



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

III Direzione - Viabilità Metropolitana - 5° Servizio Nebrodi Occidentali

PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 23 comma 8 D.Lgs. 18 aprile 2016 n° 50)

LAVORI URGENTI PER LA RICOSTRUZIONE DEL TRATTO DI MURO DI SOSTEGNO DIRUTO CAUSA MAREGGIATA, SULLA S.P. 162 DEL LUNGOMARE DI SANT'AGATA DI MILITELLO, COMPRESO TRA VALLONE POSTA E VIA ROMA.

AGGIORNAMENTO A FEBBRAIO 2017



Elaborati:

1. RELAZIONE TECNICA
2. RELAZIONE GEOLOGICA ED INDAGINI
3. ELABORATI GRAFICI
4. CALCOLI STATICI ED ESECUTIVI FERRO
5. ELENCO PREZZI
6. ANALISI PREZZI

7. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
8. TEMPI DI ESECUZIONE DELL'OPERA
9. PIANO DI SICUREZZA
10. SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
11. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Messina, li 20/02/2017

PROGETTISTI:

Ing.R. BONANNO

Geom. A. LETIZIA

Geom. G. CASTANO

COLL. AMM.VO: Luigi Biundo

VISTI E APPROVAZIONI

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

PARERE N° _____ del _____

Il R.U.P.



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

III Direzione - Viabilità Metropolitana - 5° Servizio Nebrodi Occidentali

PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 23 comma 8 D.Lgs. 18 aprile 2016 n° 50)

LAVORI URGENTI PER LA RICOSTRUZIONE DEL TRATTO DI MURO DI SOSTEGNO DIRUTO CAUSA MAREGGIATA, SULLA S.P. 162 DEL LUNGOMARE DI SANT'AGATA DI MILITELLO, COMPRESO TRA VALLONE POSTA E VIA ROMA.



Elaborati:

1. RELAZIONE TECNICA
2. RELAZIONE GEOLOGICA ED INDAGINI
3. ELABORATI GRAFICI
4. CALCOLI STATICI ED ESECUTIVI FERRO
5. ELENCO PREZZI
6. ANALISI PREZZI

7. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
8. TEMPI DI ESECUZIONE DELL'OPERA
9. PIANO DI SICUREZZA
10. SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
11. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Messina, li

PROGETTISTI:

Ing. R. BONANNO

Geom. A. LETIZIA

Geom. G. CASTANO

COLL. AMM.VO: Luigi Biundo

VISTI E APPROVAZIONI

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

PARERE N° _____ del _____

Il R.U.P.

OGGETTO: Lavori urgenti per il rifacimento di un tratto di muro di sostegno diruto causa mareggiata sulla S.P. 162 di S.Agata Militello.

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

Il presente progetto riguarda il rifacimento di un tratto di muro lungo la S.P. 162 di S. Agata Militello, crollato a causa delle mareggiate, comunemente detto Lungomare di S.Agata Militello.

Il tratto di muro oggetto di ricostruzione sostituisce un vecchio muro in cls su fondazione diretta che ha ceduto a causa delle forti mareggiate verificatesi nell'ultimo anno. I marosi, hanno ridotto inizialmente l'estensione della spiaggia e, successivamente, sifonato le fondazioni del vecchio muro, lasciandone la base di fondazione scoperta e facendo crollare, dapprima la parte interna del rilevato stradale e, successivamente, tratti progressivi di muro. Si configura, ormai, un intervento urgente in quanto, i ritardi nel finanziamento dell'opera e nell'esecuzione dei lavori, stanno provocando un continuo aggravamento dello stato di fatto con conseguente incremento della spesa per il necessario ripristino. Allo stato il transito è interdetto dato che parte della carreggiata è stata transennata per pericolo di ulteriori crolli.

Il progetto prevede quindi l'intervento per la ricostruzione del tratto muro di sostegno sulla S. P. N° 162 del Lungomare di sant'Agata di Militello compreso tra il Vallone Posta e la via Roma, per una lunghezza complessiva di circa 440 metri.

