



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

3[^] Direzione – Viabilità Metropolitana

PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 23 Comma 8 D. Lgs. 18 aprile 2016 N° 50)

MASTERPLAN - Patto per lo sviluppo della Città Metropolitana di Messina

Lavori di ricostruzione del piano viabile e consolidamento strutturale della scarpata di valle al km 4+500 sulla S. P. 160 di San Marco d'Alunzio.

CUP: B77H17000430001

Elaborati:

1. RELAZIONE TECNICA
2. RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINI
3. ELABORATI GRAFICI
4. ANALISI PREZZI
5. ELENCO PREZZI
6. COMPUTO METRICO E QUADRO ECONOMICO

7. ELABORATI DI CALCOLO

8. STIMA COSTI DI SICUREZZA AZIENDALE
9. TEMPI DI ESECUZIONE
10. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
11. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
12. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Messina, li 18 gennaio 2021

I PROGETTISTI:

Ing. Rosario BONANNO

Geom. Carmelo MANGANO

Geom. Antonino LETIZIA

APPROVAZIONI:

VALIDAZIONE in data : 28/04/2021

IL R.U.P. ing. Giovanni LENTINI

Approvazione in linea tecnica del R.U.P. ai sensi dell'art. 5, comma 3 L. R. N° 12/2011

PARERE N° 25 del 28/04/2021

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Giovanni LENTINI

OGGETTO: *MASTERPLAN - Patto per lo sviluppo della Città Metropolitana di Messina*

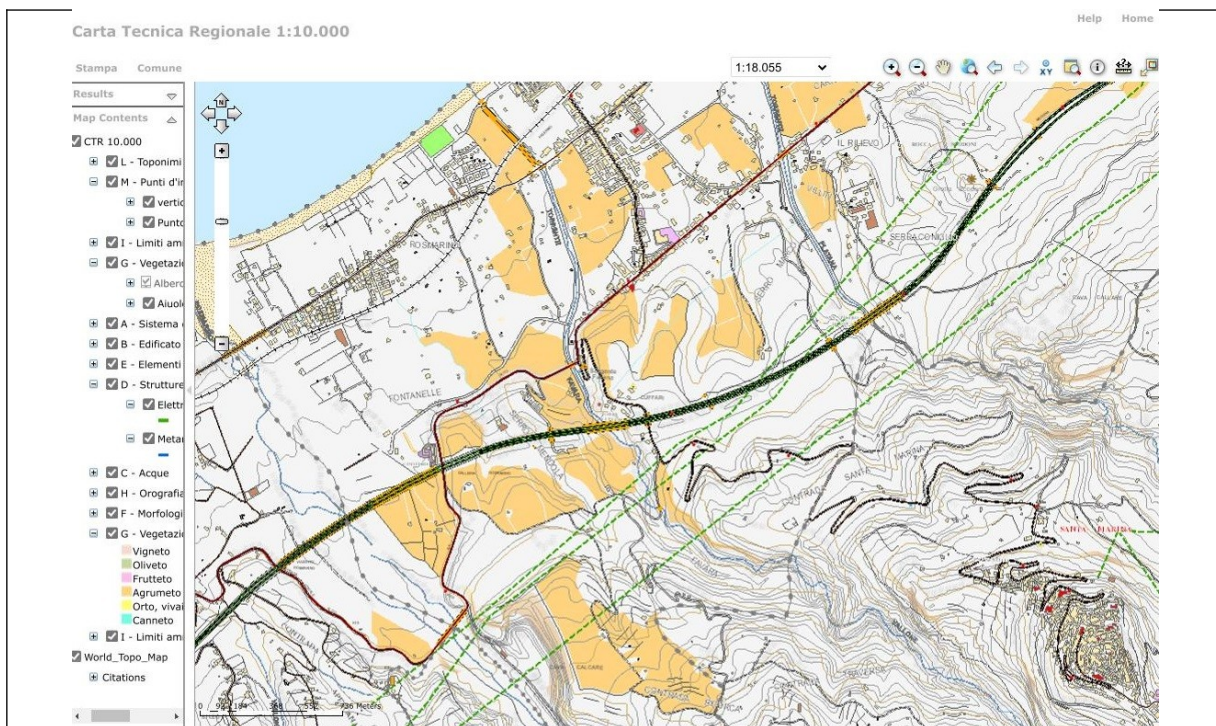
Lavori di ricostruzione del piano viabile e consolidamento strutturale della scarpata di valle al km 4+500 sulla S. P. 160 di San Marco d'Alunzio.

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

Premessa

La strada in argomento, avente una lunghezza complessiva di km. 8+250, ha inizio nella zona costiera all'incrocio con la S.S.113 al km. 16+400 (quota m.43 slm) Caposaldo inizio Coordinate Geografiche 38°05'024'' Nord; 14°40'543'' Est, e risale verso sud con andamento serpeggiante e giacitura a mezza costa lungo la collina fino a raggiungere il centro abitato di San Marco d'Alunzio, Caposaldo fine Coordinate Geografiche 38°04'050'' Nord; 14°42'451'' Est. (quota 572 m.slm). La collina sulla quale sorge l'abitato di San Marco d'Alunzio, si trova all'interno del territorio dei Nebrodi ed è delimitata ad est dalla vallata del torrente Platanà ad ovest dalla vallata del Torrente Favara, a nord dai tracciati dell'autostrada A20 e della Strada Statale n.113 e quindi dalla spiaggia del mare. La Strada Provinciale in esame è annotata nello stradario della Città Metropolitana di Messina al Gruppo Stradale n°29 dell'Aluntina con la denominazione ufficiale "S.P. 160/2° Tratto", provvedimento riportato: D.M.2839 del 16/03/1960.

Dal punto di vista cartografico, i luoghi di progetto sono individuati nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, l'area è rappresentata nella Sezione 599090. La strada in esame è classificata sotto l'aspetto tecnico-funzionale quale strada extraurbana di tipo C in base all'art.2 commi 2 e 3 del C.d.S.



Esaminando la strada in argomento si evince che la situazione maggiormente critica ai fini della percorribilità è individuata al km.4+500 in località “Gebbielle” dove si riscontra un dissesto in atto che coinvolge sia l’infrastruttura provinciale che la strada comunale che da qui si diparte. Dall’osservazione del tratto stradale in esame risulta che l’originaria larghezza stradale è stata ampliata dal lato valle interno curva per circa ulteriori m. 3,40. L’ampliamento ha riguardato anche un tombino scatolare che attraversa la strada con andamento monte-valle e che raccoglie le acque meteoriche provenienti da un compluvio a monte. Il punto di dissesto si individua subito all’uscita del tombino sulla S.P.160, a valle di essa, e tra questa e la strada comunale che scorre affiancata e procede verso quote più basse. Allo stato delle rilevazioni di progetto, risultano compromessi una parte del muro di sostegno in pietrame della S.P. 160 posto a bordo strada lato valle ed il tombino scatolare corrente al di sotto di essa. Profonde lesioni longitudinali si notano sul piano viabile della strada provinciale, dove in corrispondenza del tombino si nota anche un profondo avvallamento.

Inquadramento Planimetrico

La zona di S. Marco d’Alunzio ricade in una regione geologicamente e strutturalmente complessa, ove si osservano le superfici di sovrascorrimento delle unità “calabridi” (Unità di S. Marco d’Alunzio sull’Unità di Taormina), sovrastanti le unità “sicilidi” o “appenninico-maghrebidi”, costituite dall’Unità delle Argille Scagliose Superiori e dal Flysch di Monte Soro. Le unità “calabridi” e “sicilidi” vengono ricoperte da una successione a carattere torbiditico (Flysch di Capo d’Orlando o “Oligo-miocene molassique” degli AA. francesi), che presenta caratteristiche tipo wildflysch contenenti blocchi ed olistoliti sia di basamento che di coperture sedimentarie di enormi dimensioni

I risultati delle indagini geognostiche eseguite sono riassunti nella figura a margine, che riporta:

1. *il profilo stratigrafico del sondaggio S1 (R = rapporto; Dt = detrito; Qa = quarzareniti alterate; Ls = limi sabbiosi; Qm = quarzareniti massive);*
2. *i valori della resistenza penetrometrica corretta N60;*
3. *i valori della velocità sismica delle onde di taglio Vs.*

Dal punto di vista stratigrafico si precisa che i terreni del substrato rigido, caratterizzati litologicamente nel profilo del sondaggio S1 come quarzareniti, afferiscono alla formazione del Flysch di Frazzanò, confermando la precedente ricostruzione geologica, come peraltro riportato nella relazione geologica allegata, che riporta gli strati arenacei lungo la scarpata a monte della strada e il deposito di terrazzo marino al tetto.

Descrizione degli interventi in progetto

Si premette che la natura e l’entità dell’intervento di progetto, subordinato alle somme disponibili nell’ambito del finanziamento concesso, sono volti alla risoluzione della criticità rilevata al km.4+500 che si ritiene rivesta carattere prioritario. Rimandando al computo metrico ed agli elaborati descrittivi e grafici la individuazione e quantizzazione delle opere da

realizzare con il presente progetto, si descrivono qui di seguito gli interventi generali in previsione.

