sottofondo di sabbia di spessore 4 cm, compreso pulizia finale massetti autobloccanti posati lineari **euro (diciannove/21)**	m²	19,21
Nr. 22 TOS24_01.F 06.010.002	Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in c.a.p con chiusino (lapide) per traffico pedonale e tappo in calcestruzzo, compreso sottofondo e rinfianchi in calcestruzzo Rck 15 di spessore non inferiore a cm 10. pozzetto dimensioni esterne 40 x 40 x 40 cm **euro (ottantaquattro/14)**	cad	84,14
Nr. 23 TOS24_02.A 07.011.010	Scarrettamento dei materiali di risulta in ambito di cantiere per distanze non superiori a m 50,00. movimentazione di materiali dal punto di sollevamento o scarico a terra al punto di istallazione anche a piani diversi, eseguito a mano con l'ausilio di piccole attrezzature manuali **euro (sedici/13)**	m³	16,13
Nr. 24 TOS24_04.A 07.002.002	Carico movimentazione e scarico di materiali terrosi, sciolti o simili di qualsiasi natura e provenienza giacenti in cantiere eseguito con mezzi meccanici per il trasporto ad impianti autorizzati **euro (diciassette/81)**	m³	17,81
Nr. 25 TOS24_04.E 02.002.002	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto per ogni cm in più o in meno alla voce precedente **euro (tre/55)**	m²	3,55
Nr. 26 TOS24_04.E 02.003.004	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto per ogni cm in più o in meno alla voce precedente **euro (quattro/19)**	m²	4,19
Nr. 27 TOS24_04.E 06.011.001	Fornitura e posa in opera di cordonato liscio vibrocompresso murato con malta cementizia a 350 kg di cemento R32,5, compresa la stuccatura dei giunti e la fondazione in cls C20/25 diritto cm 8x25x100 **euro (ventiquattro/32)**	m	24,32
Nr. 28 TOS24_04.E 07.001.001	Segnaletica orizzontale eseguita con vernice spartitraffico rifrangente di colore bianco o giallo, in strisce continue o discontinue, compreso l'onere dell'esecuzione in presenza di traffico e del tracciamento. larghezza cm 12 **euro (zero/34)**	m	0,34
Nr. 29 TOS24_04.E 07.001.004	idem c.s. ...tracciamento. larghezza superiore a cm 25 per scritte, frecce, zebrature, ecc **euro (tre/45)**	m²	3,45
Nr. 30 TOS24_04.F 06.052.001	Coperchio e telaio in ghisa sferoidale classe c resistenza 250 kN a telaio intero, murato a malta cementizia. telaio e coperchio quadri a tenuta ermetica dimensioni 400x400 luce netta 300x300 **euro (centoquattro/83)**	cad	104,83
Nr. 31 TOS24_04.F 08.012.001	Tubazione in polietilene ad alta densità, a doppia parete corrugata esterna e liscia interna, colorata, protettiva, isolante, flessibile non autoestinguente, con resistenza meccanica pari a 450 N, in rotoli per cavidotti, escluso il manicotto, poste in opera su letto di sabbia dello spessore non inferiore a 10 cm e con rinfianco ai lati e sopra l'estradosso sempre con sabbia e con spessore minimo di 10 cm. diametro 125 mm		

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (nove/78)	m	9,78
Nr. 32 TOS24_05.A 03.002.001	Fresatura di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguita con macchina fresatrice operante a freddo (completa di apparecchiatura a nastri di carico), compreso preparazione e pulizia del piano di posa con spazzatrice stradale; misurata a cm di spessore. profondità compresa tra 0 e 5 cm. **euro (zero/70)**	m²*cm	0,70
Nr. 33 TOS24_05.A 03.004.002	Taglio di pavimentazione bituminosa spinto fino alla profondità di cm 20. con sega diamantata **euro (quattro/13)**	m	4,13
Nr. 34 TOS24_05.A 03.005.001	Demolizione di corpo stradale bitumato o a macadam, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico, trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. con sottofondo in scampoli di pietra **euro (quarantatre/49)**	m³	43,49
Nr. 35 TOS24_05.A 03.020.001	Demolizione di muratura di qualsiasi genere, entro e fuori terra, compreso il calcestruzzo armato , eseguita con mezzi meccanici, compreso il carico,trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal Progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. demolizione spallette ponti, muri di sostegno in pietra ecc. **euro (ottantauno/34)**	m³	81,34
Nr. 36 TOS24_05.E 08.001.003	Sostituzione di elementi di barriera metallica mediante smontaggio delle parti danneggiate o comunque da sostituire e posa delle nuove (fornitura di queste esclusa), su terreno o rilevato, di qualunque tipo e consistenza, esclusa formazione eventuale cordolo in cls, o su opera d'arte, compresi accatastamento e trasporto agli impianti di smaltimento autorizzati del materiale di risulta e pulizia dell'area dell'intervento. Sono esclusi i costi di smaltimento e tributi, se dovuti. di barriera metallica su opera d'arte, con piastra e tirafondi, per bordo ponte **euro (quaranta/58)**	m	40,58
Nr. 37 TOS24_06.I0 5.003.070	Quadri elettrici. Armadio Stradale multifunzione in SMC dimensioni indicative LxHxP 650x1600x350 completo di zoccolo, kit fissaggio per apparecchiature modulari, morsettiere componibili, accessori vari di cablaggio, montaggio, fissaggio e compreso certificazioni come previsto da CEI EN 61439-1. Sono compresi inoltre il diaframma di giunzione per accoppiamento e il telaio per il fissaggio a pavimento. **euro (millecentosessantadue/38)**	cad	1´162,38
Nr. 38 TOS24_06.I0 5.008.001	Dispersore a picchetto in acciaio zincato a fuoco CEI 7-6 posato entro pozzetto in cemento, compreso accessori vari impiantistici di montaggio e fissaggio. a croce dim. 50x50x5, L= 1,5 m **euro (cinquantacinque/23)**	cad	55,23
Nr. 39 TOS24_06.I0 5.110.018	Conduttore unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e conforme al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n.305/11, classificato secondo la norma CEI UNEL 35016, rispondente alle norme EN 50575, EN 50575 A1, CEI UNEL 35318 35322, marchiatura CE ed IMQ, Tensione nominale: Uo/U: 0,6/1 kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3. Sigla di designazione FG16(O)R16, da valere anche per opere di urbanizzazione. E'compreso nel prezzo l'incidenza percentuale per sfridi, accessori di montaggio, fissaggio, pezzi speciali, e ogni materiale di consumo. 2 x 1,5 mmq. **euro (due/15)**	m	2,15
Nr. 40 TOS24_06.I0 5.110.021	idem c.s. ...2 x 6 mmq. **euro (quattro/65)**	m	4,65
Nr. 41 TOS24_06.I0 5.130.006	Conduttore unipolare di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e conforme al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n.305/11, classificato secondo la norma CEI UNEL 35016, rispondente alle norme EN 50575, EN 50575 A1, CEI UNEL 35310, marchiatura CE ed IMQ, Tensione nominale: Uo/U: 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1. Sigla di designazione FG17, compreso installazione all'interno di tubazioni e/o canalette, siglatura e connessioni. E'compreso nel prezzo l'incidenza percentuale per sfridi, accessori di montaggio, pezzi speciali, e ogni materiale di consumo. 1 x 16 mmq. **euro (cinque/72)**	m	5,72
Nr. 42 TOS24_14.R 04.001.006	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro per diametro esterno pari a 220-259 mm **euro (ottanta/23)**	m	80,23
Nr. 43 TOS24_14.R 04.004.003	Micropalo con andamento verticale o inclinato oltre i 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotazione e successiva iniezione a gravità o bassa pressione di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto fino a due volte il volume teorico del foro per diametro esterno pari a 130-159 mm **euro (sessantaquattro/47)**	m	64,47
Nr. 44 TOS24_14.R 04.010.001	Armatura metallica per micropali in tubi di acciaio S 355, congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato **euro (tre/70)**	kg	3,70
Nr. 45 TOS24_PR.P	Malta cementizia areata fluida e alleggerita per riempimenti a base pozzolanica – merce sfusa **euro (centotrentanove/69)**	m³	139,69

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
09.030.001			
Nr. 46 TOS24_PR.P 10.005.004	Calcestruzzo preconfezionato ordinario con resistenza caratteristica C12/15, aggregato Dmax 32 mm consistenza S4 **euro (centotrentanove/40)**	m³	139,40
Nr. 47 TOS24_PR.P 10.900.006	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Servizio di pompaggio - quota fissa per spostamento e primo piazzamento di pompa con braccio oltre a 42 m **euro (trecentonovantacinque/51)**	cad	395,51
Nr. 48 TOS24_PR.P 22.045.004	Pavimento autobloccante (lastre e masselli) in calcestruzzo vibrocompresso, addittivati di aggregati pesanti, ad alta resistenza per pavimentazioni esterne e stradali marcato CE in conformità a UNI EN 1338:2004 e per le lastre UNI EN 1339:2005 Mattoncino doppio strato colorato 12x25 additivato con inerti silicei o quarzo. Sp.6-7 cm **euro (ventiuno/09)**	m²	21,09
Nr. 49 TOS24_PRR EC.P17.003. 002	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/EER 17 03 01 (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02) **euro (trentasei/41)**	t	36,41
Nr. 50 TOS24_PRR EC.P17.003. 102	idem c.s. ...17 03 01* (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02) - fresature di asfalti senza contenuto di catrame. **euro (ventiquattro/06)**	t	24,06
Nr. 51 TOS24_PRR EC.P17.005. 004	Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/EER 17 05 03 (riferimento cod. CEER/EER 17 05 04) **euro (ventinove/78)**	t	29,78
Nr. 52 TOS24_PRR EC.P17.009. 204	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci codici CEER/EER 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (riferimento cod. CEER/EER 17 09 04) e non costituiti da materiale inerte **euro (trentadue/54)**	t	32,54

Data, _____

Il Tecnico

---

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_01	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/20 mm Spessore compresso: 6 cm (rif. TOS24_04.E02.002.001) metro quadrato	**mq**	**26,78**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0037	30,32	0,112	0,53%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0020	30,32	0,061	0,29%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0022	30,32	0,067	0,32%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0037	30,32	0,112	0,53%
	TOS24_RU.M10.001.003	Operaio qualificato	ora	0,0037	28,19	0,104	0,50%
		Totale 1 - Manodopera				**0,456**	2,17%
2		**Materiali**					
	AM	Emulsione bituminosa sfusa al 55% acida	t	0,0008	5000,00	4,00000	19,06%
	TOS24_PR.P36.011.004	Conglomerato bituminoso a caldo con miscela di aggregati e filler rispondenti alla norma UNI EN 13043:2004 "privo di componenti provenienti dal ciclo recupero", bitume distillato tipo 50-70 o 70-100 rispondente alla norma UNI EN 12591:2009; % dei vuoti determinata con metodo volumetrico secondo la UNI EN 12697-31; compreso imposta sui bitumi D.P.R. 120 del 22/05/90 e certificato CE secondo la UNI EN 13108-1:2016. (Descrizione aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024) tipo binder curva granulometrica continua 0/20 mm, % dei vuoti a N di progetto tra il 3% e il 5% determinato secondo la UNI EN 12697-8.	t	0,1320	121,78	16,07539	76,60%
		Totale 2 - Materiali				**20,075**	95,66%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N02.014.018	Trattore con semirimorchio MTC 44000 kg pu 30000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,0014	78,26985	0,110	0,52%
	TOS24_AT.N09.006.001	Cisterna termica montata su autocarro capacita' 10000 l - 1 giorno	ora	0,0020	18,29250	0,037	0,17%
	TOS24_AT.N09.008.007	Vibrofinitrice a motore diesel e riscaldatori a gas gommata, da 450 t/h, largh. 2,5 - 4,75 m - 1 mese	ora	0,0037	37,12500	0,137	0,65%
	TOS24_AT.N09.009.017	Rullo FERRO/FERRO (tandem) con assetto operativo di 7500 kg - 1 mese	ora	0,0022	15,75000	0,035	0,17%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0020	17,34710	0,035	0,17%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0037	17,34710	0,064	0,31%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0022	17,34710	0,038	0,18%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**0,4552**	2,17%
					Totale "A" (1+2+3)= Euro	**20,987**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	20,99	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	3,36	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	24,34	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	2,43	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**26,78**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_02	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura. Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/10 mm Spessore finito compresso: 3 cm (rif. TOS24_04.E02.003.003) metro quadrato	**mq**	**18,65**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0025	30,32	0,076	0,52%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0025	30,32	0,076	0,52%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0020	30,32	0,061	0,41%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,0012	30,32	0,036	0,25%
	TOS24_RU.M10.001.003	Operaio qualificato	ora	0,0025	28,19	0,070	0,48%
		Totale 1 - Manodopera				**0,319**	2,18%
2		**Materiali**					
	AM	Emulsione bituminosa sfusa al 55% acida	t	0,0008	5000,00	4,00000	27,36%
	TOS24_PR.P36.011.008	Conglomerato bituminoso a caldo con miscela di aggregati e filler rispondenti alla norma UNI EN 13043:2004 "privo di componenti provenienti dal ciclo recupero", bitume distillato tipo 50-70 o 70-100 rispondente alla norma UNI EN 12591:2009; % dei vuoti determinata con metodo volumetrico secondo la UNI EN 12697-31; compreso imposta sui bitumi D.P.R. 120 del 22/05/90 e certificato CE secondo la UNI EN 13108-1:2016. (Descrizione aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024) tipo usura curva granulometrica continua 0/10 mm, % dei vuoti a N di progetto tra il 3% e il 6% determinato secondo la UNI EN 12697-8.	t	0,0714	140,03	9,99827	68,39%
		Totale 2 - Materiali				**13,998**	95,75%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N02.014.018	Trattore con semirimorchio MTC 44000 kg pu 30000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,0007	78,26985	0,055	0,37%
	TOS24_AT.N09.006.001	Cisterna termica montata su autocarro capacita' 10000 l - 1 giorno	ora	0,0020	18,29250	0,037	0,25%
	TOS24_AT.N09.008.007	Vibrofinitrice a motore diesel e riscaldatori a gas gommata, da 450 t/h, largh. 2,5 - 4,75 m - 1 mese	ora	0,0025	37,12500	0,093	0,63%
	TOS24_AT.N09.009.017	Rullo FERRO/FERRO (tandem) con assetto operativo di 7500 kg - 1 mese	ora	0,0012	15,75000	0,019	0,13%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0012	17,34710	0,021	0,14%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0025	17,34710	0,043	0,30%
	TOS24_AT.N09.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV	ora	0,0020	17,34710	0,035	0,24%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**0,3020**	2,07%
				Totale "A" (1+2+3)= Euro		**14,619**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	14,62	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	2,34	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	16,96	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	1,70	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**18,65**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_03	Posizionamento con mezzo meccanico dei profili in acciaio per l'appoggio delle lastre predalles, comprensivo di saldature o legature e qualsiasi altra lavorazione per dare il lavoro completo e realizzato a regola d'arte cadauno	**cadauno**	**164,19**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,50	30,32	15,160	11,78%
	TOS24_RU.M10.001.003	Operaio qualificato	ora	0,75	28,19	21,143	16,43%
		Totale 1 - Manodopera				**36,303**	28,21%
2		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.070.010	Saldatrice ossiacetilenica compresi accessori e tubazioni esclusi consumi su carrello - 1 mese	ora	0,50	1,65	0,825	0,64%
	TOS24_AT.N01.071.001	Ossigeno in bombole per saldatrice ossiacetilenica - 1 giorno	ora	0,50	1,62	0,809	0,63%
	TOS24_AT.N01.001.0022	Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 33000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,75	120,99	90,743	70,52%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**92,376**	71,79%
				Totale "A" (1+2)= Euro		**128,679**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	128,68	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	20,59	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	149,27	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	14,93	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**164,19**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_04	Fornitura e posa in opera di Lastre Tralicciate Sp. cm. 7 larghezza modulare cm. 120/130 lunghezza cm. 200 armate con 5 tralicci h 20,5 tipo 12/16/10 rete elettrosaldata ø5 15x15 e n°5 ø10 a predalles, il tutto come da vs. elaborato con eccezione l'altezza del traliccio. Addebito misurazione vuoto per pieno sulle max dimensioni come da elaborati. al metro quadro	**mq**	**197,13**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,17	30,32	5,053	3,27%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,17	30,32	5,154	3,34%
	TOS24_RU.M10.001.004	Operaio comune	ora	0,17	25,80	4,386	2,84%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,01	30,32	0,351	0,23%
		Totale 1 - Manodopera				**14,945**	9,67%
2		**Materiali**					
	AM	Lastre Tralicciate Sp. cm. 7 larghezza modulare cm. 120/130 lunghezza cm. 200 armate con 5 tralicci h 20,5 tipo 12/16/10 rete elettrosaldata ø5 15x15 e n°5 ø10 a predalles, il tutto come da vs. elaborato con eccezione l'altezza del traliccio. Addebito misurazione vuoto per pieno sulle max dimensioni come da elaborati.	mq	1,00	118,80	118,800	76,90%
		Totale 2 - Materiali				**118,800**	76,90%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.001.0022	Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 33000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,17	120,99	20,568	13,31%
	TOS22/1_AT.N06.019.003	Autogru a braccio ruotante, portata massima 16-18 t, nolo mensile.	ora	0,01	10,00	0,116	0,07%
	TOS22/1_AT.N06.100.901	Consumo carburanti oli ed altri materiali, oneri carburante agevolato per macchine elevatri	ora	0,01	5,61	0,065	0,04%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**20,749**	13,43%

Totale "A" (1+2+3)= Euro	**154,494**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	154,49	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	24,72	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	179,21	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	17,92	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**197,13**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_05	Fornitura e posa in opera Velette Prefabbricate in CAV Sp. cm. 10 altezza cm. 110 lunghezza modulare cm. 250 adeguatamente armate ed attrezzate di tralicci e n. 2 ferri uscenti per il corretto alloggiamento e veloce fissaggio come da elaborati. al metro	**m**	**162,47**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,08	30,32	2,426	1,90%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,08	30,32	2,426	1,90%
	TOS24_RU.M10.001.004	Operaio comune	ora	0,08	25,80	2,064	1,62%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,02	30,32	0,485	0,38%
		Totale 1 - Manodopera				**7,400**	5,81%
2		**Materiali**					
	AM	Velette Prefabbricate in CAV Sp. cm. 10 altezza cm. 110 lunghezza modulare cm. 250 adeguatamente armate ed attrezzate di tralicci e n. 2 ferri uscenti per il corretto alloggiamento e veloce fissaggio come da elaborati.	mq	1,00	110,00	110,000	86,39%
		Totale 2 - Materiali				**110,000**	86,39%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.001.0022	Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 33000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,08	120,99	9,679	7,60%
	TOS22/1_AT.N06.019.003	Autogru a braccio ruotante, portata massima 16-18 t, nolo mensile.	ora	0,02	10,00	0,160	0,13%
	TOS22/1_AT.N06.100.901	Consumo carburanti oli ed altri materiali, oneri carburante agevolato per macchine elevatri	ora	0,02	5,61	0,090	0,07%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**9,929**	7,80%
					Totale "A" (1+2+3)= Euro	**127,329**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	127,33	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	20,37	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	147,70	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	14,77	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**162,47**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_06	Sovrapprezzo alla fornitura e posa in opera di casseratura del cordolo compreso di barre di ancoraggio saldate all'armatura, piastre di ripartizione del carico e bulloni. La lavorazione comprende la realizzazione di listelli di legno per unire n. 2 casseri fino al raggiungimento della quota di getto.	**mq**	**108,66**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,25	30,32	7,580	8,90%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,25	30,32	7,580	8,90%
	TOS24_RU.M10.001.004	Operaio comune	ora	0,25	25,80	6,450	7,57%
		Totale 1 - Manodopera				**21,610**	25,38%
2		**Materiali**					
	TOS24_PR.P08.020.040	Legname per edilizia - Abete, certificato CE secondo la UNI EN 14081-1:2016 per il legno strutturale con sezione rettangolare e secondo la UNI EN 15497:2014 per il legno strutturale KVH correnti sez. da 6x6 a 8x8 lunghezza da 4 a 5 m	mc	0,01	365,00	4,438	5,21%
	TOS24_PR.P08.080.002	Barra filettata diam. 14mm compresa di dadi rondelle e piastrina in acciaio sagomata di ripartizione carico	m	8,00	7,29	58,291	68,45%
		Totale 2 - Materiali				**62,730**	73,66%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.070.010	Saldatrice ossiacetilenica compresi accessori e tubazioni esclusi consumi su carrello - 1 mese	ora	0,25	1,65	0,413	0,48%
	TOS24_AT.N01.071.001	Ossigeno in bombole per saldatrice ossiacetilenica - 1 giorno	ora	0,25	1,62	0,404	0,47%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**0,817**	0,96%

Totale "A" (1+2+3)= Euro	**85,156**	100%	

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	85,16	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	13,63	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	98,78	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	9,88	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**108,66**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_07	Taglio cemento armato con sega diamantata, comprensiva degli accessori quali ad esempio attacchi e binari metro quadrato	**mq**	**252,03**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	1,50	30,32	45,480	23,03%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	1,50	30,32	45,480	23,03%
	TOS24_RU.M10.001.004	Operaio comune	ora	1,50	25,80	38,700	19,59%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,50	30,32	15,160	7,68%
		Totale 1 - Manodopera				**144,820**	73,32%
2		**Materiali**					
	TOS24_PR.P13.002.003	Profilati ad U laminati a caldo (UPN – UPE – U) ad uso strutturale in conformità alla norma armonizzata UNI EN 10025-1. Forma e tolleranze dimensionali in accordo alla norma UNI EN 10279:2002 profili di altezza da 140 a 240 mm in qualità di acciaio S235 e S275	kg	21,70	0,90	19,530	9,89%
	TOS24_PR.P08.080.002	Barra filettata diam. 14mm compresa di dadi rondelle e piastrina in acciaio sagomata di ripartizione carico	m	0,05	7,29	0,364	0,18%
	TOS24_PR.P40.020.002	Resina chimica bicomponente a base epossidica ed inerte siliceo in granuli, cartuccia da 500 cmc (coefficiente 1.43)	kg	0,02	60,13	1,094	0,55%
	TOS24_PR.P40.021.001	Attrezzatura per iniezione resina chimica pistola manuale	cad	0,010	70,07	0,701	0,35%
	TOS24_PR.P40.021.002	Attrezzatura per iniezione resina chimica beccuccio (conf. 5 pezzi)	cad	0,020	1,75	0,035	0,02%
		Totale 2 - Materiali				**21,724**	11,00%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.011.010	Troncatrice Idraulica, motore elettrico, con disco diamantato (disco compreso), manuale - da 2 a 10 giorni	ora	1,50	9,88	14,813	7,50%
	TOS24_AT.N01.008.022	Generatori di Corrente 45 - 50 Kva - da 2 a 10 giorni	ora	1,50	7,49	11,228	5,68%
	TOS24_AT.N01.065.003	Perforatore elettrico con percussione, adatto anche ad uso scalpello, potenza 750 W, per punte diametro 5-32 mm, o corone diamantate fino 90 mm - 1 giorno	ora	0,50	9,87	4,933	2,50%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**30,974**	15,68%
				Totale "A" (1+2+3)= Euro		**197,518**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	197,52	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	31,60	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	229,12	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	22,91	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**252,03**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_08	Rimozione di conci di cemento armato derivanti dal taglio della testa del cordolo esistente mediante inghisaggi, sollevamento meccanico con escavatore e trasporto a discarica al metro cubo	**mc**	**296,03**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,47	30,32	14,356	6,19%
	TOS20_RU.M10.001.003	Operaio qualificato	ora	0,47	28,19	13,348	5,75%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,01	30,32	0,163	0,07%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,24	30,32	7,277	3,14%
		Totale 1 - Manodopera				**35,143**	15,15%
2		**Materiali**					
	TOS24_PR.P40.020.002	Resina chimica bicomponente a base epossidica ed inerte siliceo in granuli, cartuccia da 500 cmc (coefficiente 1.43)	kg	0,02	60,13	1,259	0,54%
	TOS24_PR.P40.021.001	Attrezzatura per iniezione resina chimica pistola manuale	cad	0,019	70,07	1,327	0,57%
	TOS24_PR.P40.021.002	Attrezzatura per iniezione resina chimica beccuccio (conf. 5 pezzi)	cad	0,019	1,75	0,033	0,01%
	TOS24_PR.P06.040.001	Tiranti in barre da 30 tonn, completi di piastra e dado di bloccaggio	m	1,894	66,00	125,000	53,88%
	TOS24_PR.P75.003.145	GOLFARE IN ACCIAIO INOX completo di barra filettata da avvitare sulla testa del palo di ancoraggio o su una piastra interemedia, incluso bulloneria di fissaggio o coppiglie – GIREVOLE	cad	0,152	103,20	15,636	6,74%
		Totale 2 - Materiali				**143,256**	61,75%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.065.040	Macchina perforatrice con sonda elettrorotativa (carotatrice) con centralina idraulica e punte (corone) diamantate o al widia - 1 mese	ora	0,47	5,29	2,504	1,08%
	TOS24_AT.N01.008.002	Generatori di Corrente 5 Kva - da 2 a 10 giorni	ora	0,47	3,84	1,820	0,78%
	TOS24_AT.N01.001.0022	Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 33000 Kg - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,24	120,99	28,643	12,35%
	TOS24_AT.N02.014.016	Autocarro ribaltabile con MTT oltre 26000 Kg e pu da 17000 Kg a 22000 kg, 3 assi - 1 mese (nolo a caldo)	ora	0,30	68,77	20,632	8,89%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**53,599**	23,10%
					Totale "A" (1+2+3)= Euro	**231,998**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	232,00	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	37,12	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	269,12	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	26,91	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**296,03**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_09	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4 al metro cubo	**mc**	**184,80**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1	AM	**Lavorazione** getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4	ora	1,00	144,83	144,828	100,00%
		Totale 1 - Manodopera				**144,828**	100,00%
				Totale "A" (1+2+3)= Euro		**144,828**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	144,83	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	23,17	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	168,00	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	16,80	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**184,80**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_10	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC4, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto classe di resistenza caratteristica C32/40 - consistenza S4 al metro cubo	**mc**	**297,00**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Lavorazione**					
	AM	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC4, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente ciclicamente bagnato e asciutto classe di resistenza caratteristica C32/40 - consistenza S4	ora	1,00	232,76	232,759	100,00%
		Totale 1 - Manodopera				**232,759**	100,00%
					Totale "A" (1+2+3)= Euro	**232,759**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	232,76	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	37,24	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	270,00	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	27,00	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**297,00**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_11	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Carichi ridotti - per carichi al di sotto di 8 mc, per ogni mc in meno al metro cubo	**mc**	**27,50**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Lavorazione**					
	AM	Costi aggiuntivi al calcestruzzo - servizi di pompaggio, soste e carichi ridotti. Carichi ridotti - per carichi al di sotto di 8 mc, per ogni mc in meno	ora	1,00	21,55	21,552	100,00%
		Totale 1 - Manodopera				**21,552**	100,00%

		Totale "A" (1+2+3)= Euro		**21,552**	100%
A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	21,55	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	3,45	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	25,00	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	2,50	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**27,50**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_12	Fornitura e posa in opera di impianto semaforico per senso unico alternato con lanterne di indicazione direzione consentita compreso di: n. 1 regolatore semaforico a programmazione digitale contenuto in armadio stradale, comprensivo di programmazione dedicata a bordo, n. 2 lanterna semaforica a 3 luci a led, con rosso maggiorato Ø 300 mm, giallo e verde Ø 200 mm, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne principali senso unico alternato), n. 4 lanterna semaforica a 3 luci a led Ø 200 mm, con luci rosso/giallo lampeggiante/giallo lampeggiante e frecce per indicazione della direzione consentita, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne di indicazione direzione consentita in uscita parcheggio), n. 2 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 3,6 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche principali, n. 4 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 4,5 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche di cortesia cadauno	**cadauno**	**15018,52**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1	AM	**Lavorazione** Fornitura e posa in opera di impianto semaforico per senso unico alternato con lanterne di indicazione direzione consentita compreso di: n. 1 regolatore semaforico a programmazione digitale contenuto in armadio stradale, comprensivo di programmazione dedicata a bordo, n. 2 lanterna semaforica a 3 luci a led, con rosso maggiorato Ø 300 mm, giallo e verde Ø 200 mm, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne principali senso unico alternato), n. 4 lanterna semaforica a 3 luci a led Ø 200 mm, con luci rosso/giallo lampeggiante/giallo lampeggiante e frecce per indicazione della direzione consentita, scocca in policarbonato nero o verde, completa di attacchi palina, braccetti e visiere parasole (lanterne di indicazione direzione consentita in uscita parcheggio), n. 2 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 3,6 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche principali, n. 4 palina in acciaio zincato, Ø 102 mm, H 4,5 mt fuori terra, per ancoraggio lanterne semaforiche di cortesia **Totale 1 - Manodopera**	cad	1,00	11770,00	11770,000 **11770,000**	100,00% 100,00%

Totale "A" (1+2+3)= Euro	**11770,000**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	11770,00	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	1883,20	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	13653,20	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	1365,32	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**15018,52**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_13	BARRIERE STRADALI, RECINZIONI E ANTIRUMORE: barriere conformi al D.M. 18/02/92 n. 223 e successive modifiche (D.M. 03/06/98, D.M. 11/06/99 e D.M. 21/06/2004), munite di marcatura CE in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2012 e successivi aggiornamenti, secondo quanto prescritto dal D.M. 28/06/2011, compreso infissioni in terreni sciolti e/o su bordo ponte e/o su spartitraffico, il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte. Escluso altresì la formazione eventuale di cordolo in cls. Fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza a profilo metallico classe H2 per bordo ponte con rete - tipo Tubosider BTH2BP135RA120 Comprensivo di certificazioni di legge	**m**	**260,10**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,10	30,32	3,032	1,49%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,15	30,32	4,548	2,23%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,10	30,32	3,032	1,49%
	TOS24_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	ora	0,05	30,32	1,516	0,74%
	TOS24_RU.M10.001.004	Operaio comune	ora	0,10	25,28	2,528	1,24%
		Totale 1 - Manodopera				**14,656**	7,19%
2		**Materiali**					
	TOS24_PR.P53.001.019	Barriere stradali di sicurezza, rette o curve, a profilo metallico, da installare su corpo stradale in rilevato od in scavo, complete di distanziatori, dissipatori, dispositivi e supporti, bulloneria, da istallare su corpo stradale in rilevato o scavo escluso dal prezzo i catarifrangenti. classe H2 bordo ponte W4 A(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024)	m	1,05	109,88	115,374	56,60%
	TOS24_PR.P53.002.001	Componenti per barriere metalliche resina bicomponente per tirafondi, in fusti da 5 kg	cad	0,08	64,13	5,131	2,52%
	TOS24_PR.P07.020.002	Pannello elettrosaldato dimensioni 2,00 m x h. 100 cm	m	1,00	39,35	39,350	19,30%
	AM	Relazione di certificazione di cui all'Allegato II.12 art.18 comma 22 del Dlgs 36/2023 ed ogni altra certificazione richiesta dalla DL	m	1,00	25,00	25,000	12,26%
		Totale 2 - Materiali				**184,855**	90,69%
3		**Mezzi d'opera ed attrezzature**					
	TOS24_AT.N01.009.020	Motocompressori 6000 litri/minuto - 1 mese	ora	0,05	5,50	0,275	0,13%
	TOS24_AT.N01.065.034	Martello demolitore pneumatico silenziato completo di punte, tubi e raccordi massa 23 kg - 1 mese	ora	0,05	3,77	0,189	0,09%
	TOS24_AT.N01.100.901	Oneri per consumo carburanti, oli e altri materiali per macchine operatrici -fino a 10.000 kg - fino 125 CV	ora	0,05	17,03	0,851	0,42%
	TOS24_AT.N02.014.020	Autocarro leggero con MTT 3500 Kg e pu 1400 Kg, prom.6+1 - 1 mese (nolo a freddo)	ora	0,05	11,50	0,575	0,28%
	TOS24_AT.N02.100.101	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per nolo a freddo mezzi di trasporto portata utile inferiore o pari a 3500 Kg	ora	0,05	8,93	0,446	0,22%
	TOS24_AT.N06.018.003	Autocarro con gru ruotante con braccio articolato (MTT= massa totale a terra) MTT 5000 kg con momento massimo di sollevamento di 3000 daNm al gancio mobile sfilamento max 5 m, nolo mensile.	ora	0,05	22,29	1,115	0,55%
	TOS24_AT.N06.100.900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per macchine elevatrici -	ora	0,05	17,56	0,878	0,43%
		Totale 3 - Mezzi d'opera				**4,329**	2,12%
					Totale "A" (1+2+3)= Euro	**203,840**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	203,84	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	32,61	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	236,45	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	23,65	9,09%
			TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro	**260,10**	100%

copia informatica per consultazione

ANALISI PREZZI

Cod.	Articolo elenco prezzi	Descrizione	Unità misura	Prezzo di applicazione in euro
	AP_14	QUADRO ELETTRICO: - centralino in contenitore termoplastico da esterno con porta reversibile con chiusura a scatto, completo di barra DIN per il montaggio di apparecchiature modulari, completo di morsettiere componibili, accessori vari di cablaggio, montaggio, fissaggio e compreso certificazioni come previsto da CEI EN 61439-1: capacità 36 moduli IP65 - apparecchiature elettriche interne il tutto per dare l'operafinita a regola d'arte	**cad**	**2103,64**

N.O.	Num. Codice	Elementi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario in Euro	Importo Costo xquantità	Incidenza Totale %
1		**Manodopera**					
	TOS24_RU.M11.001.002	Installatore/Operaio metalmeccanico 5^ categoria - C3	ora	4,50	25,71	115,695	7,02%
	TOS24_RU.M11.001.004	Installatore/Operaio metalmeccanico 3^ categoria - D2	ora	4,50	23,03	103,635	6,29%
		Totale 1 - Manodopera				**219,330**	13,30%
2		**Materiali**					
	TOS24_PR.P61.001.027	Centralino in contenitore termoplastico con porta reversibile con chiusura a scatto, completo di barra DIN per il montaggio di apparecchiature modulari, rispondente alle norme CEI EN 61439-1, CEI 23-48, CEI 23-49: capacità 36 moduli IP65 da parete	cad	1,00	149,60	149,600	9,07%
	TOS24_PR.P61.004.011	Accessori per quadri stagni in poliestere: pannello sfinestrato altezza 1 modulo a montaggio rapido, completo di viti, accessori di fissaggio e guida DIN - dim. 18 moduli	cad	1,00	33,12	33,120	2,01%
	TOS24_PR.P61.004.015	Accessori per quadri stagni in poliestere: pannello cieco altezza 1 modulo a montaggio rapido, completo di viti, accessori di fissaggio e guida DIN - dim. 18 moduli	cad	1,00	24,88	24,880	1,51%
	TOS24_PR.P61.052.007	Interruttori automatici modulari per installazione su guida DIN, curva C, potere di interruzione secondo CEI EN 60898 6kA (CEI EN 60947-2 10KA) 1P+N x 20A	cad	1,00	49,28	49,280	2,99%
	TOS24_PR.P61.052.023	Interruttori automatici modulari per installazione su guida DIN, curva C, potere di interruzione secondo CEI EN 60898 6kA (CEI EN 60947-2 10KA) 2P x 20A	cad	1,00	59,92	59,920	3,63%
	TOS24_PR.P61.100.042	Limitatori di sovratensione modulari per installazione su guida DIN conformi alla CEI EN 61643-11 SPD 3F+N tipo 2 - Iimp=15kA - 8/20 µs - Up ≤ 1.5kV Uc 275V	cad	1,00	290,17	290,170	17,60%
	TOS24_PR.P61.052.005	Interruttori automatici modulari per installazione su guida DIN, curva C, potere di interruzione secondo CEI EN 60898 6kA (CEI EN 60947-2 10KA) 1P+N x 10A	cad	2,00	49,28	98,560	5,98%
	TOS24_PR.P61.061.002	Blocchi differenziali bipolari tipo A per accoppiamento ad interruttori magnetotermici modulari per installazione su guida DIN, rispondenti alla norma CEI EN 61009-1 sensibilità 0.3A - portata fino a 32A	cad	2,00	116,00	232,000	14,07%
	TOS24_PR.P61.099.031	Apparecchi di comando modulari per installazione su guida DIN Contattore bipolare AC7 2NA 16A 230V	cad	2,00	42,44	84,880	5,15%
	TOS24_PR.P61.052.005	Interruttori automatici modulari per installazione su guida DIN, curva C, potere di interruzione secondo CEI EN 60898 6kA (CEI EN 60947-2 10KA) 1P+N x 10A	cad	1,00	49,28	49,280	2,99%
	TOS24_PR.P61.061.002	Blocchi differenziali bipolari tipo A per accoppiamento ad interruttori magnetotermici modulari per installazione su guida DIN, rispondenti alla norma CEI EN 61009-1 sensibilità 0.3A - portata fino a 32A	cad	1,00	116,00	116,000	7,04%
	TOS24_PR.P61.099.001	Apparecchi di comando modulari per installazione su guida DIN Interruttore tipo Astronomico digitale ad 1canale	cad	1,00	148,00	148,000	8,98%
	TOS24_PR.P61.093.002	Commutatori rotativi a camme per installazione su guida DIN, rispondenti alle norme CEI EN 60947-3 Selettore a 3 posizioni con ritorno a zero - 20A	cad	1,00	93,60	93,600	5,68%
		Totale 2 - Materiali				**1429,290**	86,70%

Totale "A" (1+2)= Euro			**1648,620**	100%

A	COSTI DIRETTI		Totale "A"	1648,62	78,37%
B	SPESE GENERALI	16,00%	su Totale "A"	263,78	12,54%
C	TOTALE A+B		Totale "C"	1912,40	90,91%
D	UTILE D'IMPRESA	10,00%	su Totale "C"	191,24	9,09%
		TOTALE GENERALE "C"+"D" = Euro		**2103,64**	100%

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL

L.1

Quadro tecnico economico

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	ECO	L010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	PB	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione

INGEO

Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 PREMESSA 1

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

Si riporta di seguito il Quadro Economico dell'intervento in oggetto.