In altri contesti della fascia tirrenica sono stati effettuati interventi di ricostruzione degli antichi muri di sostegno e la soluzione adottata, consistente in un muro in c.a. appoggiato su una palancola di tipo Larsen che affonda al di sotto il livello del mare ha dato ottimi risultati. Tale tipo di costruzione, in questo tipo di arenile, è difficoltoso per la presenza di grossi ciottoli che impediscono la infissione delle palancole, per cui si è scelto di bloccare il sifonamento dei muri mediante cassoni in c.a. prefabbricati, da posizionare sotto le fondazioni del nuovo muro. La sagoma del muro prevista è del tipo paraonde che, oltre a essere resistente ai marosi, favorisce la ricomparsa dell'arenile sabbioso, come già sperimentato.

È stata prevista la costruzione di un muro di sostegno in c.a. alto circa 3.60 m, compreso lo spessore della base di fondazione, sopra una serie di cassoni in c.a. posti in fila, della profondità di 3.00 m., con la funzione di impedire il sifonamento delle fondazioni e aumentare la portanza del terreno sottostante il muro da costruire.

Orograficamente il terreno si presenta leggermente scosceso verso il mare e, per tale motivo, si è scelto di attribuire un coefficiente topografico T1.

Per quanto riguarda la pericolosità/rischio da erosione costiera, riferendosi al “P.A.I. – coste” e a studi geologici eseguiti precedentemente nella zona oggetto di intervento, si è desunto un rischio di pericolosità P4, in corrispondenza del litorale attualmente oggetto di forte erosione e che ha causato il sifonamento dell’esistente muro di sostegno. La tipologia di muro adottata con il presente progetto, quindi, benché risolutiva dal punto di vista del contenimento della strada provinciale, non risolve il problema della continua erosione costiera, che necessita uno studio e un intervento a protezione dell’arenile, non previsto con questo intervento, e che sarebbe auspicabile anche a completamento delle opere realizzate a difesa dell’affaccio a mare del Comune di S.Agata Militello.

Per quanto riguarda i parametri geotecnici, sulla scorta della relazione geologica, si è tenuto conto di n° 1 strato di terreno, corrispondente al terreno imposto, che è formato principalmente da ghiaie di media pezzatura.