Le scelte progettuali riguardano:

- ✓ il consolidamento del tratto dissestato con l'utilizzo di muri di sostegno poggianti su due file di micropali incastrati sullo strato di quarzareniti, che le indagini geologiche hanno individuato ad una profondità di circa m. 5,00 dal piano strada. I micropali saranno costituiti da fori del D= 350 mm con all'interno profilati metallici HEB200 annegati in bioacca di cemento.
- ✓ Data la natura del sottofondo si prevede l'impiego di corona diamantata per le perforazioni;
- ✓ ricostruzione del tombino scatolare con struttura rigida sia nella parte ampliata della strada provinciale, che nell'attraversamento della strada comunale, fino a convogliare le acque nel compluvio naturale esistente a valle;
- ✓ il rifacimento del manto d'usura del piano viabile compreso il rifacimento del cassonetto a tergo dei nuovi muri di sostegno, la stesa di conglomerato bituminoso nei tre strati di base, di collegamento e di usura, per tutta la zona interessata dai lavori;
- ✓ il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale in prossimità dell'intervento di consolidamento;
- ✓ il rifacimento ed integrazione della protezione laterale, con smonto dei vecchi guard rail, posa in opera di nuova barriera di sicurezza;
- ✓ la risagomatura delle cunette e delle caditoie per un ottimale smaltimento delle acque piovane fino al costruendo tombino scatolare.

Trattandosi di un intervento di ricostruzione del piano viabile esistente non saranno apportate modifiche importanti all'ambiente circostante e quindi non si produrrà nessun impatto ambientale. Il nuovo muro di sostegno, eseguito in sostituzione di quelli compromessi, si inserirà armoniosamente nel contesto della zona uniformandosi agli altri manufatti in pietrame esistenti.

Per maggiore dettaglio, i tratti di intervento sono riportati nelle tavole grafiche di progetto.

Caratteristiche del terreno

Per il dimensionamento strutturale e le verifiche di stabilità delle opere da realizzare, si è fatto riferimento ai risultati delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate in sito dalla società GEO PROJECT srl con sede in Valledolmo (PA) C.da Crete Ferrigna snc

I parametri geotecnici e le scelte progettuali sono stati estrapolati sulla scorta della relazione geologica del dott. Roccaforte, geologo incaricato dalla Città metropolitana di Messina per lo studio geologico.

Sulla base dei risultati delle indagini eseguite in zona, e della relazione geologica si è rappresentata, per semplicità, la stratigrafia del terreno secondo due litotipi aventi le seguenti caratteristiche :

PARAMETRI CARATTERISTICI DI PROGETTO

Sono stati individuati n° 2 strati significativi:

descrizione	Profondità ml	Peso di volume ton/mc	Peso dei grani	Angolo di attrito °	Coesione efficace kg/cm2	Coesione non drenata Kg/cm2	Indice di plasticità
<i>Terreno di copertura</i>	0.00- 5.00	1.90	2.70	34	0,00	0,0	---
<i>Terreno di substrato rigido</i>	5.00- 20.00	2,20	2.75	31	1,7	---	---

Le prove in situ hanno fornito anche la caratterizzazione dei terreni di fondazione classificandoli in CATEGORIA **B.**”; il coefficiente di amplificazione topografica nella relazione geologica è stato calcolato in S_t con valore **1,1 - 1,20**.

Messina,

il tecnico progettista

ing. Rosario BONANNO

Materiali da costruzione

OPERE IN C.A.

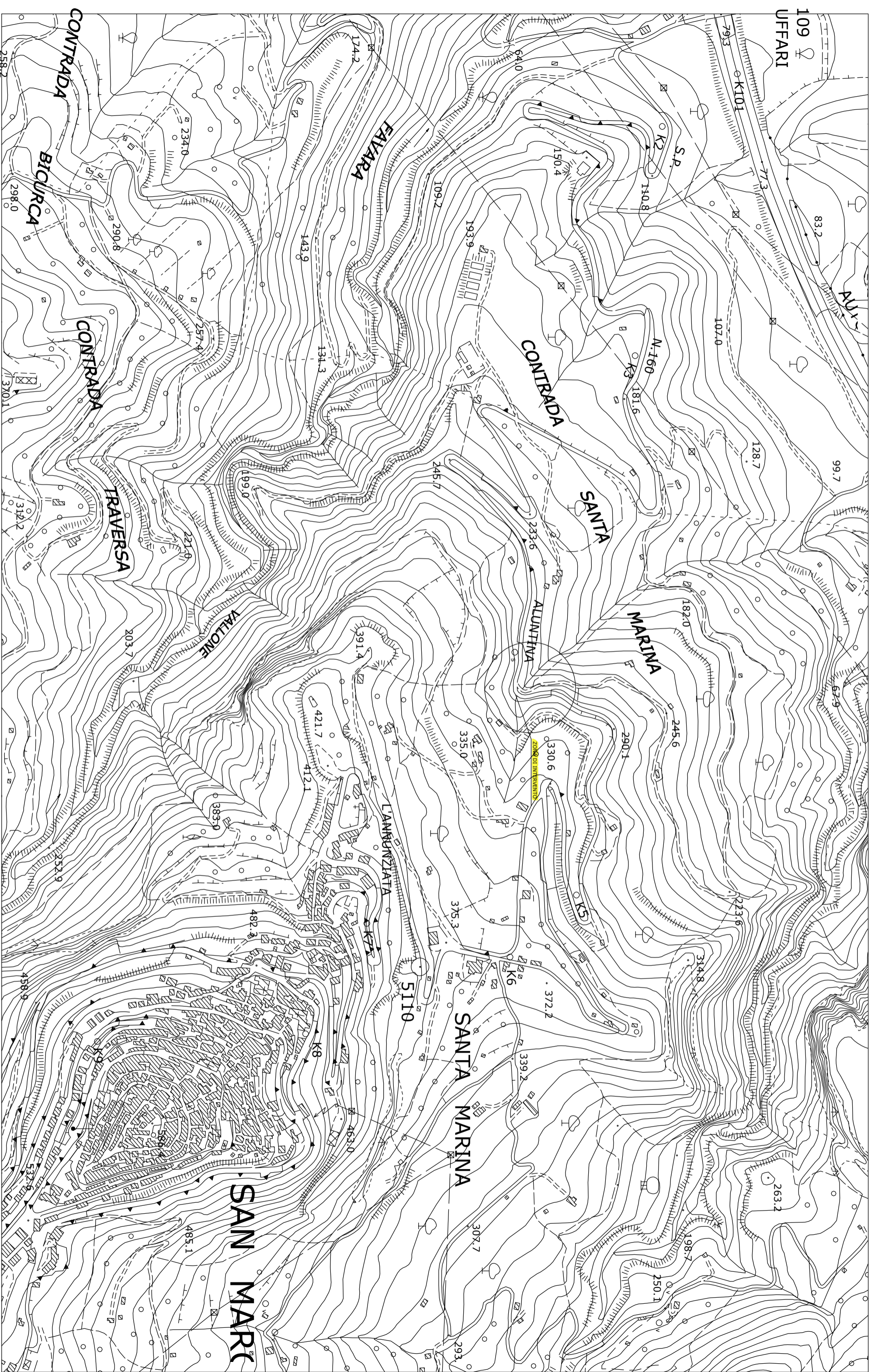
Essendo il tratto di strada ad una altitudine di circa 1000 m, soggetto nei mesi invernali ad abbondanti precipitazioni nevose ed escursioni termiche elevate, per le costruzioni in c.a. è necessario utilizzare calcestruzzo del tipo XS2 o XS3 ad alta resistenza agli agenti aggressivi di tipo gelivo. Anche il copriferro dovrà essere di almeno 5 cm per una protezione delle armature dagli agenti atmosferici. La classe del calcestruzzo sarà del C35/45 sia in fondazione che in elevazione – la consistenza dei getti dovrà essere del S4 o S5 ed i getti dovranno essere obbligatoriamente vibrati per evitare formazione di vuoti o discontinuità nei getti.