Importo per l'appalto dei lavori			
A.1)	Lavori a misura (soggetti a ribasso)		€ 1 580 000,00
A.2)	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)		€ 50 000,00
A)	**TOTALE LAVORI E SICUREZZA (A.1+A.2)**		**€ 1 630 000,00**
Somme a disposizione dell'Amministrazione			
B.1)	Indagini geognostiche, rilievi topografici		€ 20 000,00
B.2)	Oneri per occupazioni temporanee/permanenti		€ 16 500,00
B.3)	Accantonamento art. 113 comma 2 D.Lgs. 50/2016 nella misura del 2%		
B.3.1)	Quota parte dell'80% di cui all'art. 113 comma 3 D.Lgs. 50/2016		€ 26 080,00
B.4)	Spese tecniche		
B.4.1)	Spese tecniche per progettazione esecutiva, coordinamento fase progettazione, relazione geologica , direzione dei lavori e direzione operativa geologica comprensive di oneri previdenziali		€ 135 102,85
B.4.2)	Coordinamento per la sicurezza in fase esecuzione comprensive di oneri previdenziali		€ 29 472,74
B.4.3)	Spese tecniche per Collaudo Statico delle strutture comprensive di oneri previdenziali		€ 23 254,86
B.5)	Spese per oneri amministrativi interni (spese ANAC, spese per gara, pubblicità)		€ 4 000,00
B.6)	Spese prove di collaudo		€ 5 000,00
B.7)	Risoluzione interferenze (comprensivo di IVA)		€ 15 000,00
B.8)	Opere accessorie		
B.8.1)	Arredi urbani - pensilina e panchina		€ 15 000,00
B.8.2)	Illuminazione pubblica		€ 18 000,00
B.8.3)	Gestione integrata parcheggi con sistema di PMV		€ 65 000,00
B.8.4)	Acquisto di biciclette elettriche		€ 25 000,00
B.8.5)	Opere per allaccio rete elettrica		€ 5 000,00
B.9)	Oneri e imposte		
B.9.1)	IVA su importo lavori (A)	22%	€ 358 600,00
B.9.2)	IVA su Indagini e rilievi (B.1)	22%	€ 4 400,00
B.9.3)	IVA su spese tecniche e relativi oneri previdenziali (B.4.1)	22%	€ 29 722,63
B.9.4)	IVA su spese tecniche CSE e relativi oneri previdenziali (B.4.2)	22%	€ 6 484,00
B.9.5)	IVA su spese tecniche di collaudo e relativi oneri previdenziali (B.4.3)	22%	€ 5 116,07
B.9.6)	IVA su prove di collaudo (B.6)	22%	€ 1 100,00
B.9.7)	IVA opere accessorie (B.8.1, B.8.2, B.8.3, B.8.4, B.8.5)	22%	€ 28 160,00
B.10)	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
B.7)	Imprevisti e arrotondamenti		€ 34 006,85
B)	**TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE**		**€ 870 000,00**
	TOTALE (A+B)		**€ 2 500 000,00**

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
N.1

Cronoprogramma dei lavori

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SIC	N010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

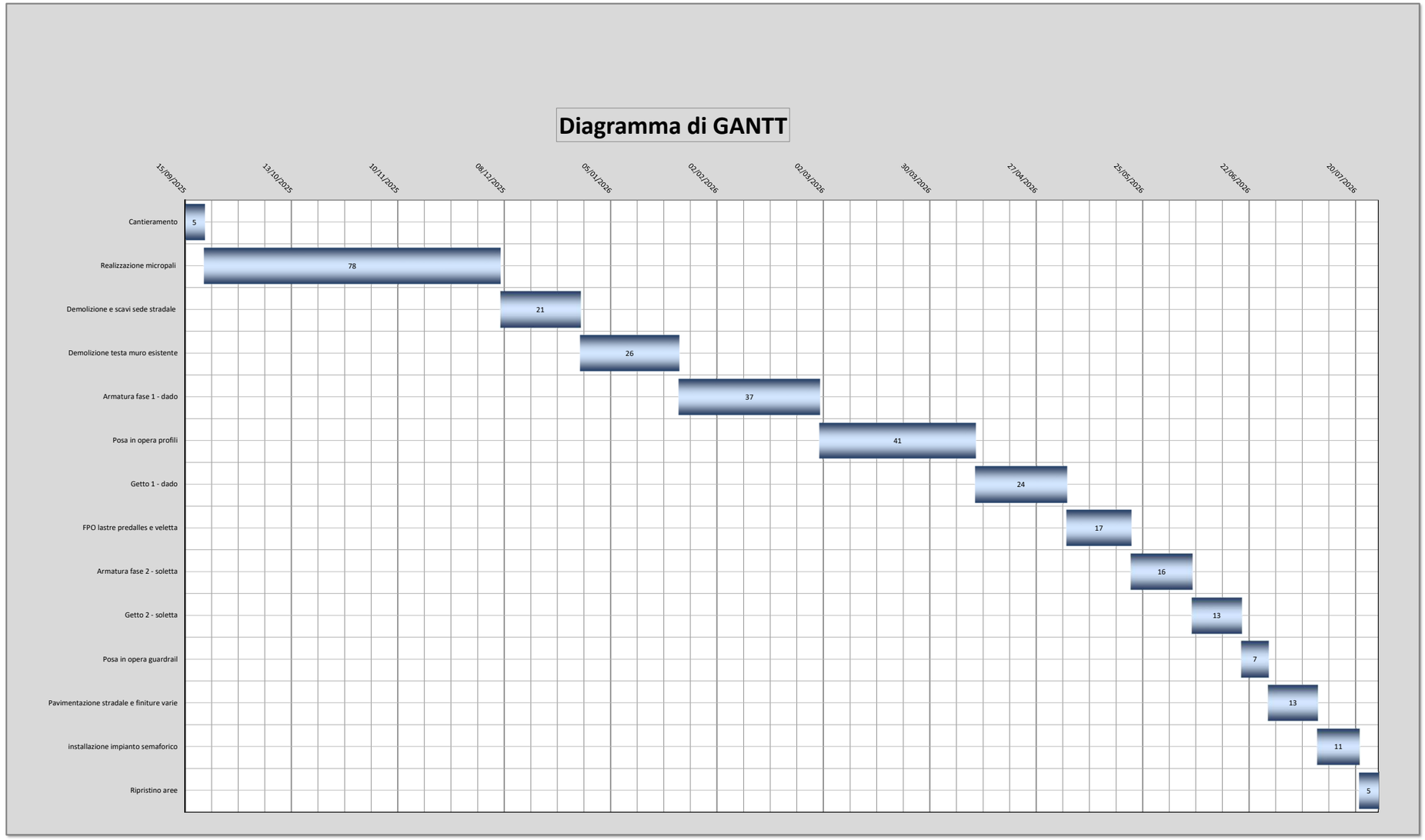
Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

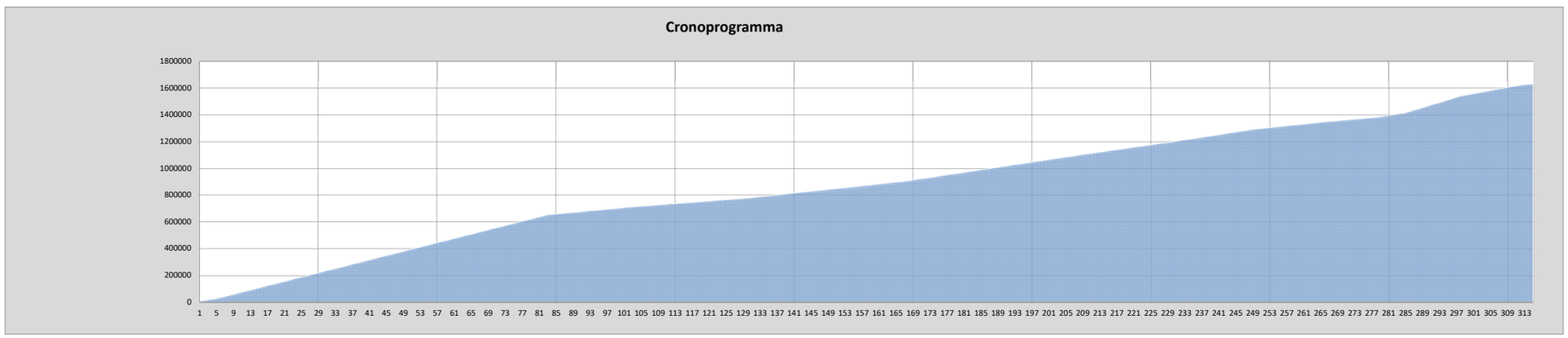
Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione





copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
O.1

Prime indicazioni sulla stesura del PSC

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SIC	O010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 PREMESSA 1
2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 2
2.1 IDENTIFICAZIONE, UBICAZIONE E DATI GENERALI DEL CANTIERE 2
2.2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA IN CUI È COLLOCATO IL CANITERE 3
2.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA 4
3 IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO 5
3.1 IMPRESE ESECUTRICI E SUBAPPALTI 5
3.2 SUBAPPALTI 5
4 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA 6
4.1 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA DEI SUBAPPALTATORI 6
5 SCELTE PROGETTUALI, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE 7
5.1 SCELTE PROGETTUALI 7
5.2 ANALISI DEI RISCHI 7
5.3 MISURE PROTETTIVE DA VALUTARE NEL PSC 8
6 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA 9
6.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 9

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

Il presente documento individua le principali problematiche da analizzare e approfondire per la stesura del piano di sicurezza e coordinamento relativo all' "*Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale in località Poggio – Marciana (LI)*" per il Comune di Marciana.

La relazione, che riporta le prime indicazioni e disposizioni per la futura stesura dei piani di sicurezza, è redatta dal Coordinatore in fase di progettazione attenendosi alle normative vigenti in materia con particolare riferimento al:

- *D.Lgs. 81/2008 "Testo unico in materia di Salute e Sicurezza delle Lavoratrici e dei Lavoratori"*
- *D.Lgs. 106/2009 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 Aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavori,*
- *D.Lgs. 528/99 e al D.P.R. n. 222 del 3 luglio 2003 "Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri edili".*

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) sarà redatto in sede di progettazione esecutiva e potrà tuttavia essere soggetto a successivi aggiornamenti qualora se ne riscontrasse la necessità direttamente sul cantiere a seguito di subentri di ditte, nuove lavorazioni o varianti attualmente non contemplate.

copia informatica per consultazione

2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 Identificazione, ubicazione e dati generali del cantiere

Progetto: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)

Ubicazione: il cantiere è localizzato nel tratto di competenza comunale della Strada Provinciale n. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana (si vedano Figura 2.1 e Figura 2.2)

n. imprese contemporaneamente presenti (presunte)	2
Importo dei lavori (esclusi oneri per la sicurezza)	€ 1.580.000,00
Importo a disposizione per la sicurezza	€ 50.000,00



Figura 2.1 – Estratto Google Earth – Inquadramento generale della zona d'intervento

copia informatica per consultazione



Figura 2.2 – Estratto Google Earth – Dettaglio della zona d'intervento

2.2 Caratterizzazione dell'area in cui è collocato il canitere

L'intervento è individuato sulla Strada Provinciale n. 25 "Anello Occidentale", nel tratto di collegamento tra il centro abitato di Marciana e quello di Poggio; in particolare l'ubicazione dell'opera è individuabile in località Poggio, nel tratto di viabilità che percorsa in direzione Nord risulta essere immediatamente prossima al centro abitato di tale frazione, facente parte del Comune di Marciana, in provincia di Livorno. La competenza del tratto così come descritto è pertanto da individuarsi come comunale.

La sede stradale attuale è delimitata dal lato di monte dalle abitazioni e dal muro di controripa e dal lato di valle dal guard-rail installato sull'attuale muro di sostegno della sede stradale stessa. La larghezza media della carreggiata è compresa tra 6,50 metri e 7,00 metri. In funzione delle suddette dimensioni, degli scavi previsti, degll'ingombro dei mezzi d'opera e dello stoccaggio dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera la sede stradale **sarà da chiudersi al transito veicolare per tutta la durata delle lavorazioni**, garantendo l'accesso pedonale alle case prospicienti l'intervento. Tale necessità deriva anche dalle caratteristiche del versante a valle dell'attuale sede stradale che per la propria acclività non consente la realizzazione di ponteggi né di eventuali piste di accesso. Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite quindi dall'attuale sede stradale.

L'area di intervento potrà essere raggiunta sia da Nord attraversando il centro abitato di Poggio, che, e più preferibilmente, da Sud utilizzando la Strada Provinciale n. 34 della Civilina.

La zona di cantiere, ovvero le aree di stoccaggio materiali e ricovero mezzi dovrà essere collocata nella parte Sud del cantiere.

copia informatica per consultazione

2.3 Descrizione sintetica dell'opera

L'intervento consiste nell'ampliamento della sede stradale al di fine della messa in sicurezza della circolazione stradale nonché delle opere a sostegno dell'infrastruttura stessa per un tratto di circa 100 metri lineari.

Nello specifico l'opera prevede la realizzazione di una struttura a sbalzo oltre l'attuale ciglio stradale mediante la realizzazione di una struttura di sostegno in micropali e la posa di lastre prefabbricate in cemento armato. Lo sbalzo consentirà di eliminare la problematica dei parcheggi sulla sede stradale, favorendo di fatto una circolazione veicolare in sicurezza.

copia informatica per consultazione

3 IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il PSC conterrà l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori. Il PSC conterrà altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Come indicato dall'art. 100 del D. Lgs. n.81/08, il PSC è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di realizzazione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari riportati nell' Allegato XI dello stesso D.Lgs. n.81, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'Allegato XV.

Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è corredato, come previsto dallo stesso art. 100 del D. Lgs. n.81/08, da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, tra le quali almeno la planimetria esplicativa sull'organizzazione del cantiere.

3.1 Imprese esecutrici e subappalti

Nel PSC dovrà essere individuato il numero delle imprese esecutrici e individuate le sovrapposizioni temporali nelle lavorazioni per determinare situazioni di ridotta sicurezza. Per il presente appalto, si prevede la presenza di un'unica impresa, tuttavia non si esclude la possibile presenza di altre imprese, anche in subappalto, nonché di lavoratori autonomi o imprese operanti per i gestori dei servizi.

3.2 Subappalti

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, l'appaltatore ritenesse opportuno, nell'interesse stesso dello sviluppo dei lavori, affidare in subappalto a ditte specializzate l'esecuzione di parte delle opere o di lavorazioni particolari, egli dovrà ottenere preventiva esplicita autorizzazione scritta dal committente, sentito il parere del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori. Inoltre l'appaltatore rimane, di fronte al committente, unico responsabile delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive subappaltate per quanto riguarda la loro conformità alle norme di legge.

L'impresa subappaltatrice deve essere resa edotta sulla sua piena responsabilità nello svolgimento del suo specifico operato all'interno del cantiere.

copia informatica per consultazione

4 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA

Oltre al PSC redatto in fase di progettazione esecutiva dal Coordinatore della sicurezza, la/e impresa/e esecutrici, ed in particolare il loro datore di lavoro o responsabile, dovranno predisporre il Piano Operativo di Sicurezza (POS) quale piano di sicurezza riferito allo specifico cantiere. Tale Piano (POS) è da considerarsi come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e dovrà essere coerente con quest'ultimo.

Le indicazioni riportate nel POS dovranno essere fortemente contestualizzate, pertanto tale piano dovrà essere redatto specificatamente per il cantiere in oggetto tenendo dettagliatamente conto di tutte le peculiarità del caso. Nel POS il datore di lavoro specificherà rischi e misure preventive che intende adottare in rapporto alle specifiche procedure esecutive delle fasi di lavoro necessarie per l'esecuzione dell'opera, nonché alle attrezzature e alle macchine adoperate dall'impresa per l'esecuzione stessa.

Il POS dovrà riportare tutte le informazioni inerenti al personale impiegato con indicazione dei nominativi, delle mansioni e delle specializzazioni (con gli eventuali attestati di formazione), nonché le relative idoneità sanitarie. L'aggiornamento del POS dovrà avvenire nel tempo massimo di 7 giorni dalla presentazione di eventuali aggiornamenti del presente PSC.

4.1 Piani operativi di sicurezza dei subappaltatori

Le imprese coinvolte nelle lavorazioni, qualora **l'impresa appaltatrice** ritenesse opportuno avvalersi di altre maestranze tramite subappalto o subcontratti, avranno l'obbligo di redigere un loro specifico piano operativo di sicurezza (oltre al piano di sicurezza o valutazione dei rischi D.Lgs. n.81/2008) e sottoporlo al parere del Coordinatore per l'esecuzione prima dell'inizio del loro intervento. Il piano operativo di sicurezza deve essere allegato al piano di sicurezza generale ed in esso devono essere indicati i contenuti minimi previsti dal D.Lgs. n.81/2008.

copia informatica per consultazione

5 SCELTE PROGETTUALI, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

5.1 Scelte progettuali

In funzione delle aree disponibili, ovvero della sola piattaforma stradale, ed in considerazione della necessità di lasciare almeno l'accesso pedonale alle abitazioni antistanti l'intervento, è stata considerata la chiusura della sede stradale per tutta la durata dei lavori. Tutte le lavorazioni, gli approvvigionamenti e la movimentazione dei materiali in sede progettuale sono state considerate attuabili a partire dall'assunto che lo spazio disponibile fosse quello dell'attuale piattaforma stradale, ad esclusione del corridoio pedonale, lato monte, e l'impronta di scavo (circa 2,00 metri), lato valle.

In funzione dell'impossibilità di eseguire una casseratura della struttura sul lato di valle a causa della forte acclività del versante, e quindi della difficoltà di prevedere puntelli, è stata scelta la soluzione che prevedesse la posa in opera di lastre predalles che fungessero anche da casseratura dell'intradosso della soletta a sbalzo.

Visto il contesto descritto e la complessa logistica per limitare i rischi nelle lavorazioni si è operato in fase di progettazione con il fine di ridurre al minimo le operazioni di maggior pericolo ed eliminare le fasi di sovrapposizione delle lavorazioni. A tale scopo si è scelto di privilegiare lavorazioni da eseguire con macchine operatrici limitando l'esposizione dei lavoratori, si sono inoltre individuate metodologie di realizzazione che oltre a essere compatibili con le opere da realizzare siano conosciute dalle probabili maestranze presenti in cantiere, in modo che l'esperienza nell'esecuzione di lavorazioni ormai consolidate nel tempo aumenti il livello di sicurezza.

L'area di cantiere, distinta dalle aree di lavorazione, si prevede nella zona di Sud della Strada Provinciale interessata dall'intervento.

5.2 Analisi dei rischi

In relazione alla tipologia di lavorazioni ed alla loro ubicazione i rischi più rilevanti sono quelli legati al rischio di urto dovuto alla movimentazione dei mezzi d'opera e alla movimentazione dei massi.

A tal fine si raccomanda di delimitare le aree di lavorazione, di segnalarle adeguatamente e di verificare il corretto funzionamento degli avvisatori ottici ed acustici installati sui mezzi d'opera. Di seguito si riporta un elenco dei principali rischi individuati per l'esecuzione delle opere previste dal presente appalto:

- rischio di investimento da parte dei mezzi d'opera;
- rischio di contatto accidentale con macchine o organi in movimento;
- rischio di lesioni, offese sul corpo (tagli, ecc..);
- rischi legati alla movimentazione dei carichi (lastre, profilati acciaio ecc..);
- rischi per contatto fra macchine operatrici o con cavi aerei e/o sotto-servizi;
- rischio di inalazione/contatto con sostanze dannose e/o nocive e polveri (esalazioni);
- rischi dovuti al fattore rumore;
- rischi dovuti alle vibrazioni delle macchine operatrici;
- rischi di caduta dall'alto;
- rischi per la non corretta organizzazione dei posti di lavoro;
- rischio di scoppio/incendio;
- rischi esterni al cantiere.

copia informatica per consultazione

5.3 Misure protettive da valutare nel PSC

Il PSC dovrà tenere conto di tutte le misure preventive e protettive atte a limitare i rischi individuati nel paragrafo precedente.

L'impresa dovrà provvedere alla predisposizione di adeguata recinzione e segnalazione delle aree di cantiere con apposizione di relativa illuminazione notturna.

copia informatica per consultazione

6 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

6.1 Descrizione degli interventi

Si riporta di seguito la stima indicativa dei costi della sicurezza presunti necessari per l'esecuzione degli interventi previsti nel presente progetto.

N.	ELENCO VOCI	COSTO
A	**Costi degli apprestamenti previsti nel PSC** (baracche di cantiere (ufficio, spogliatoio e servizi igienici), relativo spostamento, recinzioni e delimitazioni di cantiere e relativa illuminazione, delimitazione a mare delle aree di lavoro ecc..)	€ 41.000,00
B	**Costo delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale previsti nel PSC** (scarpe di sicurezza, guanti, cuffie e/o otoprotettori, ecc..)	€ 2.100,00
C	**Costo dei mezzi e servizi di protezione collettiva** (segnaletica di cantiere, cartellonistica, cassetta di pronto soccorso, estintore, ecc..)	€ 1.000,00
D	**Costo delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva** (riunioni di coordinamento per illustrazione PSC, verifica congruità POS, verifica rispetto cronoprogramma, illustrazione problematiche specifiche inerenti alle lavorazioni ecc..)	€ 5.900,00
	TOTALE	**€ 50.000,00**

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

ALL
O.1.1

Stima dei costi della sicurezza

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SIC	O011

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
	Sicurezza (SpCat 1)							
	Apprestamenti (Cat 1)							
1 TOS24_17.N 06.004.005	Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich au ... riunioni sicurezza nel cantiere dotato di scrivania, 6 sedie, mobile ed accessori, dim. m. 2,40x6,40x2,40 - nolo mensile					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	676,67	6´766,70
2 TOS24_17.N 06.004.002	Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich au ... o montaggio e smontaggio. Ad uso spogliatoio dotato di armadietti a due scomparti, dim. m. 2,40x6,40x2,40 - nolo mensile					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	570,33	5´703,30
3 TOS24_17.N 06.005.001	WC chimici portatile senza lavamani - noleggio mensile Vedi voce n° 1 [cad 10.00]	2,00				20,00		
	SOMMANO cad					20,00	55,68	1´113,60
4 TOS24_17.N 05.002.014	Recinzioni e accessi di cantiere Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna - con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese. lungo cantiere chiusure di testa	 2,00	 60,00 10,00			 60,00 20,00		
	SOMMANO cad					80,00	24,06	1´924,80
5 TOS24_17.N 05.002.020	Recinzioni e accessi di cantiere Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo Vedi voce n° 4 [cad 80.00]	8,00				640,00		
	SOMMANO cad					640,00	6,61	4´230,40
6 TOS24_17.N 05.002.017	Recinzioni e accessi di cantiere Smontaggio di recinzione per area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento. Vedi voce n° 4 [cad 80.00]					80,00		
	SOMMANO cad					80,00	9,93	794,40
7 TOS24_17.N 05.007.051	Delimitazione e protezione aree a rischio Fornitura ed installazione rete di protezione, schermatura 90 %. (lung.=80*3,5)		280,00		2,000	560,00		
	SOMMANO m²					560,00	2,54	1´422,40
8 TOS24_17.N 05.008.007	Armature pareti di scavo Pannelli per casseforme metallici		100,00		1,500	150,00		
	A R I P O R T A R E					150,00		21´955,60

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					150,00		21´955,60
	SOMMANO m²					150,00	20,33	3´049,50
9 TOS24_17.P 05.001.008	Recinzioni e accessi di cantiere Barriera in calcestruzzo prefabbricato C 28/35 tipo "new jersey", a profilo simmetrico con base di cm 60 e altezza cm 80(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024)							
	chiusure cantiere	2,00	10,00			20,00		
	SOMMANO m					20,00	112,45	2´249,00
10 TOS24_17.P 07.002.001	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Lanterna segnaletica a luce rossa fissa, con interruttore manuale, alimentata in B.T. a 6 volts o a batteria, certificata CE secondo la UNI EN 12352:2006					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	14,06	140,60
11 TOS24_17.P 07.002.007	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Segnale stradale tondo da cantiere, per la segnalazione temporanea, in lamiera di alluminio spessore 25/10, interamente ricoperto con pelli ... portasegnale con maniglia di trasporto in lamiera stampata e verniciata con sbarra stabilizzatrice porta zavorra, cl.2.					20,00		
	SOMMANO cad					20,00	47,15	943,00
12 TOS24_17.P 07.002.009	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Sacchi in tela plastificata rinforzata, possono contenere Kg 25 di sabbia arrivando a metà capienza, misure cm 60x40							
	Vedi voce n° 11 [cad 20.00]	2,00				40,00		
	SOMMANO cad					40,00	8,94	357,60
13 TOS24_17.N 05.008.003	Armature pareti di scavo Modulo per blindaggio scavo metri 3,00x2,40					2,00		
	SOMMANO mensile					2,00	623,52	1´247,04
14 SIC.002.001. 015.0002	PASSERELLA Metallica per passaggio di veicoli da cantiere, per il superamento di scavi o spazi ponenti sul vuoto, fornita e posta in opera. Sono compresi: - l'uso per la durata del ... tro quadrato posto in opera, per l'intera durata della fase di lavoro e per ampiezze da superare non superiori a m 3,00.		10,00	3,000		30,00		
	SOMMANO m²					30,00	78,87	2´366,10
15 SIC.002.001. 005.a	PARAPETTI Da realizzare per la protezione contro il vuoto, (esempio: cigli degli scavi, fossi, vuoti, etc), fornito e posto in opera. I dritti devono essere posti ad un interasse a ... azione di robusto parapetto anticaduta, dell'altezza minima di m 1,00 dal piano di calpestio e delle tavole ferma piede.		110,00			110,00		
	SOMMANO ml					110,00	14,53	1´598,30
16 SIC.001.006. 001.01.a	SERBATOIO FUORI TERRA In qualsiasi materiale con capacità pari a 1.000 l. Sono compresi: - l'uso per la durata del lavoro al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere ga ... noltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del serbatoio. FUORI TERRA - PER IL PRIMO MESE O FRAZIONE							
	A R I P O R T A R E							33´906,74

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							33´906,74
						2,00		
	SOMMANO cad					2,00	155,66	311,32
17 SIC.001.006. 001.01.b	SERBATOIO FUORI TERRA In qualsiasi materiale con capacità pari a 1.000 l. Sono compresi: - l'uso per la durata del lavoro al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere ga ... tre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del serbatoio. FUORI TERRA - PER OGNI MESE IN PIÙ O FRAZIONE Vedi voce n° 16 [cad 2.00]	7,00				14,00		
	SOMMANO cad					14,00	62,26	871,64
18 SIC.001.005. 001.a	CASSONE METALLICO MC 6 Cassone metallico mc 6 per contenimento di materiali di scavo/macerie, dotato d'idonea copertura. Sono compresi: - l'uso per la durata del lavoro al fine di ... e per l'utilizzo temporaneo del cassone al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER IL PRIMO MESE O FRAZIONE					2,00		
	SOMMANO mese					2,00	96,30	192,60
19 SIC.001.005. 001.b	CASSONE METALLICO MC 6 Cassone metallico mc 6 per contenimento di materiali di scavo/macerie, dotato d'idonea copertura. Sono compresi: - l'uso per la durata del lavoro al fine di ... er l'utilizzo temporaneo del cassone al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER OGNI MESE IN PIÙ O FRAZIONE Vedi voce n° 18 [mese 2.00]	7,00				14,00		
	SOMMANO mese					14,00	38,50	539,00
20 SIC.001.005. 010.a	PALLET DI RACCOLTA In plastica o legno, per stoccaggio materiali, fornito e posto in opera. Sono compresi: - l'uso per la durata della fase che prevede il pallet al fine di assicur ... re per l'utilizzo temporaneo del pallet al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER IL PRIMO MESE O FRAZIONE					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	72,64	145,28
21 SIC.001.005. 010.b	PALLET DI RACCOLTA In plastica o legno, per stoccaggio materiali, fornito e posto in opera. Sono compresi: - l'uso per la durata della fase che prevede il pallet al fine di assicur ... per l'utilizzo temporaneo del pallet al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER OGNI MESE IN PIÙ O FRAZIONE Vedi voce n° 20 [cad 2.00]	7,00				14,00		
	SOMMANO cad					14,00	29,06	406,84
22 SIC.003.001. 001.a	IMPIANTI DI MESSA A TERRA Impianto realizzato e verificato a norma delle CEI 64–14 e CEI 0-14. Costituito da corda in rame nudo di adeguata sezione direttamente interrata, connessa ... ine di garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER LA FORNITURA IN OPERA DELL'IMPIANTO BASE, PER LA DURATA DEI LAVORI					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	375,65	375,65
23 SIC.001.004. 005.d	PERCORSO PEDONALE - CON TAVOLE IN LEGNO		110,00	1,250		137,50		
	SOMMANO m²					137,50	14,22	1´955,25
	A R I P O R T A R E							38´704,32

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							38´704,32
24 TOS24_05.A 03.010.001	Pulizia del piano di posa con spazzatrice stradale pulizia settimanale sede stradale a monte e a valle *(par.ug.=2*(7*4))	56,00	100,00	5,000		28´000,00		
	SOMMANO m²					28´000,00	0,08	2´240,00
	Misure preventive e protettive (Cat 2)							
25 TOS24_RU. M10.001.004	Operaio edile Comune moviere *(par.ug.=15*4)	60,00				60,00		
	SOMMANO ora					60,00	32,26	1´935,60
26 SIC.002.001. 045.a	LINEA VITA ANTICADUTA Linea vita temporanea orizzontale, fornita e posta in opera. Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire la ... i garantire la sicurezza dei lavoratori. - PER DUE PUNTI DI ATTACCO CON DISTANZA MASSIMA TRA ESSI NON MAGGIORE DI M 15					5,00		
	SOMMANO cad					5,00	28,02	140,10
27 SIC.002.001. 045.b	LINEA VITA ANTICADUTA Linea vita temporanea orizzontale, fornita e posta in opera. Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire la ... ire la sicurezza dei lavoratori. - PER OGNI PUNTO IN PIÙ CON SUCCESSIVA DISTANZA MASSIMA TRA ESSI NON MAGGIORE DI M 15 Vedi voce n° 26 [cad 5.00]	6,00				30,00		
	SOMMANO cad					30,00	3,11	93,30
	Mezzi e servizi di protezione (Cat 3)							
28 TOS24_17.P 07.003.001	Attrezzature di primo soccorso Cassetta contenente presidi medicali prescritti dall'allegato 1 D.M. 15.7.2003 n. 389					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	107,88	215,76
29 TOS24_17.N 07.002.015	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Noleggio segnaletica cantieristica di divieto, obbligo, pericolo, sicurezza da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione cm 180x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri, per un mese. (descrizione aggiornata Prezzario 2024) (par.ug.=2*9)	18,00				18,00		
	SOMMANO cad					18,00	29,00	522,00
30 TOS24_17.P 07.003.002	Attrezzature di primo soccorso Kit levaschegge costituito da una valigetta dim. cm 23x17x4,5h contenente l'occorrente per togliere dagli occhi schegge metalliche o di altra natura					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	29,31	58,62
31 TOS24_17.P 07.003.004	Attrezzature di primo soccorso Rianimatore manuale in valigetta, dim. cm 40x26x13h, di tipo ABS avente chiusura ermetica e supporto per attacco a parete. Contenuto: 1 pallone di rianimazione, 2 maschere oronasali, 1 apribocca elicoidale, 1 pinza tiralingua, 3 cannule di guedel, 1 bombo							
	A R I P O R T A R E							43´909,70

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							43´909,70
						1,00		
	SOMMANO cad					1,00	147,50	147,50
32 TOS24_17.P 07.004.001	Mezzi antincendio Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	87,00	87,00
	Misure di coordinamento (Cat 4)							
33 TOS24_17.S 07.006.005	Sorveglianza sanitaria Registrazione del rumore nell'ambiente di lavoro (par.ug.=8*7)	56,00				56,00		
	SOMMANO ora					56,00	53,24	2´981,44
34 TOS24_17.S 08.002.002	Riunioni di informazione Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni (par.ug.=8*7)	56,00				56,00		
	SOMMANO ora					56,00	50,43	2´824,08
35 ARR	Arrotondamento					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	50,28	50,28
	Parziale LAVORI A MISURA euro							50´000,00
	T O T A L E euro							50´000,00

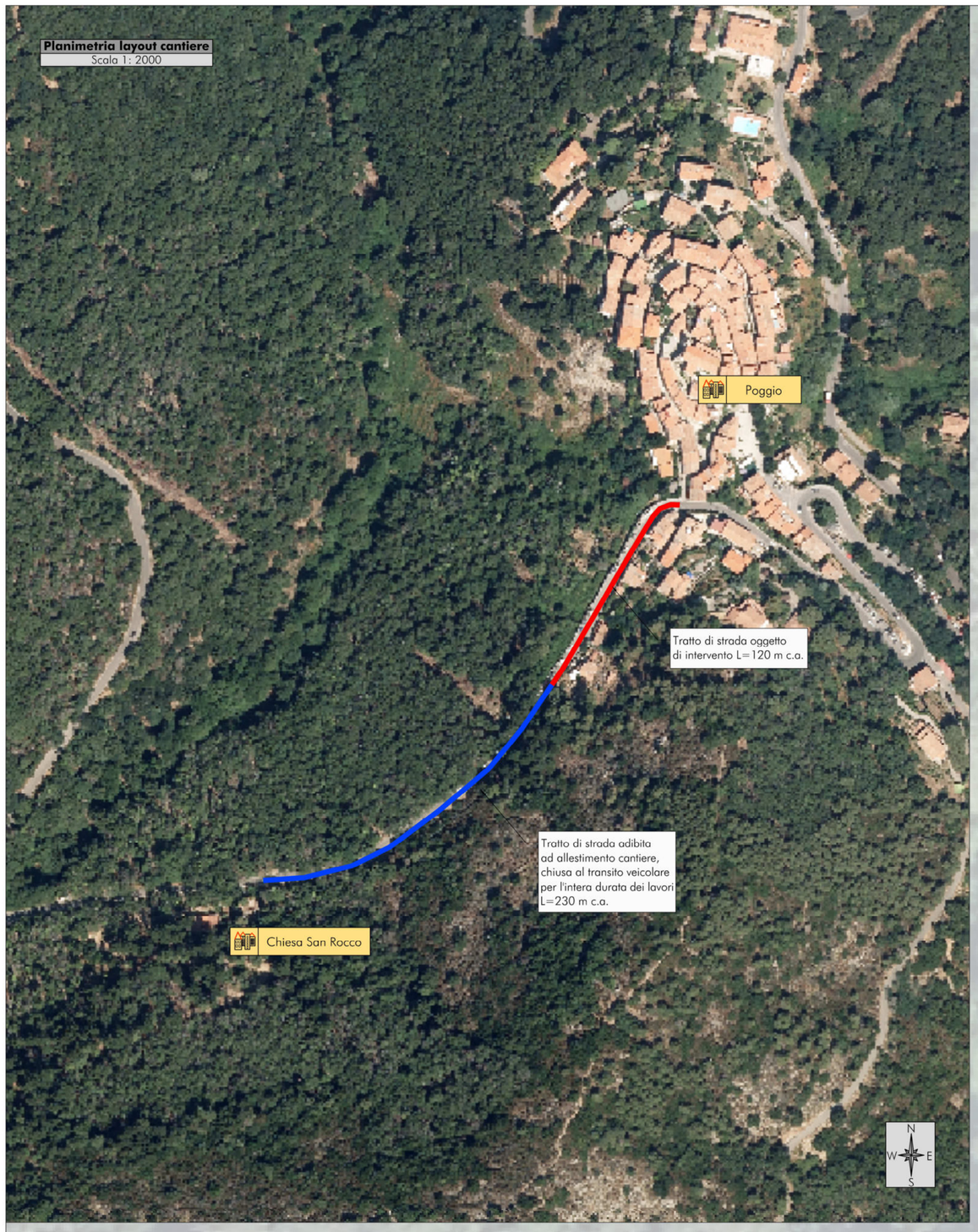
Data, _____

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E							

copia informatica per consultazione

Planimetria layout cantiere
Scala 1: 2000



Layout cantiere
Scala 1: 250

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
0.1.2

Layout cantiere

Scala 1:250 - 1:2000

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	SIC	O012

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	-	-	-	-	-
Seconda emissione	02	07/2024	FD	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it
Certificato n. CS9452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
P.1

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	AMM	P010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

SOMMARIO

1 CAPO I – QUALITA', PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI 1

ART. 1. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE 1

ART. 2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 1

ART. 3. PROVE SUI MATERIALI 5

2 CAPO II – MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CATERGORIE DEI LAVORI 6

ART. 4. SCAVI IN GENERE 6

ART. 5. SCAVI DI SBANCAMENTO 7

ART. 6. SCAVI DI FONDAZIONE 7

ART. 7. DEMOLIZIONI 8

ART. 8. ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI 8

ART. 9. FORMAZIONE DI RILEVATI PER STRADE E VIABILITÀ 8

ART. 10. OPERE A VERDE E TAGLIO DI VEGETAZIONE 9

ART. 11. MALTE E CONGLOMERATI 11

ART. 12. MURATURE DI GETTO O CALCESTRUZZI 11

ART. 13. CALCESTRUZZO PER COPERTINE, PARAPETTI E FINITURE 13

ART. 14. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO 13

ART. 15. ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A. E C.A.P. 15

ART. 16. ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO PER OPERE PROVVISIONALI O DEFINITIVE 19

ART. 17. ARMATURE, CENTINATURE, CASSEFORME E OPERE PROVVISIONALI 20

ART. 18. LASTRE PREDALLES AUTOPORTANTI IN CAV 20

ART. 19. VELETTE PREFABBRICATE IN CAV 21

ART. 20. MURATURA DI PIETRAME CON MALTA 21

ART. 21. MURATURA PORTANTE 21

ART. 22. MURATURA NON PORTANTE 22

ART. 23. MICROPALI 23

ART. 24. POSA IN OPERA DI TUBAZIONI 25

ART. 25. WATERSTOP PER FONDAZIONI E GETTI STRUTTURALI 26

ART. 26. TUBI IN PVC 27

ART. 27. TUBAZIONI VIBROCOMPRESSE IN CEMENTO 28

ART. 28. CONDOTTE IN POLIETILENE 29

ART. 29. TUBI IN GHISA 29

ART. 30. PROVE DI TENUTA DEI CONDOTTI 34

ART. 31. GEOTESSILE NON TESSUTO 36

ART. 32. POZZETTI 37

ART. 33. CHIUSINI E GRIGLIE 37

ART. 34. RECINZIONI 37

copia informatica per consultazione

ART. 35. TURE PROVVISORIE **37**
ART. 36. MATERIALE PER OSSATURA E MASSICCIATE STRADALI **38**
ART. 37. MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO **38**
ART. 38. ZANELLE STRADALI PER ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE **39**
ART. 39. LEGANTI BITUMINOSI **39**
ART. 40. BARRIERE DI SICUREZZA **40**
ART. 41. LAVORI COMPENSATI CON PREZZI UNITARI A CORPO **41**
ART. 42. LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI **41**
ART. 43. PROVE DI STABILITÀ DELLE OPERE E PROVE GEOLOGICHE DEI TERRENI **41**

copia informatica per consultazione

1 CAPO I – QUALITA', PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

Art. 1. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1 Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2 Per la misurazione e la valutazione dei lavori è stato fatto riferimento a quanto contenuto nella "Guida delle Lavorazioni e Norme di misurazione" allegata al Prezzario dei Lavori pubblici della Toscana vigente.