Strato n° 1

Peso di volume $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$

Coesione $c = 0.00 \text{ Mpa}$

Angolo di attrito $\phi = 28^\circ$

Categoria di suolo B

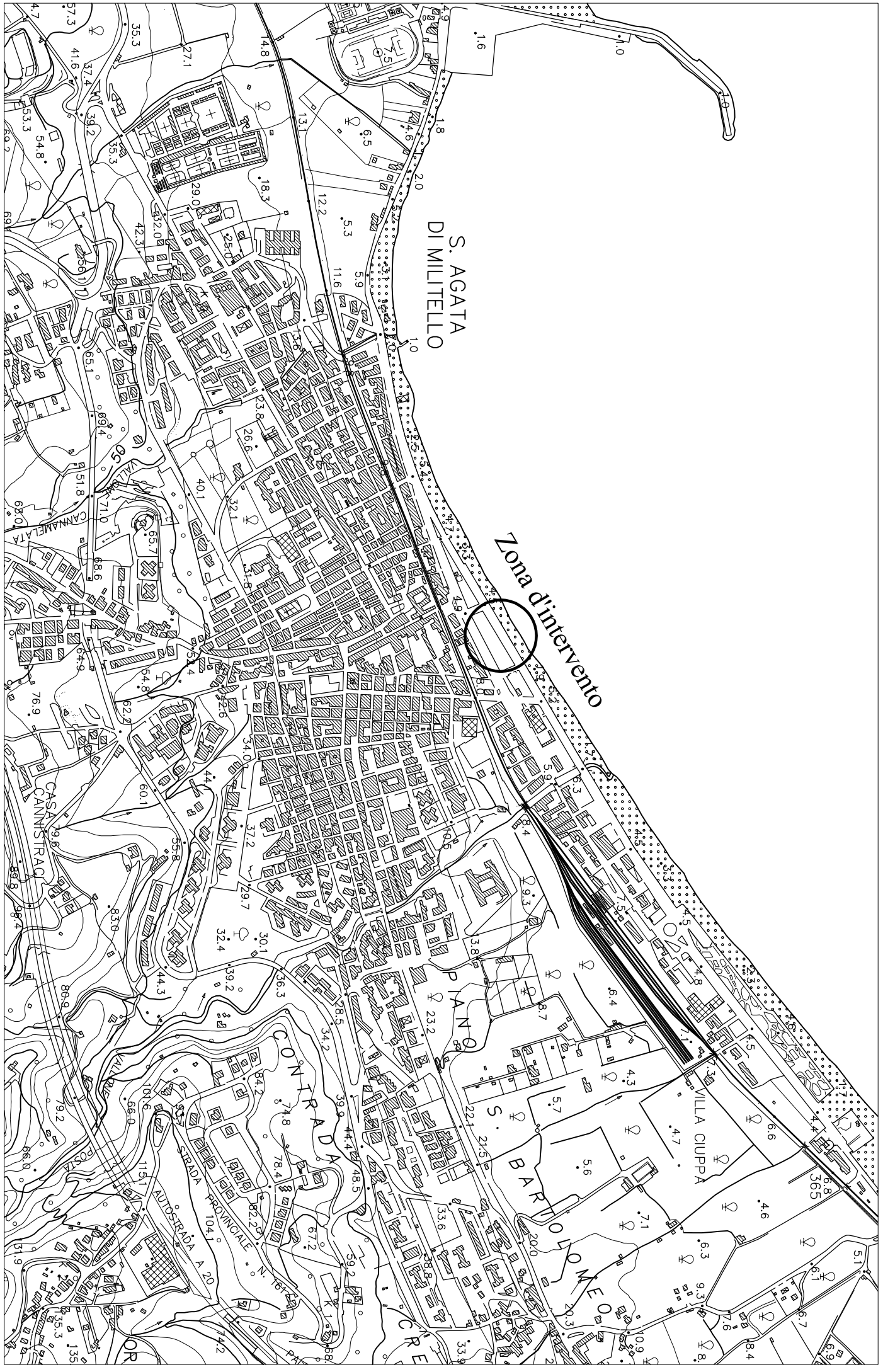
Spessore $h = 0,00 - 10.00 \text{ m}$

Per la palanca/cassone, oltre alle classiche verifiche, è stata effettuata la verifica a sifonamento e verifica all’impatto contro onda (colpo d’ariete).