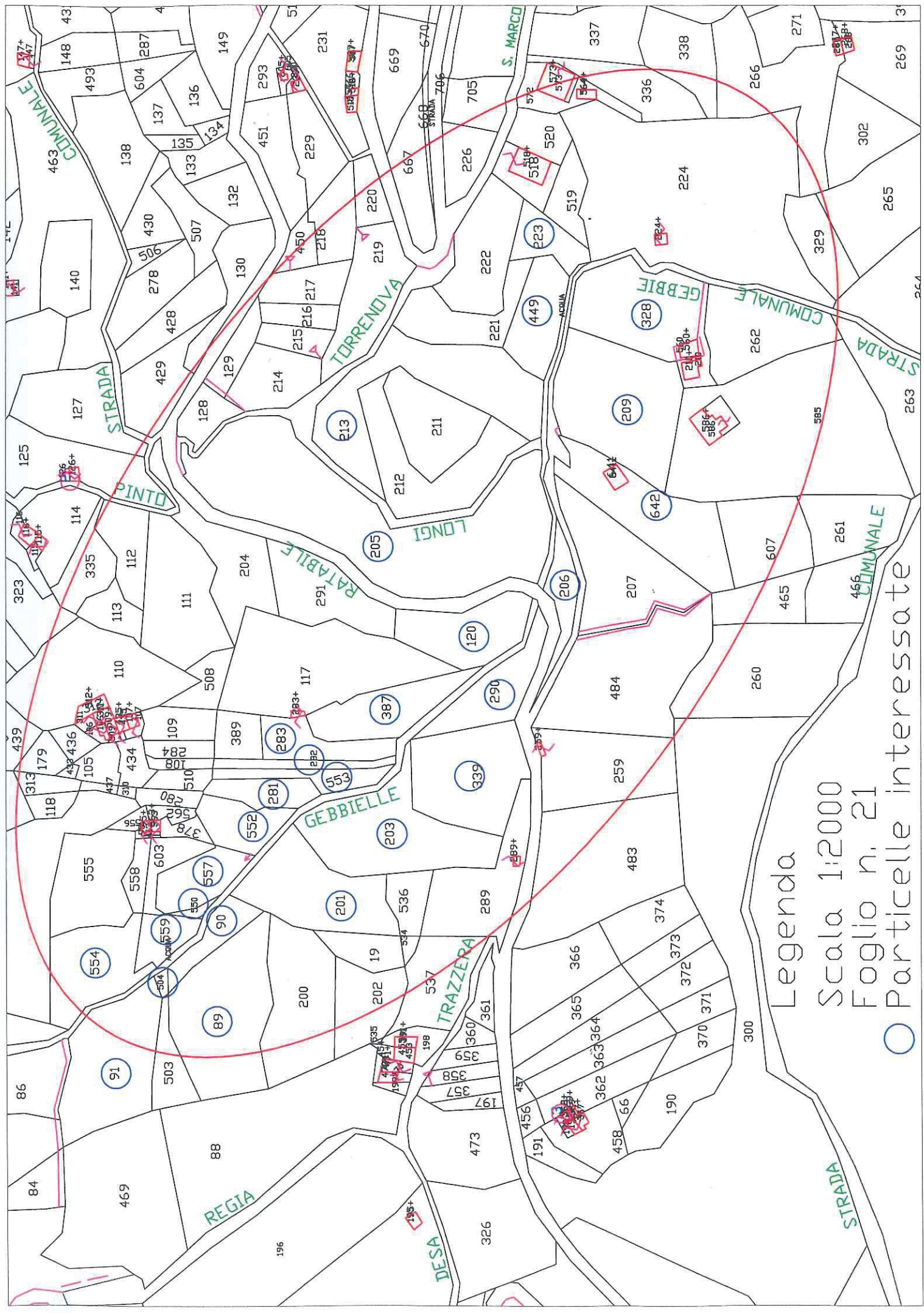
Gli acciai dovranno essere ad aderenza migliorata Classi B450 C o B450A controllato in stabilimento e certificato dal fornitore sulla provenienza.

La costruzione delle opere di sostegno avverrà nell'ambito delle pertinenze stradali e non sarà necessario acquisire aree private. Nei tratti in allargamento, per uniformare la sagoma stradale, è prevista l'occupazione di aree private mediante accordo bonario o procedura di esproprio.