3 Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del Cap. Gen. n. 145/00.

4 Le seguenti norme si intendono richiamate per ogni tipologia di opera nei paragrafi successivi:

- D.Lgs. 9/4/2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Titolo IV, Sez. VIII
- D. Lgs. 3/4/2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".
- D.M. Ambiente n.161/2012 "Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo"
- D. M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni "
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle 'Nuove Norme Tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- DGRT 19 giugno 2006, n. 431 Riclassificazione sismica del territorio regionale: "Attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006"
- DGRT N.878 DEL 08/10/2012 "Aggiornamento della classificazione sismica della Toscana"
- DGRT n. 157 del 11/03/2013 Linee Guida per la progettazione ed il controllo delle pavimentazioni stradali per la viabilità ordinaria
- Ministero dei lavori pubblici - Decreto 19 aprile 2000, n. 145 Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni (G.U. n. 131 del 7 giugno 2000)
- Dpr 5 ottobre 2010 n. 207 – Regolamento di esecuzione e attuazione del D.lgs. 12 aprile 2006 n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", per gli articoli che restano in vigore nel periodo transitorio.
- L.R. 10 novembre 2014 n. 65 Norme per il governo del territorio.
- D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE
- DECRETO 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Art. 2. Qualità e provenienza dei materiali

1 I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori siano riconosciuti della migliore qualità della

copia informatica per consultazione

specie, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti e rispondano ai requisiti stabiliti nel Capitolato Generale e nel presente Capitolato speciale d'appalto.

2 Quando la Direzione lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore:

a) Acqua. - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, da cloruri e da solfati.

b) *Terra.* - La terra per la formazione delle sponde e dei rilevati arginali quando non reperita direttamente nell'ambito del cantiere dovrà provenire da cave di prestito da individuare a cura e spese dell'Appaltatore. Le indennità di cava da corrispondersi ai privati proprietari delle cave di prestito nonché per quelle per danni derivanti per passaggi provvisori, e simili, come per danni che venissero arrecati alle colture sono a carico dell'appaltatore, compreso gli eventuali danni che verranno arrecati per la realizzazione delle opere al di fuori dei terreni già preventivamente espropriati.

Per tutte le terre provenienti da cave di prestito destinate alla costruzione dei rilevati arginali resta subordinato il loro impiego al riconoscimento da parte della D.L. della perfetta idoneità alla creazione dei manufatti, in particolare sono richieste le seguenti caratteristiche:

- contenuto in argilla nella percentuale variabile da un minimo del 20% a un massimo del 30%;
- frazione totale passante al setaccio 0.075 UNI 2332 non superiore al 35%, in modo da mantenere la terra entro il gruppo A2 della classificazione CNR o nel gruppo B della classificazione francese LCPC-SETRA;
- buone caratteristiche portanti;
- nullo o leggero ritiro e/o rigonfiamento;
- scarsa permeabilità.

Campioni significativi di terreno, a giudizio della D.L., saranno sottoposti preventivamente ad analisi di laboratorio per definire le proprietà indice e l'umidità ottima Proctor corrispondente alla massima densità ottenibile sotto una certa energia di costipamento (prova AASHO modificata).

Sono a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri per le analisi delle terre stesse necessarie per la caratterizzazione come previsto dalla normativa vigente per un eventuale riutilizzo.

c) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi e per riempimenti o simili dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn. 2228 e 2229, nonché, dal D.M. 27 luglio 1985, Allegato 1.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 sui requisiti di accettazione dei cementi.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, questi dovranno essere da mm 40 a mm 71 (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334). E' previsto anche l'impiego di pietrischi e di ghiaie dalle dimensioni maggiori e paria a 70 -100mm al fine di realizzare i sistemi di drenaggio.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di massi o ciottoloni ricavabili da fiumi o torrenti sempreché provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione del C.N.R. Rispetto ai crivelli UNI 2334 i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti al crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti al crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.

d) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, inclusioni di sostanze estranee; dovranno

copia informatica per consultazione

avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.
Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.
Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità.
Dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a kg 1600 per cmq e una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.
e) Materiali ferrosi: - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
f) Zincature. - In tutti gli elaborati del presente progetto, grafici, descrittivi o estimativi, laddove si legga "zincatura", deve sempre e comunque intendersi zincatura del tipo forte, o pesante, comunque idonea all'impiego all'esterno in ambiente marino, debitamente certificata dalla zincheria di produzione.
g) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.
Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, lontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle sconnessure. Nei legnami grossolanamente squadrati e a spigolo smussato tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.
Il legno non deve presentare alcun difetto o danneggiamento che ne comprometta il valore d'uso.
Non sono in ogni caso ammissibili nel legno la presenza di larve e uova di insetti e fenomeni di putrefazione. Per i legni con particolari funzioni statiche, indicati nel progetto o dalla DL, non sono inoltre ammissibili la cipollatura, i nodi risultanti dall'inserzione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i cretti formatisi in conseguenza del gelo o di scariche di fulmine, le perforazioni dovute a insetti o vischio.
Dovranno essere impiegate le specie legnose che presentano migliori caratteristiche di stabilità con riferimento al rigonfiamento e al ritiro conseguenti alle variazioni di umidità. Il legno dovrà essere inserito in opera con un'umidità il più possibile uguale a quella prevista come valore medio durante il periodo di utilizzazione. Durante le operazioni di trasporto e di accatastamento si farà dunque attenzione affinché tale valore medio di umidità non venga modificato.
I legni con particolari funzioni statiche, indicati nel progetto o dalla DL, dovranno presentare le caratteristiche di resistenza meccanica definiti dal DM Infrastrutture 14 gennaio 2008, determinati mediante prove eseguite secondo le norme UNI relative.
Tutti i legni con particolari funzioni statiche e nei casi indicati dalla DL devono essere protetti dall'attacco di funghi e insetti mediante misure chimiche di difesa preventiva utilizzando esclusivamente sostanze che non siano nocive alla vegetazione vivente. I legni che vengono forniti in cantiere già trattati devono essere muniti di un certificato che indichi il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze usate con i relativi certificati di controllo da parte di un istituto qualificato, che specifichi l'efficacia del prodotto nonché il tipo di trattamento più adatto. Secondo le indicazioni della DL verranno utilizzati legni trattati con sistemi di impregnazione profonda mediante apposite attrezzature operanti sotto pressione, ovvero legni trattati con sistemi di verniciatura o immersione. I legni nel primo caso dovranno essere accompagnati, su richiesta della DL, dai diagrammi con la registrazione delle modalità processuali.
Nel secondo caso il quantitativo minimo delle sostanze da applicare dovrà comunque essere superiore a 90 g/mq per le sostanze solubili in acque e a 350 ml/mq per le sostanze oleose.

copia informatica per consultazione

I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

h) Materiali per opere di sistemazione della vegetazione.

1° *Terra*. - Per il rivestimento di scarpate, argini e di qualunque altra superficie vegetata si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica ed elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

2° *Concimi*. - Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

3° *Materiale per piantumazione*. - L'impresa potrà approvvigionare le piante, i rizomi, le talee e le piote da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore, e accettata dalla Direzione lavori.

4° *Semenze*. - L'impresa potrà approvvigionare le semenze dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna "buona semente" delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

5° *Zolle*. - Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno precluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp. pl., Artemisia sp. pl., Catex sp. pl., e tutte le umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa o argillosa.

6° *Paletti*. - i paletti per viminate, staccionate e simili saranno in pino, castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

h) *Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche*.

1° *Nontessuti*. - Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza colanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10^{-3} e 10^{-1} cm/s; resistenza a trazione di una striscia di 5 cm di lato maggiore di 30 kg, se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla Direzione lavori non minore di 50 oppure 75 kg.

Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui al B.U. -C.N.R. n. 110 del 23 -12-1985 e n.111 del 24-11-1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 511, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz.1981-87, U.N.I.8639-34, 8727-85, 8986-87.

2° *Geogriglie*. - La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi anti raggi ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale.

Si seguiranno le norme A.S.T.M. D-792, A.S.T.M. C-293-79.

3° *Georeti*. - La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4, maglia mm 20 x 15, peso 500 gr/mq, resistenza a trazione 8-15 kN/m, resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3-0,6% di oli minerali a circa 190°C.

i) - *Materiali diversi*.

1° *Additivi per calcestruzzi e malte*. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme U.N.I. 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

copia informatica per consultazione

Art. 3. Prove sui materiali

1 In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché, a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

2 L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

3 Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

copia informatica per consultazione

2 CAPO II – MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CATERGORIE DEI LAVORI

Art. 4. Scavi in genere

1 Gli scavi, i disgaggi ed i movimenti di materie in genere occorrenti per la sagomatura delle aree, dei versanti e delle sponde, per la creazione delle piste di transito dei mezzi e per ricavare fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione lavori. Dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i versanti, nel configurare e nel profilare le scarpate.

2 L'Appaltatore dovrà consegnare scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

3 In particolare si prescrive:

a- Scavi - Nella esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano la inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì obbligato a provvedere, a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate.
L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi in ciascun tratto iniziato. Inoltre se occorre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque (di versante, del fosso adiacente alle opere, etc.) con canali fugatori, tubazioni provvisionali od ogni altro mezzo ritenuto idoneo e necessario dalla Direzione lavori.
Le materie provenienti dagli scavi e dalla ripulitura delle sponde e/o dei versanti anche dai rifiuti e dalla vegetazione infestante, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione, per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a discarica o messe a disposizione su aree, site a qualunque distanza dal cantiere, messe a disposizione dall'Amministrazione appaltante a seconda delle indicazioni della D.L. Tale indicazione vale per ogni bene demaniale rimosso dall'area di cantiere.
Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori, od alle proprietà pubbliche o private, nonché al libero transito dei veicoli e dei pedoni né al deflusso delle acque pubbliche o private.
La Direzione lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

b- Rinterri. - Per la formazione dei rinterri si impiegheranno, in generale, le materie di risulta dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, purché esse siano state ritenute idonee a giudizio insindacabile della Direzione lavori e comunque dopo aver provveduto alla cernita, separazione e accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei da quelli inidonei, da trasportare e smaltire in discariche autorizzate a qualsiasi distanza ad esclusivo e totale onere dell'Appaltatore.

4 Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie di fornitura, scavate da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti idonei dalla Direzione lavori; tali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto all' accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale. Le dette cave di prestito, da aprire a totale cura e spese dell'Impresa alla quale sarà corrisposto soltanto il prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Impresa, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

5 Il suolo costituente la base sulla quale si dovrà realizzare la sottostruttura stradale dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, radici, speroni rocciosi e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

6 La terra da trasportare nei rinterri dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta a cordoli alti da m 0,2 a 0,5 m adeguatamente costipati con rullo vibrante o con rullo a piedi costipanti.

copia informatica per consultazione

7 Successivamente saranno controllate le caratteristiche del terreno costipato mediante prove di densità in situ e di umidità, prove di permeabilità con permeametro a pozzetto o permeametro di Boutwell, oltre ad eventuali prove di carico su piastra. Gli oneri delle prove eseguite saranno totalmente a carico dell'Appaltatore.

8 Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rinterri, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dell'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo o delle lavorazioni successive, i rinterri eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Art. 5. Scavi di sbancamento

1 Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

2 Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

3 Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi e tagli di scarpate per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (muri di sostegno, cordoli ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra.

4 Il prezzo di elenco si intende comprensivo di ogni onere per esecuzione in quota o sotto scarpata a qualsiasi altezza rispetto al piano stradale.

Art. 6. Scavi di fondazione

1 Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che risulta dai disegni di progetto o che dalla Direzione lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo conto delle prescrizioni di cui al D M. 1 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483.

2 Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

3 È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

4 I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione lavori, essere disposti a gradini anche con determinate contropendenze. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera con materiale adatto ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

5 Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

6 Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione lavori potrà ordinare, per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

7 L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in

copia informatica per consultazione

posto in proprietà dell'Amministrazione appaltante, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

8 Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa entri o si elevi negli scavi, per qualunque altezza, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Nel caso che il fondo dello scavo venga realizzato al di sotto del livello del mare, l'acqua dovrà essere eliminata dallo scavo fino al livello del piano di posa delle fondazioni dell'opera di sostegno previo riempimento dal fondo scavo a quest'ultimo livello con materiale ghiaioso i cui interstizi verranno riempiti con terreno sabbioso di risulta degli scavi adeguatamente vagliato.

9 Gli scavi saranno pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

10 L'Impresa sarà tenuta perciò ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque di qualunque genere provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse, resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Art. 7. Demolizioni

1 Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non danneggiare le murature o le opere restanti, non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione appaltante; alla quale spetta ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, di cui è cenno nel precedente art. 16 lettera a): e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito etc, in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 40.

2 Per evitare la formazione di eccessive polveri sia si potrà prevedere di bagnare le opere da demolirsi.

3 La Direzione lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 40 del Capitolato generale.

4 I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie.

5 Le demolizioni o rimozioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti e/o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

6 Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di trasportare i materiali di scarto fuori dal cantiere nei luoghi indicati dall'Amministrazione appaltante e/o nelle discariche pubbliche.

7 Il prezzo di elenco si intende comprensivo di ogni onere per esecuzione in quota o sotto scarpata a qualsiasi altezza rispetto al piano stradale.

Art. 8. Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazioni

1 Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo.

Art. 9. Formazione di rilevati per strade e viabilità

1 Per rilevati s'intendono l'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a colmare depressioni del terreno o a rialzarne il livello, eseguite con mezzi meccanici o a mano.

2 Prima di procedere alla costruzione del rilevato, occorre asportare dal piano campagna il terreno vegetale, per una profondità da 30 a 50 cm, ed assicurarsi che il terreno sottostante al piano di posa sia idoneo a sopportare il peso dell'opera senza che si verifichino cedimenti. A questo scopo il piano di posa del rilevato deve essere accuratamente costipato mediante compattazione con rulli idonei. Quando invece il piano di posa del rilevato non ha buone caratteristiche di portanza, occorre asportare lo strato di terreno non idoneo e sostituirlo con altro di idonee

copia informatica per consultazione

qualità e, se necessario, realizzare opere di drenaggio Per la formazione di un rilevato occorre che le terre utilizzate siano prive di materiale estraneo ed organico. Il grado di addensamento da conferire al rilevato dipende dalla profondità dello strato rispetto al piano di posa della sovrastruttura.

3 La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

4 Per evitare disomogeneità dovute alla segregazione che si verifica durante lo scarico dai mezzi di trasporto, il materiale deve essere depositato subito a monte della superfice d'impiego, per esservi successivamente riportato tramite mezzi di stesa. La granulometria dei materiali costituenti i diversi strati del rilevato deve essere la più omogenea possibile. In particolare, deve evitarsi di porre in contatto strati di materiale a granulometria poco assortita o uniforme (tale, cioè, da produrre nello strato compattato elevata percentuale dei vuoti), a strati di materiali a grana più fine che, durante l'esercizio, per effetto delle vibrazioni prodotte dal traffico, possano penetrare nei vuoti degli strati sottostanti, provocando cedimenti per assestamento del corpo del rilevato. In ogni caso, il materiale non deve presentare elementi di dimensioni maggiori di 140 mm; questi debbono essere, pertanto, scartati all'impianto di prelievo, prima del carico sui mezzi di trasporto. Ciascuno strato può essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere accertato, mediante prove di controllo, l'idoneità dello strato precedente.

5 Durante la costruzione del corpo dei rilevati occorre provvedere tempestivamente alla riparazione di danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

6 Nel caso in cui si preveda un'interruzione dei lavori per più giorni, l'Impresa è tenuta ad adottare ogni provvedimento per evitare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo del rilevato.

7 È obbligo dell'impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

8 L'impresa nel reimpiego dei materiali provenienti dallo scavo o dall'uso di materiali provenienti da altri siti deve attenersi al Piano di utilizzo delle terre redato ai sensi del D.M. 161/2012z in caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto.

Art. 10. Opere a verde e taglio di vegetazione

1 Lavori preliminari

a- Estirpamento, scalzamento o abbattimento di alberi, arbusti, cespugli e siepi

I lavori di abbattimento, estirpamento o scalzamento delle piante devono essere condotti in modo da evitare ogni danno agli elementi da conservare, e ogni inversione o miscuglio dei differenti strati di terreno. Se necessario, gli strati devono essere ripristinati nel loro ordine naturale.

b- Pulizia del terreno

Salvo diverse indicazioni della D.L., si deve intendere per terreno in stato di pulizia, il terreno nudo o che porta unicamente una vegetazione di graminacee o di leguminose da prato.

Solo i terreni con queste caratteristiche non hanno bisogno di pulizia: per gli altri la pulizia deve essere effettuata evitando tutte le inversioni e i miscugli dei differenti strati di terreno o ripristinando gli strati nel loro ordine naturale.

Man mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e sacchi vuoti, ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

c- Spostamento di piante

Le piante da spostare, se non sono indicate nei documenti dell'appalto andranno preventivamente marcate sul posto. Se non possono essere subito ripiantate, le piante dovranno essere collocate in depositi provvisoriamente allestiti per assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e in genere contro tutti i possibili agenti di deterioramento.

d- Accantonamento della terra vegetale

copia informatica per consultazione

La terra vegetale è generalmente costosa, rara e difficile da acquisire. Quella esistente sull'area del cantiere deve essere preservata e se necessario accantonata fin dall'inizio dei lavori.

L'accantonamento, vale a dire l'asportazione dello strato di terra vegetale e la sua messa in deposito per il reimpiego è effettuato prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione fisico-chimica differente.

La D.L. fisserà lo spessore della terra da asportare e le caratteristiche dei mezzi meccanici da utilizzare per non modificare troppo la struttura della terra vegetale per evitare di compattare queste ultime.

La terra vegetale può essere riutilizzata immediatamente allorché non risulta di fastidio alla condotta dei lavori, altrimenti il capitolato speciale d'appalto e le planimetrie annesse dovranno indicare la localizzazione dei depositi.

Nella messa a deposito, le terre di differenti qualità fisico-chimiche dovranno essere tenute separate. La superficie del deposito dove essere preventivamente pulita per evitare la contaminazione della terra vegetale e, salvo diverse motivate prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, lo spessore della terra accantonata non deve eccedere 2 m.

Tutte le disposizioni utili sono prese per evitare lo stabilirsi di vegetazione estranea sulla terra vegetale e in depositi. Tali disposizioni non dovranno in alcun caso rendere la terra non adatta alla vegetazione.

e- Protezione delle piante esistenti da conservare

Nelle aree non interessate dai lavori di pulizia del terreno previsti al punto b), i vegetali da conservare sono protetti con i dispositivi predisposti a cura dell'Impresa prima dell'inizio di altri lavori.

Questi dispositivi consistono in recinzioni per le masse vegetali e in corsetti di protezione per le piante isolate. Salvo diverse motivate prescrizioni della D.L., le recinzioni dovranno seguire la proiezione al suolo dei rami esterni, ed essere alte almeno 1,30 m. I corsetti dovranno essere pieni, distaccati dal tronco ed alti almeno 2 m.

Le piante da conservare sono indicate in specifica planimetria o dovranno essere marcate preventivamente sul posto.

Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori.

2 Approvvigionamento di acqua

L'Impresa è responsabile dell'approvvigionamento e della qualità dell'acqua necessaria all'innaffiamento e, prima di piantare, deve comunicare alla D.L. le modalità con le quali intende procedere.

3 Terra vegetale

Le caratteristiche della terra vegetale dovranno essere adatte alla natura dell'opera e tener conto delle condizioni locali, comunque a reazione chimicamente neutra.

La terra utilizzata dovrà permettere uno sviluppo normale delle piante e del prato (sufficiente percentuale di elementi nutritivi assimilabili, mancanza di sostanze fitotossiche) e, salvo diverse prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, essere omogenea.

In particolare:

1) per la formazione di prato, la terra non dovrà contenere più del 5% di elementi sassosi o di corpi estranei che non passano al crivello con maglia di 2 cm.;

2) per le aree attrezzate, la terra di supporto al prato dovrà presentare le seguenti qualità:

- essere permeabile;
- essere poco sensibile al compattamento dovuto alla frequentazione del terreno;
- non deformarsi sotto il piede, anche in condizioni di forte umidità;
- non contenere nei primi centimetri della superficie, ciottoli o pietre di diametro superiore ad 1 cm.

L'idoneità all'impiego delle terre vegetali deve essere valutata in base ai risultati delle analisi fisiche e chimiche fatte in laboratorio. In particolare nel caso di contestazione o di dubbio circa le caratteristiche della terra di cui si propone l'impiego, ci si deve riferire ai risultati di dette analisi.

Ove necessario, se la terra vegetale non esiste "in loco", o non proviene da altre zone dell'area di cantiere, essa dovrà essere fornita e messa in opera prelevandola da depositi o cave, opportunamente scelti.

La profondità di prelevamento della terra vegetale non può superare i 30 cm a meno che le analisi di laboratorio dimostrino che le qualità fisico-chimiche della terra più profonda sono soddisfacenti o correggibili attraverso l'applicazione di fertilizzanti e ricreando condizioni adatte allo sviluppo della vita biologica.

copia informatica per consultazione

Prima del prelievo e della fornitura della terra la Direzione Lavori si riserva il diritto di richiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito di analisi su campioni prelevati in contraddittorio.

Art. 11. Malte e conglomerati

1 I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nelle vigenti norme tecniche.

2 Quando la Direzione lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso predeterminato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione lavori e che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

3 La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile da calcinaio, ma dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

4 L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

5 Gli ingredienti componenti, le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

6 Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, nonché nel D.M. 27 luglio 1985, punto 2.1. Allegati 1 e 2.

7 Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico, deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

8 Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. Per quantitativi d'acqua superiori si applicheranno appositi additivi.

9 I getti devono essere convenientemente vibrati.

10 Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da prove a compressione su cubetti prima e durante i getti almeno nella misura di due per ogni getto.

11 Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro.

12 I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

13 Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N.I. 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N.I. 7459/1-12 ediz. 1976.

Art. 12. Murature di getto o calcestruzzi

1 La fornitura di conglomerato cementizio preconfezionato a prestazione garantita dovrà essere in accordo alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104.

2 Il calcestruzzo deve essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo permanente della Produzione (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) e D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni)e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera; tale sistema di controllo deve essere certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato ed effettuato in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei

copia informatica per consultazione

Lavori Pubblici (2003). L'impresa deve chiedere al fornitore copia del certificato FPC e consegnarla alla Direzione dei Lavori.

3 Il calcestruzzo viene identificato in base alla resistenza caratteristica, alla classe di esposizione ambientale ed alla consistenza l'aggregato è considerato con Dmax 32 mm e la classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo è 0,4.
4 Deve essere curata la messa in opera e la stagionatura del calcestruzzo, affinché la resistenza in opera non risulti inferiore ai limiti imposti dal D.M. 14/01/2008 e D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni).
5 L'impresa deve avvisare la Direzione dei Lavori prima di iniziare ciascun getto, con un preavviso di almeno 24 ore, e verificare assieme alla stessa DL se le condizioni climatiche sono idonee all'esecuzione dei getti
6 L'impresa deve verificare sul documento di trasporto la congruenza con le specifiche progettuali e segnalare alla Direzione dei Lavori eventuali non conformità (resistenza, lavorabilità, tempo di trasporto, etc.) e accettare la fornitura se è conforme alle specifiche progettuali siglando il documento di trasporto per mano di persona autorizzata.
7 È necessario che l'impresa utilizzi casseforme di resistenza, rigidezza, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere sulla capacità del copri ferro di proteggere le armature nel caso di utilizzo di casseri di legno e/o elementi in laterizio l'impresa deve bagnare fino a saturazione tute le superfici che saranno a contato col calcestruzzo per evitare la sottrazione di acqua dallo stesso.
8 Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superfice deve essere protetta contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agent atmosferici e mantenuta umida per almeno tre giorni.
9 Il calcestruzzo deve essere compattato in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia.
10 Allo scopo occorre utilizzare vibratori da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Nella fase del getto la vibrazione deve essere eseguita per strati di spessore inferiore a 30 cm. nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario.
11 L'impresa è responsabile del rispetto della classe di consistenza prescritta dal progettista, pertanto non deve essere aggiunta acqua o altri materiali nell'impasto a piè d'opera.
12 Per una corretta esecuzione del getto del calcestruzzo deve essere rispettata l'altezza massima di caduta libera (di solito limitata a 50-70 cm) ed i tempi minimi di vibrazione prescritta.
13 Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori, seguendo le procedure previste dal D.M. 14/01/2008 e D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni).
14 Nel caso la resistenza dei provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti inferiore a quello indicato nei disegni approvati dal Direttore dei lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata, in attesa dei risultati delle prove dei laboratori ufficiali.
15 Qualora anche tale valore fosse inferiore a quello di progetto occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento dalla Direzione lavori.
16 Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.
17 Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.
18 Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione lavori riterrà di approvare formalmente.
19 Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

copia informatica per consultazione

20 Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:
   a) prova del cono di cui all'App. E della U.N.I. 7163-79;
   b) prova del dosaggio di cemento di cui alla U.N.I. 6393-72 e alla U.N.I. 6394-69;
   c) prova del contenuto d'aria di cui alla U.N.I. 6395-72;
   d) prova del contenuto di acqua;
   e) prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
   f) prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
   g) prova di resistenza a compressione con sclerometro.
21 Gli additivi dovranno in ogni caso essere preventivamente sottoposti all'approvazione della D.L. che potrà in ogni momento disporne le prove che più riterrà opportune per valutarne le caratteristiche specifiche.
22 I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della note, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.
23 Il disarmo deve avvenire gradatamente, adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche, e non deve avvenire prima che la resistenza del calcestruzzo abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo e sempre previa autorizzazione della Direzione dei Lavori.
24 Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.
25 Solo in caso di cavi molto larghi la Direzione lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente.
26 Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.
27 Quando il calcestruzzo venga impiegato nel rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm di spessore e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.
28 È assolutamente vietato l'impiego di calcestruzzi che non si possano mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la preparazione, debbono essere senz'altro gettati a rifiuto.

Art. 13. Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

1 Per le copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonate, soglie ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratori con dosaggio di kg/mc 300 di cemento 42,5.
2 Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento lisciato. Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con getti precedentemente messi in opera, per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione lavori.

Art. 14. Opere in conglomerato cementizio armato

1 Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel DM 17/01/2018 "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni".
2 Per le opere in zona sismica l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni di cui al DM 17/01/2018 "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni".
3 Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e bene distribuiti nella massa.
4 Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.
5 Per ogni impasto si devono usare dapprima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la

copia informatica per consultazione

ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

6 Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15,00 centimetri.

7 Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

8 I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

9 Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

10 La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione lavori e comunque non superiore a centimetri 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre una ora dopo il sottostante.

11 I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme (vibratori).

12 I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

13 La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20).

14 Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

15 I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec e lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

16 Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media cm 50).

17 Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

18 La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

19 La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

20 Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché, la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

21 Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

22 Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e, prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

23 Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici in contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita da tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

24 Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

25 Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

copia informatica per consultazione

26 L'Appaltatore dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata di essi. Detto ingegnere, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però al pari di questo essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto è prescritto nel Capitolato generale. Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione lavori. Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

27 Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione lavori.

28 Nel caso la resistenza dei provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti inferiore a quello indicato nei disegni approvati dal Direttore dei lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata, in attesa dei risultati delle prove dei laboratori ufficiali.

29 Qualora anche tale valore fosse inferiore a quello di progetto occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento dalla Direzione lavori.

30 Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

31 Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

32 Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione lavori riterrà di approvare formalmente.

33 Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

34 Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- a- prova del cono di cui all'App. E della U.N.I. 7163-79;
- b- prova del dosaggio di cemento di cui alla U.N.I. 6393-72 e alla U.N.I. 6394-69;
- c- prova del contenuto d'aria di cui alla U.N.I. 6395-72;
- d- prova del contenuto di acqua;
- e- prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- f- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- g- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

35 Il prezzo di elenco si intende comprensivo di ogni onere per esecuzione in quota o sotto scarpata a qualsiasi altezza rispetto al piano stradale.

36 Gli additivi dovranno in ogni caso essere preventivamente sottoposti all'approvazione della D.L. che potrà in ogni momento disporne le prove che più riterrà opportune per valutarne le caratteristiche specifiche.

Art. 15. Acciaio di armatura per c.a. e c.a.p.

1 Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione (D.M. 17/01/2018).

2 Per gli opportuni controlli da parte della D. L., l'Impresa dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

3 Saranno ammessi solamente acciai controllati in stabilimento, per i quali l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla D. L. di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

4 Per le caratteristiche meccaniche delle piastre di ancoraggio e per i manicotti di giunzione delle armature per c.a.p., se di serie si farà riferimento alle indicazioni del produttore per quel tipo di armatura adottata (barra – trefolo); diversamente ci si atterrà alle indicazioni di progetto.

copia informatica per consultazione

5 Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel DM 17/01/2018. È fatto divieto impiegare acciai non qualificati all'origine.

6 Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. 17/01/2018.

7 Rimane comunque salva la facoltà del D. L. di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Appaltatore.

8 L'esame e la verifica, da parte della Direzione Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

9 Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

10 *Acciaio per c.a.*

Gli acciai da c.a. dovranno rispettare tutte le disposizioni previste nel DM 17/01/2018.

La Direzione dei Lavori effettuerà i controlli di accettazione in cantiere secondo quanto previsto dal DM 17/01/2018.

11 *Acciaio inossidabile in barre ad aderenza migliorata*

Gli acciai inossidabili dovranno rientrare nelle categorie di cui al punto 11.3.4.8 del D.M. 17/01/2018, e dovranno rispettare tutte le caratteristiche fisiche, tecnologiche e meccaniche ivi previste.

L'uso di detto acciaio deve essere previsto rigorosamente in progetto, e giustificato alla luce delle situazioni ambientali, nonché concretamente motivato.

12 *Reti in barre di acciaio elettrosaldate*

Le reti saranno in barre del tipo B450A o B450C, controllate in stabilimento e di qualità saldabile, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 33 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM 17/01/2018.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai precedenti punti.

13 *Zincatura a caldo degli acciai*

Quando previsto in progetto gli acciai in barre e le reti in barre di acciaio elettrosaldate dovranno essere zincate a caldo.

14 *Qualità degli acciai da zincare a caldo*

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03 - 0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15-0,25%.

Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88.

15 *Zincatura a caldo per immersione*

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione Lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.

Quando la zincatura viene effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura ed i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bi componente dello spessore di 80-100 micron.

16 *Trattamento preliminare*

Comprende operazioni di sgrassaggio, decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldo a 400-430 K.

17 *Immersione in bagno di zinco*

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 2013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710-723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m2, corrispondente ad uno spessore di 85 micron $\pm$ 10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

copia informatica per consultazione

18 Finitura ed aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

19 Verifiche della zincatura

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max. di t 25.

Oltre alle prove previste ai precedenti punti, dirette a verificare la resistenza dei materiali, dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche.

In primo luogo la Direzione Lavori procederà in contraddittorio con l'Appaltatore ad una accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le partite saranno rifiutate e l'Appaltatore dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese. Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI 5741/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a 610 g/m2 +10% la partita sarà accettata.

In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento risulterà inferiore a 610 g/m2 -10% la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo secondo Preece) secondo la Norma UNI 5743/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.

Se dopo 5 immersioni ed il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:

- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;
- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma verrà applicata una penale al lotto che non possieda i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'Appaltatore sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

20 Certificazioni

Il produttore, oltre ai controlli sistematici, con prove di qualificazione e di verifica della qualità, previste dalle Norme di cui al DM 17/01/2018 dovrà presentare per ogni partita la certificazione attestante che la zincatura è stata realizzata secondo le specifiche che precedono.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare controlli presso lo stabilimento dove viene effettuato il trattamento di zincatura.

21 Posa in opera delle armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

copia informatica per consultazione

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.
È a carico dell'Appaltatore l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali, laddove previsti in progetto.
L'Appaltatore non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori, salvo diverse disposizioni.

22 *Giunzioni di barre da c.a.*

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate con sovrapposizioni, mediante saldatura o mediante manicotti filettati e comunque nel rispetto della normativa vigente.
Le giunzioni delle reti elettrosaldate saranno realizzate sempre per sovrapposizione.
L'impiego di saldature in alternativa alle giunzioni per sovrapposizioni sarà consentito, risultando le barre di acciaio di qualità saldabile. Le modalità di saldatura dovranno essere comunicate tempestivamente dall'Impresa, e dovranno essere supportate con l'esito di alcune prove sperimentali.
Nel corso dei lavori, comunque, la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere l'esecuzione di ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

23 *Manicotti filettati per armature ordinarie*

Ove previsto, la esecuzione di giunzioni sarà effettuata mediante uso di speciali giunti meccanici prodotti espressamente per barre d'armatura.
Le giunzioni saranno realizzate per mezzo di manicotti a filettatura troncoconica, costituiti da acciaio ad alta resistenza. La voce di elenco prezzi delle armature per c.a. compensa, oltre agli oneri di fornitura e di installazione dei manicotti, gli oneri di esecuzione delle filettature troncoconiche alle estremità delle barre da collegare, la fornitura del tappo di protezione in materiale plastico della parte di manicotto non occupato dalla barra di prima fase durante il getto del calcestruzzo, la eventuale piastrina di fissaggio del manicotto alla cassaforma, l'impiego di eventuali dime per il corretto posizionamento degli stessi, l'avvitamento delle barre filettate ai manicotti per mezzo di chiave dinamometrica certificata ed ogni altro eventuale onere per la dare il lavoro finito a regola d'arte.
Il manicotto dovrà essere fornito da Ditta con sistema di qualità certificato in grado di accompagnare ogni fornitura con test di trazione eseguiti in fase produttiva da un proprio laboratorio interno e dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione di snervamento $\geq$ 550N/mm2
- tensione di rottura $\geq$ 750N/mm2

Le filettature troncoconiche delle barre e quelle del manicotto dovranno essere realizzate in modo che la giunzione in opera garantisca un perfetto accoppiamento che non renderà necessario l'uso di controdadi.
Giunzioni meccaniche alternative potranno essere utilizzate previa approvazione da parte della D.L. e dietro presentazione della scheda tecnica che ne comprovi la equivalenza in termini di resistenza della giunzione.
I filetti delle barre e dei manicotti di giunzione dovranno essere protetti fino alla posa in opera con prodotto antiruggine privo di acidi.
Se l'agente antiruggine è costituito da grasso, è necessario sia sostituito con olio prima della posa in opera per evitare che all'atto dell'iniezione gli incavi dei dadi siano intasati di grasso.