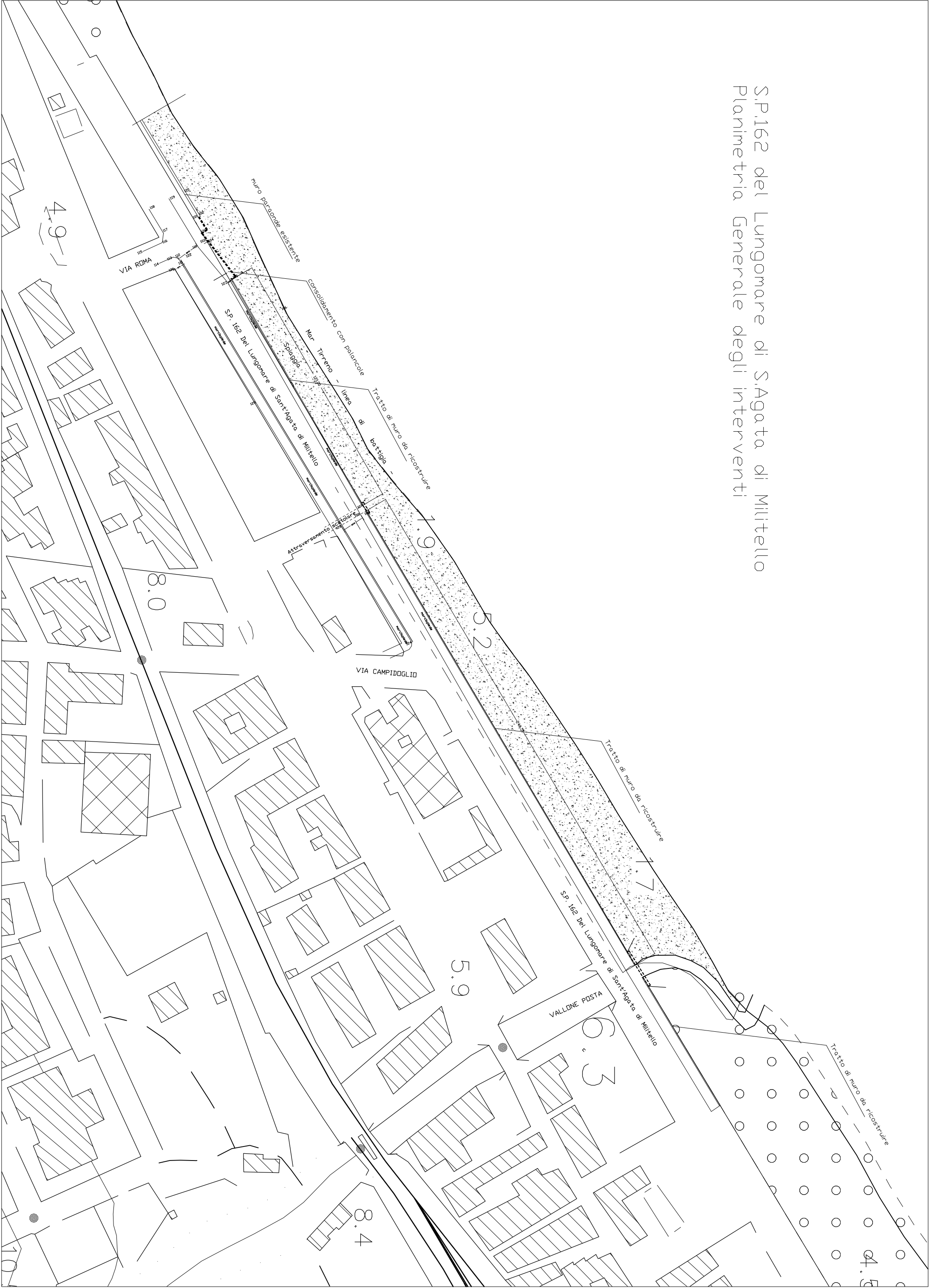
Di seguito sono allegati i disegni esecutivi dei ferri dei muri, e le tavole di disegno.

Il tecnico:

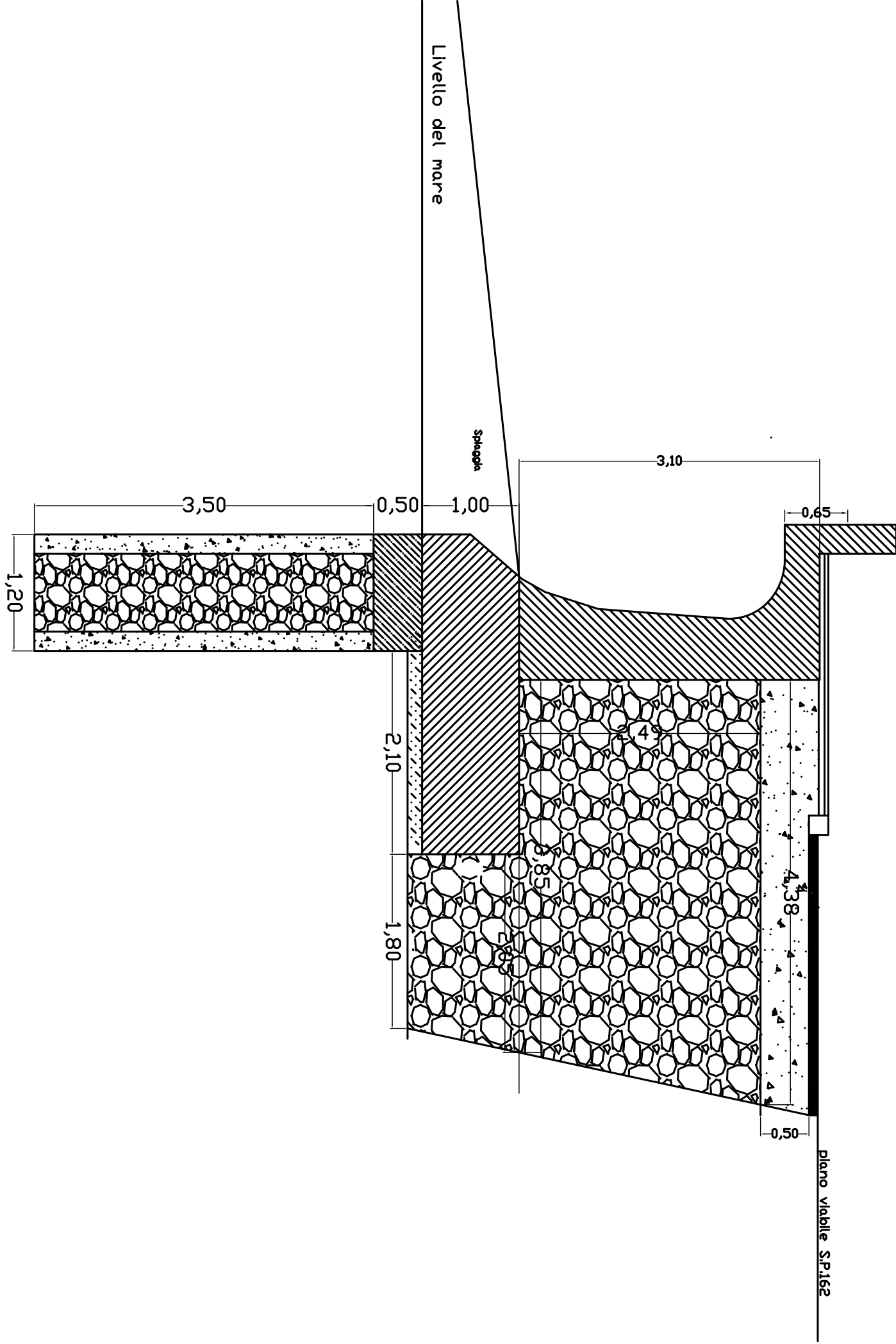
ing. Rosario BONANNO



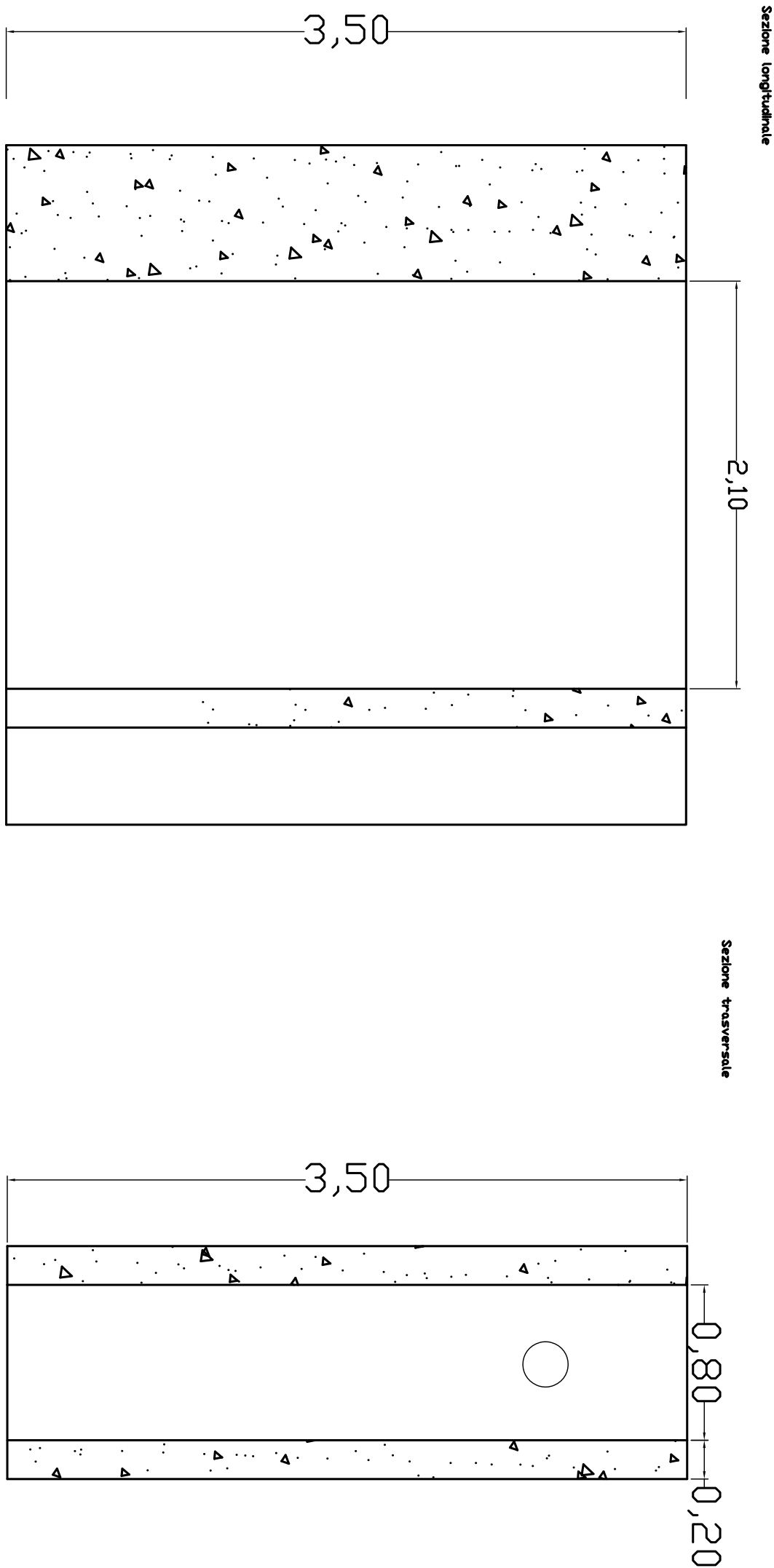