Il Tecnico

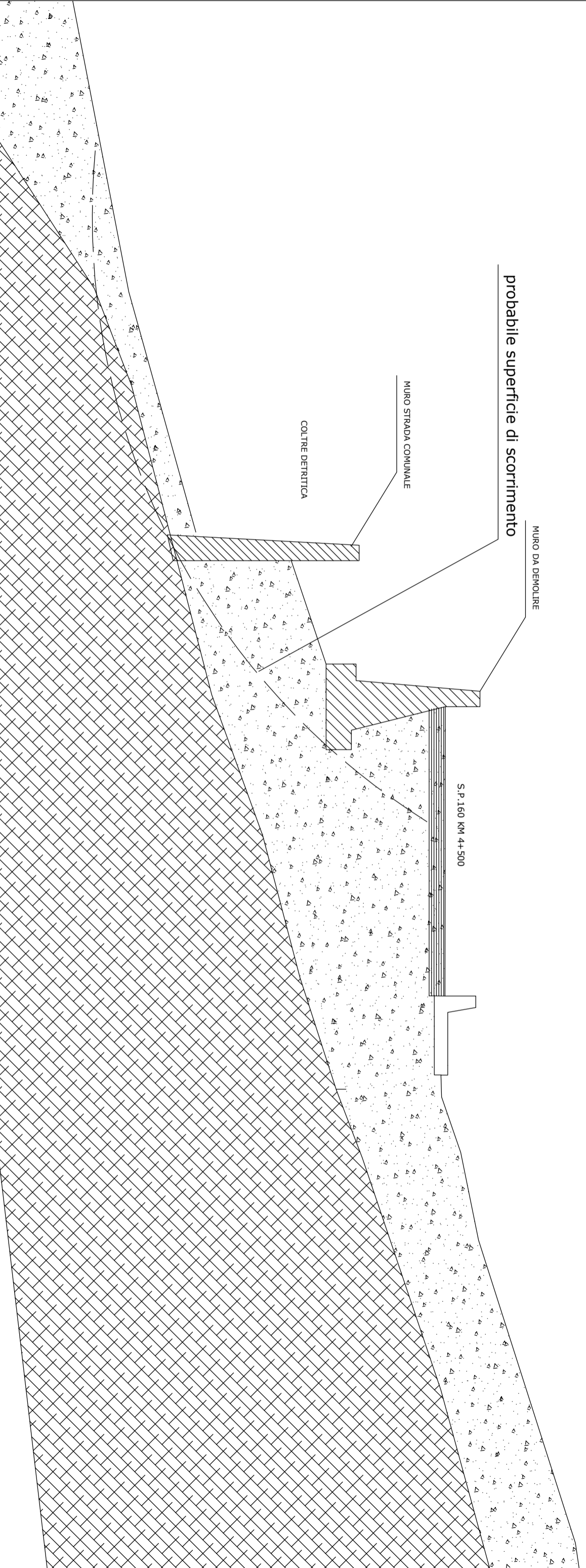
COROGRAFIA



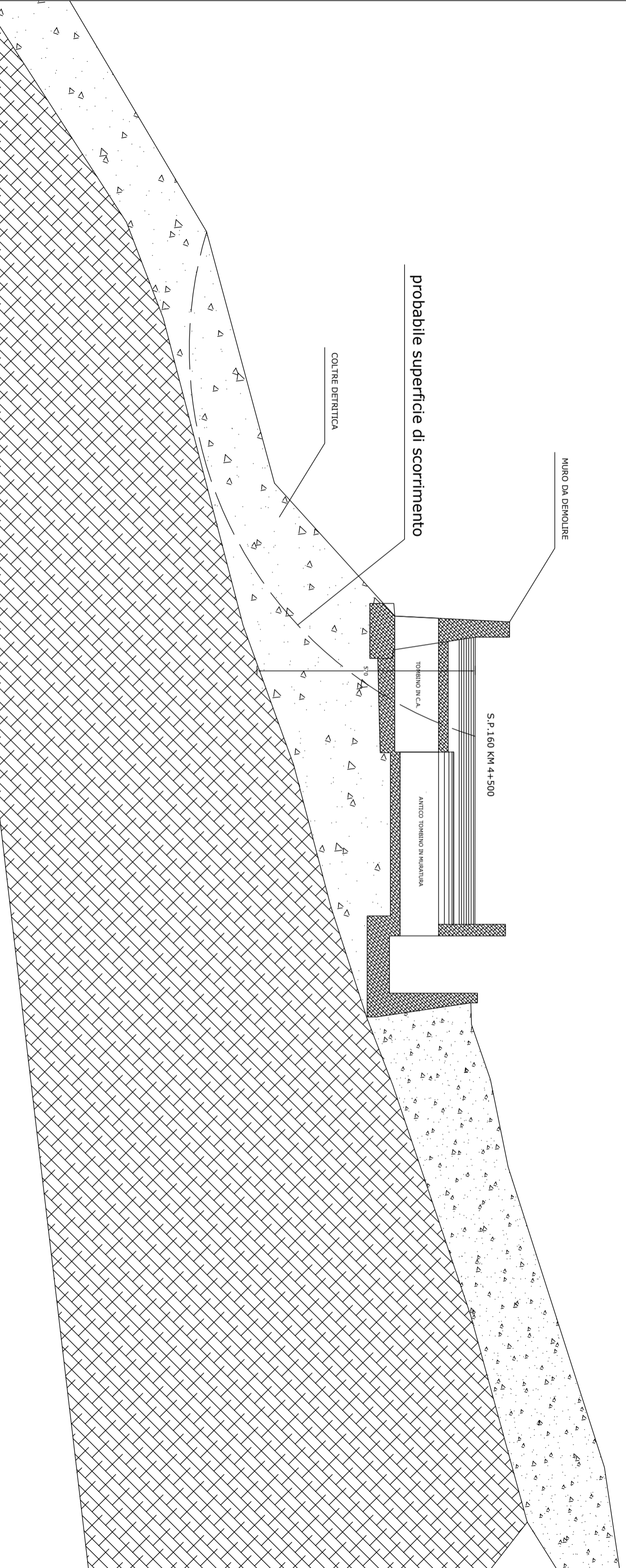


Legenda
Scala 1:2000
Foglio n. 21
○ Particelle interessate

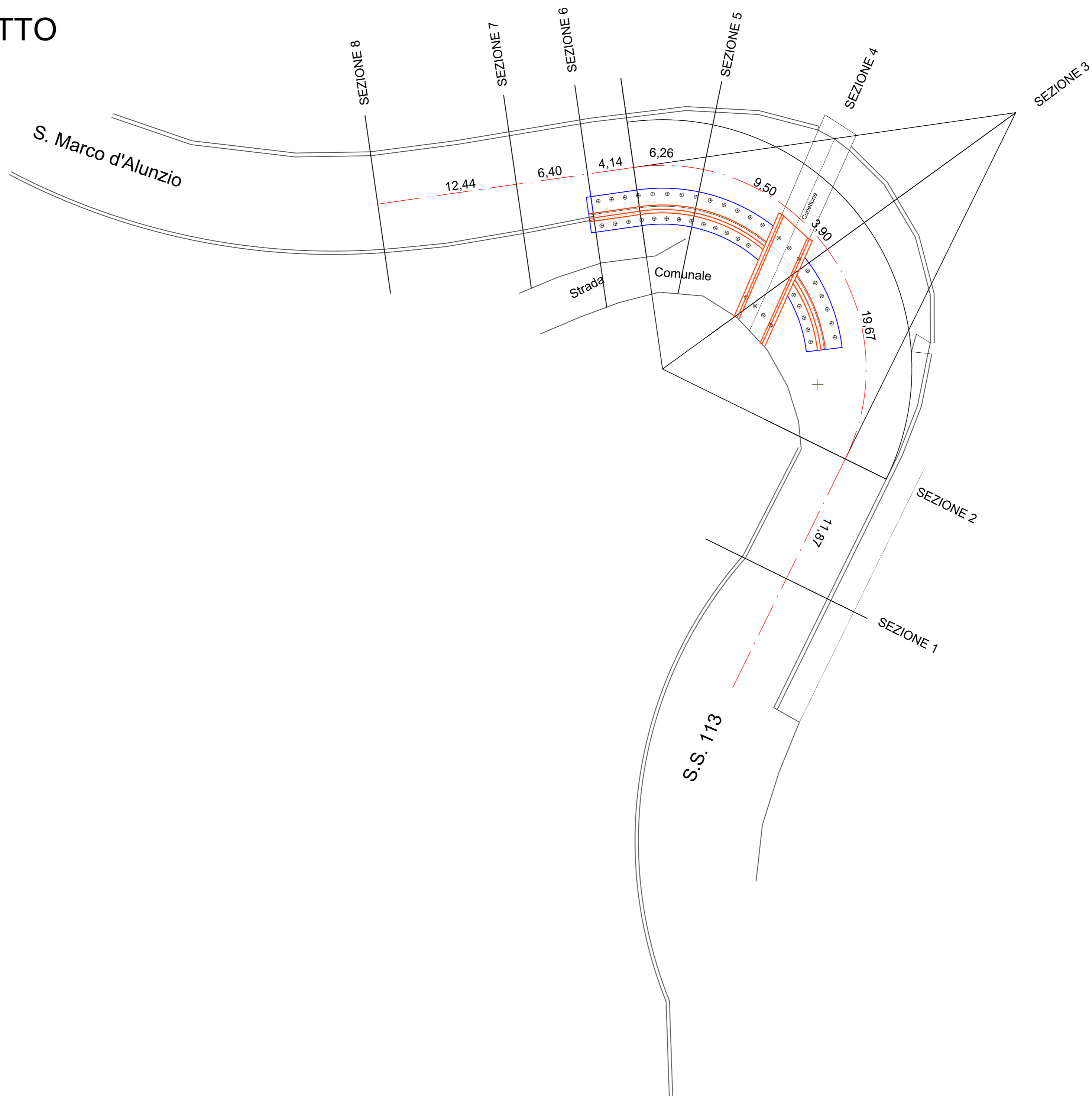
SEZIONE STATO DI FATTO



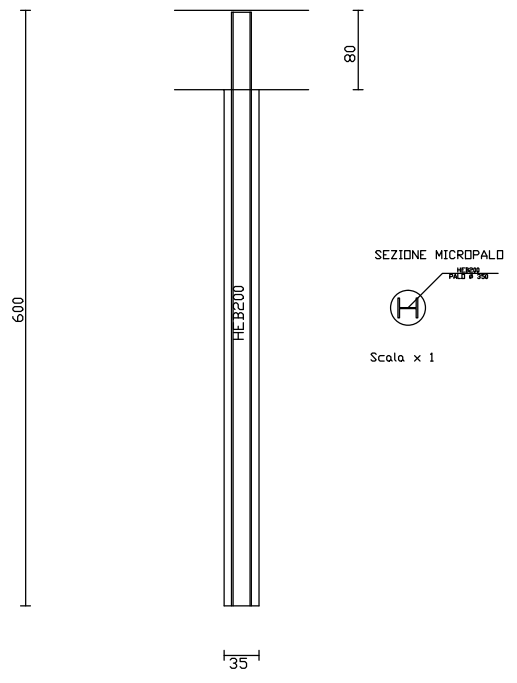
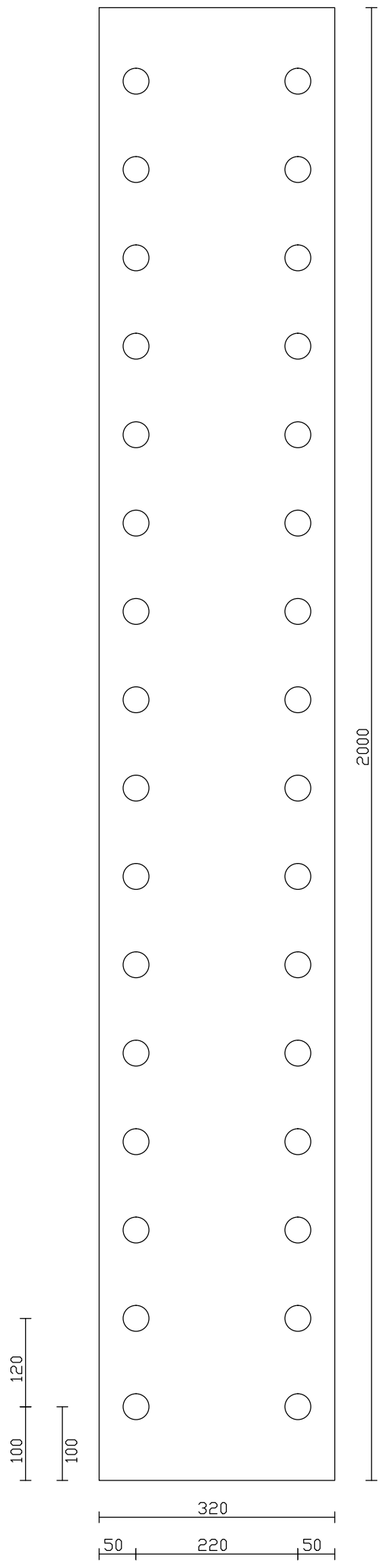
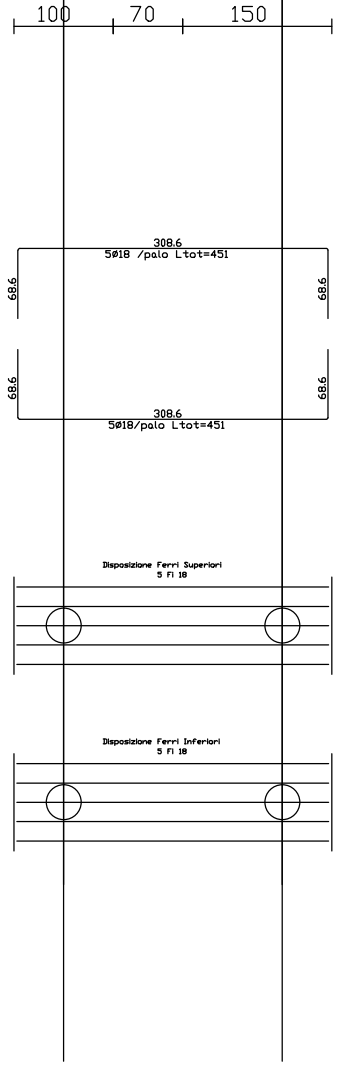
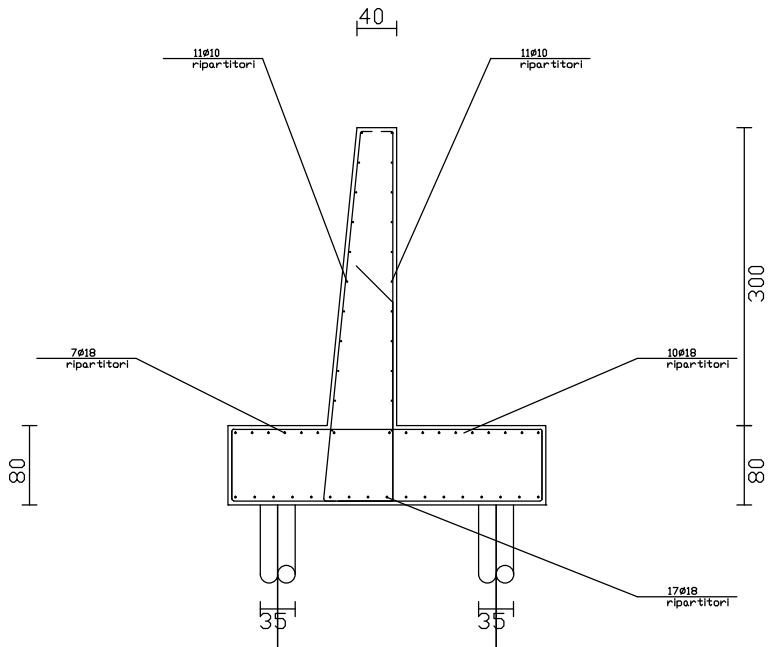
SEZIONE STATO DI FATTO