24 *Copriferri*

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto di quanto previsto dal DM 17/01/2018.
Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 2.0cm e comunque come indicato dal progettista.
Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere conforme al DM 17/01/2018 e al documento Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale, emanato dalla presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
In corrispondenza di angoli o punti dove la piegatura delle barre da c.a. (effettuata secondo i raggi di curvatura previsti dalla norma) rende il copriferro localmente superiore a 5.00cm, si dovrà prevedere la presenza di armatura secondaria di piccolo diametro sagomata in maniera tale da mantenere il copriferro non superiore, in alcun punto, a 5.00cm. In alternativa alle reti elettrosaldate si potrà far ricorso a barre di diametro non superiore a 8.00mm

copia informatica per consultazione

posizionate ad interasse non superiore ai 25.00cm e collegate da barre ortogonali di eguale diametro, di cui almeno una sullo spigolo, e distanziate non oltre 25.00cm.
La sovrapposizione tra l'armatura secondaria di frettaggio e le barre previste sui disegni di progetto sarà non minore di 20 volte il diametro della barra di frettaggio.

25 *Tolleranze*

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.
In particolare, le tolleranze ammesse sul peso e sul diametro nominale delle barre saranno conformi a quelle prescritte dalla Normativa vigente, mentre quella sulla posa in opera non dovrà essere superiore a $\pm$ 2 cm. Per quanto attiene il profilo di sagomatura, la tolleranza non dovrà essere superiore a $\pm$ 5 cm sulla lunghezza dei ferri longitudinali.
La tolleranza ammessa sul copri ferro non potrà eccedere i 0,5 cm.

Art. 16. Elementi prefabbricati in calcestruzzo armato per opere provvisionali o definitive

1 Per le copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonate, soglie ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratori con dosaggio di kg/mc 300 di cemento 42,5.

2 Gli elementi prefabbricati scatolari a sezione rettangolare o quadrata prefabbricati in calcestruzzo di cemento, turbovibrocompressi dovranno essere confezionati con alti dosaggi di cemento ad alta resistenza ai solfati ed aventi un peso specifico non inferiore a 2,4 kg/dcm, con armatura adeguata in acciaio B450A o B450C.

3 Le condotte dovranno rispondere alle normative DIN 4263, UNI 8520/2, UNI 8981 ed essere conformi ai requisiti previsti dalle norme vigenti, dovranno essere realizzati secondo i disegni costruttivi e calcoli allegati elaborati per sopportare carichi per strade di 1a o di 2a categoria (come precisato negli elaborati di progetto) con ricoprimento superiore a un minimo di 0.2m dall'estradosso superiore.

4 Gli elementi dovranno essere posti in opera su base continua di calcestruzzo a consistenza plastica e resistenza caratteristica non inferiore a Rck 200, con spessore minimo di 10 cm e armato con rete elettrosaldata, risultare rettilinei, compatti, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che ogni elemento possa combaciare perfettamente con il seguente.

5 Ciascun elemento dovrà avere una lunghezza non inferiore a quella prevista dal disegno costruttivo e terminare con apposito incastro perimetrale maschio-femmina come definito nello stesso.

6 I manufatti non devono presentare alcun foro né per il sollevamento né per la movimentazione; tali operazioni devono essere eseguite con apposita "forca" tramite autogrù di adeguata portanza, l'impresa dovrà essere altresì dotata di idonei mezzi "tiratubi" per l'inserimento della punta maschio nella femmina evitando tassativamente l'uso della benna o similari.

7 La D.L. potrà fare verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza delle condotte, delle armature, e dei materiali impiegati, ogni spesa sarà a carico della ditta Aggiudicataria della fornitura. Nel prezzo è compresa altresì la stuccatura e sigillatura interna dei giunti con idonea malta antiritiro.

8 Le condotte dovranno essere datate e marchiate dalla ditta costruttrice, non saranno accettate se non aventi almeno 20 gg. di stagionatura, e comunque dovranno essere controllate nelle varie fasi della produzione secondo quanto previsto dalle tabelle della I e V Guida Applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in cls e dei parametri sotto indicati:

9 Gli elementi scatolari dovranno essere realizzati con calcestruzzo avente resistenza alla rottura minima per compressione superiore a 400 kg/cmq;

10 I blocchi modulari sagomati per la realizzazione di muri di sostegno a secco a gravita provvisori o definitivi, atti al contenimento di frane, smottamentio e ripristino di argini. avranno dimensioni minime mm 1600x800xh800 dovranno essere realizzati in cls vibrocompresso con alti dosaggi di cemento a resistenza caratteristica minima Rck 400 ed avere un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dmc e comunque tale da rendere il peso per elemento singolo non inferiore a 2000 Kg; dovranno avere forma di parallelepipedo con due fori sull'asse longitudinale disposti ad interasse modulare, alle estremità di detti fori devono essere realizzati alloggiamenti femmina da una parte e raccordi maschio dall'altra in modo da consentire l'autobloccaggio tra gli elementi stessi, siano essi disposti a semplice o doppia fila. Gli elementi devono essere provvisti di apposito inserto di aggancio per la movimentazione e posa in opera, la posa in opera in opera deve essere effettuata mediante la preparazione del piano di posa e i blocchi devono essere montati con sfalsamento delle testate per creare il concatenamento dei

copia informatica per consultazione

blocchi stessi. Gli elementi devono consentire la continuità del foro verticale per l'intera altezza del muro in modo da consentire l'eventuale esecuzione dei micropali in acciaio al loro interno e il successivo getto di completamento.

11 Il muro realizzato dovrà nella parte a vista risultare con superficie uniforme, lineare e priva di gradini, l'eventuale inclinazione della scarpata dovrà essere realizzata preparando per l'assemblaggio il piano di posa; nel prezzo sono compresi i pezzi speciali quali raccordi e "mezzi blocchi".

Art. 17. Armature, centinature, casseforme e opere provvisionali

1 Per tali opere provvisionali la responsabilità per la progettazione e l'esecuzione e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza è a carico dell'Appaltatore, il quale comunicherà preventivamente alla Direzione dei Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare.

2 Nel caso di opere che hanno uno sviluppo verticale tale da essere puntellate, l'impresa dovrà predisporre quanto necessario per rendere la struttura provvisionale stabile. L'onere per il puntellamento verrà riconosciuto per altezze delle casseforme maggiori di 4 metri.

3 Tutte le attrezzature devono essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

4 Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si deve curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

5 Prima del getto le casseforme devono essere pulite e lavate con getto di acqua per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotto disarmante, disposto in strati omogenei continui.

6 L'Impresa dovrà adottare il procedimento che riterrà più opportuno, in base alla idoneità statica e alla convenienza economica, purché vengano eseguite le particolari cautele, norme e vincoli che fossero imposti dagli enti responsabili per il rispetto di impianti e manufatti particolari esistenti nella zona dei lavori che in qualche modo venissero ad interferire con essi, compreso l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua attraversati, la presenza di servizi di soprassuolo e di sottosuolo, nonché, le sagome da lasciare libere al di sopra di strade e ferrovie.

7 Le operazioni di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme vigenti, oppure secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

8 La rimozione delle casseforme dai getti deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche e solo quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze e i tempi di maturazione del calcestruzzo. In assenza di specifici accertamenti, l'impresa deve attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) e D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni) e comunque la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori. Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, devono essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi devono essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato. immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate. Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggete che dovessero sporgere dai getti, devono essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento

Art. 18. Lastre predalles autoportanti in CAV

1 Le lastre predalles autoportanti sono realizzate in cav C32/40 Xc4 con dimensioni larghezza cm 100, lunghezza cm 200, spessore soletta collaborante cm 7, armate con n. 4/tralicci di altezza h=20,50 cm Tipo 12/26/10 passo staffe 20 (prodotti manualmente da un centro di trasformazione con saldatori certificati) compresa rete elettrosaldata ϕ5 maglia 15x15, e n.5 ferri aggiuntivi ϕ10 a lastra come indicato negli elaborati costruttivi.

2 Durante la posa gli elementi solaio dovranno essere posizionati su appoggi complanari e a livello, al fine di evitare comportamenti trasversali anomali

3 Anche la distanza tra il punto di sollevamento e il bordo delle lastre, viene normalmente indicata nelle schede tecniche del produttore, in modo da garantire un sollevamento sicuro ed equilibrato.

4 L'elemento in c.a.v. è munito di marcatura CE in conformità della UNI EN 13747; è realizzato secondo le indicazioni delle normative UNI 9858 e UNI EN 206-1 utilizzando un calcestruzzo a prestazione garantita con un opportuno mix-disegn idoneo alla classe di esposizione ambientale e alle caratteristiche di resistenza da soddisfare.

copia informatica per consultazione

Art. 19. Velette prefabbricate in CAV

1 Le velette prefabbricate in CAV hanno altezza 110 cm, spessore 10 cm, lunghezza modulare 250 cm adeguatamente armate ed attrezzate di traliccio

2 L'elemento in c.a.v. è realizzato secondo le indicazioni delle normative UNI 9858 e UNI EN 206-1 utilizzando un calcestruzzo a prestazione garantita con un opportuno mix-disegn idoneo alla classe di esposizione ambientale, in particolare al tipo marino, e alle caratteristiche di resistenza da soddisfare.

3 Il prodotto è accompagnato da un Certificato volontario del Controllo di Produzione in Fabbrica.

Art. 20. Muratura di pietrame con malta

1 La muratura ordinaria di pietrame con malta dovrà essere eseguita con scapoli di cava delle maggiori dimensioni possibili e ad ogni modo non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, 20 cm in senso verticale e a 25 cm in profondità. Nelle fondazioni e negli angoli saranno messi quelli più grossi e più regolari. La Direzione lavori potrà permettere l'impiego di grossi ciottoli di torrente, purché convenientemente spaccati in modo da evitare che abbiano superfici tondeggianti.

2 Le pietre, prima del collocamento in opera, devono essere diligentemente ripulite, e ove occorra, a giudizio della Direzione lavori, lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutta la grossezza del muro saldando le pietre col martello, rinzeppandole diligentemente con scaglie e con abbondante malta sicché ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano o interstizio.

3 Tanto nel caso in cui le facce viste della muratura non debbano avere alcuna speciale lavorazione, quanto nel caso delle facce contro terra, verranno impiegate, per le medesime, pietre delle maggiori dimensioni possibili con le facce esterne piane e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento con la parte interna del muro.

4 I muri si eleveranno a strati orizzontali (da 20 a 30 cm di altezza), disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure verticali fra due corsi consecutivi.

5 Il nucleo della muratura di pietrame deve sempre essere costruito contemporaneamente agli speciali rivestimenti esterni che fossero ordinati, salvo espresso ordine contrario della Direzione lavori.

6 Le cinture ed i corsi di spianamento, da intercalarsi a conveniente altezza nella muratura ordinaria di pietrame, devono essere costituiti con scelti scapoli di cava lavorati alla grossa punta riquadrati e spianati non solo nelle facce viste ma altresì nelle facce di posa e di combaciamento ovvero essere formati con mattoni o con strati di calcestruzzo di cemento.

Art. 21. Muratura portante

5 Sistema strutturale realizzato in laterizio, pietra da taglio o calcestruzzo posato con malta con spessore variabile, ma con funzione di sostegno dei carichi del fabbricato, in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegato ad altre murature portanti e a strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura, e ad opere di fondazione. Le murature portanti possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o a giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. Le murature portanti possono inoltre essere ordinarie, se costituite solo da elementi da muratura e malta, o armate (armatura diffusa o armatura confinata) se incorporanti apposite armature metalliche verticali ed orizzontali annegate nella malta o nel conglomerato cementizio. Infine, possono essere intonacate o faccia a vista.

6 La muratura portante deve eseguita con elementi resistenti (mattoni e blocchi) in laterizio, pietra da taglio o cls conformi alle specifiche del marchio CE e giunti di malta orizzontali e verticali (quando previsto), come dal DM 14/01/08; la malta deve garantire classe di resistenza non inferiore a M5 (M10 per muratura armata) e prestazioni adeguate in termini di durabilità secondo il D.M. 14/01/2008 e D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni), deve essere conforme alla norma UNI EN 998-2 e recare la marcatura CE. Sono compresi i ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

7 Le normative di riferimento sono:

D.M. 20/11/1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"

UNI EN 998-2:2010 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura.

copia informatica per consultazione

8 Per la realizzazione di muratura portante in pietra squadrata si deve aver cura di scegliere pietre non friabili e resistenti al gelo; le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parte alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

9 Per l'esecuzione a faccia vista, il cui compenso è calcolato a parte, possono essere prescritte le seguenti lavorazioni speciali:
1.con pietra rasa e teste scoperte (ad opus incertum) nel quale il pietrame è scelto con cura e la superfice deve essere resa approssimativamente piana;
2.a mosaico grezzo in cui la superficie deve essere ridota col martello perfettamente piana ed a figura poligonale evitando l'uso di scaglie;
3.con pietra squadrata a corsi pressoché regolari in cui il pietrame viene ridoto a conci squadrati posti in opera a corsi orizzontali di altezza anche variabile che può essere non costante per l'intero filare;
4.con pietra squadrata a corsi regolari in cui i conci devono essere perfettamente piani e squadrati, posti in opera a corsi di altezza regolare e di medesima altezza o, al limite, di altezza decrescente dal basso verso l'alto.

10 La stuccatura deve essere fata raschiando le commessure fino a giusta profondità per poi riempirle con idonea malta come prescritta in progetto, curando che questa penetri bene dentro ed avendo cura che, a lavoro finito, il contorno dei conci si disegni nettamente e senza sbavature.

11 La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

12 I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Devono mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure. I giunti di malta devono essere costanti nello spessore e correttamente stilati, ove previsto. La modularità deve essere rispettata sia in verticale che in orizzontale dall'insieme giunto-blocco.

13 I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione.

14 Se la muratura è con paramento a vista (cortina) occorre avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I giunti, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

15 Le sordine, gli archi, le piattebande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso.

16 Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattebande, archi; e sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per: ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature; le imposte delle volte e degli archi.

17 All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

18 I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

Art. 22. Muratura non portante

1 Elemento strutturale realizzato in laterizio, pietra o calcestruzzo posato con malta con spessore variabile, ma senza funzione di sostegno dei carichi della struttura

2 Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattebande, archi; e sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
•ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

3 Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
•il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, canne di stufe e camini, scarico acque ecc.);
•il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

copia informatica per consultazione

- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispostivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc…

4 La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie part di esse.

5 I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi devono mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure.

6 I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione.

7 Se la muratura è con paramento a vista (cortina) occorre avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I giunti, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

8 Le sordine, gli archi, le piattebande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso.

9 All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

10 I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

Art. 23. Micropali

1 Si definiscono micropali, i pali trivellati aventi diametro ≤ 300 mm costituito da malte o miscele cementizie e da idonee armature d'acciaio.

2 Le normative di riferimento sono:
- D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6- 1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.
- Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

3 L'esecuzione dei micropali avviene in tre fasi distinte: inizialmente viene eseguita la perforazione liberando il foro dai detriti con l'ausilio di fanghi bentonitici che sostengano la parete del foro stesso; a perforazione ultimata viene calata la gabbia o i tubi d'acciaio che costituiscono l'armatura del palo; una volta posta in opera l'armatura si procede alla cementificazione del foro tramite malta di cemento e sabbia opportunamente miscelata per garantirne l'omogeneità.

4 Lo scavo per la costruzione dei micropali trivellati è eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

5 La perforazione per i micropali trivellati, con asportazione del terreno, è eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano, previa approvazione della Direzione dei Lavori.

6 Deve comunque essere assicurato in maniera idonea il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei micropali può essere soggetta.

7 Di norma le perforazioni sono quindi eseguite in presenza di rivestimento, con circolazione di fluidi di perforazione per l'allontanamento dei detriti e per il raffreddamento dell'utensile.

8 I fluidi di perforazione potranno consistere in:
- acqua;
- fanghi bentonitci;
- schiuma;
- aria, nel caso di perforazione a rotopercussione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla

copia informatica per consultazione

Direzione Lavori.

9 Previa comunicazione alla Direzione Lavori può essere adottata la perforazione senza rivestimento, con impiego di fanghi bentonitici. La perforazione "a secco" senza rivestimento non è di norma ammessa. La perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso in acqua nel foro.
10 La perforazione a rotazione a secco, o con impiego di aria è invece raccomandata in terreni argillosi sovra consolidati. Nel caso di impiego della roto-percussione, sia mediante martello a fondo-foro che mediante dispositivo di battuta applicato alla testa di rotazione, l'Impresa Esecutrice deve assicurare il rispetto delle norme DIN 4150 (part I e II, 1975; parte IV, 1986), in merito ai limiti delle vibrazioni.
11 L'infissione del tubo-forma deve, in ogni caso precedere lo scavo.
12 Raggiunta la quota fissata per la base del micropalo, il fondo deve essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.
13 Il getto del conglomerato cementizio non può essere eseguito precipitando il medesimo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. I sistemi di getto devono essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura ne alternarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.
14 L'armatura metallica può essere costituita:
- -da un tubo senza saldature;
- -da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- -da una gabbia di armatura costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata (a.m.) e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirale continua in tondo a.m. o liscio.

15 Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso deve essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del micropalo.
16 Le armature devono soddisfare le prescrizioni delle normative di riferimento per le costruzioni in cemento armato ed essere conformi al progetto. I tubi devono essere del tipo senza saldature, con giunzioni a mezzo di manicotto filettato esterno. I profilati devono essere costituti da elementi unici.
17 Sono ammesse giunzioni saldate, realizzate con l'impiego di adeguati fazzoletti laterali, nel caso di lunghezze superiori ai valori degli standards commerciali (12 ÷ 14 metri). Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei micropali saranno costituite da staffe o da una spirale in tondino, esterne ai ferri longitudinali: I micropali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza.
18 Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in "gabbie"; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro e/o morsetti.
19 Le gabbie di armatura, all'atto della messa in opera, dovranno essere perfettamente pulite ed esente da ruggine:
20 Le armature saranno dotate di opportuni distanziatori a garantirne la centratura nel foro con un copriferro netto minimo di 4 cm rispetto al diametro nominale del foro.
21 Il tuboforma potrà infiggersi mediante attrezzatura a rotazione o a percussione che l'Impresa sceglierà a sua convenienza, salvo benestare della Direzione dei Lavori la quale si riserva di prescrivere l'uso dell'attrezzatura a rotazione, anche senza circolazione d'acqua per motivi particolari (ad es. in prossimità di edifici od altro).
22 I pali di saggio, la posa in opera del calcestruzzo e dell'armatura metallica, il sollevamento del tuboforma, e le constatazioni in contraddittorio, avverranno con i criteri e come prescritto nei precedenti paragrafi C) e D).
23 Per il contenimento del getto delle eventuali tratte attraversanti falde d'acqua, oppure correnti subalvee, verrà posta in opera una contro-camicia di lamierino.
24 La realizzazione del fusto con sistema Prepackt o simili, sarà ritenuta idonea solo a saturazione totale dei vuoti tra gli inerti, mediante iniezioni, da controllare con apposito manometro.
25 La rasatura delle teste dei pali dovrà essere eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti nei quali le caratteristiche del conglomerato non rispondano a quelle previste.
26 In tal caso l'Impresa è tenuta a procedere a sua cura e spese al prolungamento del palo sino alla quota del plinto.
27 Per i pali battuti e i pali trivellati a piccolo e grande diametro, la resistenza dei calcestruzzi dovrà essere controllata secondo le modalità descritte dai successivi articoli.
28 In ogni caso la Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire, a cura e spese dell'Impresa, accertamenti della qualità e continuità dei getti in calcestruzzo mediante carotaggi, terebrazioni, ecc.

copia informatica per consultazione

Art. 24. Posa in opera di tubazioni

1 I tubi e le condotte (metallici o plastici) dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

2 Movimentazione dei tubi e loro accessori

Carico, trasporto e scarico

a- Generalità

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento. Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporsi quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

b- Carico e scarico

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico.

I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. È vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non , ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale caricatrici. In ogni caso, qualora si verifichino danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa. Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc.. È vietato fermarsi nella zona di pericolo.

c- Trasporto

Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità – mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

copia informatica per consultazione

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati. Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

Deposito ed accatastamento

a- Accatastamento dei tubi in cantiere

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta. Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisionali. I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa. I tubi in gres imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura.

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

b- Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi. In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 C.

c- Lo sfilamento dei tubi

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva. Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

Art. 25. Waterstop per fondazioni e getti strutturali

1 I giunti per l'impermeabilizzazione di riprese getto vengono fatti con un nastro (18x24 mm) a rigonfiamento in bentonite. Tale nastro ritarda di 2-3 giorni un prematuro rigonfiamento dovuto a pioggia. Lo speciale rivestimento agisce in funzione del valore di pH. La pioggia con valore di pH 7 (neutrale) non scioglie il rivestimento per 2-3 giorni. Lo speciale rivestimento viene sciolto chimicamente durante l'installazione con cemento fresco che invece ha un pH = 11 (basico, che può variare leggermente secondo la qualità del calcestruzzo).

2 L'impermeabilizzazione in presenza di giunti strutturali viene ottenuta mediante l'utilizzo di un profilo in PVC che assicura la tenuta idraulica anche in presenza di pressione. Il profilo ha dimensioni variabili.

3 È utilizzato sia per il contenimento dell'acqua nella realizzazione, per esempio, di piscine, canali, acquedotti, serbatoi e dighe, sia per la protezione dall'acqua nelle fondazioni in genere, in gallerie e silos.

4 Il tipo di PVC impiegato consente l'uso del Waterstop su strutture in calcestruzzo esposte a temperature comprese tra -30 °C e +70 °C assicurando una notevole resistenza all'invecchiamento, all'aggressione chimica in ambienti alcalini, alle acque salmastre e alle soluzioni acide.

copia informatica per consultazione

Art. 26. Tubi in PVC

1 Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

DESCRIZIONE DEI TUBI

2 Tubi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m²), di vari diametri conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere, deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

DESCRIZIONE DEI RACCORDI

3 Raccordi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale minimo SN 4 (kN/m²), vari diametri, SDR max 41 conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

REQUISITI DELLA MATERIA PRIMA DI TUBI E RACCORDI

4 Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una mescola a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.
5 Il PVC nei TUBI deve essere almeno l'80% sulla mescola totale.
6 Il PVC nei RACCORDI deve essere almeno l'85% sulla mescola totale.
7 La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalla norma di riferimento:

TUBI:

8 Contenuto di PVC ≥ 80 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.

RACCORDI:

9 Contenuto di PVC ≥ 85 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro. Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

MARCATURA E COLORE

TUBI:

10 La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:
   1. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
   2. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
   3. il codice area di applicazione U o UD,
   4. il materiale PVC-U,
   5. il diametro nominale,
   6. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
   7. la classe di rigidità nominale SN,
   8. la data di produzione, numero di trafila e numero di lotto,
   9. il marchio di conformità
   10. il marchio a garanzia di qualità www.tubipvc.it
11 Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.
12 La lunghezza utile della barra deve essere pari a quanto dichiarato escluso il bicchiere.

RACCORDI:

copia informatica per consultazione

13 La marcatura dei raccordi deve essere continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, cioè deve riportare le seguenti informazioni:
   11. il nome del fabbricante o marchio commerciale,
   12. il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
   13. il codice area di applicazione U o UD,
   14. il materiale PVC-U,
   15. il diametro e angolo nominale,
   16. lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
   17. l'anno di produzione,
   18. il marchio dell'ente che ne certifica la conformità

14 Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei raccordi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità.

SISTEMA QUALITÀ E CERTIFICAZIONI

a) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciata secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

c) La ditta produttrice deve allegare alle consegne dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC ≥ 80 % in massa per i TUBI

MODALITÀ DI POSA IN OPERA E COLLAUDO

a) L'impresa appaltatrice deve installare le condotte di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte".

b) L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

Art. 27. Tubazioni vibrocompresse in cemento

1 Le tubazioni avranno lunghezza non inferiore a mt 2,00, prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare armata, con base piana d'appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo tipo DENSO CRET-BM, incorporata nel giunto durante la produzione, conforme alle norme UNI EN 681, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio ≥ 0,5 atmosfere. Le tubazioni saranno armate con gabbia rigida in acciaio, costituita ciascuna da spirale continua elettrosaldata a filanti longitudinali con passo e diametro idonei a resistere ai carichi di rottura previsti in progetto. Le tubazioni avranno sezione interna circolare e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nella Norma UNI EN 1916, UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n°27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992, esenti da fori passanti. La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 45 Mpa (450 kg/cmq). L'assorbimento d'acqua del calcestruzzo non dovrà superare il 6% della massa.

2 Le tubazioni dovranno essere prodotte e controllate, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001:2000 certificato ICMQ e certificazione di prodotto secondo le norme UNI EN ISO 9000, o marcatura CE così come previsto dalla norma UNI EN 1916. Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa.

3 Le tubazioni dovranno essere poste in opera su base continua di calcestruzzo RcK 200 avente le dimensioni e l'armatura realizzata con rete elettrosaldata di acciaio Feb 44 K indicate nel progetto. La preparazione della base sul fondo dello scavo dovrà essere eseguita previa posa in opera di guide di precisione disposte trasversalmente all'asse di scavo, ad interasse non superiore a 4 m e di larghezza non inferiore alla larghezza del tubo per l'esatta determinazione delle pendenze e delle livellette. Per la collocazione di detti correnti è consigliabile fare uso di apparecchiature a raggio laser.

copia informatica per consultazione

4 La tenuta idraulica delle giunzioni a bicchiere deve essere assicurata da guarnizioni elastomeriche di caratteristiche conformi alle norme UNI 4920 e DIN 4060. Il lubrificante impiegato per effettuare una corretta giunzione deve essere compatibile con la qualità della gomma stessa.
5 Nel caso in cui sia prevista l'immissione diretta di allacciamenti in PVC o gres l'impresa appaltatrice dovrà praticare con una carotatrice un foro a misura che consenta una giunzione a perfetta tenuta.
6 La movimentazione dei tubi e la posa negli scavi deve essere fatta con adeguati mezzi che garantiscano l'integrità del tubo e soprattutto della punta e del bicchiere.
7 La penetrazione della giunzione dovrà essere effettuata con mezzi idonei e adatti al tipo di tubo adottato, evitando tassativamente l'uso della benna o di altri mezzi di fortuna.
8 Gli elementi di fondo dei pozzetti dovranno essere posti in opera su base continua di calcestruzzo RcK 200 avente le dimensioni e l'armatura, realizzata con rete elettrosaldata di acciaio B450C indicate nel progetto
9 La giunzione degli elementi verticali sarà realizzata ad incastro con integrata guarnizione cellulare in elastomero secondo norma DIN 4060, UNI 4920 idonea per la perfetta tenuta idraulica sia dall'interno sia dall'esterno

Art. 28. Condotte in polietilene

1 Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.
2 Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10520.
3 Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI 10521.
4 Condotte di polietilene alta densità per acquedotti

Tubi in Polietilene PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dalle attuali norme sui lavori pubblici vigenti.

5 I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.
6 La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.
7 Essa conterrà come minimo:
- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI (n.119)
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimention Ratio), Spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

8 I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.
9 Le tubazioni dovranno essere prodotte e controllate, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001:2000 certificato ICMQ e certificazione di prodotto secondo le norme UNI EN ISO 9000, o marcatura CE così come previsto dalla norma UNI EN 1916. Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa.

Art. 29. Tubi in ghisa

1 I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale, prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della Ditta produttrice, purché possegga le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni.
2 I tubi ed i relativi pezzi speciali per fognatura funzionanti con o senza pressione dovranno rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

copia informatica per consultazione

3 - UNI EN 598 "Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per fognatura".
4 Tubi e raccordi
5 Le dimensioni nominali, gli spessori, le lunghezze ed i rivestimenti sono specificati dalla Norma UNI EN 598.
6 Quando l'Amministrazione Appaltante richiede che vengano forniti con riferimento alla Norma UNI EN 598 dei tubi e raccordi con spessori di parete, lunghezze e/o rivestimenti differenti e tipi di raccordi diversi, detti prodotti devono rispondere a tutte le altre prescrizioni della presente Norma.

Stato superficiale e riparazioni

7 I tubi, raccordi ed accessori devono essere esenti da difetti ed imperfezioni superficiali che potrebbero comportare la non rispondenza alle prescrizioni della Norma.
8 I materiali per le guarnizioni di gomma devono rispondere alle prescrizioni della ISO 4633.
9 Qualora fossero necessari materiali diversi dalla gomma (ad esempio per i giunti a flangia), tali materiali devono risultare conformi alle corrispondenti Norme EN oppure, dove non esistano Norme EN, alle corrispondenti Norme ISO.

Giunti a flangia

10 Le dimensioni e le tolleranze delle flange dei tubi e raccordi devono essere conformi alla norma UNI EN 1092-2 e le guarnizioni delle flange alla ISO 7483. Questo per assicurare l'interconnessione tra tutti i componenti flangiati (tubi, raccordi, valvole, ecc.) della stessa PN e dello stesso DN, nonché un'adeguata prestazione del giunto.

Giunti elastici

11 I tubi ed i raccordi con giunti elastici devono rispondere alle prescrizioni della Norma per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia DE e le tolleranze.

Colore di identificazione

12 I tubi ed i raccordi per fogne e allacciamenti fognari devono essere identificati esternamente mediante uno dei seguenti colori: marrone, rosso o grigio.

Prospetti dimensionali

Tubi con giunto a bicchiere ed estremità liscia

13 Le dimensioni dei tubi con giunto a bicchiere ed estremità liscia e le tolleranze massime ammissibili devono rispondere a quanto indicato nel prospetto 11 della Norma. I valori della lunghezza (L) sono riportati nel prospetto 2 della Norma.

Prospetto 2

DN	Lunghezza unificata L_u m
Da 100 a 600	5 o 5,5 o 6
Da 700 a 800	5.5 o 6 o 7
Da 900 a 1400	6 o 7 o 8.5
Da 1500 a 2000	8.15

14 Del numero totale di tubi con bicchiere ed estremità liscia da fornire per ciascun diametro, la percentuale di tubi più corti non deve essere maggiore del 10%, nel quale caso la riduzione di lunghezza deve essere:
al massimo di 0,15 m per tubi dai quali sono stati tagliati dei saggi per le prove;
al massimo metà della lunghezza unificata, con incrementi di 0,5 m per DN <700 e di 0,1 m per DN > 700.
15 La lunghezza dei tubi deve risultare entro una tolleranza di fabbricazione di + 30 mm.

Prospetto 11

DN	Diametro esterno DE mm		Spessore minimo del tubo propriamente detto (ghisa), mm
	Nominale	Tolleranza sul diametro	
100	118	+1/-2,8	2,5
125	144	+1/-2,8	2,5
150	170	+1/-2,9	2,5
200	222	+1/-3,0	3,0
250	274	+1/-3,1	3,5
300	326	+1/-3,3	4,0

copia informatica per consultazione

350	378	+1/-3,4	4,3
400	429	+1/-3,5	4,6
450	480	+1/-3,6	4,9
500	532	+1/-3,8	5,2
600	635	+1/-4,0	5,8
700	738	+1/-4,3	7,6
800	842	+1/-4,5	8,3
900	945	+1/-4,8	9,0
1000	1048	+1/-5,0	9,7
1100	1152	+1/-6,0	12,0
1200	1255	+1/-5,8	12,8
1400	1462	+1/-6,6	14,4
1500	1565	+1/-7,0	15,1
1600	1668	+1/-7,4	16,0
1800	1875	+1/-8,2	17,6
2000	2082	+1/-9,0	19,2

Diametro interno

16 I valori nominali dei diametri interni dei tubi centrifugati, espressi in millimetri, sono uguali ai numeri che indicano le rispettive dimensioni nominali, DN, e le tolleranze devono rispondere ai valori indicati nel prospetto 1 della Norma, che riguardano i tubi internamente.

Prospetto 1

DN	Tolleranze * mm
da 100 a 1000	-10
da 1100 a 2000	-0,01 DN

* è prevista soltanto una tolleranza negativa

Rettilineità dei tubi

I tubi devono risultare diritti, con uno scostamento massimo pari allo 0,125% della loro lunghezza.

Tubi a flangia

Le dimensioni dei tubi a flangia devono risultare conformi alla EN 545 ed alle prescrizioni della Norma.

Caratteristiche del materiale

Caratteristiche a trazione

I tubi, raccordi ed accessori dovranno presentare le caratteristiche a trazione indicate nel prospetto 3 della Norma.

Prospetto 3

Tipo di getto	Resistenza a trazione minima, R_m MPa	Allungamento minimo dopo rottura, A%	
	da DN 100 a DN 2000	da DN 100 a DN 1000	da DN 1100 a DN 2000
Tubi centrifugati	420	10	7
Tubi non centrifugati, raccordi ed accessori	420	5	5
Nota - carico unitario di scostamento alla proporzionalità 0,2% ($R_{p0,2}$). Detto carico non risultare minore di: 270 MPa, quando A > 12%, per DN 100 a DN 1000, oppure A > 100% per DN >1000; 300 MPa negli altri casi			

Durezza

17 La durezza dei vari componenti deve essere tale che essi possano essere tagliati, forati, filettati e/o lavorati con utensili normali. In caso di contestazione la durezza deve essere misurata con la prova di durezza Brinelli secondo le prescrizioni di 6.4 della Norma.

18 La durezza Brinelli non deve risultare maggiore di 230 HB per i tubi e di 250 HB per i raccordi ed accessori. Per i componenti fabbricati mediante saldatura è ammessa una durezza Brinelli più elevata nella zona influenzata termicamente dalla saldatura.

Rivestimenti interni ed esterni per i tubi

Generalità

19 I tubi devono essere forniti con:

- un rivestimento esterno di zinco con strato di finitura;

copia informatica per consultazione

- un rivestimento interno di malta di cemento alluminoso;

- un rivestimento esterno a base di resina epossidica sulle superfici di estremità che possono venire a contatto con gli effluenti (superficie interna del bicchiere e superficie esterna dell'estremità liscia).

20 I rispettivi campi di impiego sono indicati nelle appendici A e B della Norma.
Altri tipi di rivestimenti esterni ed interni devono essere conformi alle corrispondenti Norme EN

oppure, dove non esistano Norme EN, a Norme ISO od a Norme nazionali, oppure ad una specifica tecnica concordata.

Rivestimento esterno di zinco con strato di finitura

21 Il rivestimento esterno dei tubi centrifugati di ghisa sferoidale deve comprendere uno strato di zinco metallico, ricoperto da uno strato di finitura di un prodotto bituminoso o di resina sintetica compatibili con lo zinco. Entrambi gli strati devono essere applicati a spruzzo in officina mediante idonee pistole a spruzzo.
22 Il rivestimento di zinco metallico deve ricoprire la superficie esterna del tubo e fornire uno strato denso, continuo ed uniforme. Deve essere esente da difetti quali zone di assenza di rivestimento o di scarsa aderenza.
23 L'uniformità del rivestimento deve essere controllata mediante esame visivo.
24 La massa media di zinco per unità di superficie non deve essere minore di 130 g/m², con un minimo locale di 110 g/m², misurandola secondo quanto specificato dalla Norma.
25 Lo strato di finitura deve ricoprire uniformemente l'intera superficie dello strato di zinco metallico ed essere esente da difetti quali zone di assenza dello strato o di scarsa aderenza.
26 L'uniformità dello strato di finitura deve essere controllata mediante esame visivo.
27 Lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 µm e lo spessore minimo locale non deve essere minore di 50 µm, misurandoli secondo quanto specificato dalla Norma.
28 Lo strato di finitura deve ricoprire uniformemente l'intera superficie dello strato di zinco metallico ed essere esente da difetti quali zona di assenza dello strato o di scarsa aderenza.
29 L'uniformità dello strato di finitura deve essere controllata mediante esame visivo.
30 Lo spessore medio dello strato di finitura non deve essere minore di 70 µm e lo spessore minimo locale non deve essere minore di 50 µm, misurandoli secondo quanto specificato dalle norme.