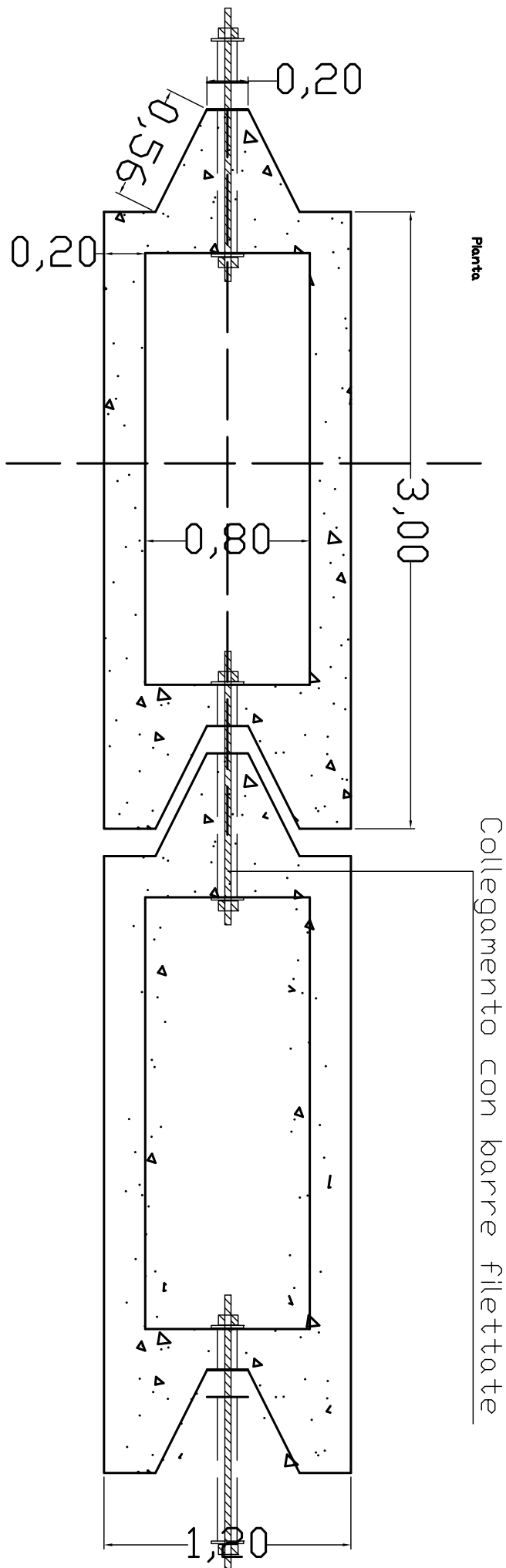
S.P.162 del Lungomare di S.Agata di Militello
Planimetria Generale degli interventi