PREVISIONE DI PROGETTO

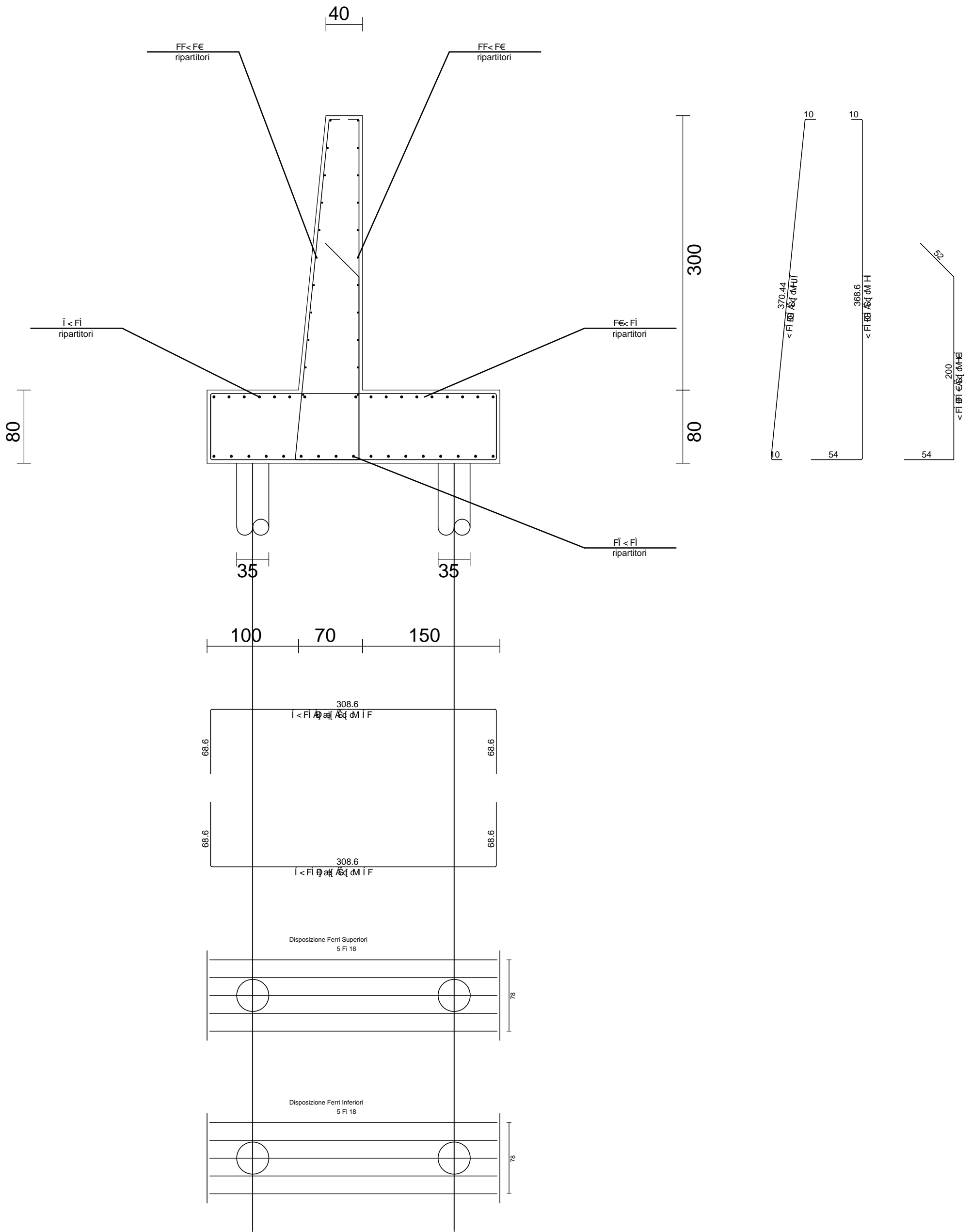


MURO 1: muro su micropali

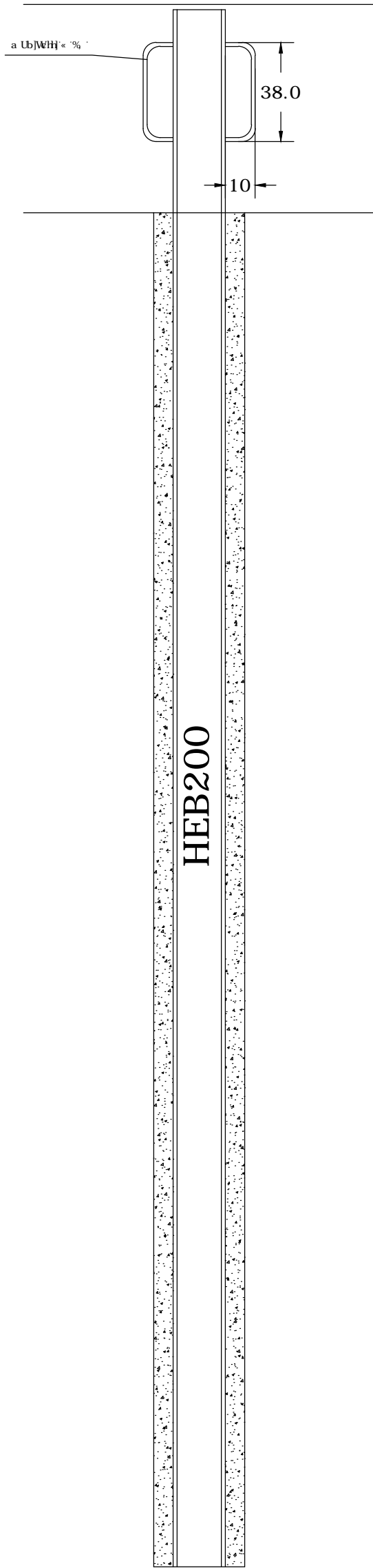


SEZIONE MICROPALO
Scala x 1

Muro S.P. 160km 4+500

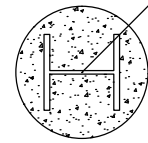


600



80

SEZIONE MICROPALO



HEB200
D5@C « ' ') S

Scala x 1

35

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
ISOLE GRUPPO	QUARTO		
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,24700	Fattore Stratigrafia 'S'	1,13313
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,05500	-----	
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Superficiale	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,10	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,35
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C32/40	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	333457 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	192,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	144,0 kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	3,0	cm

CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE

Classe Calcestruzzo	C32/40		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	333457	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	192,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	144,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
Copriferro Netto	3,0	cm			

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C32/40		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	333457	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	192,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	144,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	1,5	cm

CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'

Resistenza di calcolo a compressione del materiale	100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale	0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale	2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione	2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO	

CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)

Modulo elastico omogeneizzato del materiale:	300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale	2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO	