Rivestimento interno di malta di cemento alluminoso

Generalità

31 Il rivestimento di malta cementizia dei tubi di ghisa sferoidale deve costituire uno strato denso ed omogeneo che ricopre l'intera superficie interna del corpo del tubo.
32 Deve essere applicato in officina mediante rotazione centrifuga oppure mediante una turbina centrifuga oppure con una combinazione di tali metodi. E' consentita la lisciatura con la cazzuola.
33 Prima dell'applicazione del rivestimento la superficie metallica deve essere esente da particelle disperse e da olio o grasso.
34 La miscela di malta cementizia deve comprendete cemento alluminoso, sabbia e acqua; quando necessario possono essere utilizzati dei coadiuvanti esenti da cloruri. Il rapporto tra massa di sabbia e di cemento non deve essere maggiore di 3,5. Allo stadio di miscelatura il rapporto tra la massa d'acqua totale e quella del cemento dipende dal processo di fabbricazione e deve essere stabilito in modo tale che il rivestimento risulti conforme a quanto prescritto dalla Norma; non deve essere maggiore di 0,38 nel rivestimento fresco immediatamente dopo l'applicazione.
35 La sabbia deve avere una granulometria appropriata; non deve contenere impurità organiche, oppure particelle fini di argilla in quantità che possano influenzare la qualità del rivestimento.
36 L'acqua utilizzata nella miscelatura della malta deve essere acqua potabile oppure acqua che non abbia effetti dannosi sulle caratteristiche del rivestimento.
37 Dopo l'applicazione del rivestimento fresco deve essere portata a compimento una maturazione controllata, in modo tale da ottenere una sufficiente idratazione del cemento.

Resistenza del rivestimento

38 La resistenza a compressione del rivestimento di malta cementizia dopo 28 giorni di maturazione deve essere non minore di 50 MPa, misurandola secondo quanto specificato in 6.7 della Norma.

Spessore e stato superficiale

copia informatica per consultazione

39 Lo spessore nominale del rivestimento di malta cementizia e la relativa tolleranza devono rispondere a quanto indicato nel prospetto 4 della Norma. Lo spessore del rivestimento deve risultare entro la tolleranza specificata, misurandolo secondo quanto prescritto in 6.8 della Norma.

40 La superficie del rivestimento di malta cementizia deve essere uniforme e liscia; impronte di cazzuola e grani di sabbia sporgenti sono ammessi, ma non devono esservi rientranze o difetti locali che riducano lo spessore a valori minori del minimo indicato nel prospetto 4 della Norma.

41 Qualora nei rivestimenti allo stato secco appaiano delle screpolature fini o delle microfessure inerenti alle superfici ricche di cemento, non deve manifestarsi alcun segno di perdita d'aderenza.

Prospetto 4

DN	Spessore mm		Massima larghezza della fessura e massimo sviluppo radiale
	Valore nominale	Tolleranza	mm
da 100 a 300	3,5	-1.5	0,6
da 350 a 600	5	-2	0,7
da 700 a 1200	6	-2.5	0,8
da 1400 a 2000	9	-3	0,8
È prevista soltanto un tolleranza negativa Nota – Le estremità del tubo possono presentare uno smusso con una lunghezza massima di 20 mm			

Rivestimenti per raccordi ed accessori

42 I raccordi e gli accessori devono essere forniti con un rivestimento esterno ed interno di resina epossidica.

43 Il materiale di rivestimento deve essere vernice epossidica in polvere.

44 Prima dell'applicazione del rivestimento il getto deve essere opportunamente granigliato, onde assicurare un livello di aderenza elevato ed uniforme tra il rivestimento ed il relativo supporto.

45 Il rivestimento deve essere applicato in officina mediante immersione, a spruzzo o col pennello, utilizzando l'attrezzatura idonea per la vernice o per la polvere.

46 Il rivestimento deve ricoprire uniformemente l'intera superficie del getto; deve avere un aspetto liscio e regolare ed essere esente da difetti che possano influenzare la sua funzione. Onde assicurare un elevato grado di reticolamento della resina epossidica, devono essere previsti un tempo ed una temperatura di essiccazione sufficienti.

47 Lo spessore minimo della Norma del rivestimento deve essere tale che il rivestimento risponda alle prescrizioni di 5.6 della Norma. Lo spessore del rivestimento, da misurare secondo quanto specificato in 6.6 della Norma, non deve essere minore dello spessore minimo figurante nel programma di qualità del fabbricante.

Marcatura dei tubi e raccordi

48 Tutti i tubi e i raccordi devono essere marcati in modo leggibile e durevole e devono riportare almeno le seguenti informazioni:

il nome od il marchio del fabbricante;
l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
la precisazione che si tratta di ghisa sferoidale;
il DN;
se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
il riferimento della presente Norma;
l'identificazione della certificazione da parte di terzi, ove applicabile.

Tenuta idraulica

Requisiti di progetto dei sistemi

49 I sistemi di fognature costruiti con componenti di ghisa sferoidale conformi alla presente Norma devono risultare a tenuta idraulica alle pressioni indicate nel prospetto 5, in relazione al modo in cui essi sono utilizzati normalmente.7

50 Questo criterio si applica a tutte le normali condizioni di esercizio, comprendendo anche i carichi esterni prevedibili ed i movimenti prevedibili dei giunti (in senso angolare, radiale ed assiale).

Prospetto 5

copia informatica per consultazione

Condizioni d'esercizio	Pressione interna (bar)		Pressione esterna (bar)
	continua	occasionale	continua
A pelo libero	Da 0 a 0.5	2	1
Pressione positiva	15	25	1
Pressione negativa	-0,5	-0.8	1

Tenuta idraulica dei componenti della tubazione

51 I tubi, i raccordi, le scatole di collegamento ed i pozzetti devono risultare a tenuta idraulica.
52 I tubi ed i raccordi per impieghi comportanti pressione positiva, quando sono sottoposti a prova in conformità a 6.9 della Norma, non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun altro sintomo di cedimento.
53 I tubi ed i raccordi per impieghi comportanti pressione negativa, quando sono sottoposti a prova in conformità a 6.10 della Norma, non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun altro sintomo di cedimento.
54 I tubi, i raccordi, le scatole di collegamento ed i pozzetti per impieghi in condotte a pelo libero devono rispondere ai requisiti di prestazione di 5.4 della Norma.
55 Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta sotto una pressione di:

per DN minori o uguali a 300 mm 32bar

per DN 350-600 mm 25 bar

per DN maggiori o uguali a 700 mm 32 bar

Tenuta idraulica dei giunti

56 Tutti i giunti devono risultare a tenuta idraulica.
57 Tutti i giunti devono rispondere ai requisiti di prestazione di 5.5 della Norma.

Requisiti di prestazione

58 Le prestazioni di tutti i tubi, raccordi, accessori e giunti devono risultare conformi alle prescrizioni da 5.2 a 5.7 della Norma. Ciò garantisce la loro idoneità all'impiego nel campo delle fognature conformemente alla Norma UNI EN 476.

Metodo di prova

59 Metodo di prova secondo il punto 6 della Norma UNI EN 598.

Prove di tipo

60 Prove di tipo secondo punto 7 della Norma UNI EN 598.

Garanzia della qualità

61 Il fabbricante deve dimostrare la conformità dei suoi prodotti alla presente Norma:
62 eseguendo prove di tipo relative alle prescrizioni e controllando il processo di fabbricazione.

Art. 30. Prove di tenuta dei condotti

Condotti di fognatura

1 Le prove di tenuta dei condotti verranno eseguite seguendo le modalità sotto riportate:

1) tappare il condotto mediante tappo pneumatico adatto alla sezione del condotto;

2) un tratto di condotto compreso fra 3-4 pozzetti a monte del tappo pneumatico viene riempito di acqua fino a quando questa non comincerà a sfiorare dal pozzetto a quota più bassa;

3) dal momento in cui l'acqua comincia a sfiorare decorse otto ore, la prova é ritenuta positiva se, senza aggiunta di acqua, non si verifica una perdita superiore all'1% (uno per cento) della portata invasata nel condotto.

2 Tale prova è a completo carico dell'appaltatore.
3 Nel caso in cui la prova dovesse dare esito negativo l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricercare la causa che ha provocato la cattiva riuscita della prova, riparare sempre a sue spese il danno e comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori l'avvenuta riparazione in modo che questa possa predisporre affinché la prova stessa venga ripetuta.

Tubazioni in acciaio o ghisa per condotte in pressione

copia informatica per consultazione

4 Saranno eseguite due prove: nella prima le tubazioni saranno provate in opera senza apparecchiature portando la pressione interna fino alla massima pressione d'esercizio possibile aumentata di 10 atm.
5 La prima prova sarà ritenuta valida se nel periodo di 8 ore la detta pressione non sarà scesa di più del 3% (tre per cento) del valore iniziale.
6 Nella seconda prova, da eseguirsi a condotta interrata e completa di pezzi speciali e valvole, la pressione sarà di 3 atm superiore a quella idrostatica e sarà ritenuta valida se nel periodo di 4 ore non sarà scesa di più del 3% (tre per cento) del valore iniziale.

Prove a pressione di tubazioni in opera per acquedotto

7 Le prove delle condotte in opera consisteranno nel sottoporre a pressione interna tratti di tubazione la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade, ecc., già inseriti nella condotta stessa.
8 In casi particolari o su richiesta dell'impresa o su ordine della Direzione Lavori si eseguiranno le prove con le tubazioni completamente interrate.
9 L'impresa non avrà diritto in nessun caso a nessun compenso per la ricerca e la individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione quando anche la Direzione Lavori avesse ordinato il reinterro delle tubazioni prima di effettuare le prove a pressione.
10 Le testate delle tratte di condotta di prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che é responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta. In tutte le prove una volta raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà disinnestata la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave il manometro scrivente (già messo a punto) controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo.
11 Le spese per le prove sia in officina sia in opera saranno a totale carico dell'impresa, la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti e quanti altri ne possano occorrere (chiusure di saracinesche perdenti con flange cieche, scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento od altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazioni o di altre parti delle condotte queste dovranno essere cambiate, restando a carico dell'impresa gli eventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggottamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove.
12 L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipoclorito od altro prodotto di analoga azione disinfettante: il tutto a cura e scelta dell'impresa responsabile della riuscita finale delle prove e della disinfezione delle condotte.
13 Terminate le prove l'appaltatore dovrà esibire il certificato di potabilità rilasciato dall'Autorità Sanitaria competente.
14 Il manometro del tipo scrivente da usare per le prove, dovrà essere inserito nel punto delle tratte in prova avente la quota media del tratto in pressione.
15 Prima della prova con la condotta in leggera pressione verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e ciò sino a che vi fuoriesca solo acqua.
16 Tubazioni in acciaio o ghisa
17 Saranno eseguite due prove: nella prima le tubazioni saranno provate in opera senza apparecchiature portando la pressione interna fino alla massima pressione d'esercizio possibile aumentata di 10 atm.
18 La prima prova sarà ritenuta valida se nel periodo di 8 ore la detta pressione non sarà scesa di più del 3% (tre per cento) del valore iniziale.
19 Nella seconda prova, da eseguirsi a condotta interrata e completa di pezzi speciali e valvole, la pressione sarà di 3 atm superiore a quella idrostatica e sarà ritenuta valida se nel periodo di 4 ore non sarà scesa di più del 3% (tre per cento) del valore iniziale.

Tubazioni in P.V.C.

20 Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili.
21 Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione.

copia informatica per consultazione

22 Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro.
23 Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc., onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.
24 Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di 1 kg/cmq al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio a 20 gradi centigradi.
25 Questa verrà mantenuta per circa 4 ore, per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica.
26 Quest'ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio a 20 gradi centigradi e dovrà rimanere costante per una durata di 5 ore.
27 Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale reinterro del tronco in esame.

Tubazioni in polietilene

28 Il collaudo completo consta in due prove:

a) prova preliminare: si effettua il riempimento della condotta con acqua avendo cura che l'aria contenuta nei tubi sia completamente espulsa.

29 Le condizioni di prova sono:
- pressione: 1,5 volte la pressione di esercizio del tubo;
- durata: 12 ore.

30 Ad intervalli di tempo man mano crescenti si dovrà ripristinare la pressione pompando acqua nella condotta; eventuali giunti flangiati dovranno essere verificati ed i bulloni dovranno essere serrati per evitare l'espulsione delle guarnizioni.
31 Con una pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione di esercizio del tubo non si deve avere un aumento di volume superiore all'1,5% e 3% complessivo.
32 La variazione di pressione per ogni 10 gradi centigradi si dovrà valutare il massimo fra 0,5 e 1 kg/cmq.
33 Nella redazione del bollettino di prova si dovrà riportare:
- ▪temperatura di inizio prova ed eventuali variazioni di temperatura;
- pressioni di prova;
- volume di acqua aggiunto nel corso della prova ed intervalli di pompaggio;
- durata della prova ed osservazioni.▪

b) Prova principale

34 La si effettua al termine della prova preliminare con le seguenti condizioni:

pressione: uguale alla pressione esistente nella condotta al termine della prova preliminare
durata: 30 minuti ogni 100 m di lunghezza, con un minimo di 2 ore
caduta massima di pressione ammessa: da 0,1 e 0,2 kg/cmq/ora.

Art. 31. Geotessile non tessuto

1 Il geotessile non tessuto dovrà essere costituito da filamenti continui di fibre di bipolimero coestruso di poliolefine (70% nucleo in polipropilene e 30% rivestimento esterno in polietilene) di colore bianco.
2 L'unione delle fibre deve essere ottenuta mediante termosaldatura con esclusione di colle, altri componenti chimici e di alcun processo di agugliatura.
3 Il geotessile dovrà essere isotropo, atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi, compatibile con la calce ed il cemento e rispondere alle seguenti caratteristiche:
- Massa aerica 260 g/mq
- Allungamento a rottura (EN ISO 10319) ≤ 35%
- Carico di rottura nominale (EN ISO 10319) 18 kN/m
- Resistenza alla lacerazione trapezoidale (ASTM D4533) 700 N
- Permeabilità (battente idraulico di 10 cm – EN ISO 11058:1999) 55 l/mq/sec
- Dimensione dei pori (AOS O90- EN ISO 12956:1999) 100 μm

4 Il fornitore, se in certificazione di qualità ISO-EN 9002, come distributore di geo-sintetico, dovrà produrre per la Direzione dei lavori una **certificazione delle caratteristiche suddette**, dichiarando inoltre, il nome del produttore, il luogo di destinazione delle merci, la ditta esecutrice dei lavori e le quantità fornite. In caso d'azienda fornitrice non

copia informatica per consultazione

certificata ISO-EN 9002 a tale scopo, le caratteristiche suddette saranno testate in laboratorio qualificato con minimo una prova per ogni caratteristica da certificare, per ogni lotto di materiale consegnato, oppure certificate dal produttore stesso allegando copia della sua certificazione di qualità ISO-EN 9002. Ogni spesa sarà a carico della ditta appaltatrice dei lavori.

5 Il materiale sarà steso manualmente avendo cura di evitare la formazione d'ondulazioni o grinze e sovrapponendo i teli contigui per una larghezza pari ad almeno a 20 cm.

Art. 32. Pozzetti

1 I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

2 Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

3 I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

4 I gradini per scala di accesso dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

5 Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

6 Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Art. 33. Chiusini e griglie

1 I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

2 Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

3 A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Art. 34. Recinzioni

1 Le recinzioni con rete metallica a rotoli, possono essere di 2 diversi tipi: con i paletti applicati nel cemento oppure infissi nel terreno. In base alla dimensione della recinzione va definito il numero dei pali da usare e gli accessori necessari per la posa in opera. I pali vanno posti alla distanza fra loro preferibilmente circa ogni di 2 - 2,5 metri. Una volta costruito lo scheletro della recinzione con il posizionamento dei paletti e delle saette, si procede a dare robustezza alla recinzione con i fili di tensione passanti attraverso i fori presenti su ogni paletto e legati ai rispettivi tendifilo. La posa della rete deve essere eseguita partendo da una estremità della recinzione, legando la rete con gli appositi fili di legatura al paletto e ad ogni maglia della rete.

2 Le staccionate in legno devono avere montante a distanza non superiore di 1,50 m ed infissi nel terreno per almeno 40 cm.

Art. 35. Ture provvisorie

1 L'esecuzione della struttura scatolare ad U in c.a. potrà essere realizzata solo tramite la realizzazione di ture provvisorie con scogli di II categoria e/o III categoria, intasati in terra come previsto dal progetto e/o ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori, per consentire di realizzare i getti in calcestruzzo a completa tenuta d'acqua.

2 In dettaglio la tura medesima potrà essere realizzata movimentando opportunamente il materiale previsto da progetto in alveo fino a formare un'arginatura di altezza opportuna, con apporto di materiale terroso a bassa

copia informatica per consultazione

permeabilità, posta parallelamente e trasversalmente all'asse del canale, fino all'intercettazione completa dei deflussi di monte.

3 Gli interventi necessari per la realizzazione delle ture provvisorie, potranno essere realizzati con la tecnologia che verrà ritenuta più idonea allo scopo dall'Appaltatore, fermo restando che le opere così previste dovranno preventivamente essere sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

4 Tutte le lavorazioni in tal senso effettuate, si intendono comunque compensate a misura ma la tura verrà messa in opera per tratti, pertanto verrà smontata e ricostruita come previsto nelle fasi lavorative di progetto per cui verrà pagata solo la movimentazione del materiale e non la fornitura (che verrà pagata una tantum).

Art. 36. Materiale per ossatura e massicciate stradali

1 Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a kg 1.500 per cmq e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

Art. 37. Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato

1 Caratteristiche. Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

TIPO DEL VAGLIO	PERCENTUALE IN PESO DEL PASSANTE PER IL VAGLIO
3 pollici	100
2 pollici	65 — 100
1 pollice	45 — 75
3/8 pollice	30 — 60
n.4 serie ASTM	25 — 50
n. 10 serie ASTM	20 — 40
n. 40 serie ASTM	10 — 25
n. 200 serie ASTM	3 — 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomerà in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

2 Pietra per sottofondi. La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

3 Ghiaia in natura. La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia

copia informatica per consultazione

nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

4 Pietrisco. Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.
La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo della direzione lavori.
Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

5 Pietrischetto o granisello. Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.
Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ad elementi lamellari e scagliosi.
Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Art. 38. Zanelle stradali per allontanamento delle acque

1 Zanella in c.a. formata da getto in cls spessore 10 cm con incavo per scorrimento delle acque, compreso armatura con uno strato di r.e.s. fiolo 6 20x20 compreso ogni altro onere per scavo, rinfianco e quant'altro per rendere l'opera finita a regola d'arte

Art. 39. Leganti bituminosi

1 I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a- Bitume

Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- Peso specifico a 25° C maggiore di 1;
- Penetrazione Dow a 25° C minimo 100 dmm;
- Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38° C;
- Perdita in peso per riscaldamento a 163° C, per 5 ore al massimo il 2%;
- Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.
Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.
I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.
Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.
Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b- Emulsione bituminosa

L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- percentuale in bitume puro minimo 50%;
- percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;

copia informatica per consultazione

- viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c- Pietrischetto bitumato.

Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150° a 180°C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq ad opera finita.

Art. 40. Barriere di sicurezza

1 Le barriere di sicurezza in acciaio verranno installate lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede e lungo i cigli della piattaforma stradale, sia su bordo rilevato sia su bordo ponte/viadotto a norma del D.M. LL.PP. del 4/05/1990, e della Circolare Ministero LLPP. n. 2595 del 9/06/95 (G.U. n. 139 del 16/06/95).

2 I parapetti metallici e i pannelli rete verranno installati in corrispondenza dei cigli della strada e dei ponti/viadotti. Le barriere, i parapetti ed i pannelli rete debbono avere caratteristiche tali da realizzare accettabili condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi esterni, eventualmente presenti, garantendo, i primi, entro certi limiti il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

3 Le barriere devono quindi essere idonee ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

Criteri Generali

4 Le barriere da collocarsi lungo la sede stradale, nelle more della completa applicazione del D.M. n. 223 del 18/02/1992 e successivi aggiornamenti ,dovranno avere caratteristiche tecniche rispondenti alle indicazioni di riferimento ed alle istruzioni tecniche allegate al D.M. LL.PP. 15/10/1996, al D.M. LL.PP. del 3/06/1998 (Tabella A per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera stessa) ed al D.M. LL.PP. dell'11/06/1999 nonché alla Circolare Ministero LL.PP. n. 2337 dell'11/07/1987 (G.U. n. 182 del 6/08/1987), al D.M. LL.PP. del 4/05/1990, ed alla Circolare Ministero LL.PP. n. 2595 del 9/06/1995 (G.U. n. 139 del 16.06.1995).

5 Le barriere ed i parapetti metallici debbono avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dai Decreti Ministeriali di cui al punto precedente. Le caratteristiche predette saranno verificate dalla D.L. sulla base dei "Certificati di Omologazione" esibiti dall'appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. dei LLPP. del 15/10/1996, del D.M.LL.PP. del 3/6/1998, del D.M. LL.PP. dell'11/6/1999 ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa l'appaltatore dovrà fornire alla D.L un'idonea documentazione, conforme a quanto indicato negli anzidetti DD.MM., dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato, con esito positivo, le prove dal vero (crash-test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati DD.MM. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come dalle Circolari del Ministero LL.PP. n.4622 del 15.10.1996 e n._____del 6.04.2000, ed eventuali campi prove autorizzati successivamente. La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla D.L. all'atto della consegna dei lavori stessi. Degli oneri dl cui sopra si è' tenuto conto nella determinazione dei prezzi unitari. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito prefissati:

6 Materiali metallici in genere dovranno essere esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto; gli acciai per c.a, c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 17.01.2018; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a S 235 JR, zincato a caldo nel rispetto della norma UNI EN ISO 1461, la bulloneria zincata a caldo secondo la norma UNI 3740 e dovrà essere della classe 8.8 ad alta resistenza. Nel caso di forniture di barriere di sicurezza corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi. Le barriere, se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

7 Barriere di sicurezza a tripla onda - (Bordo ponte o bordo laterale) classe H2, costituite da paletti a U 120x80 mm, di spessore 4,8 mm e di lunghezza 1700 mm di cui 1023 mm infissi nel terreno, disposti ad interasse pari a 2250 mm; nastro a tripla onda di lunghezza 4820 mm, altezza 505 mm e spessore 2 mm, con bordo superiore posizionato a 923 mm dal piano stradale; coppie di distanziatori in piatto di acciaio sagomato 260x240x80 mm e spessore 7,7 mm; n. 1 elemento di rinforzo in piatto sagomato 70x5 mm, di lunghezza 1,38 m, posizionato ad una distanza di

copia informatica per consultazione

9,00 m dal punto d'urto; terminali realizzati con N. 2 pali a U 120x80 mm, di spessore 4,8 mm e lunghezza 1700 mm infissi nel terreno con profondità variabile, n. 1 elemento saldato di collegamento di nastro tripla onda e n. 1 elemento di collegamento di nastro a tripla onda di lunghezza 4820 mm e spessore 2 mm con un lato infisso nel terreno. Piastrine copri asola 100x45x4 mm. Bulloni M10x35 mm e M16x30-40 mm. AcciaioSR235JR.Zincatura a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

8 Caratteristiche dei parapetti metallici in acciaio corten S355JOWP. I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti dai seguenti elementi tutti in acciaio corten sopra richiamato e di altezza non inferiore a 1,10m:

- montanti verticali in tubi Φ114 spessore 2mm di altezza 1340mm a passo 2000mm fissati su idoneo manufatto a mezzo di bulloneria e chiusi superiormente con cappuccio sempre in acciaio corten,
- correnti orizzontali, superiori e inferiori in tubo Φ76 spessore 2mm in un unico pezzo fissati ai montanti mediante viti autoforanti 6,3x19,
- paletti verticali in tubo Φ30 spessore 2mm ad interasse minore di 100mm collegati ai correnti superiori e inferiori.

I parapetti collegati a manufatto in cemento armato dovranno essere calcolati in base alle norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018 capitolo 5.1 ponti stradali paragrafo 5.1.3.10. I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto attiene gli acciai laminati a caldo, con materiali rispondenti alle prescrizioni contenute nel medesimo decreto, mentre per altri tipi di acciaio o di metallo si dovrà far riferimento alle Norme U.N.I. corrispondenti o ad altre eventuali.

9 Prove statiche sulle barriere in acciaio. Le prove statiche sulle barriere verranno eseguite presso Laboratorio autorizzato, sulla base delle richieste che ciascuna Ditta costruttrice presenterà, in rapporto all'impiego al quale tali barriere devono essere destinate ed ai dati di calcolo delle barriere stesse forniti dalla ditta costruttrice. Ai fini del controllo tali prove possono essere richieste anche dal Direttore dei Lavori e devono, comunque, essere allegate agli atti di contabilità finale.

Art. 41. Lavori compensati con prezzi unitari a corpo

1 I lavori compensati con prezzi unitari a corpo dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di elenco prezzi e saranno comprensivi di tutti gli oneri diretti ed indiretti necessari per portare a compimento l'opera ai livelli di qualità prescritti dalla normativa vigente e dalle buone regole dell'arte.

Art. 42. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

1 Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le norme indicate dalla normativa vigente.

Art. 43. Prove di stabilità delle opere e prove geologiche dei terreni

1 A prescindere dalle prove di carico che possono essere ordinate in sede di collaudo, la Direzione lavori si riserva la facoltà di fare eseguire a spese dell'Appaltatore tutte le prove di stabilità che essa ritenga necessarie ed opportune, sulle opere eseguite. Tali prove, che verranno meglio precisate all'atto pratico dalla stessa Direzione lavori, dovranno riprodurre le condizioni limite, in base alle quali le varie membrature furono calcolate. In particolare per le prove di carico delle strutture in conglomerato cementizio armato saranno osservate le norme di cui al D.M. 26 Marzo 1980 emanato in ottemperanza alla Legge n. 1086/71, della Circolare del Ministero dei LL.PP. del 30 Giugno 1980, e successive modificazioni ed integrazioni. Del risultato delle prove verrà redatto apposito verbale ed in base ad esso la Direzione lavori potrà ordinare la rinnovazione delle opere che risultassero non corrispondenti ai requisiti richiesti in relazione anche alle norme cui si fa richiamo nel presente articolo. Le prove saranno fatte a spese, rischio e pericolo e sotto la responsabilità dell'Appaltatore. Questi, ancorché le prove diano risultati favorevoli, sarà ritenuto responsabile di tutte le opere fino al collaudo

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
Q.1

Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	MAN	Q010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	09/2024	SG	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana
Provincia di Livorno

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

MANUALE D'USO
(Articolo 19 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

COMMITTENTE: Comune di Marciana Marina

IL TECNICO

_____

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

copia informatica per consultazione

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Marciana**

Provincia di: **Livorno**

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

1 GENERALITÀ

Per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici mantenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita. Ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici mantenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni". Ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno". Diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- tratto iniziale: l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio: l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- Tratto terminale: l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

Lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico mantenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura.
Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali. Redazione del "Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti" è prevista dall'art. 23 D.Lgs. 50/2016 (il progetto esecutivo deve essere corredato "da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento …").
Il regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, D.P.R. n. 207/2010, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge all'art. 38, precisa che "il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, …..omissis……, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera realizzata".

- Gli obiettivi cui si deve fare riferimento nella predisposizione del piano di manutenzione sono quindi i seguenti: prevedere gli interventi di manutenzione necessari, con particolare riferimento: alle opere realizzate, alle modalità di realizzazione delle stesse ed ai materiali impiegati;
- pianificare gli interventi di manutenzione: dando indicazione delle scadenze temporali da prevedersi per ciascun ambito manutentivo o manutenzione delle varie parti di opera realizzata;
- programmare prevedendo le risorse necessarie al rispetto delle scadenze definite in fase di pianificazione per l'effettuazione degli interventi manutentivi.

Le azioni di cui sopra devono essere fissate per garantire non solo l'efficienza e la funzionalità dell'opera realizzata, ma anche il mantenimento del valore economico della stessa.ì come previsto dal D.P.R. 207/2010, il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è costituita dai seguenti documenti operativi:

1. Manuale d'uso

copia informatica per consultazione

2. Manuale di manutenzione
3. Programma di manutenzione

Le prescrizioni di seguito riportate sono da intendersi come prescrizioni minime per il corretto funzionamento delle opere previste nel presente progetto.

2 FINALITA' DEL PIANO

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;

- per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre ad presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;
- consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni dell'opera.

3 METODOLOGIE

3.1 Conduzione

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione. Esso curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all'Ufficio da cui dipende, l'esaurimento delle scorte.

3.1.1 Vigilanza

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende. L'ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata. Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali. La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

3.1.2 Ispezione

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera. La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentori da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera. In caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

3.1.3 Manutenzione

Le norme UNI 11063 classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

ORDINARIA: per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed

copia informatica per consultazione

attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità abbisognevoli, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste. La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:
verifica: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.

- **pulizia**: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte.L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- **sostituzione**: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione delle operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto e riportate nel seguito del presente elaborato.
STRAORDINARIA: per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali. In questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione

3.2 Tempi di attuazione degli interventi

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovrà essere eseguito secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

- **emergenza** (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato.
- **urgenza** (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni.
- **normale** (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni.
- **da programmare** (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità.

E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento. L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema. In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti.
Data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

3.3 Progettazione degli interventi

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione del DECRETO MINISTERO SVILUPPO ECONOMICO 22 GENNAIO 2008 N. 37 in materia di impianti, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;

2 indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei
3 materiali interessati dalle opere;
4 indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove; relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare; elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento a:

- per le strutture, eventuali problemi di ridistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni;

1 per gli impianti, eventuali problemi di inserimento delle parti nuove nei sistemi esistenti.

copia informatica per consultazione

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni. Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

3.4 Documentazione tecnica

La proprietà o l'ente gestore deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere. Pertanto il progetto, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto – Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà o dell'ente gestore dell'opera. Tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione. Documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

3.5 Opere interessate dal piano di manutenzione

Sono interessate dal piano di manutenzione tutte le parti costituenti l'opera, più avanti elencate. Lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

3.6 Sottosistemi interessati dalla manutenzione

L'opera prevista nel presente progetto non è interessata da specifici sottosistemi che richiedano interventi manutentivi.

3.7 Prescrizioni per la conduzione e manutenzione

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione.esse non sono descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati. Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno in funzione delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione. Le attività di manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc. saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti. Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti. In particolare si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

Sicurezza Lavoro

- D. Lgs 81/2008

Impianti

- DECRETO MINISTERO SVILUPPO ECONOMICO 22 GENNAIO 2008 N. 37 (G.U. 12-3-2008, n. 61) *Regolamento*
- concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Rumore

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995: legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite delle sorgenti sonore

Sono richiamate inoltre tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate per le relative competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli Enti preposti e autorizzati che comunque possono interessare direttamente le operazioni di manutenzione. Inoltre si farà riferimento, per i singoli componenti, alle norme specifiche.

copia informatica per consultazione

5 RACCOMANDAZIONI

5.1 Tenuta del Fascicolo con le caratteristiche dell'opera

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato/aggiornato per ogni componente il "Fascicolo con le caratteristiche dell'opera" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

5.2 Riparazioni

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino. Ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul Fascicolo con le caratteristiche dell'opera con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegherà apposita documentazione fotografica.

5.3 Modifiche

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

5.4 Controlli e registrazioni

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio. L'intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale di manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi. Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma del diretto esecutore degli stessi.

6 OPERE IN PROGETTO

6.1 Riferimenti

Natura dell'opera

Gli interventi in progetto riguardano l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della Strada Provinciale 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Tale opera si rende necessaria quale intervento di messa in sicurezza della sede stradale e della circolazione veicolare che, con particolare riferimento ai mesi estivi, risulta sovraccaricarsi sul lato di valle per le frequenti soste dei veicoli riducendo di fatto ad una sola corsia lo spazio disponibile per il doppio senso di transito. Infatti per la comunità di Marciana è forte l'esigenza di un parcheggio a servizio del centro di Poggio, che attualmente di fatto ne è carente, a tal punto da "obbligare" i cittadini a parcheggiare lungo la viabilità all'interno della corsia di marcia.

Indirizzo del cantiere

Comune di Marciana Marina , strada provinciale SP25 in località Poggio alle coordinate "42°47'09.8"N 10°10'56.6"E"

6.2 Descrizione sintetica delle opere in progetto

Gli interventi in progetto riguardano, come descritto in precedenza, l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo

copia informatica per consultazione

rispetto all'attuale muro di sostegno della S.P. 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Questo consente di realizzare n. 18 stalli, compresi di n. 1 posto per disabili e n. 1 posto per donne in stato di gravidanza o con bambini, per la sosta longitudinale sul lato di valle andando a sanare la situazione attuale in cui gli utenti sostano di fatto nella corsia di valle. Unitamente a quanto detto si andranno a realizzare n. 12 posti auto e n.3 stalli per motocicli sul lato di monte al fine di, attraverso l'istituzione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico, rispondere alla forte esigenza della comunità di avere posti auto per il centro di Poggio. Con tale configurazione si ottiene un miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per la struttura a sostegno della sede stradale che per la circolazione stradale.

L'intervento si concretizza quindi con la realizzazione di una struttura in cemento armato a sbalzo rispetto all'attuale sede stradale per un tratto di viabilità pari a circa 100 metri. La struttura è così composta:

- opera di fondazione costituita da una doppia fila di micropali verticali disposti a quinconce e micropali inclinati, da realizzarsi al di sotto del piano viabile, per una larghezza pari a circa 2,00 metri;
- sbalzo realizzato mediante posa in opera di lastre predalles, per una larghezza complessiva di 3,00 metri (oltre lo spessore della veletta prefabbricata), disposte longitudinalmente, sorrette da profilati in acciaio disposti in senso trasversale ed ancorati alla fila interna di micropali verticali. In sommità dello sbalzo, sulla testa del cordolo, si prevede l'installazione di una nuova barriera stradale di tipo H2 bordo ponte (analoga a quella esistente) munita di un pannello in grigliato metallico, che mediante l'installazione di raccordi speciali, a monte e a valle dell'intervento, si innesterà in continuita con il guardavia esistente. All'estremità dello sbalzo verrà posizionata una veletta prefabbricata. (si veda *Tav. H.7 – Stato di progetto: Fascicolo delle sezioni*).

Nell'ambito dei lavori è previsto il rifacimento del manto stradale per tutto lo sviluppo dell'intervento al fine sia di raccordare a monte e a valle la pavimentazione, che di risanare il manto stesso laddove siano presenti delle lesioni.

In considerazione dello stato attuale, descritto al Paragrafo 3.1, e dello stato di progetto è evidente che l'intervento non modifica sostanzialemente il prospetto attuale della infrastruttura stradale. Infatti l'opera ha come configurazione finale l'avanzamento trasversale del cordolo su cui è installato il guard-rail, lasciando intatto il manufatto esistente al di sotto dello stesso (si veda *Tav. H.8 - Stato di progetto: Prospetto longitudinale*).

Per un maggior dettaglio delle opere previste si rimanda agli appositi elaborati di progetto.

Come già descritto oltre agli interventi strutturali atti a migliorare la sicurezza intrinseca della infrastruttura, si prevede la realizzazione di un senso unico alternato regolato con impianto semaforico posto, ovviamente, sia a monte che a valle dell'intervento. La carreggiata centrale dedicata alla marcia veicolare diventa quindi pari a 5,00 metri complessivi.

La nuova configurazione descritta è da ritenersi flessibile in funzione delle esigenze dell'Amministrazione. Infatti nei mesi invernali, in cui la richiesta di parcheggi è senz'altro minore, quelli sul lato di monte potranno essere cancellati per ritornare quindi alla configurazione ad una corsia per senso di marcia, senza quindi la necessità di tenere in funzione l'impianto semaforico.

copia informatica per consultazione

CORPI D'OPERA:

- 01 Opere strutturali
- 02 Opere stradali e accessorie alla sede stradale

copia informatica per consultazione

Opere strutturali

UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 01.01 Ponti e viadotti
° 01.02 Opere di fondazioni profonde

copia informatica per consultazione

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Lastre predalles autoportanti in c.a.
- 01.01.02 Solette
- 01.01.03 Velette

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Lastre predalles autoportanti in c.a.

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

Le lastre predalles autoportanti sono utilizzate per la realizzazione di viadotti ed impalcati per ponti a struttura mista acciaio calcestruzzo. Trovano impiego sia nelle travi a struttura in acciaio che in quelle in c.a.p.. In genere sono formate da elementi modulari prefabbricati in cav con spessore minimo di circa 6 cm irrigidito mediante tralicci elettrosaldati che vanno a garantire l'autoportanza nella fase di getto secondo quantità e sezioni in riferimento ai calcoli strutturali.
Le lastre assumono la funzione di cassero autoportante per le zone in campata e per quelle di estremità a sbalzo. Le lastre predalles vengono generalmente armate (interamente e/o in parte) con reti di diametro a maglia variabile.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Solette

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a.. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Velette

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiere di acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

copia informatica per consultazione

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.02.01 Micropali

copia informatica per consultazione

Micropali

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico similare. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:
- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

copia informatica per consultazione

Opere stradali e accessorie alla sede stradale

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 02.01 Ponti e viadotti
- 02.02 Strade
- 02.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 02.04 Aree pedonali e marciapiedi
- 02.05 Impianti e sistemi di illuminazione pubblica
- 02.06 Dispositivi per il controllo del traffico

copia informatica per consultazione

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Pacchetti stradali
- 02.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 02.01

Ponti e viadotti

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 02.01

Ponti e viadotti

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Possono prevedersi protezioni aggiuntive per pedoni e/o altri utenti della strada. Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

copia informatica per consultazione

Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.02.01 Carreggiata
- 02.02.02 Cigli o arginelli
- 02.02.03 Cunetta
- 02.02.04 Marciapiede
- 02.02.05 Scarpate
- 02.02.06 Stalli di sosta

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.02.01

Carreggiata

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 02.02.02

Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

Elemento Manutenibile: 02.02.03

Cunetta

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

Elemento Manutenibile: 02.02.04

Marciapiede

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

copia informatica per consultazione

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a 2 m, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Elemento Manutenibile: 02.02.05

Scarpate

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia >= 2/3 oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia > 3,50 m e non sia possibile realizzare una pendenza < 1/5, la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

Elemento Manutenibile: 02.02.06

Stalli di sosta

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

copia informatica per consultazione

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.03.01 Iscrizioni e simboli
- 02.03.02 Strisce longitudinali
- 02.03.03 Strisce trasversali
- 02.03.04 Strisce di delimitazione

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.03.01

Iscrizioni e simboli

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico.Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le iscrizioni devono fare riferimento a nomi di località e di strade, e comunque essere facilmente comprensibili anche eventualmente ad utenti stranieri. I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 02.03.02

Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 02.03.03

Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei

copia informatica per consultazione

segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 02.03.04

Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

copia informatica per consultazione

Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.04.01 Cordoli e bordure
- 02.04.02 Marciapiede
- 02.04.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls
- 02.04.04 Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso
- 02.04.05 Rampe di raccordo
- 02.04.06 Segnaletica

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.04.01

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

Elemento Manutenibile: 02.04.02

Marciapiede

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a metri 2.00, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Elemento Manutenibile: 02.04.03

Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m2 (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La posa può essere eseguita manualmente o a macchina collocando i masselli sul piano di allettamento secondo schemi e disegni prestabiliti. La compattazione viene eseguita a macchina livellando i vari masselli e curando la sigillatura dei

copia informatica per consultazione

giunti con materiali idonei. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 02.04.04

Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc.(se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici delle pavimentazioni attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 02.04.05

Rampe di raccordo

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' importante che le rampe di raccordo siano sempre libere da impedimenti (auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc.) e ostacoli che possano intralciarne l'uso e il passaggio. Periodicamente va controllata la pavimentazione e in caso di parti rovinate prontamente sostituite con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso.

Elemento Manutenibile: 02.04.06

Segnaletica

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

copia informatica per consultazione

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali.

copia informatica per consultazione

Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Qualora sia effettivamente necessario realizzare/mantenere impianti di illuminazione in ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione e gli spostamenti della fauna o in cui sia necessario tutelare attività astronomiche, in fase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna.
In tali ambiti, che possono comprendere anche i corpi idrici e le aree verdi urbane e periurbane (che hanno o potrebbero avere, qualora adeguatamente gestiti, rilevante funzione naturalistica ed ecologica in particolare per quanto attiene al mantenimento e al ripristino della connettività ecologica), in fase di progettazione è necessario valutare l'opportunità di privilegiare il ricorso a sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes, bande rumorose a bordo strada, ecc.), contenendo l'illuminazione artificiale allo stretto indispensabile per quanto riguarda le aree da illuminare, il livello di illuminamento, la caratteristiche illuminotecniche dell'impianto, i periodi e gli orari di illuminazione e utilizzando, ove possibile, sistemi di accensione all'effettiva occorrenza (mediante sensori di presenza). Con riferimento agli aspetti vegetazionali , si precisa che la progettazione di impianti di illuminazione pubblica in aree in cui sono presenti o si prevede la presenza di alberature (aree di verde pubblico, in ambito urbano e periurbano , viali, parcheggi, etc.) deve tenere in adeguata considerazione l'interferenza tra le caratteristiche dimensionali della componente arborea (presente e futura) con i parametri e gli obiettivi dell'illuminazione. In tali contesti l'impatto dell'illuminazione artificiale va valutato caso per caso e non è possibile pertanto definire in maniera univoca a priori una sorgente luminosa od una tipologia di impianto adatta. In ogni caso si deve tenere conto delle fasce di emissioni spettrali da evitare suddivise per specie animale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.05.01 Alimentatori per moduli LED
- 02.05.02 Moduli LED integrati

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.05.01

Alimentatori per moduli LED

Unità Tecnologica: 02.05

Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Per gli alimentatori devono essere indicate le seguenti informazioni:
- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili;
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- lunghezza massima del cablaggio in uscita;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore - case temperature tc;
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione;
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'alimentatore deve essere fornito completo del certificato del costruttore che deve dichiarare che la costruzione è stata realizzata applicando un sistema di controllo della qualità e che i componenti dell'alimentatore sono stati selezionati in relazione allo scopo previsto e che sono idonei ad operare in accordo alle specifiche tecniche. In caso di guasti o di emergenza non cercare di aprire l' alimentatore senza aver avvisato i tecnici preposti per evitare di danneggiare l'intero apparato. Eseguire periodicamente una pulizia delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale.

Elemento Manutenibile: 02.05.02

Moduli LED integrati

Unità Tecnologica: 02.05

Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Il LED (Light Emitting Diodes) è un diodo a semiconduttore in grado di generare luce al passaggio di corrente elettrica. Si parla di LED integrato nella lampada quando il corpo illuminante è inserito all'interno dell'apparecchio stesso, e non risulta pertanto sostituibile (se non da personale qualificato).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.
Le lampade con LED sostituibili vantano senza dubbio una durata superiore alla media, in linea di massima dalle 20.000 alle 50.000 ore (o anche di più) di funzionamento ovviamente parliamo di lampadine LED di qualità. Le lampade con LED integrato (chip) si spingono anche oltre, raggiungendo le 100.000 ore di funzionamento.

copia informatica per consultazione

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di attrezzature disposte lungo le strade con funzione di controllo e di rallentamento della velocità dei veicoli. Possono essere costituiti da bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio, prodotte mediante mezzi di segnalamento orizzontale o trattamento della superficie della pavimentazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.06.01 Lanterne semaforiche
- 02.06.02 Regolatori semaforici
- 02.06.03 Segnali luminosi particolari

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.06.01

Lanterne semaforiche

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Le lanterne semaforiche sono dispositivi con funzione di regolare nel tempo la circolazione delle correnti di traffico in prossimità di intersezioni o di tronchi stradali mediante informazioni e segnalazioni luminose con significato specifico a secondo dei colori e della luce. Le lanterne semaforiche possono suddividersi in: lanterne semaforiche veicolari normali, lanterne semaforiche veicolari di corsia, lanterne semaforiche per i veicoli di trasporto pubblico, lanterne semaforiche pedonali (destinate esclusivamente alla regolazione degli attraversamenti pedonali semaforizzati), lanterne semaforiche per velocipedi, lanterne semaforiche veicolari per corsie reversibili, lanterne semaforiche gialle lampeggianti e lanterne semaforiche speciali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le lanterne semaforiche vanno installate su appositi pali situati sul margine destro della carreggiata, ripetute sul lato sinistro della carreggiata, sul marciapiede, frontalmente all'uscita di aree di intersezione, su opportune isole di canalizzazione o salvagente, o spartitraffico. I pali di sostegno delle lanterne semaforiche vanno installati oltre la linea di arresto, nel senso di marcia, posti ad una distanza tale da facilitare la visibilità delle segnalazioni al primo conducente fermo in prossimità della linea di arresto.

Elemento Manutenibile: 02.06.02

Regolatori semaforici

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di apparecchiature di comando delle segnalazioni semaforiche a servizio del traffico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare periodici controlli diagnostici per il rilevamento di specifici guasti al sistemi logici dei regolatori semaforici. Monitoraggio delle uscite, delle circuiterie logiche e delle entrate. In caso di verifiche diagnostiche negative i regolatori semaforici vanno predisposti in modalità guasto.

Elemento Manutenibile: 02.06.03

Segnali luminosi particolari

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di dispositivi utilizzati a fornire agli utenti della strada indicazioni utili per la guida dei veicoli in casi speciali relativamente a situazioni di pericolo, di prescrizione, ecc.. Si possono suddividere in: segnali a messaggio variabile, colonnine luminose, segnali incassati e delineatori di margine luminosi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le dimensioni, i colori e le forme dei segnali a messaggio variabile devono essere quelli della corrispondente segnaletica verticale, anche se realizzati per punti od in maniera discontinua. Le colonnine luminose a luce gialla fissa devono avere una altezza non inferiore ad un metro e devono essere riservate esclusivamente per indicare la presenza di salvagente, di isole di traffico per canalizzazione o per spartitraffico; esse possono essere integrate con luci semaforiche gialle lampeggianti e con applicazioni rifrangenti, oltre ai segnali di prescrizione necessari.

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana
Provincia di Livorno

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

MANUALE DI MANUTENZIONE
(Articolo 19 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

COMMITTENTE: Comune di Marciana Marina

IL TECNICO

_____

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

copia informatica per consultazione

CORPI D'OPERA:

- 01 Opere strutturali
- 02 Opere stradali e accessorie alla sede stradale

copia informatica per consultazione

Opere strutturali

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Ponti e viadotti
- 01.02 Opere di fondazioni profonde

copia informatica per consultazione

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Stabilità dell'opera

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

01.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

01.01.R05 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

01.01.R06 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

Livello minimo della prestazione:
Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

copia informatica per consultazione

01.01.R07 Gestione ecocompatibile del cantiere

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

01.01.R08 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

01.01.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Lastre predalles autoportanti in c.a.
- 01.01.02 Solette
- 01.01.03 Velette

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Lastre predalles autoportanti in c.a.

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

Le lastre predalles autoportanti sono utilizzate per la realizzazione di viadotti ed impalcati per ponti a struttura mista acciaio calcestruzzo. Trovano impiego sia nelle travi a struttura in acciaio che in quelle in c.a.p.. In genere sono formate da elementi modulari prefabbricati in cav con spessore minimo di circa 6 cm irrigidito mediante tralicci elettrosaldati che vanno a garantire l'autoportanza nella fase di getto secondo quantità e sezioni in riferimento ai calcoli strutturali.
Le lastre assumono la funzione di cassero autoportante per le zone in campata e per quelle di estremità a sbalzo. Le lastre predalles vengono generalmente armate (interamente e/o in parte) con reti di diametro a maglia variabile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Assenza di drenaggio

01.01.01.A02 Corrosione delle armature

01.01.01.A03 Degrado del cemento

01.01.01.A04 Distacco

01.01.01.A05 Erosione superficiale

01.01.01.A06 Fessurazioni

01.01.01.A07 Penetrazione di umidità

01.01.01.A08 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Solette

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a.. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Corrosione delle armature

01.01.02.A02 Degrado del cemento

01.01.02.A03 Distacco

01.01.02.A04 Fessurazioni

01.01.02.A05 Basso grado di riciclabilità

01.01.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Velette

Unità Tecnologica: 01.01

Ponti e viadotti

copia informatica per consultazione

Le velette hanno la funzione d'elemento di finitura laterale dei marciapiedi possono essere in calcestruzzo prefabbricato o in lamiere di acciaio. In genere ha una sezione tipo definita in fase progettuale che determina anche la forma del parapetto. La parte inferiore ha generalmente una forma tale da garantire la funzione di gocciolatoio per assicurare una protezione dall'erosione alla soletta in calcestruzzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Corrosione

01.01.03.A02 Disgregazione

01.01.03.A03 Mancanza

01.01.03.A04 Penetrazione di umidità

01.01.03.A05 Impiego di materiali non durevoli

copia informatica per consultazione

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni profonde dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

Livello minimo della prestazione:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

01.02.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni profonde non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo della prestazione:
Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

01.02.R03 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni profonde a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Livello minimo della prestazione:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1
- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2
- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3
- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;
- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;
- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa
L = localmente presente in Europa
(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

01.02.R04 Resistenza al gelo

copia informatica per consultazione

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni profonde non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Livello minimo della prestazione:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

01.02.R05 Resistenza meccanica
Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.02.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.02.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.02.R08 Recupero ambientale del terreno di sbancamento
Classe di Requisiti: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.

Livello minimo della prestazione:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

01.02.R09 Gestione ecocompatibile del cantiere
Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

01.02.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

copia informatica per consultazione

° 01.02.01 Micropali

copia informatica per consultazione

Micropali

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico similare. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:
- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Cedimenti

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

01.02.01.A03 Distacchi murari

01.02.01.A04 Distacco

01.02.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

01.02.01.A06 Fessurazioni

01.02.01.A07 Lesioni

01.02.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

01.02.01.A09 Penetrazione di umidità

01.02.01.A10 Rigonfiamento

01.02.01.A11 Umidità

01.02.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

copia informatica per consultazione

Opere stradali e accessorie alla sede stradale

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 02.01 Ponti e viadotti
- 02.02 Strade
- 02.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 02.04 Aree pedonali e marciapiedi
- 02.05 Impianti e sistemi di illuminazione pubblica
- 02.06 Dispositivi per il controllo del traffico

copia informatica per consultazione

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.01.R02 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Pacchetti stradali
- 02.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 02.01

Ponti e viadotti

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo composto da uno strato di tappetino d'usura di circa 3-5 centimetri ed uno strato di binder di circa 6-8 centimetri.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.01.A01 Degrado

02.01.01.A02 Rottura

02.01.01.A03 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 02.01

Ponti e viadotti

Si tratta di barriere di sicurezza installate generalmente sui bordi dei viadotti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.02.A01 Corrosione

02.01.02.A02 Deformazione

02.01.02.A03 Mancanza

02.01.02.A04 Rottura

02.01.02.A05 Sganciamenti

02.01.02.A06 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio

copia informatica per consultazione

Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.02.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

Livello minimo della prestazione:
Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;
- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza => a 0,20 m;
- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A;1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);
- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità >= 0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e >= 0,50 m per le strade di tipo E e F;
- Cunette: devono avere una larghezza >= 0,80 m;
- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;
- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;
- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLLegge UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

- Strade primarie
Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico
Larghezza corsie: 3,50 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m
Larghezza banchine: -
Larghezza minima marciapiedi: -
Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m
- Strade di scorrimento
Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile
Larghezza corsie: 3,25 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 1,00 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m
- Strade di quartiere
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 3,00 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica

copia informatica per consultazione

Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m
- Strade locali
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 2,75 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: -
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00

02.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.02.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

02.02.R05 Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti - gas serra

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
La salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima dovrà tener conto della riduzione di gas serra determinata dall'anidride carbonica prodotta.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi alla riduzione di gas inquinanti dell'aria dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.02.R06 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.02.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.02.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

copia informatica per consultazione

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

02.02.R09 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

02.02.R10 Gestione ecocompatibile del cantiere

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

02.02.R11 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.02.01 Carreggiata
- 02.02.02 Cigli o arginelli
- 02.02.03 Cunetta
- 02.02.04 Marciapiede
- 02.02.05 Scarpate
- 02.02.06 Stalli di sosta

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.02.01

Carreggiata

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.02.01.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

Livello minimo della prestazione:
Dimensioni minime:
- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.01.A01 Buche

02.02.01.A02 Cedimenti

02.02.01.A03 Sollevamento

02.02.01.A04 Usura manto stradale

02.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 02.02.02

Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.02.02.R01 Conformità geometrica

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.

Livello minimo della prestazione:
L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:
- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,75 m;
- per le strade di tipo E – F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,50 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.02.A01 Mancanza

02.02.02.A02 Riduzione altezza

02.02.02.A03 Impiego di materiali non durevoli

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.02.03

Cunetta

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.03.A01 Difetti di pendenza

02.02.03.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

02.02.03.A03 Presenza di vegetazione

02.02.03.A04 Rottura

02.02.03.A05 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 02.02.04

Marciapiede

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.04.A01 Buche

02.02.04.A02 Deposito

02.02.04.A03 Distacco

02.02.04.A04 Mancanza

02.02.04.A05 Presenza di vegetazione

02.02.04.A06 Basso grado di riciclabilità

02.02.04.A07 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 02.02.05

Scarpate

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.05.A01 Deposito

copia informatica per consultazione

02.02.05.A02 Frane

02.02.05.A03 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.02.06

Stalli di sosta

Unità Tecnologica: 02.02

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.02.06.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.

Livello minimo della prestazione:
Vanno rispettati i seguenti spazi minimi perla profondità della fascia stradale occupata:
- sosta longitudinale: 2,00 m;
- sosta inclinata a 45°: 4,80 m;
- sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 5,00 m;
- larghezza singolo stallo per sosta longitudinale: 2,00 (in casi eccezionali 1,80 m);
- lunghezza occupata in sosta longitudinale: 5,00 m;
- lunghezza occupata in sosta trasversale: 2,30 m.

Corsie di manovra a servizio delle fasce di sosta con larghezza misurata tra gli assi delle strisce delimitanti:
- per la sosta longitudinale: 3,50 m;
- per la sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 6,00 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.06.A01 Buche

02.02.06.A02 Deposito

02.02.06.A03 Presenza di ostacoli

02.02.06.A04 Presenza di vegetazione

02.02.06.A05 Usura manto stradale

02.02.06.A06 Impiego di materiali non durevoli

copia informatica per consultazione

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.03.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.03.R02 Retroriflessione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

Livello minimo della prestazione:
Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R Legge La misurazione deve essere espressa come mcd/(m2 lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.
Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).

Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 80;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx))]: Nessun requisito;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)

Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)
- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;

copia informatica per consultazione

Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.
(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)

Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)
- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;
NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(**) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2) mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

02.03.R03 Riflessione alla luce

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.

Livello minimo della prestazione:
Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO
Tipo di manto stradale. ASFALTO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;
Tipo di manto stradale. CEMENTO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;
- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 160;
Colore del segnale orizzontale: GIALLO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 80;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100.

Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.

02.03.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.03.01 Iscrizioni e simboli
- 02.03.02 Strisce longitudinali

copia informatica per consultazione

- 02.03.03 Strisce trasversali
- 02.03.04 Strisce di delimitazione

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.03.01

Iscrizioni e simboli

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico.Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.01.A01 Usura

02.03.01.A02 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.03.02

Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.02.A01 Usura

02.03.02.A02 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.03.03

Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.03.A01 Usura

copia informatica per consultazione

02.03.03.A02 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.03.04

Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 02.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.04.A01 Usura

02.03.04.A02 Basso grado di riciclabilità

copia informatica per consultazione

Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.04.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

Livello minimo della prestazione:
Si prevedono, in funzione dei diversi tipi di strade, le seguenti larghezze minime:
- nelle strade primarie: 0,75 m; 1 m in galleria;
- nelle strade di scorrimento: 3 m; 1,50 m nei tratti in viadotto;
- nelle strade di quartiere: 4 m; 1,50 m nei tratti in viadotto; 5 m nelle zone turistiche e commerciali;
- nelle strade locali: 3 m; 1,50 m nelle zone con minima densità residenziale.

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:
- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

Le larghezze minime vanno misurate al netto di eventuali aree erbose o alberate, di aree occupate da cabine telefoniche, chioschi o edicole, ecc.. I marciapiedi prospicienti su carreggiate sottostanti devono essere muniti di parapetto e/o rete di protezione di altezza minima di 2,00 m.

Gli attraversamenti pedonali sono regolamentati secondo la disciplina degli attraversamenti (CNR N. 60 DEL 26.04.1978):
- Strade primarie
Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -
- Strade di scorrimento
Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade di quartiere
Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all’incrocio
- Strade locali
Tipo di attraversamento pedonale: zebrati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m

Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap.
In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:

- Lato delle corsie di traffico promiscuo
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 16*
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 26**
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare

copia informatica per consultazione

Lunghezza totale (m): 45
Lunghezza della parte centrale (m): 5,0
Profondità (m): 3,0
* fermata per 1 autobus
** fermata per 2 autobus

02.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.04.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

02.04.R05 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.04.R06 Gestione ecocompatibile del cantiere

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

02.04.R07 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

02.04.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.04.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

copia informatica per consultazione

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.04.01 Cordoli e bordure
- 02.04.02 Marciapiede
- 02.04.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls
- 02.04.04 Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso
- 02.04.05 Rampe di raccordo
- 02.04.06 Segnaletica

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.04.01

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.01.R01 Resistenza a compressione

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

Livello minimo della prestazione:
Il valore della resistenza convenzionale alla compressione Rcc, ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a >= 60 N/mm2.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.01.A01 Distacco

02.04.01.A02 Fessurazioni

02.04.01.A03 Mancanza

02.04.01.A04 Rottura

02.04.01.A05 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.04.02

Marciapiede

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.02.R01 Accessibilità ai marciapiedi

Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi
Classe di Esigenza: Fruibilità
Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili; deve essere garantita, inoltre, la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

Livello minimo della prestazione:
Si prevedono, in funzione dei diversi tipi di strade, le seguenti larghezze minime:
- nelle strade primarie: 0,75 m; 1 m in galleria;
- nelle strade di scorrimento: 3 m; 1,50 m nei tratti in viadotto;
- nelle strade di quartiere: 4 m; 1,50 m nei tratti in viadotto; 5 m nelle zone turistiche e commerciali;
- nelle strade locali: 3 m; 1,50 m nelle zone con minima densità residenziale.

Fabbisogno di spazio per percorsi pedonali in aree residenziali:
- Tipologia del passaggio: 1 persona; Larghezza (cm): 60; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 90; Note: passaggio con difficoltà;

copia informatica per consultazione

- Tipologia del passaggio: 2 persone; Larghezza (cm): 120; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 3 persone; Larghezza (cm): 187; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 1 persona con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 100; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con doppio bagaglio; Larghezza (cm): 212,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con ombrello aperto; Larghezza (cm): 237,5; Note: -;
- Tipologia del passaggio: carrozzina; Larghezza (cm): 80; Note: -;
- Tipologia del passaggio: 1 carrozzina e 1 bambino; Larghezza (cm): 115; Note: con bambino al fianco;
- Tipologia del passaggio: 2 carrozzine o 2 sedie a rotelle; Larghezza (cm): 170; Note: passaggio agevole;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 220; Note: passaggio con difficoltà;
- Tipologia del passaggio: 2 persone con delimitazioni laterali; Larghezza (cm): 260; Note: passaggio agevole.

Le larghezze minime vanno misurate al netto di eventuali aree erbose o alberate, di aree occupate da cabine telefoniche, chioschi o edicole, ecc.. I marciapiedi prospicienti su carreggiate sottostanti devono essere muniti di parapetto e/o rete di protezione di altezza minima di 2,00 m.

Gli attraversamenti pedonali sono regolamentati secondo la disciplina degli attraversamenti (CNR N. 60 DEL 26.04.1978):
- Strade primarie
Tipo di attraversamento pedonale: a livelli sfalsati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: -
- Strade di scorrimento
Tipo di attraversamento pedonale: sfalsati o eventualmente semaforizzati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio
- Strade di quartiere
Tipo di attraversamento pedonale: semaforizzati o eventualmente zebrati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: all'incrocio
- Strade locali
Tipo di attraversamento pedonale: zebrati
Attraversamenti pedonali - ubicazione e distanza: 100 m

Negli attraversamenti il raccordo fra marciapiede e strada va realizzato con scivoli per permettere il passaggio di carrozzine. I marciapiedi devono poter essere agevolmente usati dai portatori di handicap.
In corrispondenza di fermate di autobus adiacenti a carreggiate, i marciapiedi devono avere conformazione idonee alla forma delle piazzole e delle aree di attesa dell'autobus senza costituire intralcio al traffico standard veicolare e pedonale:

- Lato delle corsie di traffico promiscuo
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 16*
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico
Lunghezza totale (m): 56
Lunghezza della parte centrale (m): 26**
Profondità (m): 3,0
- Lato delle corsie riservate al mezzo pubblico con alta frequenza veicolare
Lunghezza totale (m): 45
Lunghezza della parte centrale (m): 5,0
Profondità (m): 3,0
* fermata per 1 autobus
** fermata per 2 autobus

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.02.A01 Buche

02.04.02.A02 Cedimenti

02.04.02.A03 Corrosione

02.04.02.A04 Deposito

02.04.02.A05 Difetti di pendenza

02.04.02.A06 Distacco

02.04.02.A07 Esposizione dei feri di armatura

02.04.02.A08 Fessurazioni

02.04.02.A09 Mancanza

02.04.02.A10 Presenza di vegetazione

02.04.02.A11 Rottura

copia informatica per consultazione

02.04.02.A12 Sollevamento

02.04.02.A13 Usura manto stradale

02.04.02.A14 Basso grado di riciclabilità

02.04.02.A15 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 02.04.03

Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m2 (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.03.R01 Accettabilità

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Durabilità
I masselli dovranno rispettare le dimensioni rilevate in fase di campionatura.

Livello minimo della prestazione:
Sono accettabili tolleranze dimensionali nell'ordine di +/- 3 mm per singoli masselli e di +/- 2 mm rispetto alla media dei provini campione.

02.04.03.R02 Assorbimento dell'acqua

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
I masselli dovranno produrre un adeguato assorbimento d'acqua.

Livello minimo della prestazione:
Secondo la norma UNI EN 1338, il valore dell'assorbimento d'acqua dovrà essere Wa < 14% per singolo provino e Wa < 12% rispetto alla media dei provini campione.

02.04.03.R03 Resistenza alla compressione

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I masselli dovranno produrre una adeguata resistenza alla compressione.

Livello minimo della prestazione:
Secondo la norma UNI EN 1338, il valore della resistenza a compressione (convenzionale) dovrà essere Rcc >= 50 N/mm2 per singoli masselli e Rcc >= 60 N/mm2 rispetto alla media dei provini campione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.03.A01 Degrado sigillante

02.04.03.A02 Deposito superficiale

02.04.03.A03 Distacco

02.04.03.A04 Fessurazioni

02.04.03.A05 Perdita di elementi

02.04.03.A06 Basso grado di riciclabilità

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.04.04

Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc.(se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.04.R01 Regolarità delle finiture per rivestimenti cementizi-bituminosi

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Livello minimo della prestazione:

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato; le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15 % per il singolo massello e 10% sulle medie.

02.04.04.R02 Resistenza meccanica per rivestimenti cementizi-bituminosi

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm2 per la media.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.04.A01 Alterazione cromatica

02.04.04.A02 Deposito superficiale

02.04.04.A03 Degrado sigillante

02.04.04.A04 Disgregazione

02.04.04.A05 Distacco

02.04.04.A06 Mancanza

02.04.04.A07 Perdita di elementi

02.04.04.A08 Basso grado di riciclabilità

02.04.04.A09 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Elemento Manutenibile: 02.04.05

Rampe di raccordo

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano.

copia informatica per consultazione

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.05.R01 Accessibilità alle rampe

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le rampe di raccordo devono essere accessibili e percorribili.

Livello minimo della prestazione:
Vanno rispettati i seguenti livelli minimi:
- larghezza min. = 1,50 m
- pendenza max. = 15 %
- altezza scivolo max = 0,025 m
- distanza fine rampa al limite marciapiede min. = 1,50 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.05.A01 Ostacoli

02.04.05.A02 Pendenza errata

02.04.05.A03 Rottura

02.04.05.A04 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 02.04.06

Segnaletica

Unità Tecnologica: 02.04

Aree pedonali e marciapiedi

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.06.A01 Usura segnaletica

02.04.06.A02 Basso grado di riciclabilità

copia informatica per consultazione

Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Qualora sia effettivamente necessario realizzare/mantenere impianti di illuminazione in ambiti in cui sia rilevante l'esigenza di conservazione degli equilibri ecologici e della biodiversità, in cui siano presenti ecosistemi caratterizzati da buon livello di naturalità, corridoi ecologici e siti rilevanti per l'alimentazione, la sosta, il rifugio, la riproduzione e gli spostamenti della fauna o in cui sia necessario tutelare attività astronomiche, in fase di progettazione è necessario tenere conto anche dell'obiettivo di conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna.
In tali ambiti, che possono comprendere anche i corpi idrici e le aree verdi urbane e periurbane (che hanno o potrebbero avere, qualora adeguatamente gestiti, rilevante funzione naturalistica ed ecologica in particolare per quanto attiene al mantenimento e al ripristino della connettività ecologica), in fase di progettazione è necessario valutare l'opportunità di privilegiare il ricorso a sistemi passivi di segnalazione (catarifrangenti, cat-eyes, bande rumorose a bordo strada, ecc.), contenendo l'illuminazione artificiale allo stretto indispensabile per quanto riguarda le aree da illuminare, il livello di illuminamento, la caratteristiche illuminotecniche dell'impianto, i periodi e gli orari di illuminazione e utilizzando, ove possibile, sistemi di accensione all'effettiva occorrenza (mediante sensori di presenza). Con riferimento agli aspetti vegetazionali , si precisa che la progettazione di impianti di illuminazione pubblica in aree in cui sono presenti o si prevede la presenza di alberature (aree di verde pubblico, in ambito urbano e periurbano , viali, parcheggi, etc.) deve tenere in adeguata considerazione l'interferenza tra le caratteristiche dimensionali della componente arborea (presente e futura) con i parametri e gli obiettivi dell'illuminazione. In tali contesti l'impatto dell'illuminazione artificiale va valutato caso per caso e non è possibile pertanto definire in maniera univoca a priori una sorgente luminosa od una tipologia di impianto adatta. In ogni caso si deve tenere conto delle fasce di emissioni spettrali da evitare suddivise per specie animale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.05.R01 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.05.R02 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti
Classe di Esigenza: Aspetto
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Livello minimo della prestazione:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.05.01 Alimentatori per moduli LED
- 02.05.02 Moduli LED integrati

copia informatica per consultazione

Elemento Manutenibile: 02.05.01

Alimentatori per moduli LED

Unità Tecnologica: 02.05

Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Per gli alimentatori devono essere indicate le seguenti informazioni:
- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili;
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- lunghezza massima del cablaggio in uscita;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore - case temperature tc;
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione;
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.05.01.R01 Rendimento (per moduli led)

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità
Gli alimentatori per i moduli led devono avere un fattore di rendimento che dipende dalla potenza nominale della stessa lampada P[W].

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.05.01.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
L'alimentatore ed i suoi componenti devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livello minimo della prestazione:
E' possibile controllare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo, verificando anche l'assenza di ostacoli che ne impediscano un'agevole manovra.

02.05.01.R03 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
L'alimentatore deve essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

Livello minimo della prestazione:
Le prestazioni minime richieste all'alimentatore devono essere quelle indicate dal produttore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.01.A01 Difetti di tenuta dei morsetti

02.05.01.A02 Incrostazioni

02.05.01.A03 Perdite di tensione

Elemento Manutenibile: 02.05.02

Moduli LED integrati

Unità Tecnologica: 02.05

copia informatica per consultazione

Il LED (Light Emitting Diodes) è un diodo a semiconduttore in grado di generare luce al passaggio di corrente elettrica. Si parla di LED integrato nella lampada quando il corpo illuminante è inserito all'interno dell'apparecchio stesso, e non risulta pertanto sostituibile (se non da personale qualificato).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.05.02.R01 Efficienza luminosa led

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato
Classe di Esigenza: Controllabilità
I moduli led devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione, una ottimale efficienza luminosa.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.05.02.R02 Fattore di mantenimento del flusso luminoso led

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato
Classe di Esigenza: Controllabilità
I moduli led devono avere un fattore di sopravvivenza (in funzione della temperatura di funzionamento e della corrente di alimentazione più alte) non inferiori ai parametri di norma.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.02.A01 Anomalie anodo

02.05.02.A02 Anomalie catodo

02.05.02.A03 Anomalie connessioni

02.05.02.A04 Anomalie ponte raddrizzatore

02.05.02.A05 Anomalie resistenze elettriche

02.05.02.A06 Anomalie di funzionamento

copia informatica per consultazione

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di attrezzature disposte lungo le strade con funzione di controllo e di rallentamento della velocità dei veicoli. Possono essere costituiti da bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio, prodotte mediante mezzi di segnalamento orizzontale o trattamento della superficie della pavimentazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.06.R01 Percettibilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

Livello minimo della prestazione:
Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.
I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.
I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.
I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

02.06.R02 Rifrangenza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

Livello minimo della prestazione:
I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

02.06.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

02.06.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

copia informatica per consultazione

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.06.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

02.06.R06 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.

02.06.R07 Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo la rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

02.06.R08 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

02.06.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.06.01 Lanterne semaforiche
- 02.06.02 Regolatori semaforici
- 02.06.03 Segnali luminosi particolari

copia informatica per consultazione

Lanterne semaforiche

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Le lanterne semaforiche sono dispositivi con funzione di regolare nel tempo la circolazione delle correnti di traffico in prossimità di intersezioni o di tronchi stradali mediante informazioni e segnalazioni luminose con significato specifico a secondo dei colori e della luce. Le lanterne semaforiche possono suddividersi in: lanterne semaforiche veicolari normali, lanterne semaforiche veicolari di corsia, lanterne semaforiche per i veicoli di trasporto pubblico, lanterne semaforiche pedonali (destinate esclusivamente alla regolazione degli attraversamenti pedonali semaforizzati), lanterne semaforiche per velocipedi, lanterne semaforiche veicolari per corsie reversibili, lanterne semaforiche gialle lampeggianti e lanterne semaforiche speciali.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.06.01.R01 Conformità alla circolazione stradale

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Le lanterne semaforiche dovranno essere installate in conformità alle norme e leggi della circolazione stradale.

Livello minimo della prestazione:
In particolare vanno rispettati i seguenti parametri:
- l'altezza di installazione delle lanterne semaforiche, poste sui marciapiedi o su isole di canalizzazione o su salvagente, deve essere non inferiore a 2,00 m e non superiore a 3,00 m, misurati dalla pavimentazione del marciapiede o dell'isola spartitraffico o del salvagente al bordo inferiore della lanterna;
- l'altezza di installazione delle lanterne semaforiche, poste sopra la carreggiata, deve essere compresa tra 5,10 m e 6,00 m, misurati dalla pavimentazione della carreggiata al bordo inferiore della lanterna o del pannello di contrasto o del segnale di indicazione entro cui la lanterna è inserita;
- le luci semaforiche installate lateralmente alle corsie di marcia possono essere ripetute nello stesso ordine in formato ridotto di diametro non superiore a 9 cm, all'altezza di 1,30 m circa, lungo il palo di sostegno, con la direzione dell'asse ottico luminoso angolato opportunamente per la migliore visibilità da parte dei conducenti posti in prima posizione, dietro la linea di arresto; tale tipo di luci può essere adottato solo in presenza delle lanterne veicolari normali, per non ingenerare confusione negli utenti.

02.06.01.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le lanterne semaforiche dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni derivante da raffiche di vento.

Livello minimo della prestazione:
Le lanterne semaforiche installate su palo:
- i valori dell'inflessione temporanea, in ogni direzione orizzontale, per effetto del carico del vento non deve essere maggiore del 2 % della lunghezza totale del palo;
- i valori dell'inflessione permanente, in ogni direzione orizzontale, per effetto del carico del vento non deve essere maggiore dello 0,04 %.

Le lanterne semaforiche installate su pali con mensole o catenaria:
- i valori dell'inflessione temporanea, in ogni direzione orizzontale e verticale, per effetto del carico del vento o altre forze esterne non deve essere maggiore del 4 % della lunghezza totale del palo o dei supporti;
- i valori dell'inflessione permanente, in ogni direzione orizzontale e verticale, per effetto del carico del vento o altre forze esterne non deve essere maggiore dello 0,08 %.

02.06.01.R03 Resistenza all'urto

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le lanterne semaforiche dovranno resistere agli urti esterni.

Livello minimo della prestazione:
Le lanterne semaforiche dovranno riportare lievi incrinature superficiali senza alcuna penetrazione di materiale secondo le prove della UNI EN 60589-1. In particolare dovranno essere rispettati i seguenti parametri:
sfera con diametro di 50 mm e peso pari a kg 0,51 lasciata cadere da una altezza pari a:
- classe IR1: 100 mm;
- classe IR2: 400 mm;
- classe IR3: 1300 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.06.01.A01 Diminuzione flusso luminoso

copia informatica per consultazione

02.06.01.A02 Incrostamento delle lenti e specchi

02.06.01.A03 Instabilità supporti

02.06.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.06.02

Regolatori semaforici

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di apparecchiature di comando delle segnalazioni semaforiche a servizio del traffico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.06.02.R01 Conformità di sicurezza

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
I regolatori semaforici devono garantire la conformità dello stato dei segnali.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione delle classi secondo la norma UNI EN 12675.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.06.02.A01 Assenza di segnali

02.06.02.A02 Guasti di conflitto

02.06.02.A03 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 02.06.03

Segnali luminosi particolari

Unità Tecnologica: 02.06

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di dispositivi utilizzati a fornire agli utenti della strada indicazioni utili per la guida dei veicoli in casi speciali relativamente a situazioni di pericolo, di prescrizione, ecc.. Si possono suddividere in: segnali a messaggio variabile, colonnine luminose, segnali incassati e delineatori di margine luminosi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.06.03.R01 Conformità alla circolazione stradale

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
I segnali luminosi particolari dovranno essere installati in conformità alle norme e leggi della circolazione stradale.