CARATTERISTICHE DEI TIRANTI

Tensione di snervamento dell'acciaio	19000	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	70	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI						
Lunghezza della mensola di fondazione a valle:		100	cm			
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:		150	cm			
Spessore della zattera di fondazione:		80	cm			
Inclinazione del piano di posa della fondazione:		0	°			
Sviluppo della fondazione:		20	m			
Diametro dei pali o del foro dei micropali:		35	cm			
Lunghezza complessiva dei pali:		6	m			
Interasse tra i pali:		120	cm			
Tratto di palo sveltante fuori terra:		0	cm			
Tipo disposizione file pali: allineata.		-----	----			
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:		1	----			
PROFILO MICROPALO						
Sigla Profilo		Tipo	Base	Altez.	Mod.Elast.	Peso
		Ferro	mm	mm	kg/cmq	kg/ml
HEB200		S235	200	200	2100000	61.29
Ix	Wx	Area	Ay	σamm	fyk	-----
cm4	cm3	cmq	cmq	kg/cmq	kg/cmq	-----
5696.189	569.6099	78.08	15.949	1600	2350	-----
Fila	Distanza dalla fila		Inclinazione dei pali			
N.	precedente o dal bordo		(positiva verso valle)			
1	50	cm	0,0			
2	220	cm	0,0			

GEOMETRIA MURO 1

CRITERI DI CALCOLO DEL MICROPALO

Tipo di teoria per il calcolo Geotecnico		Schneebeili-Guidi	
fck boiaccia		350	kg/cmq
Consistenza terreno		Prove con SPT	
GEOMETRIA DEL MICROPALO			
Lunghezza del micropalo immersa nella zattera		50	cm
Lunghezza del bulbo di fondazione del micropalo		300	cm
Tipo di Acciaio dei Connettori		B450C	
Diametro dei Connettori		18	mm
Numero dei Connettori		4	
Larghezza dei Connettori		120	mm
Altezza dei Connettori		250	mm

GEOMETRIA MURO 1

TIRANTI

TIRANTE n.	1	----
Altezza del punto di applicazione del tirante:	0,50	m
Inclinazione del tirante (positivo se si abbassa verso monte):	10	°
Area del singolo tirante:	4,00	cmq
Passo tra i tiranti lungo lo sviluppo del muro:	5,00	m
Lunghezza del tirante al netto dell'ancoraggio:	10,00	m
Forza di pretensione applicata al singolo tirante:	45,00	t
Diametro equivalente del bulbo di ancoraggio:	30	cm
Sviluppo in lunghezza del bulbo di ancoraggio:	10,00	m
Pressione verticale nel terreno nel punto di ancoraggio:	1,38	Kg/cmq
Angolo di attrito del terreno nel punto di ancoraggio:	28	°
Coesione del terreno nel punto di ancoraggio:	1,00	Kg/cmq

GEOMETRIA MURO 1

TIRANTI

Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rak tiranti	1,80	-----
---	------	-------

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	2,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,50	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	6,50	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	14043	8508	1,52	2,82	0	7256	0,00	2,24	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,540	0,540	0,00
2	12289	9231	1,60	2,72	613	5108	1,91	2,21	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,452	0,704	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb	Fx tot	Fy tot	H tot	X tot	Fx tp	Fy tp	H tp	X tp	Fx esp	Fy esp	H esp	X esp	Fx w	Fy w	H w	X w	K sta	K sis
-----	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------	------	--------	--------	-------	-------	------	------	-----	-----	-------	-------

C.D.W. - MURI DI SOSS.P. 160 KM 4+500 ESEMPIO

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m		
1	935	134	0,34	0,06	0	356	0,00	0,54	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,193	4,19
2	764	144	0,31	0,07	-45	332	0,90	0,54	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,790	3,90

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	10050	6213	1,49	2,82	0	5551	0,00	2,23	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,531	0,531	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	935	134	0,34	0,06	0	356	0,00	0,54	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,193	4,19

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	10050	6213	1,49	2,82	0	5551	0,00	2,23	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,531	0,531	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	935	134	0,34	0,06	0	356	0,00	0,54	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,193	4,19

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	10050	6213	1,49	2,82	0	5551	0,00	2,23	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,531	0,531	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	935	134	0,34	0,06	0	356	0,00	0,54	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,193	4,19

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	10614	6913	1,51	2,80	200	5460	2,00	2,23	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,520	0,574	0,00

SFORZI NEI TIRANTI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)
1	1	45000	2	1	45000			

SFORZI NEI TIRANTI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)
1	1	45000						

SFORZI NEI TIRANTI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)
1	1	45000						

SFORZI NEI TIRANTI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)

SFORZI NEI TIRANTI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)	Comb Num.	Tir. Num.	Eserciz. (kg)
1	1	45000						

VERIFICHE TIRANTI MURO 1

VERIFICA TIRANTI

TIRANTE n.	1		
Ascissa globale del punto di attacco al muro:	105	cm	
Ordinata globale del punto di attacco al muro:	130	cm	
Forza ultima per crisi dell'ancoraggio:	98724	Kg	
Forza massima attivabile per crisi da scorrimento:	45000	Kg	
Forza massima attivabile per crisi da ribaltamento:	45000	Kg	
Condizione di esercizio:			
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Forza agente nel tirante per garantire l'equilibrio:	45000	Kg	
Tensione massima agente nel tirante:	11250	Kg/cmq	
Coefficiente di sicurezza minimo ancoraggio:	2,19	-----	
IL TIRANTE RISULTA	VERIFICATO		

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	4213	-50	-848
		2	30	90,0	4213	-898	-4768
		3	60	90,0	2003	1035	5983
		4	90	90,0	2003	2300	2487
		5	120	90,0	2003	2586	-321
		6	150	90,0	2003	2143	-2631
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	90	600
		3	60	-90,0	2211	1333	-13864
		4	90	-90,0	2211	-2736	-13264
		5	100	-90,0	2211	-4053	-13064
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	311	69	477
		3	60	0,0	645	288	1053
		4	90	0,0	1001	693	1744
		5	120	0,0	1380	1317	2552
		6	150	0,0	1781	2194	3475
		7	180	0,0	2205	3360	4514
		8	210	0,0	2651	4848	5669
		9	240	0,0	3120	6693	6940
		10	270	0,0	5174	7650	-536
		11	300	0,0	5688	7630	967
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	2712	0
		2	30	0,0	0	1356	9039
		3	60	0,0	0	-2712	18077

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

C.D.W. - MURI DI SOSS.P. 160 KM 4+500 ESEMPIO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3724	-46	-828
		2	30	90,0	3800	-828	-4374
		3	60	90,0	1448	1260	4141
		4	90	90,0	1525	1995	776
		5	120	90,0	1601	1735	-2497
		6	150	90,0	1678	724	-4280
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-77	84	562
		3	60	-90,0	2276	1526	-14230
		4	90	-90,0	2199	-2659	-13668
		5	100	-90,0	2174	-4017	-13481
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	291	55	419
		3	60	0,0	604	255	976
		4	90	0,0	937	635	1652
		5	120	0,0	1292	1230	2446
		6	150	0,0	1668	2075	3359
		7	180	0,0	2064	3207	4391
		8	210	0,0	2482	4660	5541
		9	240	0,0	2921	6469	6810
		10	270	0,0	4944	7390	-666
		11	300	0,0	5425	7335	840
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	2764	0
		2	30	0,0	0	1382	9212
		3	60	0,0	0	-2764	18424

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3097	-39	-623
		2	30	90,0	3097	-693	-3729
		3	60	90,0	2966	-595	8511
		4	90	90,0	2966	1506	5500
		5	120	90,0	2966	2732	2844
		6	150	90,0	2966	3239	534
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	90	600
		3	60	-90,0	131	-499	-8858
		4	90	-90,0	131	-3066	-8258
		5	100	-90,0	131	-3882	-8058
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	311	43	305
		3	60	0,0	645	183	687
		4	90	0,0	1001	445	1158
		5	120	0,0	1380	856	1718
		6	150	0,0	1781	1443	2368
		7	180	0,0	2205	2232	3106
		8	210	0,0	2651	3250	3934
		9	240	0,0	3120	4522	4852
		10	270	0,0	5174	4796	-3005
		11	300	0,0	5688	3975	-1910
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	2754	0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		2	30	0,0	0	1377	9179
		3	60	0,0	0	-2754	18357

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3097	-39	-623
		2	30	90,0	3097	-693	-3729
		3	60	90,0	2966	-595	8511
		4	90	90,0	2966	1506	5500
		5	120	90,0	2966	2732	2844
		6	150	90,0	2966	3239	534
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	90	600
		3	60	-90,0	131	-499	-8858
		4	90	-90,0	131	-3066	-8258
		5	100	-90,0	131	-3882	-8058
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	311	43	305
		3	60	0,0	645	183	687
		4	90	0,0	1001	445	1158
		5	120	0,0	1380	856	1718
		6	150	0,0	1781	1443	2368
		7	180	0,0	2205	2232	3106
		8	210	0,0	2651	3250	3934
		9	240	0,0	3120	4522	4852
		10	270	0,0	5174	4796	-3005
		11	300	0,0	5688	3975	-1910
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	2754	0
		2	30	0,0	0	1377	9179
		3	60	0,0	0	-2754	18357

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3097	-39	-623
		2	30	90,0	3097	-693	-3729
		3	60	90,0	2966	-595	8511
		4	90	90,0	2966	1506	5500
		5	120	90,0	2966	2732	2844
		6	150	90,0	2966	3239	534
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	90	600
		3	60	-90,0	131	-499	-8858
		4	90	-90,0	131	-3066	-8258
		5	100	-90,0	131	-3882	-8058
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	311	43	305
		3	60	0,0	645	183	687