Livello minimo della prestazione:
In particolare vanno rispettati i seguenti parametri:
- le dimensioni, i colori e le forme dei segnali a messaggio variabile devono essere quelli della corrispondente segnaletica verticale, anche se realizzati per punti od in maniera discontinua;
- i segnali luminosi a messaggio variabile devono essere visibili in qualunque situazione di luce d'ambiente e non devono provocare fenomeni di abbagliamento;
- le colonnine luminose a luce gialla fissa devono avere una altezza non inferiore ad un metro e devono essere riservate esclusivamente per indicare la presenza di salvagente, di isole di traffico per canalizzazione o per spartitraffico; esse possono essere integrate con luci semaforiche gialle lampeggianti e con applicazioni rifrangenti, oltre ai segnali di prescrizione necessari;

copia informatica per consultazione

- è vietata l'installazione di colonnine luminose a luce gialla in corrispondenza degli accessi alle stazioni di rifornimento di carburante e di servizio;
- le colonnine o gli altri dispositivi luminosi posti per indicare l'accesso di stazioni di rifornimento devono essere colorati a strisce orizzontali bianche e azzurre;
- i bordi della carreggiata e le strisce continue di corsia o di mezzeria possono essere evidenziati mediante appositi dispositivi, a luce propria fissa, incassati nella carreggiata e rivolti verso la direzione di provenienza dei veicoli, dello stesso colore della corrispondente segnaletica orizzontale;
- il perimetro delle testate dei salvagente, delle isole di canalizzazione e simili può anche essere segnalato mediante dispositivi a luce propria gialla fissa o a luce riflessa gialla, applicati sulla parte verticale delle cordolature di contorno;
- i delineatori di margine luminosi devono essere a luce fissa, con gli stessi colori dei delineatori normali di margine e installati con le stesse modalità. Non devono provocare abbagliamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.06.03.A01 Depositi superficiali

02.06.03.A02 Rottura

02.06.03.A03 Variazioni sagoma

02.06.03.A04 Basso grado di riciclabilità

copia informatica per consultazione

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE pag. 2
2) Opere strutturali pag. 9
" 1) Ponti e viadotti pag. 10
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. pag. 12
" 2) Solette pag. 12
" 3) Velette pag. 12
" 2) Opere di fondazioni profonde pag. 14
" 1) Micropali pag. 17
3) Opere stradali e accessorie alla sede stradale pag. 18
" 1) Ponti e viadotti pag. 19
" 1) Pacchetti stradali pag. 20
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte pag. 20
" 2) Strade pag. 21
" 1) Carreggiata pag. 24
" 2) Cigli o arginelli pag. 24
" 3) Cunetta pag. 25
" 4) Marciapiede pag. 25
" 5) Scarpate pag. 25
" 6) Stalli di sosta pag. 26
" 3) Segnaletica stradale orizzontale pag. 27
" 1) Iscrizioni e simboli pag. 30
" 2) Strisce longitudinali pag. 30
" 3) Strisce trasversali pag. 30
" 4) Strisce di delimitazione pag. 31
" 4) Aree pedonali e marciapiedi pag. 32
" 1) Cordoli e bordure pag. 35
" 2) Marciapiede pag. 35
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls pag. 37
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso pag. 38
" 5) Rampe di raccordo pag. 38
" 6) Segnaletica pag. 39
" 5) Impianti e sistemi di illuminazione pubblica pag. 40
" 1) Alimentatori per moduli LED pag. 41
" 2) Moduli LED integrati pag. 41
" 6) Dispositivi per il controllo del traffico pag. 43
" 1) Lanterne semaforiche pag. 45
" 2) Regolatori semaforici pag. 46
" 3) Segnali luminosi particolari pag. 46

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana
Provincia di Livorno

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 19 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

COMMITTENTE: Comune di Marciana Marina

IL TECNICO

_____

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Adattabilità degli spazi

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.02	**Marciapiede**
02.04.02.R01	Requisito: Accessibilità ai marciapiedi

copia informatica per consultazione

Adattabilità delle finiture

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.04	**Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso**
02.04.04.R01	Requisito: Regolarità delle finiture per rivestimenti cementizi-bituminosi

copia informatica per consultazione

Controllabilità dello stato

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.05.02	**Moduli LED integrati**
02.05.02.R01	Requisito: Efficienza luminosa led
02.05.02.R02	Requisito: Fattore di mantenimento del flusso luminoso led

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Controllabilità tecnologica

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.03	**Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls**
02.04.03.R02	Requisito: Assorbimento dell'acqua

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.05.01	**Alimentatori per moduli LED**
02.05.01.R01	Requisito: Rendimento (per moduli led)

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	**Ponti e viadotti**
01.01.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
01.01.R04	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione
01.01.R07	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
01.02.R09	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
02.02.R04	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione
02.02.R10	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere

02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.03	**Segnaletica stradale orizzontale**
02.03.R04	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04	**Aree pedonali e marciapiedi**
02.04.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale
02.04.R04	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione
02.04.R06	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06	**Dispositivi per il controllo del traffico**
02.06.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

copia informatica per consultazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06.R05	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Di stabilità

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	**Ponti e viadotti**
01.01.R01	Requisito: Stabilità dell'opera

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.01	**Cordoli e bordure**
02.04.01.R01	Requisito: Resistenza a compressione
02.04.03	**Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls**
02.04.03.R03	Requisito: Resistenza alla compressione
02.04.04	**Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso**
02.04.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica per rivestimenti cementizi-bituminosi

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06.01	**Lanterne semaforiche**
02.06.01.R02	Requisito: Resistenza al vento
02.06.01.R03	Requisito: Resistenza all'urto

copia informatica per consultazione

Durabilità tecnologica

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.03	**Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls**
02.04.03.R01	Requisito: Accettabilità

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Facilità d'intervento

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04	**Aree pedonali e marciapiedi**
02.04.R01	Requisito: Accessibilità

copia informatica per consultazione

Funzionalità d'uso

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.05.01	**Alimentatori per moduli LED**
02.05.01.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
02.05.01.R03	Requisito: Efficienza

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06.01	**Lanterne semaforiche**
02.06.01.R01	Requisito: Conformità alla circolazione stradale
02.06.03	**Segnali luminosi particolari**
02.06.03.R01	Requisito: Conformità alla circolazione stradale

copia informatica per consultazione

Funzionalità tecnologica

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R01	Requisito: Accessibilità
02.02.02	**Cigli o arginelli**
02.02.02.R01	Requisito: Conformità geometrica

02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.03	**Segnaletica stradale orizzontale**
02.03.R02	Requisito: Retroriflessione
02.03.R03	Requisito: Riflessione alla luce

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06	**Dispositivi per il controllo del traffico**
02.06.R01	Requisito: Percettibilità
02.06.R02	Requisito: Rifrangenza

copia informatica per consultazione

Gestione dei rifiuti

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	**Ponti e viadotti**
01.01.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
01.01.R08	Requisito: Demolizione selettiva

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R07	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
02.02.R09	Requisito: Demolizione selettiva

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04	**Aree pedonali e marciapiedi**
02.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
02.04.R07	Requisito: Demolizione selettiva

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06	**Dispositivi per il controllo del traffico**
02.06.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati
02.06.R08	Requisito: Demolizione selettiva

copia informatica per consultazione

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.05	**Impianti e sistemi di illuminazione pubblica**
02.05.R02	Requisito: Controllo consumi

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Opere strutturali

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.02.R03	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
01.02.R04	Requisito: Resistenza al gelo

copia informatica per consultazione

Protezione elettrica

01 - Opere strutturali

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.05	**Impianti e sistemi di illuminazione pubblica**
02.05.R01	Requisito: Isolamento elettrico

copia informatica per consultazione

Salvaguardia del ciclo dell'acqua

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R06	Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04	**Aree pedonali e marciapiedi**
02.04.R05	Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo

01 - Opere strutturali

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R08	Requisito: Recupero ambientale del terreno di sbancamento

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Salvaguardia della salubrità dell’aria e del clima

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R05	Requisito: Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti - gas serra

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Sicurezza d'uso

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02.01	**Carreggiata**
02.02.01.R01	Requisito: Accessibilità
02.02.06	**Stalli di sosta**
02.02.06.R01	Requisito: Accessibilità

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04.05	**Rampe di raccordo**
02.04.05.R01	Requisito: Accessibilità alle rampe

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06.02	**Regolatori semaforici**
02.06.02.R01	Requisito: Conformità di sicurezza

copia informatica per consultazione

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	**Ponti e viadotti**
01.01.R05	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.01.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.01.R10	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	**Opere di fondazioni profonde**
01.02.R10	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01	**Ponti e viadotti**
02.01.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
02.01.R02	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.02	**Strade**
02.02.R07	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
02.02.R08	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
02.02.R11	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.03	**Segnaletica stradale orizzontale**
02.03.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.04	**Aree pedonali e marciapiedi**
02.04.R08	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
02.04.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

copia informatica per consultazione

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06	**Dispositivi per il controllo del traffico**
02.06.R06	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
02.06.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

copia informatica per consultazione

Classe Requisiti:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	**Ponti e viadotti**
01.01.R06	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

copia informatica per consultazione

Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.06	**Dispositivi per il controllo del traffico**
02.06.R07	Requisito: Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali

copia informatica per consultazione

INDICE

1) Adattabilità degli spazi pag. 2
2) Adattabilità delle finiture pag. 3
3) Controllabilità dello stato pag. 4
4) Controllabilità tecnologica pag. 5
5) Di salvaguardia dell'ambiente pag. 6
6) Di stabilità pag. 8
7) Durabilità tecnologica pag. 9
8) Facilità d'intervento pag. 10
9) Funzionalità d'uso pag. 11
10) Funzionalità tecnologica pag. 12
11) Gestione dei rifiuti pag. 13
12) Monitoraggio del sistema edificio-impianti pag. 14
13) Protezione dagli agenti chimici ed organici pag. 15
14) Protezione elettrica pag. 16
15) Salvaguardia del ciclo dell'acqua pag. 17
16) Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo pag. 18
17) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima pag. 19
18) Sicurezza d'uso pag. 20
19) Utilizzo razionale delle risorse pag. 21
20) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici pag. 23
21) Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti pag. 24

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana
Provincia di Livorno

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 19 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

COMMITTENTE: Comune di Marciana Marina

IL TECNICO

_____

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

copia informatica per consultazione

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	**Lastre predalles autoportanti in c.a.**		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo strumentale	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
01.01.02	**Solette**		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.03	**Velette**		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.03.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	**Micropali**		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

copia informatica per consultazione

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.01.01	**Pacchetti stradali**		
02.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.01.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.02	**Barriere di sicurezza per opere d'arte**		
02.01.02.C02	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.02.01	**Carreggiata**		
02.02.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.02.01.C01	Controllo: Controllo carreggiata	Controllo	ogni mese
02.02.02	**Cigli o arginelli**		
02.02.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
02.02.03	**Cunetta**		
02.02.03.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
02.02.04	**Marciapiede**		
02.02.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.02.04.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.02.04.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Controllo	ogni mese
02.02.05	**Scarpate**		
02.02.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.02.05.C01	Controllo: Controllo scarpate	Controllo	ogni settimana
02.02.06	**Stalli di sosta**		
02.02.06.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.02.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.03.01	**Iscrizioni e simboli**		
02.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
02.03.02	**Strisce longitudinali**		
02.03.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
02.03.03	**Strisce trasversali**		
02.03.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

copia informatica per consultazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
02.03.04	**Strisce di delimitazione**		
02.03.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.04.01	**Cordoli e bordure**		
02.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni anno
02.04.02	**Marciapiede**		
02.04.02.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.02.C04	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.04.02.C02	Controllo: Controllo spazi	Controllo	ogni mese
02.04.02.C01	Controllo: Controllo pavimentazione	Aggiornamento	ogni 3 mesi
02.04.03	**Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls**		
02.04.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Aggiornamento	ogni 6 mesi
02.04.04	**Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso**		
02.04.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.04.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
02.04.04.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Aggiornamento	ogni 12 mesi
02.04.05	**Rampe di raccordo**		
02.04.05.C04	Controllo: Integrazione con la segnaletica	Controllo	quando occorre
02.04.05.C05	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.04.05.C02	Controllo: Controllo ostacoli	Controllo	ogni giorno
02.04.05.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni mese
02.04.05.C03	Controllo: Verifica della pendenza	Controllo	ogni 6 mesi
02.04.06	**Segnaletica**		
02.04.06.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.06.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.05.01	**Alimentatori per moduli LED**		
02.05.01.C02	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
02.05.01.C01	Controllo: Controllo alimentazione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
02.05.02	**Moduli LED integrati**		
02.05.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
02.05.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

copia informatica per consultazione

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.06.01	**Lanterne semaforiche**		
02.06.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.06.01.C01	Controllo: Controllo dell'intensità luminosa	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni settimana
02.06.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Verifica	ogni mese
02.06.02	**Regolatori semaforici**		
02.06.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.06.02.C01	Controllo: Controllo del sistema logico	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
02.06.03	**Segnali luminosi particolari**		
02.06.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.06.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni settimana

copia informatica per consultazione

INDICE

1) 01 - Opere strutturali ..... pag. 1
" 1) 01.01 - Ponti e viadotti ..... pag. 2
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. ..... pag. 2
" 2) Solette ..... pag. 2
" 3) Velette ..... pag. 2
" 2) 01.02 - Opere di fondazioni profonde ..... pag. 2
" 1) Micropali ..... pag. 2
2) 02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale ..... pag. 3
" 1) 02.01 - Ponti e viadotti ..... pag. 3
" 1) Pacchetti stradali ..... pag. 3
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte ..... pag. 3
" 2) 02.02 - Strade ..... pag. 3
" 1) Carreggiata ..... pag. 3
" 2) Cigli o arginelli ..... pag. 3
" 3) Cunetta ..... pag. 3
" 4) Marciapiede ..... pag. 3
" 5) Scarpate ..... pag. 3
" 6) Stalli di sosta ..... pag. 3
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 3
" 1) Iscrizioni e simboli ..... pag. 3
" 2) Strisce longitudinali ..... pag. 3
" 3) Strisce trasversali ..... pag. 3
" 4) Strisce di delimitazione ..... pag. 4
" 4) 02.04 - Aree pedonali e marciapiedi ..... pag. 4
" 1) Cordoli e bordure ..... pag. 4
" 2) Marciapiede ..... pag. 4
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls ..... pag. 4
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso ..... pag. 4
" 5) Rampe di raccordo ..... pag. 4
" 6) Segnaletica ..... pag. 4
" 5) 02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica ..... pag. 4
" 1) Alimentatori per moduli LED ..... pag. 4
" 2) Moduli LED integrati ..... pag. 4
" 6) 02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico ..... pag. 4
" 1) Lanterne semaforiche ..... pag. 5
" 2) Regolatori semaforici ..... pag. 5
" 3) Segnali luminosi particolari ..... pag. 5

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana
Provincia di Livorno

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE
Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 19 dell'Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

OGGETTO: Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana Marina (LI)

COMMITTENTE: Comune di Marciana Marina

IL TECNICO

_____

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

copia informatica per consultazione

01 - Opere strutturali

01.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	**Lastre predalles autoportanti in c.a.**	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
01.01.02	**Solette**	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre
01.01.03	**Velette**	
01.01.03.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

01.02 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	**Micropali**	
01.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

copia informatica per consultazione

02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale

02.01 - Ponti e viadotti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.01.01	**Pacchetti stradali**	
02.01.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
02.01.02	**Barriere di sicurezza per opere d'arte**	
02.01.02.I01	Intervento: Integrazione	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre

02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.02.01	**Carreggiata**	
02.02.01.I01	Intervento: Ripristino carreggiata	quando occorre
02.02.02	**Cigli o arginelli**	
02.02.02.I01	Intervento: Sistemazione dei cigli	ogni 6 mesi
02.02.03	**Cunetta**	
02.02.03.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
02.02.04	**Marciapiede**	
02.02.04.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione	quando occorre
02.02.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
02.02.05	**Scarpate**	
02.02.05.I01	Intervento: Sistemazione scarpate	ogni 6 mesi
02.02.06	**Stalli di sosta**	
02.02.06.I01	Intervento: Ripristino	ogni mese

02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.03.01	**Iscrizioni e simboli**	
02.03.01.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli	ogni anno
02.03.02	**Strisce longitudinali**	
02.03.02.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
02.03.03	**Strisce trasversali**	
02.03.03.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
02.03.04	**Strisce di delimitazione**	
02.03.04.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno

02.04 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.04.01	**Cordoli e bordure**	
02.04.01.I01	Intervento: Reintegro dei giunti	quando occorre
02.04.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
02.04.02	**Marciapiede**	

copia informatica per consultazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.04.02.I01	Intervento: Pulizia percorsi pedonali	quando occorre
02.04.02.I02	Intervento: Riparazione pavimentazione	quando occorre
02.04.03	**Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls**	
02.04.03.I02	Intervento: Ripristino giunti	quando occorre
02.04.03.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
02.04.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	ogni settimana
02.04.04	**Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso**	
02.04.04.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
02.04.04.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
02.04.05	**Rampe di raccordo**	
02.04.05.I01	Intervento: Ripristino pavimentazione	quando occorre
02.04.05.I02	Intervento: Ripristino pendenza	quando occorre
02.04.06	**Segnaletica**	
02.04.06.I02	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
02.04.06.I01	Intervento: Rifacimento delle bande e linee	ogni anno

02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.05.01	**Alimentatori per moduli LED**	
02.05.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
02.05.01.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 3 mesi
02.05.02	**Moduli LED integrati**	
02.05.02.I01	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre

02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.06.01	**Lanterne semaforiche**	
02.06.01.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	quando occorre
02.06.01.I02	Intervento: Pulizia lenti e specchi	ogni anno
02.06.02	**Regolatori semaforici**	
02.06.02.I01	Intervento: Riconfigurazione del sistema logico	quando occorre
02.06.03	**Segnali luminosi particolari**	
02.06.03.I01	Intervento: Ripristino delle condizioni	quando occorre

copia informatica per consultazione

INDICE

1) 01 - Opere strutturali ..... pag. 2
" 1) 01.01 - Ponti e viadotti ..... pag. 2
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. ..... pag. 2
" 2) Solette ..... pag. 2
" 3) Velette ..... pag. 2
" 2) 01.02 - Opere di fondazioni profonde ..... pag. 2
" 1) Micropali ..... pag. 2
2) 02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale ..... pag. 3
" 1) 02.01 - Ponti e viadotti ..... pag. 3
" 1) Pacchetti stradali ..... pag. 3
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte ..... pag. 3
" 2) 02.02 - Strade ..... pag. 3
" 1) Carreggiata ..... pag. 3
" 2) Cigli o arginelli ..... pag. 3
" 3) Cunetta ..... pag. 3
" 4) Marciapiede ..... pag. 3
" 5) Scarpate ..... pag. 3
" 6) Stalli di sosta ..... pag. 3
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 3
" 1) Iscrizioni e simboli ..... pag. 3
" 2) Strisce longitudinali ..... pag. 3
" 3) Strisce trasversali ..... pag. 3
" 4) Strisce di delimitazione ..... pag. 3
" 4) 02.04 - Aree pedonali e marciapiedi ..... pag. 3
" 1) Cordoli e bordure ..... pag. 3
" 2) Marciapiede ..... pag. 3
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls ..... pag. 4
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso ..... pag. 4
" 5) Rampe di raccordo ..... pag. 4
" 6) Segnaletica ..... pag. 4
" 5) 02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica ..... pag. 4
" 1) Alimentatori per moduli LED ..... pag. 4
" 2) Moduli LED integrati ..... pag. 4
" 6) 02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico ..... pag. 4
" 1) Lanterne semaforiche ..... pag. 4
" 2) Regolatori semaforici ..... pag. 4
" 3) Segnali luminosi particolari ..... pag. 4

copia informatica per consultazione

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE pag. 2
2) Opere strutturali pag. 9
" 1) Ponti e viadotti pag. 10
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. pag. 11
" 2) Solette pag. 11
" 3) Velette pag. 11
" 2) Opere di fondazioni profonde pag. 12
" 1) Micropali pag. 13
3) Opere stradali e accessorie alla sede stradale pag. 14
" 1) Ponti e viadotti pag. 15
" 1) Pacchetti stradali pag. 16
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte pag. 16
" 2) Strade pag. 17
" 1) Carreggiata pag. 18
" 2) Cigli o arginelli pag. 18
" 3) Cunetta pag. 18
" 4) Marciapiede pag. 18
" 5) Scarpate pag. 19
" 6) Stalli di sosta pag. 19
" 3) Segnaletica stradale orizzontale pag. 20
" 1) Iscrizioni e simboli pag. 21
" 2) Strisce longitudinali pag. 21
" 3) Strisce trasversali pag. 21
" 4) Strisce di delimitazione pag. 22
" 4) Aree pedonali e marciapiedi pag. 23
" 1) Cordoli e bordure pag. 24
" 2) Marciapiede pag. 24
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls pag. 24
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso pag. 25
" 5) Rampe di raccordo pag. 25
" 6) Segnaletica pag. 25
" 5) Impianti e sistemi di illuminazione pubblica pag. 27
" 1) Alimentatori per moduli LED pag. 28
" 2) Moduli LED integrati pag. 28
" 6) Dispositivi per il controllo del traffico pag. 29
" 1) Lanterne semaforiche pag. 30
" 2) Regolatori semaforici pag. 30
" 3) Segnali luminosi particolari pag. 30
4) pag. 33
5) Opere strutturali pag. 34
" 1) Ponti e viadotti pag. 35
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. pag. 37
" 2) Solette pag. 37

copia informatica per consultazione

" 3) Velette pag. 37
" 2) Opere di fondazioni profonde pag. 39
" 1) Micropali pag. 42
6) Opere stradali e accessorie alla sede stradale pag. 43
" 1) Ponti e viadotti pag. 44
" 1) Pacchetti stradali pag. 45
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte pag. 45
" 2) Strade pag. 46
" 1) Carreggiata pag. 49
" 2) Cigli o arginelli pag. 49
" 3) Cunetta pag. 50
" 4) Marciapiede pag. 50
" 5) Scarpate pag. 50
" 6) Stalli di sosta pag. 51
" 3) Segnaletica stradale orizzontale pag. 52
" 1) Iscrizioni e simboli pag. 55
" 2) Strisce longitudinali pag. 55
" 3) Strisce trasversali pag. 55
" 4) Strisce di delimitazione pag. 56
" 4) Aree pedonali e marciapiedi pag. 57
" 1) Cordoli e bordure pag. 60
" 2) Marciapiede pag. 60
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls pag. 62
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso pag. 63
" 5) Rampe di raccordo pag. 63
" 6) Segnaletica pag. 64
" 5) Impianti e sistemi di illuminazione pubblica pag. 65
" 1) Alimentatori per moduli LED pag. 66
" 2) Moduli LED integrati pag. 66
" 6) Dispositivi per il controllo del traffico pag. 68
" 1) Lanterne semaforiche pag. 70
" 2) Regolatori semaforici pag. 71
" 3) Segnali luminosi particolari pag. 71
7) Adattabilità degli spazi pag. 75
8) Adattabilità delle finiture pag. 76
9) Controllabilità dello stato pag. 77
10) Controllabilità tecnologica pag. 78
11) Di salvaguardia dell'ambiente pag. 79
12) Di stabilità pag. 81
13) Durabilità tecnologica pag. 82
14) Facilità d'intervento pag. 83
15) Funzionalità d'uso pag. 84
16) Funzionalità tecnologica pag. 85
17) Gestione dei rifiuti pag. 86
18) Monitoraggio del sistema edificio-impianti pag. 87
19) Protezione dagli agenti chimici ed organici pag. 88

copia informatica per consultazione

20) Protezione elettrica pag. 89
21) Salvaguardia del ciclo dell'acqua pag. 90
22) Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo pag. 91
23) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima pag. 92
24) Sicurezza d'uso pag. 93
25) Utilizzo razionale delle risorse pag. 94
26) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici pag. 96
27) Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti pag. 97
28) 01 - Opere strutturali pag. 99
" 1) 01.01 - Ponti e viadotti pag. 100
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. pag. 100
" 2) Solette pag. 100
" 3) Velette pag. 100
" 2) 01.02 - Opere di fondazioni profonde pag. 100
" 1) Micropali pag. 100
29) 02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale pag. 101
" 1) 02.01 - Ponti e viadotti pag. 101
" 1) Pacchetti stradali pag. 101
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte pag. 101
" 2) 02.02 - Strade pag. 101
" 1) Carreggiata pag. 101
" 2) Cigli o arginelli pag. 101
" 3) Cunetta pag. 101
" 4) Marciapiede pag. 101
" 5) Scarpate pag. 101
" 6) Stalli di sosta pag. 101
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale pag. 101
" 1) Iscrizioni e simboli pag. 101
" 2) Strisce longitudinali pag. 101
" 3) Strisce trasversali pag. 101
" 4) Strisce di delimitazione pag. 102
" 4) 02.04 - Aree pedonali e marciapiedi pag. 102
" 1) Cordoli e bordure pag. 102
" 2) Marciapiede pag. 102
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls pag. 102
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso pag. 102
" 5) Rampe di raccordo pag. 102
" 6) Segnaletica pag. 102
" 5) 02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica pag. 102
" 1) Alimentatori per moduli LED pag. 102
" 2) Moduli LED integrati pag. 102
" 6) 02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico pag. 102
" 1) Lanterne semaforiche pag. 103
" 2) Regolatori semaforici pag. 103
" 3) Segnali luminosi particolari pag. 103

copia informatica per consultazione

30) 01 - Opere strutturali pag. 106
" 1) 01.01 - Ponti e viadotti pag. 106
" 1) Lastre predalles autoportanti in c.a. pag. 106
" 2) Solette pag. 106
" 3) Velette pag. 106
" 2) 01.02 - Opere di fondazioni profonde pag. 106
" 1) Micropali pag. 106
31) 02 - Opere stradali e accessorie alla sede stradale pag. 107
" 1) 02.01 - Ponti e viadotti pag. 107
" 1) Pacchetti stradali pag. 107
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte pag. 107
" 2) 02.02 - Strade pag. 107
" 1) Carreggiata pag. 107
" 2) Cigli o arginelli pag. 107
" 3) Cunetta pag. 107
" 4) Marciapiede pag. 107
" 5) Scarpate pag. 107
" 6) Stalli di sosta pag. 107
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale pag. 107
" 1) Iscrizioni e simboli pag. 107
" 2) Strisce longitudinali pag. 107
" 3) Strisce trasversali pag. 107
" 4) Strisce di delimitazione pag. 107
" 4) 02.04 - Aree pedonali e marciapiedi pag. 107
" 1) Cordoli e bordure pag. 107
" 2) Marciapiede pag. 107
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls pag. 108
" 4) Pavimentazioni in calcestruzzo bituminoso pag. 108
" 5) Rampe di raccordo pag. 108
" 6) Segnaletica pag. 108
" 5) 02.05 - Impianti e sistemi di illuminazione pubblica pag. 108
" 1) Alimentatori per moduli LED pag. 108
" 2) Moduli LED integrati pag. 108
" 6) 02.06 - Dispositivi per il controllo del traffico pag. 108
" 1) Lanterne semaforiche pag. 108
" 2) Regolatori semaforici pag. 108
" 3) Segnali luminosi particolari pag. 108

copia informatica per consultazione

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

REL
T.1

Piano particellare degli espropri e delle occupazioni

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	CAT	T010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	07/2024	LM	SG	PB
Terza emissione	03	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITA' DNV ISO 9001
Certificate n. CS93452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

copia informatica per consultazione

Sommario

1 PREMESSA 1
2 RIFERIMENTI NORMATIVI 1
3 INDIVIDUAZIONE CATASTALE 1
4 IL CALCOLO DELLE INDENNITA' COMPLESSIVE 2

copia informatica per consultazione

1 PREMESSA

La presente relazione, parte integrante del **progetto di fattibilità tecnico economica**, si riferisce ed individua le aree da espropriare per la realizzazione dell'intervento denominato "Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio – Marciana (LI)".

Gli interventi in progetto riguardano l'adeguamento della piattaforma stradale attraverso la realizzazione di un ampliamento della carreggiata per mezzo di una soletta a sbalzo rispetto all'attuale muro di sostegno della Strada Provinciale 25 in località Poggio nel Comune di Marciana per un tratto di circa 100 metri.

Tale opera si rende necessaria quale intervento di messa in sicurezza della sede stradale e della circolazione veicolare che, con particolare riferimento ai mesi estivi, risulta sovraccaricarsi sul lato di valle per le frequenti soste dei veicoli riducendo di fatto ad una sola corsia lo spazio disponibile per il doppio senso di transito. Infatti per la comunità di Marciana è forte l'esigenza di un parcheggio a servizio del centro di Poggio, che attualmente di fatto ne è carente, a tal punto da "obbligare" i cittadini a parcheggiare lungo la viabilità all'interno della corsia di marcia.

Per quanto sopra l'Amministrazione Comunale ha ritenuto di ampliare la sede stradale per dedicarne parte alla sosta longitudinale sia sul lato di valle che sul lato di monte, istituendo un senso unico alternato con regolazione semaforica per il transito veicolare.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali Leggi in materia espropriativa cui fare riferimento sono:

- D.P.R. 327/2001 e s.m.i. - Testo Unico delle Espropriazioni.

- Sentenza della Corte Costituzionale n. 348 del 24 ottobre 2007 (abrogazione art. 37 D.P.R. 327/2001 e s.m.i.).

- Sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10 Giugno 2011 (Dichiarazione di Incostituzionalità dei Valori Agricoli Medi - G.U. la S.s. n. 26 del 15.06.2011)

- Sentenza della Corte Costituzionale n. 388 del 22.12.2012 (Dichiarazione di Incostituzionalità del art 37 comma 7 del D.P.R. 327/2001 e s.m.i.)

3 INDIVIDUAZIONE CATASTALE

La mappa catastale utilizzata come supporto per la stesura della tavola del piano particellare è stata reperita presso il Geoportale Regionale GEOscopio della Regione Toscana.

Quanto oggetto della presente perizia di stima è censito, presso il Catasto Terreni e Catasto Fabbricati del Comune di Marciana (LI) e di seguito rappresentato nella tabella allegata alla presente relazione.

Le particelle interessate dagli interventi di progetto sono collocate tutte a valle della S.P. 25, al di sotto dell'opera di sostegno e sono rappresentate da terreni incolti, con presenza di vegetazione infestante e pendenza elevata.

Le aree di esproprio sono state calcolate incrementando di una larghezza ritenuta sufficiente, per le modifiche che potranno presentarsi in fase di progettazione esecutiva, le impronte a terra delle opere necessarie alla realizzazione del parcheggio e per la messa in sicurezza della circolazione stradale.

Le particelle interessate dalle opere di progetto sono elencate di seguito:

copia informatica per consultazione

- Comune di Marciana, Foglio 37, Particella 414, Superficie di esproprio 18 mq;
- Comune di Marciana, Foglio 37, Particella 415, Superficie di esproprio 11 mq;
- Comune di Marciana, Foglio 37, Particella 416, Superficie di esproprio 10 mq;
- Comune di Marciana, Foglio 37, Particella 665, Superficie di esproprio 165 mq;
- Comune di Marciana, Foglio 37, Particella 452, Superficie di esproprio 185 mq.

Si allegano alla presente relazione le visure catastali storiche per immobile di ciascuna particella oggetto di superficie di esproprio.

4 IL CALCOLO DELLE INDENNITA' COMPLESSIVE

La stima è stata condotta secondo il criterio della "Stima in base al più probabile valore di mercato". Il valore dei beni è stato determinato attraverso la rilevazione con procedimento sintetico dei prezzi unitari correnti, fissati in recenti contrattazioni, basandosi sulla comparazione con terreni che sul mercato sono stati oggetto di reale compravendita e ritenuti analoghi e similari a quanto preso in esame.

Ai fini della corretta valutazione sono state altresì rilevate le quotazioni dei valori di mercato dei terreni agricoli entro un minimo e un massimo per le principali colture pubblicate nel listino dei valori immobiliari dei terreni agricoli della provincia di Livorno (che comprende anche il Comune di Marciana) della casa editrice EXEO, listino 2021 – rilevazione anno 2020, specializzata in pubblicazioni professionali e riviste telematiche rivolte a pubbliche amministrazioni e professionisti.

Per la particella edificata (Ente Urbano) e per la particella con qualità "Area Fab Dm", la stima del valore di mercato è stata condotta incrementando di una percentuale ritenuta congrua il limite superiore del valore della qualità della coltura più elevata presente nel Comune di riferimento.

Tenuto conto delle condizioni intrinseche ed estrinseche sopracitate, dei valori minimi e massimi del listino indicato, dell'attualizzazione alla data attuale, in base al giudizio di stima generale si individuano i seguenti valori venali:

1. seminativo: €/mq 1,90;

2. ente urbano €/mq 45,00.

copia informatica per consultazione

OCCUPAZIONI DEFINITIVE

Numero	Ditta	Comune	Foglio	Mappale	Qualità	Superficie catastale	data apposizione del vincolo preordinato all'esproprio	Superficie effettiva di esproprio o asservimento e/o occupazione	indicare se non edificabile o edificabile	caratteristiche del bene	Valore venale - €/mq	V.A.M. €/mq	durata occupazione in anni	Indennità d'esproprio	Indennità di occupazione	Indennità aggiuntive - Aumenti previsti per legge	Indennità di asservimento	IVA 22%	Manufatti	**TOTALE** (O+P+Q+R+S+U)
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		N	O	P	Q	R	S	U	V
AREE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO																				
1	EUGENIO ELIO nato/a a MARCIANA (LI) il 19/12/1910 EUGENI EUGENIO nato a MARCIANA (LI) il 17/02/1901 EUGENI PIETRINA ELENA nata a MARCIANA (LI) il 29/06/1904	Marciana	37	414	Seminativo	96		18,00			€ 1,90	€ 1,10		€ 34,20		€ 19,80				€ 54,00
2	PROPRIETA' NON DEFINITA	Marciana	37	415	Ente urbano	55		11,00			€ 45,00	€ 11,00		€ 495,00		€ 121,00				€ 616,00
3	MAZZARRI MARIO nato a TORINO (TO) il 07/05/1959	Marciana	37	416	Area Fab Dm	58		10,00			€ 45,00	€ 11,00		€ 450,00		€ 110,00				€ 560,00
4	PELLEGRINI MIRNA nata a PIOMBINO (LI) il 12/02/1946	Marciana	37	665	Seminativo	165		165,00			€ 1,90	€ 1,10		€ 313,50		€ 181,50				€ 495,00
5	SEGNINI ANNAPAOLA nata a PISA (PI) il 07/05/1967 SEGNINI GIOVANNI nato a PISA (PI) il 26/01/1960 SEGNINI PIER SERGIO nato a PISA (PI) il 26/01/1963	Marciana	37	452	Seminativo	280		185,00			€ 1,90	€ 1,10		€ 351,50		€ 203,50				€ 555,00
																			TOT.	**€ 2 280,00**

Totale indennità euro	€ 2 280,00
Spese di registrazione	€ 7 500,00
Spese di frazionamento	€ 1 500,00
Spese notarili	€ 3 750,00
Assistenza tecnica al contratto o esproprio, visure, accertamenti vari	€ 500,00
Notifiche, pubblicazioni, spese varie	€ 750,00
Imprevisti e arrotondamenti	€ 220,00
TOTALE GENERALE EURO	**€ 16 500,00**

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile
Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Dati della richiesta	**Comune di MARCIANA (Codice:E930)**
	Provincia di LIVORNO
Catasto Terreni	**Foglio: 37 Particella: 414**

INTESTATI

1	EUGENI Pietrina Elena nata a MARCIANA (LI) il 29/06/1904	GNEPRN04H69E930V*	(3) Comproprietario
2	EUGENI Eugenio nato a MARCIANA (LI) il 17/02/1901	GNEGNE01B17E930M*	(3) Comproprietario
3	EUGENI Elio nato a MARCIANA (LI) il 19/12/1910		(3) Comproprietario

Unità immobiliare dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**414**		**-**	**SEMINATIVO 2**	**00 96**		**Euro 0,15 L. 288**	**Euro 0,12 L. 240**	Impianto meccanografico del 14/06/1975
Notifica				**Partita**	5973					

L'intestazione alla data della richiesta deriva dai seguenti atti:

Situazione degli intestati dall'impianto meccanografico

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	EUGENI Pietrina Elena nata a MARCIANA (LI) il 29/06/1904	GNEPRN04H69E930V*	(3) Comproprietario
2	EUGENI Eugenio nato a MARCIANA (LI) il 17/02/1901	GNEGNE01B17E930M*	(3) Comproprietario
3	EUGENI Elio nato a MARCIANA (LI) il 19/12/1910		(3) Comproprietario
DATI DERIVANTI DA	Impianto meccanografico del 14/06/1975		

Visura telematica

Tributi speciali: Euro 0,90

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria.