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	90	0,0	1001	445	1158
		5	120	0,0	1380	856	1718
		6	150	0,0	1781	1443	2368
		7	180	0,0	2205	2232	3106
		8	210	0,0	2651	3250	3934
		9	240	0,0	3120	4522	4852
		10	270	0,0	5174	4796	-3005
		11	300	0,0	5688	3975	-1910
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	2754	0
		2	30	0,0	0	1377	9179
		3	60	0,0	0	-2754	18357

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	150	380	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	43	100	149	350	0	1	311	69	10,6	9,1	6	0	311	13373	1	477	17390	0		OK
3	1	60	46	100	147	320	0	1	645	288	10,6	9,1	6	0	645	14480	1	1053	18301	0		OK
4	1	90	49	100	146	290	0	1	1001	693	10,6	9,1	6	0	1001	15606	1	1744	19200	0		OK
5	1	120	52	100	144	260	0	1	1380	1317	10,6	9,1	6	0	1380	16752	1	2552	20089	0		OK
6	1	150	55	100	143	230	0	1	1781	2194	10,6	9,1	6	0	1781	17919	1	3475	20970	0		OK
7	1	180	58	100	141	200	0	1	2205	3360	10,6	9,1	6	0	2205	19106	1	4514	21841	0		OK
8	1	210	61	100	140	170	0	1	2651	4848	10,6	10,5	6	0	2651	23283	1	5669	22705	0		OK
9	1	240	64	100	138	140	0	1	3120	6693	10,6	10,5	6	0	3120	24673	1	6940	23562	0		OK
10	1	270	67	100	137	110	0	1	5174	7650	10,6	10,5	6	0	5174	26552	2	-666	24412	0		OK
11	1	300	70	100	135	80	0	1	5688	7630	10,6	10,5	6	0	5688	28009	1	967	25256	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	80	100	0	40	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	30	80	100	30	40	-90	1	0	90	12,7	12,7	0	0	0	28416	1	600	47137	0		OK
3	4	60	80	100	60	40	-90	2	2276	1526	12,7	12,7	0	0	2276	29715	2	-14230	34915	0		OK
4	4	90	80	100	90	40	-90	1	2211	-2736	12,7	12,7	0	0	2211	29678	2	-13668	59862	0		OK
5	4	100	80	100	100	40	-90	1	2211	-4053	12,7	12,7	0	0	2211	29678	2	-13481	89400	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	80	100	320	40	90	1	4213	-50	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-848	0	0		OK
2	5	30	80	100	290	40	90	1	4213	-898	12,7	12,7	0	0	4213	38101	1	-4768	28031	0		OK
3	5	60	80	100	260	40	90	2	1448	1260	12,7	12,7	0	0	1448	37113	1	5983	28031	0		OK
4	5	90	80	100	230	40	90	1	2003	2300	12,7	12,7	0	0	2003	37311	1	2487	28031	0		OK
5	5	120	80	100	200	40	90	1	2003	2586	12,7	12,7	0	0	2003	37311	2	-2497	28031	0		OK
6	5	150	80	100	170	40	90	1	2003	2143	12,7	12,7	0	0	2003	37311	2	-4280	28031	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	80	320	0	0	0	2	0	2764	43,3	43,3	0	0	0	120968	1	0	88114	0		OK
2	8	30	80	320	0	0	0	2	0	1382	43,3	43,3	0	0	0	120968	2	9212	88114	0		OK
3	8	60	80	320	0	0	0	2	0	-2764	43,3	43,3	0	0	0	120968	2	18424	88114	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	5	Freq	1	6	2966	3239	19	0,04	0,40	OK
		Perm	1	6	2966	3239	19	0,04	0,30	OK
1	4	Freq	1	5	131	-3882	19	0,06	0,40	OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
		Perm	1	5	131	-3882	19	0,06	0,30	OK
1	1	Freq	1	9	3120	4522	22	0,11	0,40	OK
		Perm	1	9	3120	4522	22	0,11	0,30	OK
1	8	Freq	1	1	0	2754	18	0,01	0,40	OK
		Perm	1	1	0	2754	18	0,01	0,30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
1	5	rara	1	6	2966	3239	8,1	192,0	1	6	2966	3239	240	3600	OK
		perm	1	6	2966	3239	8,1	144,0							OK
1	4	rara	1	5	131	-3882	9,5	192,0	1	5	131	-3882	415	3600	OK
		perm	1	5	131	-3882	9,5	144,0							OK
1	1	rara	1	9	3120	4522	18,3	192,0	1	9	3120	4522	603	3600	OK
		perm	1	9	3120	4522	18,3	144,0							OK
1	8	rara	1	1	0	2754	2,2	192,0	1	1	0	2754	90	3600	OK
		perm	1	1	0	2754	2,2	144,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	80	0,7	18077	-1914	2653	-2,11	-0,2
		2	150	0,7	17981	-181	2312	-1,67	-0,1
		3	220	1,4	17631	1252	1807	-1,21	-0,2
		4	290	2,1	17028	2321	1286	-0,79	-0,2
		5	321	2,6	16684	2683	1084	-0,61	-0,2
		6	391	13,6	8839	2832	-489	-0,33	-0,4
		7	461	14,4	2312	2185	-1233	-0,11	-0,2
		8	531	15,2	0	1250	-1344	0,04	0,1
		9	601	16,0	0	417	-966	0,15	0,2
		10	671	17,2	0	7	-140	0,24	0,4
		11	680	17,2	0	0	0	0,26	0,4
1	2	1	80	0,7	17350	-1914	2653	-2,11	-0,2
		2	150	0,7	17254	-181	2312	-1,67	-0,1
		3	220	1,4	16904	1252	1807	-1,21	-0,2
		4	290	2,1	16301	2321	1286	-0,79	-0,2
		5	321	2,6	15957	2683	1084	-0,61	-0,2
		6	391	13,6	8112	2832	-489	-0,33	-0,4
		7	461	14,4	1585	2185	-1233	-0,11	-0,2
		8	531	15,2	0	1250	-1344	0,04	0,1
		9	601	16,0	0	417	-966	0,15	0,2
		10	671	17,2	0	7	-140	0,24	0,4

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		11	680	17,2	0	0	0	0,26	0,4

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	80	0,7	18424	-2103	2915	-2,31	-0,2
		2	150	0,7	18328	-199	2541	-1,83	-0,1
		3	220	1,4	17978	1375	1986	-1,33	-0,2
		4	290	2,1	17375	2550	1413	-0,87	-0,2
		5	321	2,6	17031	2948	1191	-0,67	-0,2
		6	391	13,6	9186	3111	-537	-0,36	-0,5
		7	461	14,4	2659	2400	-1355	-0,12	-0,2
		8	531	15,2	0	1374	-1477	0,04	0,1
		9	601	16,0	0	458	-1062	0,16	0,3
		10	671	17,2	0	7	-154	0,27	0,5
		11	680	17,2	0	0	0	0,28	0,5
1	2	1	80	0,7	14364	-2103	2915	-2,31	-0,2
		2	150	0,7	14267	-199	2541	-1,83	-0,1
		3	220	1,4	13918	1375	1986	-1,33	-0,2
		4	290	2,1	13314	2550	1413	-0,87	-0,2
		5	321	2,6	12971	2948	1191	-0,67	-0,2
		6	391	13,6	5126	3111	-537	-0,36	-0,5
		7	461	14,4	0	2400	-1355	-0,12	-0,2
		8	531	15,2	0	1374	-1477	0,04	0,1
		9	601	16,0	0	458	-1062	0,16	0,3
		10	671	17,2	0	7	-154	0,27	0,5
		11	680	17,2	0	0	0	0,28	0,5

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	80	0,7	12070	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	11973	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	11623	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	11020	138	76	-0,05	0,0
		5	321	2,6	10676	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	2832	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	0	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0
		10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0
		11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0
1	2	1	80	0,7	18357	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	18260	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	17910	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	17307	138	76	-0,05	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		5	321	2,6	16963	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	9119	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	2591	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0
		10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0
		11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	80	0,7	12070	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	11973	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	11623	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	11020	138	76	-0,05	0,0
		5	321	2,6	10676	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	2832	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	0	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0
		10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0
		11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0
1	2	1	80	0,7	18357	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	18260	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	17910	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	17307	138	76	-0,05	0,0
		5	321	2,6	16963	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	9119	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	2591	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0
		10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0
		11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	80	0,7	12070	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	11973	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	11623	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	11020	138	76	-0,05	0,0
		5	321	2,6	10676	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	2832	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	0	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kg	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	2	10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0
		11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0
		1	80	0,7	18357	-113	157	-0,12	0,0
		2	150	0,7	18260	-11	137	-0,10	0,0
		3	220	1,4	17910	74	107	-0,07	0,0
		4	290	2,1	17307	138	76	-0,05	0,0
		5	321	2,6	16963	159	64	-0,04	0,0
		6	391	13,6	9119	168	-29	-0,02	0,0
		7	461	14,4	2591	130	-73	-0,01	0,0
		8	531	15,2	0	74	-80	0,00	0,0
		9	601	16,0	0	25	-57	0,01	0,0
10	671	17,2	0	0	-8	0,01	0,0		
11	680	17,2	0	0	0	0,02	0,0		