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Dati della richiesta	**Comune di MARCIANA (Codice:E930)**
	Provincia di LIVORNO
Catasto Terreni	**Foglio: 37 Particella: 415**

Area di enti urbani e promiscui dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**415**		**-**	**ENTE URBANO**	**00 55**				Impianto meccanografico del 14/06/1975

Notifica		**Partita**	1		

Visura telematica
Tributi speciali: Euro 0,90

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Dati della richiesta	**Comune di MARCIANA (Codice:E930)**
	Provincia di LIVORNO
Catasto Terreni	**Foglio: 37 Particella: 416**

INTESTATO

1	MAZZARRI Mario nato a TORINO (TO) il 07/05/1959	MZZMRA59E07L219Q*	(1) Proprieta' 1/1

Unità immobiliare dal 06/04/2017

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**416**		**-**	**AREA FAB DM**	**00 58**				VARIAZIONE D'UFFICIO del 06/04/2017 Pratica n. LI0020805 in atti dal 06/04/2017 BONIFICA EX F.R. NOTA DC CCPI 127649/16 (n. 1382.1/2017)
Notifica			**Partita**							

Situazione dell'unità immobiliare dal 18/06/1980

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**416**		**-**	**FABB RURALE**	**00 58**				DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 18/06/1980 in atti dal 15/12/1988 (n. 1130.5/1986)
Notifica			**Partita**	10578						

Situazione dell'unità immobiliare dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**416**		**-**	**FABB RURALE**	**00 58**				Impianto meccanografico del 14/06/1975

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Notifica		**Partita**	6224		
Annotazioni	di stadio: CORTE				

L'intestazione alla data della richiesta deriva dai seguenti atti:

Situazione degli intestati dal 18/05/2019

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	MAZZARRI Mario nato a TORINO (TO) il 07/05/1959	MZZMRA59E07L219Q*	(1) Proprieta' 1/1
DATI DERIVANTI DA	SUCCESSIONE EX LEGE di GIRETTI ARGENTINA del 18/05/2019 Sede PORTOFERRAIO (LI) Registrazione Volume 88888 n. 275420 registrato in data 21/09/2019 - Trascrizione n. 1946.1/2019 Reparto PI di PORTOFERRAIO in atti dal 09/10/2019		

Situazione degli intestati dal 01/12/2016

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GIRETTI Argentina nata a MARCIANA (LI) il 07/06/1931	GRTRNT31H47E930V*	(1) Proprieta' 1000/1000 fino al 18/05/2019
DATI DERIVANTI DA	RETTIFICA DI INTESTAZIONE ALL'ATTUALITA' del 01/12/2016 - BONIFICA CF - NOTA DC CCP N. 212675/2016 Voltura n. 397.1/2017 - Pratica n. LI0002349 in atti dal 17/01/2017		

Situazione degli intestati dal 18/06/1980

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GIRETTI Argentina nata a CA' SANTO SPIRITO DELLA BAINSIZZA (GO) il 07/06/1931		(1) Proprieta' 1000/1000 fino al 01/12/2016
DATI DERIVANTI DA	DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 18/06/1980 - UR Sede PORTOFERRAIO (LI) Registrazione Volume 75 n. 38 registrato in data 26/05/1986 - Voltura n. 1130.5/1986 in atti dal 15/12/1988		

Situazione degli intestati relativa ad atto del 21/12/1972 (antecedente all'impianto meccanografico)

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GIRETTI Argentina nata a MARCIANA (LI) il 07/06/1931	GRTRNT31H47E930V*	(1) Proprieta' fino al 18/06/1980
2	PAOLINI Isabella nata a MARCIANA MARINA (LI)0	PLNSLL00C57E931T*	(30) Usufruttuario parziale fino al 18/06/1980
DATI DERIVANTI DA	Atto del 21/12/1972 Pubblico ufficiale BENZO R Sede PORTOFERRAIO (LI) Repertorio n. 31571 - UR Sede PORTOFERRAIO (LI) Registrazione Volume 109 n. 32 registrato in data 08/01/1973 - Voltura n. 6878 in atti dal 26/04/1979		

Situazione degli intestati dall'impianto meccanografico

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	PAOLINI Isabella nata a MARCIANA MARINA (LI)0	PLNSLL00C57E931T*	(99) Da verificare usufruttuaria p0arziale fino al 21/12/1972
2	GIRETTI Argentina nata a MARCIANA (LI) il 07/06/1931	GRTRNT31H47E930V*	(3) Comproprietario fino al 21/12/1972
3	GIRETTI Romolo nato a MARCIANA (LI) il 28/02/1929	GRTRML29B28E930A*	(3) Comproprietario fino al 21/12/1972
4	GIRETTI Anna nata a MARCIANA (LI) il 23/07/1936	GRTNNA36L63E930I*	(3) Comproprietario fino al 21/12/1972
5	GIRETTI Gualtiero nato a MARCIANA (LI) il 16/12/1933	GRTGTR33T16E930W*	(3) Comproprietario fino al 21/12/1972

copia informatica per consultazione

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

DATI DERIVANTI DA	Impianto meccanografico del 14/06/1975

Visura telematica

Tributi speciali: Euro 0,90

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria.

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Dati della richiesta	**Comune di MARCIANA (Codice:E930)**
	Provincia di LIVORNO
Catasto Terreni	**Foglio: 37 Particella: 452**

INTESTATI

1	SEGNINI Giovanni nato a PISA (PI) il 26/01/1960	SGNGNN60A26G702I*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni
2	SEGNINI Pier Giorgio nato a PISA (PI) il 26/01/1963	SGNPGR63A26G702T*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni
3	SEGNINI Annapaola nata a PISA (PI) il 07/05/1967	SGNNPL67E47G702P*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni

Unità immobiliare dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**452**		**-**	**SEMINATIVO 3**	**02 80**		**Euro 0,25 L. 476**	**Euro 0,20 L. 392**	Impianto meccanografico del 14/06/1975
Notifica				**Partita**	6904					

L'intestazione alla data della richiesta deriva dai seguenti atti:

Situazione degli intestati dal 22/06/2016

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SEGNINI Giovanni nato a PISA (PI) il 26/01/1960	SGNGNN60A26G702I*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni
2	SEGNINI Pier Giorgio nato a PISA (PI) il 26/01/1963	SGNPGR63A26G702T*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni
3	SEGNINI Annapaola nata a PISA (PI) il 07/05/1967	SGNNPL67E47G702P*	(1) Proprieta' 1/3 in regime di separazione dei beni

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

DATI DERIVANTI DA	Atto del 22/06/2016 Pubblico ufficiale TAMMA FRANCESCO PAOLO Sede ROSIGNANO MARITTIMO (LI) Repertorio n. 114136 - DIVISIONE Nota presentata con Modello Unico n. 1231.2/2016 Reparto PI di PORTOFERRAIO in atti dal 06/07/2016

Situazione degli intestati dal 13/03/1999

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	GRISTINA Liliana nata a PALERMO (PA) il 16/05/1926	GRSLLN26E56G273H*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
2	SEGNINI Anna Maria nata a LIVORNO (LI) il 23/11/1955	SGNNMR55S63E625H*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
3	SEGNINI Giovanna nata a LIVORNO (LI) il 20/06/1960	SGNGNN60H60E625U*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
DATI DERIVANTI DA	DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 13/03/1999 - UR Sede LIVORNO (LI) Registrazione Volume 858 n. 8 registrato in data 13/09/1999 - Voltura n. 1614.6/1999 in atti dal 20/10/1999		

Situazione degli intestati dal 13/12/1998

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SEGNINI Annapaola nata a PISA (PI) il 07/05/1967	SGNNPL67E47G702P*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
2	SEGNINI Pier Giorgio nato a PISA (PI) il 26/01/1963	SGNPGR63A26G702T*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
3	SEGNINI Giovanni nato a PISA (PI) il 26/01/1960	SGNGNN60A26G702I*	(1) Proprieta' 1/9 fino al 22/06/2016
DATI DERIVANTI DA	DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 13/12/1998 - UR Sede PISA (PI) Registrazione Volume 711 n. 46 registrato in data 19/05/1999 - Voltura n. 1663.6/1999 in atti dal 09/11/1999		

Situazione degli intestati dal 20/02/1984

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SEGNINI Carlo nato a LIVORNO (LI) il 24/11/1936	SGNCRL36S24E625Z*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 22/06/2016
2	SEGNINI Alberto nato a MARCIANA MARINA (LI) il 04/03/1922	SGNLRT22C04E931V*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 13/03/1999
3	SEGNINI Domenico nato a MARCIANA (LI) il 21/07/1920	SGNDNC20L21E930Z*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 13/12/1998
DATI DERIVANTI DA	DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 20/02/1984 - Voltura n. 804.1/1992 in atti dal 10/03/1992		

Situazione degli intestati relativa ad atto del 05/09/1971 (antecedente all'impianto meccanografico)

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SEGNINI Domenico nato a MARCIANA (LI) il 21/07/1920	SGNDNC20L21E930Z*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 20/02/1984
2	SEGNINI Alberto nato a MARCIANA MARINA (LI) il 04/03/1922	SGNLRT22C04E931V*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 20/02/1984
3	MAIOTTI Luigina ; Ved Segnininata a PERUGIA (PG) il 20/06/1895		(8) Usufrutto 3/9 fino al 20/02/1984
4	SEGNINI Carlo nato a LIVORNO (LI) il 24/11/1936	SGNCRL36S24E625Z*	(1) Proprieta' 1/3 fino al 20/02/1984
DATI DERIVANTI DA	DENUNZIA (NEI PASSAGGI PER CAUSA DI MORTE) del 05/09/1971 - UR Sede LIVORNO (LI) Registrazione Volume 455 n. 22 registrato in data 03/12/1971 - Voltura n. 11078 in atti dal 26/04/1979		

Situazione degli intestati dall'impianto meccanografico

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SEGNINI Giovanni ; Antonionato a MARCIANA (LI) il 30/08/1889		(1) Proprieta' 3/9 fino al 05/09/1971
2	SEGNINI Carlo nato a LIVORNO (LI) il 24/11/1936	SGNCRL36S24E625Z*	(1) Proprieta' 2/9 fino al 05/09/1971
3	SEGNINI Domenico nato a MARCIANA (LI) il 21/07/1920	SGNDNC20L21E930Z*	(1) Proprieta' 2/9 fino al 05/09/1971
4	SEGNINI Alberto nato a MARCIANA MARINA (LI) il 04/03/1922	SGNLRT22C04E931V*	(1) Proprieta' 2/9 fino al 05/09/1971

copia informatica per consultazione

Visura storica per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

DATI DERIVANTI DA	Impianto meccanografico del 14/06/1975

Visura telematica

Tributi speciali: Euro 0,90

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria.

copia informatica per consultazione

Direzione Provinciale di Livorno
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura storica per immobile
Situazione degli atti informatizzati al 18/06/2024

Dati della richiesta	**Comune di MARCIANA (Codice:E930)**
	Provincia di LIVORNO
Catasto Terreni	**Foglio: 37 Particella: 665**

INTESTATO

1	PELLEGRINI Mirna nata a PIOMBINO (LI) il 12/02/1946	PLLMRN46B52G687S*	(1) Proprieta' 1/1

Unità immobiliare dall'impianto meccanografico

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale	Reddito Agrario	
1	**37**	**665**		**-**	**SEMINATIVO 3**	**01 65**		**Euro 0,14 L. 281**	**Euro 0,12 L. 231**	Impianto meccanografico del 14/06/1975
Notifica				**Partita**	5150					

L'intestazione alla data della richiesta deriva dai seguenti atti:

Situazione degli intestati dal 02/06/2018

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	PELLEGRINI Mirna nata a PIOMBINO (LI) il 12/02/1946	PLLMRN46B52G687S*	(1) Proprieta' 1/1
DATI DERIVANTI DA	SUCCESSIONE EX LEGE di PELLEGRINI DINO del 02/06/2018 Sede PIOMBINO (LI) Registrazione Volume 88888 n. 146757 registrato in data 27/05/2019 - Trascrizione n. 1286.1/2019 Reparto PI di PORTOFERRAIO in atti dal 04/07/2019		

Situazione degli intestati dall'impianto meccanografico

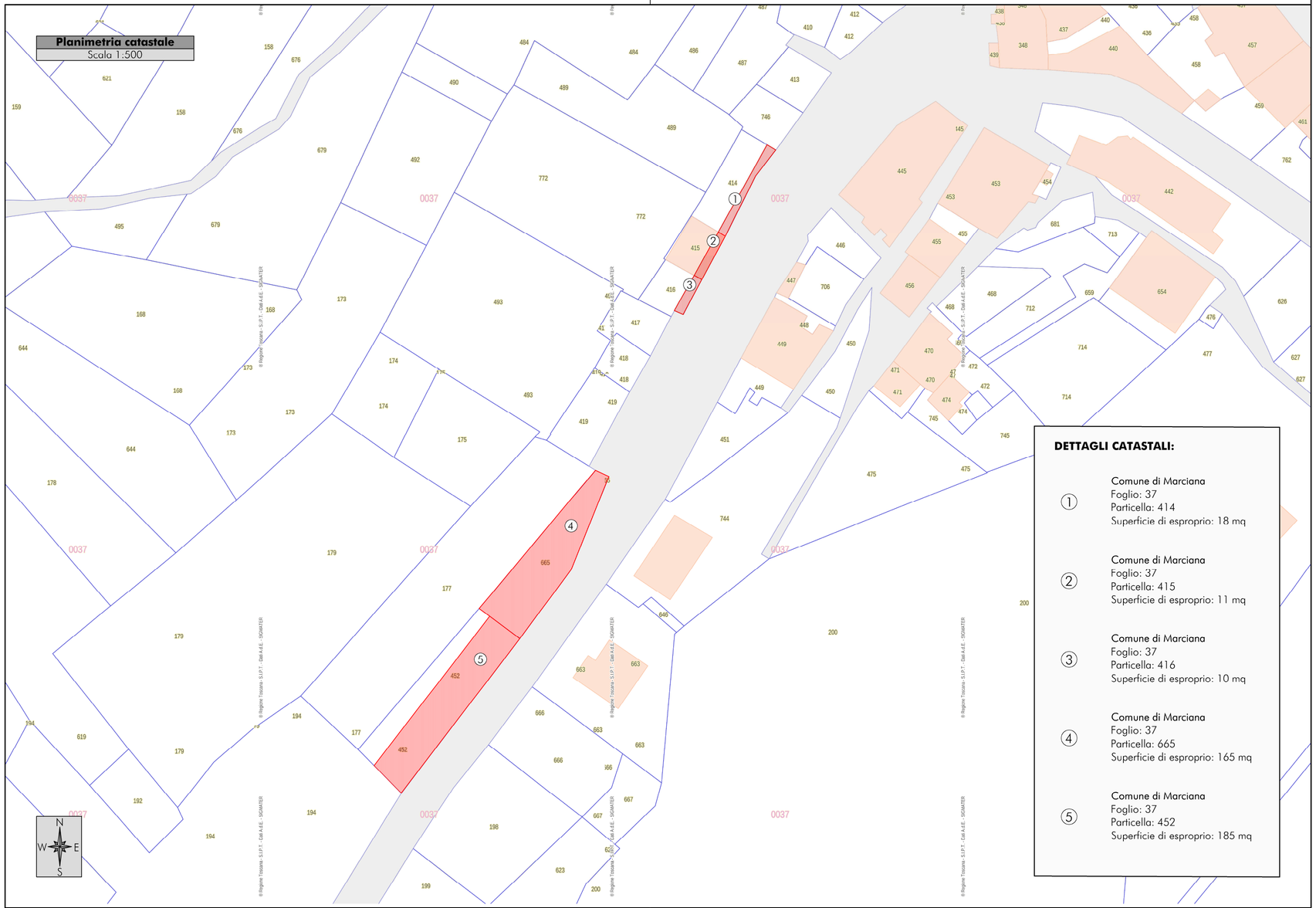
N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	PELLEGRINI Dino nato a PIOMBINO (LI) il 02/08/1915	PLLDNI15M02G687T*	(1) Proprieta' 1000/1000 fino al 02/06/2018
DATI DERIVANTI DA	Impianto meccanografico del 14/06/1975		

Visura telematica

Tributi speciali: Euro 0,90

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria.

copia informatica per consultazione



DETTAGLI CATASTALI:

① Comune di Marciana
Foglio: 37
Particella: 414
Superficie di esproprio: 18 mq

② Comune di Marciana
Foglio: 37
Particella: 415
Superficie di esproprio: 11 mq

③ Comune di Marciana
Foglio: 37
Particella: 416
Superficie di esproprio: 10 mq

④ Comune di Marciana
Foglio: 37
Particella: 665
Superficie di esproprio: 165 mq

⑤ Comune di Marciana
Foglio: 37
Particella: 452
Superficie di esproprio: 185 mq

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
T.2

Planimetria catastale

Scala 1:500

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	CAT	T020

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Certificato n. C59452
2023-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

Planimetria interferenze
Scala 1: 200

Base muro
Bordo asfalto
Sopra scarpata
Scala
Sommità muro in cls
Bordo asfalto
Scala
Posizionamento ipotetico dei cavi di
Media Tensione e/o Bassa Tensione
di proprietà di E-distribuzione
Bordo asfalto
Tubazione in polietilene della fognatura "privata"
in pressione proveniente dall'impianto di imbottigliamento
"Fonte Napoleone" ancorata al muro di contenimento della S.P. 25
Sommità muro in cls
Posizionamento della linea aerea
di proprietà di E-distribuzione
Base muro in pietra
Scala
Bordo asfalto
Pavimentazione fabbricato
Base muro
Base muro in pietra
Posizionamento ipotetico dei cavi di
di proprietà di Telecom Italia S.p.A.

SEZ
Sez 1
Sez 2
Sez 3
Sez 4
Sez 5
Sez 6
Sez 7
Sez 8
Sez 9
Sez 10

LEGENDA:

- Tubazione della fognatura "privata" in pressione
- Cavi di MT e/o BT - E-distrubuzione
- Linea aerea - E-distribuzione
- Cavi Telecom Italia S.p.A.

N W E S

COMUNE DI MARCIANA

Intervento di messa in sicurezza ai fini della circolazione stradale e realizzazione di parcheggio pubblico in località Poggio - Marciana (LI)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

TAV
F.1

Planimetria delle interferenze

Scala 1:200

Data emissione:	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
Settembre 2024		2024	024	F	INT	F010

LIVELLO	Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione	01	06/2024	LM	SG	PB
Seconda emissione	02	09/2024	LM	SG	PB

Responsabile Unico del Procedimento
ing. Vittoria VECCHI

Progettazione
INGEO
Studio INGEO
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda n. 840/A - 55100 Lucca
Telefono 0583 - 48682
E-mail ingegneri@ingeo.it

Certificato n. CS9452
2021-AQ-ITA-ACCREDIA

Il tecnico incaricato
ing. Paolo BARSOTTI

Il geologo incaricato
geol. Luigi GIAMMATTEI

Gruppo di lavoro
geol. Nicola BERTOCCHINI
ing. Simone GIAMBELLI
ing. Paolo TOSCHI
ing. Luca MARTINI

copia informatica per consultazione

Contratto di prestito di scopo ordinario a tasso fisso a carico di ente locale

codice contratto 01/01.02/001.02

Posizione N. _____

Spettabile
Cassa depositi e prestiti società per azioni
Via Goito n. 4
00185 Roma
Italia

lì, _____, __/__/____[1]

Egregi Signori,

con la presente Vi proponiamo la stipulazione di un contratto di prestito (il "**Contratto di Prestito**") finalizzato al finanziamento dell'investimento, come *infra* descritto, nei termini e alle condizioni di seguito indicati.

La presente proposta è valida dalla Data di Proposta alle ore 11.59 della Data di Quotazione immediatamente successiva.

* * *

CONTRATTO DI PRESTITO

TRA

_____ (di seguito l'"**Ente**") rappresentato dal[1]:

☐ Dirigente dell'Ufficio/Servizio in base ai poteri attribuiti dalla legge;

☐ Responsabile dell'Ufficio/Servizio in base ai poteri attribuiti con provvedimento motivato ai sensi dell'articolo 109, comma 2 del D.Lgs. n. 267 del 18 agosto 2000;

☐ _____ (altro soggetto abilitato per legge)

E

Cassa depositi e prestiti società per azioni, con sede in Roma, Via Goito, n. 4, capitale sociale € 4.051.143.264,00 (euro quattromiliardicinquantunomilionicentoquarantatremiladuecentosessantaquattro/00), interamente versato, iscritta presso la CCIAA di Roma al REA 1053767 – C.F. ed iscrizione nel Registro delle Imprese di Roma n. 80199230584, partita IVA n. 07756511007, rappresentata come specificato in calce al Contratto di Prestito (di seguito "**CDP**")

PREMESSO CHE

a) l'Ente con provvedimento n._____, assunto in data __/__/____ esecutivo a tutti gli effetti di legge, ha deciso il ricorso alla CDP per la contrazione di un Prestito di € _____, ____ (euro _____/____) destinato al finanziamento della Spesa occorrente per _____ approvato con atto n. _____del __/__/_____CUP_____ (l'"Investimento"), da garantirsi con delegazione di pagamento ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 206 del Testo Unico;

[1] Unitamente alla presente proposta contrattuale deve essere inviata alla CDP attestazione in merito al possesso, da parte del firmatario, dei poteri di stipulazione del Contratto di Prestito, con allegata la copia del documento d'identità in corso di validità del medesimo.

copia informatica per consultazione

b) l'Ente dichiara che l'Investimento rientra nella tipologia di Investimenti finanziabili ai sensi dell'articolo 3 commi 18 e 19 della Legge n. 350 del 24 dicembre 2003;

c) l'Ente ha approvato il rendiconto dell'esercizio relativo al penultimo anno precedente l'esercizio in corso;

d) l'Ente ha previsto il ricorso alla fonte di finanziamento di cui al Contratto di Prestito, nonché la copertura dei connessi oneri, ai sensi del combinato disposto degli articoli 151, 170 e 175 del Testo Unico;

e) l'Ente dichiara che non si è verificato l'evento individuato dall'articolo 193, comma 4, del Testo Unico;

f) l'Ente dichiara di aver presentato, nel corso della fase istruttoria per la concessione del Prestito, i documenti previsti per l'accesso al credito resi noti con la Circolare, confermandone la validità e vigenza alla Data di Proposta;

g) l'Ente, unitamente alla presente proposta invia alla CDP la Delegazione di Pagamento a garanzia dell'esatto adempimento delle obbligazioni assunte con il Contratto di Prestito notificata al Tesoriere e munita della relata di notifica;

h) l'Ente, qualora abbia richiesto il prestito oggetto del presente contratto, mediante la piattaforma informatica Domanda online (di seguito, DOL), disponibile nell'area riservata Enti locali e PA del Sito Internet, ha attestato che:

- i dati inseriti nei moduli compilati online su DOL, sono veritieri, corretti e completi;
- i documenti informatici trasmessi alla CDP tramite DOL, inclusi quelli eventualmente inviati a seguito di richieste da parte della CDP durante la fase istruttoria, costituiti da copie per immagine dei documenti originali in possesso dell'Ente e ivi disponibili, sono conformi all'originale;

i) l'Ente, mediante sottoscrizione del Contratto di Prestito, dichiara di conoscere, accettare ed approvare integralmente le condizioni generali di contratto regolanti i prestiti concessi dalla CDP agli Enti locali, rese note dalla CDP mediante pubblicazione nel Sito Internet ed allegate alla presente alla Data di Accettazione;

j) l'Ente prende atto che il Regolamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 (il "**Regolamento Tassonomia**"), relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088, stabilisce i criteri per determinare se un'attività economica possa considerarsi ecosostenibile al fine di individuare il grado di ecosostenibilità di un investimento;

k) l'Ente prende atto che CDP ai sensi dell'articolo 8 dal Regolamento Tassonomia, è tenuta alla redazione di una dichiarazione di carattere non finanziario contenente le informazioni su come e in che misura le proprie attività siano associate ad attività economiche che possano essere considerate ecosostenibili;

l) l'Ente dichiara che la presente proposta è integralmente conforme al, ed è stata compilata utilizzando il, modello contrattuale predisposto e reso disponibile dalla CDP.

TUTTO CIÒ PREMESSO

L'Ente propone di regolare come segue i propri rapporti con la CDP.

Articolo 1
Premesse e definizioni

1. Le premesse formano parte integrante e sostanziale del Contratto di Prestito.

2. I termini in lettera maiuscola, non altrimenti definiti nel Contratto di Prestito, hanno lo stesso significato attribuito ad essi nelle Condizioni Generali.

Articolo 2
Oggetto, scopo e durata

1. La CDP concede all'Ente, che accetta, il Prestito per l'importo di € _____, ___ (euro _____/___) (la **Somma Prestata**").

2. L'Ente si impegna a destinare in via esclusiva la Somma Prestata al finanziamento della Spesa occorrente per la realizzazione dell'Investimento.

3. L'Ente prende atto ed accetta che la CDP potrà effettuare qualsiasi accertamento che, a proprio insindacabile giudizio, riterrà opportuno al fine di verificare che l'Ente destini in via esclusiva la Somma Prestata al finanziamento della Spesa occorrente per la realizzazione dell'Investimento.

copia informatica per consultazione

4. L'Ente si impegna ad esibire e/o produrre alla CDP, su semplice richiesta di quest'ultima, qualsiasi documentazione che la CDP, a proprio insindacabile giudizio, ritenga utile agli accertamenti di cui al comma precedente e a consentire alle persone designate dalla CDP di effettuare visite ed ispezioni dei luoghi, impianti e lavori concernenti l'Investimento, nonché tutte le verifiche che esse riterranno opportune, agevolando il loro compito.

5. Il Prestito ha durata fino al ___/___/_____ (la "Data di Scadenza").

6. La decorrenza dell'ammortamento è fissata al
   ☐ 1 luglio immediatamente successivo la Data di Accettazione
   ☐ 1 gennaio del primo anno solare immediatamente successivo a quello della Data di Accettazione
   ☐ 1 luglio del primo anno solare immediatamente successivo a quello della Data di Accettazione
   ☐ 1 gennaio del secondo anno solare immediatamente successivo a quello della Data di Accettazione
   (la **"Data di Inizio Ammortamento**").

Articolo 3
Interessi

1. A decorrere dalla Data di Inizio Ammortamento, sulla Somma Prestata maturano interessi in misura del ____,___% nominale annuo (il "**Tasso di Interesse**").

2. L'ammortamento del Prestito è suddiviso in periodi di interessi, ciascuno della durata di 6 (sei) mesi (il "**Periodo di Interessi**"). Ogni Periodo di Interessi decorre da ciascuna Data di Pagamento (esclusa), fatta eccezione per il primo che decorre dalla Data di Inizio Ammortamento (inclusa), e scade alla Data di Pagamento immediatamente successiva (inclusa).

3. Gli interessi calcolati al Tasso di Interesse e con riferimento alla Somma Prestata al netto del capitale ammortizzato sono corrisposti dall'Ente, per ciascun Periodo di Interessi, alla Data di Pagamento in cui scade il relativo Periodo di Interessi. Il Tasso di Interesse dovrà essere applicato secondo il criterio di calcolo giorni 360/360.

4. A decorrere dalla Data di Inizio Ammortamento (inclusa), sulle somme rimaste da erogare, viene riconosciuta all'Ente, salvo che la legge non disponga diversamente, una somma, corrisposta con cadenza semestrale, calcolata sulla base dell'importo non erogato e di un tasso pari al Parametro Euribor (il "**Parametro Euribor**") secondo il criterio giorni effettivi/360.

5. Qualora il Tasso di Interesse, come determinato ai sensi del presente Articolo e dei successivi Articoli 4 e 5, configuri una violazione di quanto disposto dalla Legge 7 marzo 1996 n. 108 e successive modifiche ed integrazioni, il Tasso di Interesse applicabile sarà pari al tasso di volta in volta corrispondente al limite massimo consentito dalla legge.

Articolo 4
Interessi di Pre-ammortamento

1. Sulla somma erogata anteriormente alla Data di Inizio Ammortamento, sono dovuti gli interessi, calcolati secondo il criterio giorni 360/360, in misura pari al Tasso di Interesse dalla data di erogazione (esclusa) al giorno (incluso) immediatamente precedente la Data di Inizio Ammortamento (gli "**Interessi di Pre- ammortamento**").

2. Il Pre-ammortamento del Prestito è suddiviso in periodi di interessi, ciascuno della durata di 6 (sei) mesi (il "**Periodo di Interessi di Pre-ammortamento**"). Per ciascuna erogazione, ogni Periodo di Interessi di Pre-ammortamento coincide con il primo o il secondo semestre di ogni anno solare, fatta eccezione per il primo Periodo di Interessi di Pre-ammortamento che decorre dalla data di erogazione (esclusa) e scade l'ultimo giorno (incluso) del semestre in cui avviene l'erogazione.

3. Gli Interessi di Pre-ammortamento sono corrisposti alla Data di Pagamento Interessi di Pre-ammortamento.

4. La CDP comunica l'esatto importo della somma da pagare almeno 10 (dieci) giorni prima della Data di Pagamento Interessi di Pre-ammortamento. La mancata comunicazione dell'esatto importo della somma da pagare, non esime l'Ente dall'obbligo di pagamento alla scadenza prevista dal Contratto di Prestito.

copia informatica per consultazione

Articolo 5
Interessi di mora

1. Nel caso di ritardo da parte dell'Ente nell'effettuazione di qualsivoglia pagamento dovuto in base al Prestito per capitale od interessi o ad altro titolo, a qualsiasi causa attribuibile, saranno dovuti, sull'importo non pagato, gli interessi di mora, calcolati ad un tasso pari al Parametro Euribor, in vigore nel periodo in cui maturano gli interessi di mora medesimi, maggiorato di tre punti percentuali (gli "**Interessi di Mora**").

2. Gli Interessi di Mora saranno calcolati sull'importo non pagato secondo il criterio di calcolo giorni effettivi/360.

3. Gli Interessi di Mora decorreranno di pieno diritto fino alla data di effettivo pagamento, senza bisogno di alcuna intimazione né messa in mora, ma soltanto per l'avvenuta scadenza del termine e senza pregiudizio della facoltà di considerare risolto il Contratto di Prestito per inadempimento dell'Ente, come previsto dall'Articolo 9 delle Condizioni Generali, e di ottenere il rimborso totale delle residue somme dovute per capitale, interessi ed eventuali accessori.

Articolo 6
Pagamenti

1. Tutti i pagamenti in adempimento dell'obbligo di rimborso ai sensi del Contratto di Prestito, dovranno essere effettuati in euro, mediante addebito automatico effettuato dal Tesoriere nel conto corrente bancario intestato all'Ente precedentemente comunicato alla CDP. L'Ente si impegna a comunicare per iscritto alla CDP, senza indugio, e comunque almeno 20 (venti) giorni prima della Data di Pagamento, l'eventuale variazione del codice IBAN riferito al conto corrente.

2. A tal fine l'Ente ha rilasciato apposito Mandato di Addebito in Conto in base al quale la CDP è stata autorizzata a richiedere al Tesoriere l'addebito nel conto corrente di cui sopra, di tutti gli ordini di incasso elettronici inviati dalla CDP al Tesoriere e contrassegnati con le coordinate della CDP indicate nel Mandato di Addebito in Conto, redatto secondo il modello definito dalla CDP.

3. L'Ente, sino alla totale estinzione del Prestito, è tenuto a:
   (i) mantenere acceso il conto corrente su cui sono domiciliati l'addebito delle rate di rimborso del Prestito e l'accredito delle entrate afferenti ai primi tre titoli del bilancio di previsione;
   (ii) non modificare alcuna delle suddette istruzioni, senza il previo consenso scritto della CDP.

   Fermo restando quanto previsto dall'Articolo 7, comma 2 delle Condizioni Generali, in nessun caso possono essere effettuati pagamenti parziali. Resta ferma, in ogni caso, la possibilità per la CDP di richiedere il pagamento di quanto dovuto dall'Ente ai sensi del Contratto di Prestito nei modi che riterrà più opportuni, incluso mediante bonifico bancario.

Articolo 7
Comunicazioni

1. Qualsiasi comunicazione relativa al Contratto di Prestito dovrà essere inviata a mezzo telefax, PEC o lettera raccomandata a/r all'indirizzo e al numero di fax sotto indicati (salvo che una parte abbia comunicato per iscritto all'altra, con quindici giorni di preavviso, un diverso indirizzo e/o un diverso numero di fax o indirizzo PEC) e si riterrà efficacemente e validamente eseguita al momento del ricevimento, se inviata tramite lettera raccomandata a/r, o al momento in cui verrà ottenuto il rapporto di trasmissione, se inviata via telefax o PEC:

   CDP:

   Cassa depositi e prestiti società per azioni
   Via Goito, 4
   00185 Roma
   Fax: +390642214026
   PEC: cdpspa@pec.cdp.it
   Att.: Finanziamenti Pubblici

copia informatica per consultazione

Ente:

_____
_____
_____
Fax:_____ PEC:____
Att.:_____

2. Gli indirizzi sopra menzionati costituiscono a tutti gli effetti il domicilio della CDP e dell'Ente in relazione al Contratto di Prestito.

3. La CDP e l'Ente si impegnano a scambiarsi gli originali del Contratto di Prestito entro 30 (trenta) giorni dalla Data di Accettazione.

Articolo 8
Foro competente

1. Per qualsiasi controversia relativa all'interpretazione, conclusione o risoluzione del Contratto di Prestito o comunque ad esso relativa sarà esclusivamente competente il Foro di Roma.

* * *

Qualora siate d'accordo sul contenuto di quanto precede, Vi preghiamo di volerci restituire la presente da Voi debitamente sottoscritta in segno di integrale ed incondizionata accettazione.

Distinti saluti,

_____
[FIRMA E TIMBRO ENTE LOCALE]
[INDICAZIONE DEL NOME E DELLA QUALIFICA DEL FIRMATARIO]

PER ACCETTAZIONE
L'Ente dichiara di approvare specificamente, ai sensi dell'articolo 1341, secondo comma, del Codice Civile, le seguenti clausole contenute

a) nel Contratto di Prestito:
- Articolo 6 (Pagamenti)
- Articolo 8 (Foro competente)

b) nelle Condizioni Generali:
- Articolo 3 (Erogazioni e condizioni sospensive)
- Articolo 4 (Garanzia)
- Articolo 6 (Rimborso anticipato volontario del Prestito)
- Articolo 7 (Compensazione)
- Articolo 9 (Risoluzione)
- Articolo 10 (Cessione del contratto e dei crediti da esso nascenti)

_____
[FIRMA E TIMBRO ENTE LOCALE]
[INDICAZIONE DEL NOME E DELLA QUALIFICA DEL FIRMATARIO]

_____
[FIRMA CDP] [INDICAZIONE DEL NOME E DELLA QUALIFICA DEL FIRMATARIO]

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana

Provincia di Livorno

Proposta N. 2024 / 1439
AREA 3 - LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE

OGGETTO: OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002)

PARERI – Art. 49, comma 1 D.L.gs. 267/2000

PARERE DI REGOLARITÀ TECNICA

Si esprime parere FAVOREVOLE in ordine alla regolarità tecnica della presente proposta di deliberazione.

Marciana, 30/09/2024

FIRMATO
IL RESPONSABILE DI AREA
VECCHI VITTORIA

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana

Provincia di Livorno

SERVIZI ECONOMICO-FINANZIARI

PARERE DI REGOLARITÀ CONTABILE

Allegato alla proposta n. 1439/2024
Oggetto: OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002)

Si attesta, altresì, ai fini del controllo contabile di cui all'art. 147 – bis, comma 1, del D.Lgs. n. 267/2000 suddetto, la relativa copertura finanziaria.

Si esprime parere FAVOREVOLE in ordine alla regolarità contabile della presente proposta di deliberazione ai sensi dell'art. 49, comma 1, del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
Per quanto riguarda la copertura finanziaria dell'intervento, attuabile con l'accensione di mutuo presso Cassa Depositi e Prestiti, si rinvia all'effettiva fattibilità sulla base del rispetto del limite di indebitamento dell'Ente.

Marciana, 30/09/2024

FIRMATO
IL RESPONSABILE SERVIZI ECONOMICO-FINANZIARI
MANCUSI CHIARA

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana

Provincia di Livorno

DELIBERA DI GIUNTA
N. 134 del 30/09/2024

OGGETTO: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002).

REFERTO DI PUBBLICAZIONE

(Art. 124, D.L.gs 267/2000)

Si dichiara la regolare pubblicazione della presente deliberazione all'Albo Pretorio on-line di questo Comune a partire dal 30/09/2024 per 15 giorni consecutivi, ai sensi dell'art. 124 del D.lgs. 18.08.2000 n. 267

Lì, 30/09/2024

FIRMATO
IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
MAZZEI MARIANNE

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

copia informatica per consultazione

Comune di Marciana

Provincia di Livorno

Deliberazione N. 134 del 30/09/2024

CERTIFICATO DI ESECUTIVITÀ

Oggetto: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA AI FINI DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN LOCALITÀ POGGIO - MARCIANA (LIVORNO): APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA (CUP: H51B24000370002).

Si attesta che la presente deliberazione è esecutiva dal 30/09/2024.
perché dichiarata immediatamente eseguibile (art.134, c.4)

Marciana, ${documentRoot.certificato.DATA_FIRMA}

FIRMATO
IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
${documentRoot.certificato.FIRMATARIO}

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

copia informatica per consultazione