VERIFICHE MICROPALI

VERIFICHE DI RESISTENZA MICROPALI

Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb	Fil	Nsdu Kg	Msdu Kg	Vsdu Kg	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Vrdu Kg	Verifica
1	1	80	2	1	18424	-2103	2915	174751	12864	19770	OK
1	2	150	2	1	18328	-199	2541	174751	12872	19770	OK
1	3	220	2	1	17978	1375	1986	174751	12901	19770	OK
1	4	290	2	1	17375	2550	1413	174751	12951	19770	OK
1	5	321	2	1	17031	2948	1191	174751	12979	19770	OK
1	6	391	2	1	9186	3111	-537	174751	13625	19770	OK
1	7	461	2	1	2659	2400	-1355	174751	14162	19770	OK
1	8	531	2	1	0	1374	-1477	174751	14381	19770	OK
1	9	601	2	1	0	458	-1062	174751	14381	19770	OK
1	10	671	2	1	0	7	-154	174751	14381	19770	OK
1	11	680	2	1	0	0	0	174751	14381	19770	OK

VERIFICA A PUNZONAMENTO MICROPALI

PUNZONAMENTO MICROPALI

Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica
1	1	35	80	2	18424	34272	OK
1	2	35	80	1	17350	34272	OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1
Interasse minimo tra i pali:	120 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	1
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	2,407 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	2 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	26,23 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	4,66 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	3,57 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,90 t/mq

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	72,67	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,76	
Carico limite complessivo netto assiale:	41,14	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	19,09	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,16	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	113,19	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,76	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	66,55	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	2,91	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	22,83	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:	2	
Carico limite complessivo netto assiale:	41,14	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	17,30	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,38	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:	1	
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	18,36	t

FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	120	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	1	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	2,407	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	28,34	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	4,24	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	0,64	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,90	t/mq
Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	72,67	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,76	
Carico limite complessivo netto assiale:	41,14	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	18,21	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,26	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	113,19	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,76	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	66,55	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	2,91	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	22,83	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:	2	
Carico limite complessivo netto assiale:	41,14	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	17,30	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,38	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:	1	
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	18,36	t

COMPUTO MATERIALI MURO 1

COMPUTO DEI MATERIALI

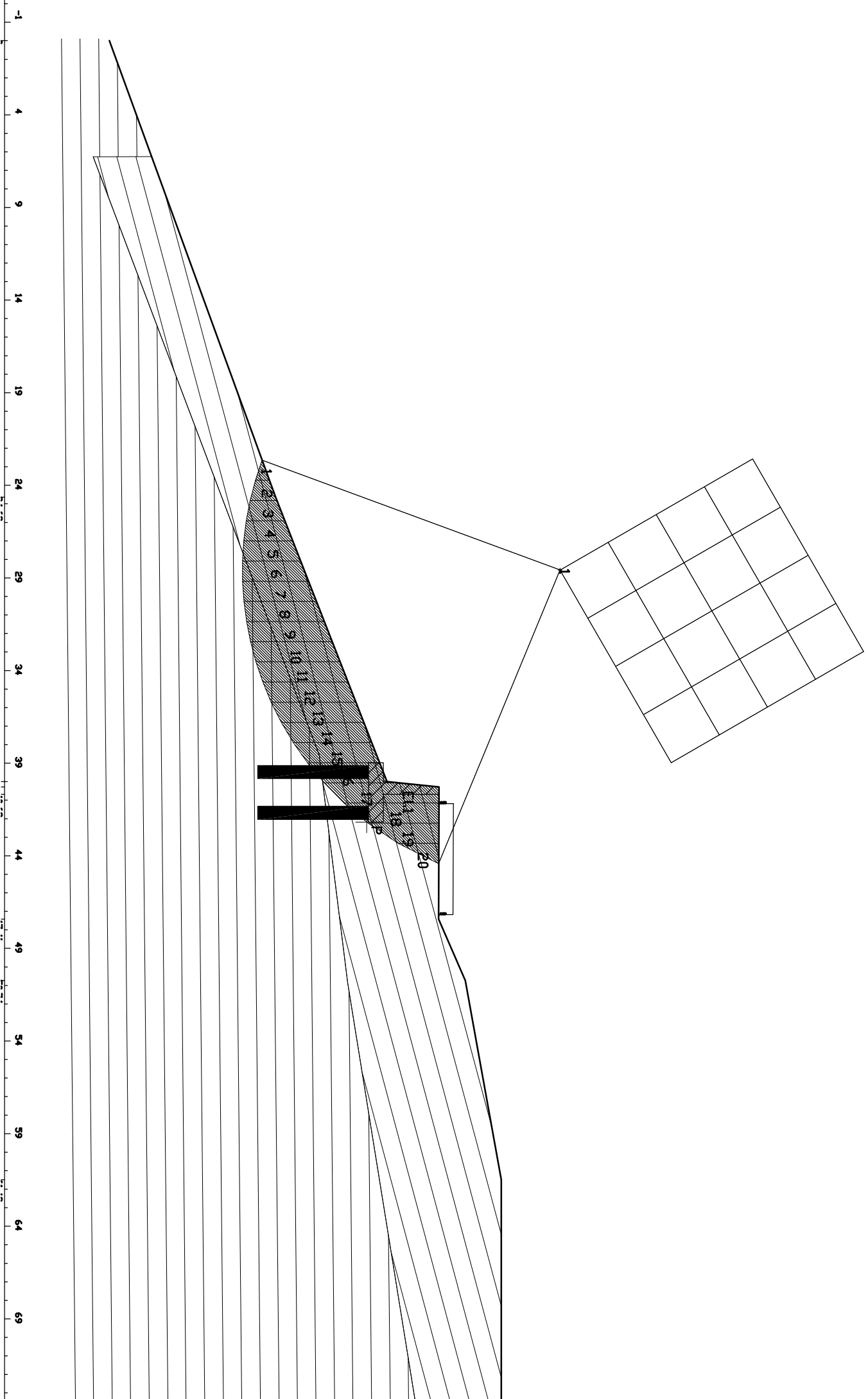
Volume di calcestruzzo per metro di muro:	4,210	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	247,0	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	7,6	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	20,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	84,200	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	4940,3	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	152,3	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	58,7	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1

DISTINTA DELLE ARMATURE

- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	21,00	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	13,0	Kg/m
- Diametro ϕ	18	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	117,12	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	234,1	Kg/m

C.I.D.W. - MUR0 S.P.160 KM 4+500 - Superficie N.ro 1
Raggio = 17,15 m - Xc = 28,57 m - Yc = 34,33 m
Bell=7,43



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	-4,000
Latitudine Nord (Grd)	38,000
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,200
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,247
Fattore Stratigrafia 'S'	1,133
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	42,180
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	23,888
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	28,580
Ordinata Polo (m):	34,330
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	24,64	18,97
						3	40,00	24,99
						4	40,28	27,79
						5	40,68	27,79
						6	47,42	27,77
						7	50,74	29,22
						8	61,49	31,16
						9	80,68	31,16
1		0,200	27,00	1,900	1,800	1	6,25	9,12
						2	38,55	21,33
						3	50,89	22,87
						4	74,22	26,63
2		10,000	28,00	1,900	1,800			

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	39,48	23,99	39,48	17,99	62,50	187,50
2	41,68	23,99	41,68	17,99	62,50	187,50

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 23				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	28,6	34,3	17,1			7,4384					
2	31,2	35,8	16,2			6,6236					
3	33,8	37,3	15,9			6,8138					
4	36,4	38,8	16,0			7,1263					
5	39,0	40,3	16,8			7,1865					
6	27,1	36,9	20,0			7,1778					
7	29,7	38,4	19,2			6,4182					
8	32,3	39,9	18,9			6,4736					
9	34,9	41,4	19,0			6,8811					
10	37,5	42,9	19,6			6,9718					
11	25,6	39,5	22,8			6,7688					
12	28,2	41,0	22,1			6,1799					
13	30,8	42,5	21,8			6,2962					
14	33,4	44,0	22,0			6,7447					
15	36,0	45,5	22,5			6,869					
16	24,1	42,1	25,7			6,5725					
17	26,7	43,6	25,1			6,3676					
18	29,3	45,1	24,8			6,2844					
19	31,9	46,6	25,0			6,6956					
20	34,5	48,1	25,4			6,7718					
21	22,6	44,7	28,6			6,3917					
22	25,2	46,2	28,1			6,0878					
23	27,8	47,7	27,8			5,9269					
24	30,4	49,2	27,9			6,2028					
25	33,0	50,7	28,4			6,6446					