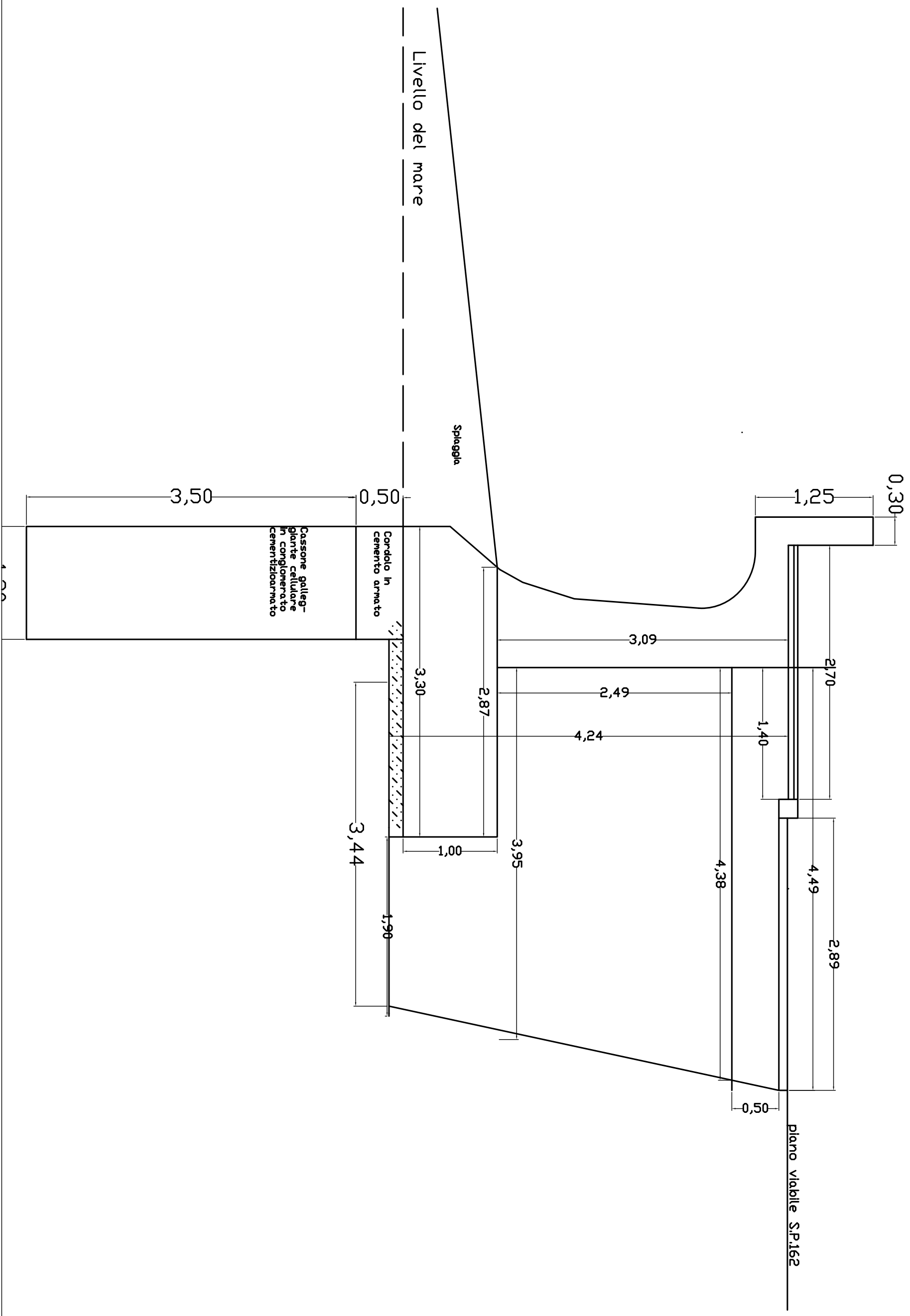
S.P.162 S.Agata di Militello
Costruzione muro lungh. m.224,00
Sezione trasversale tipo



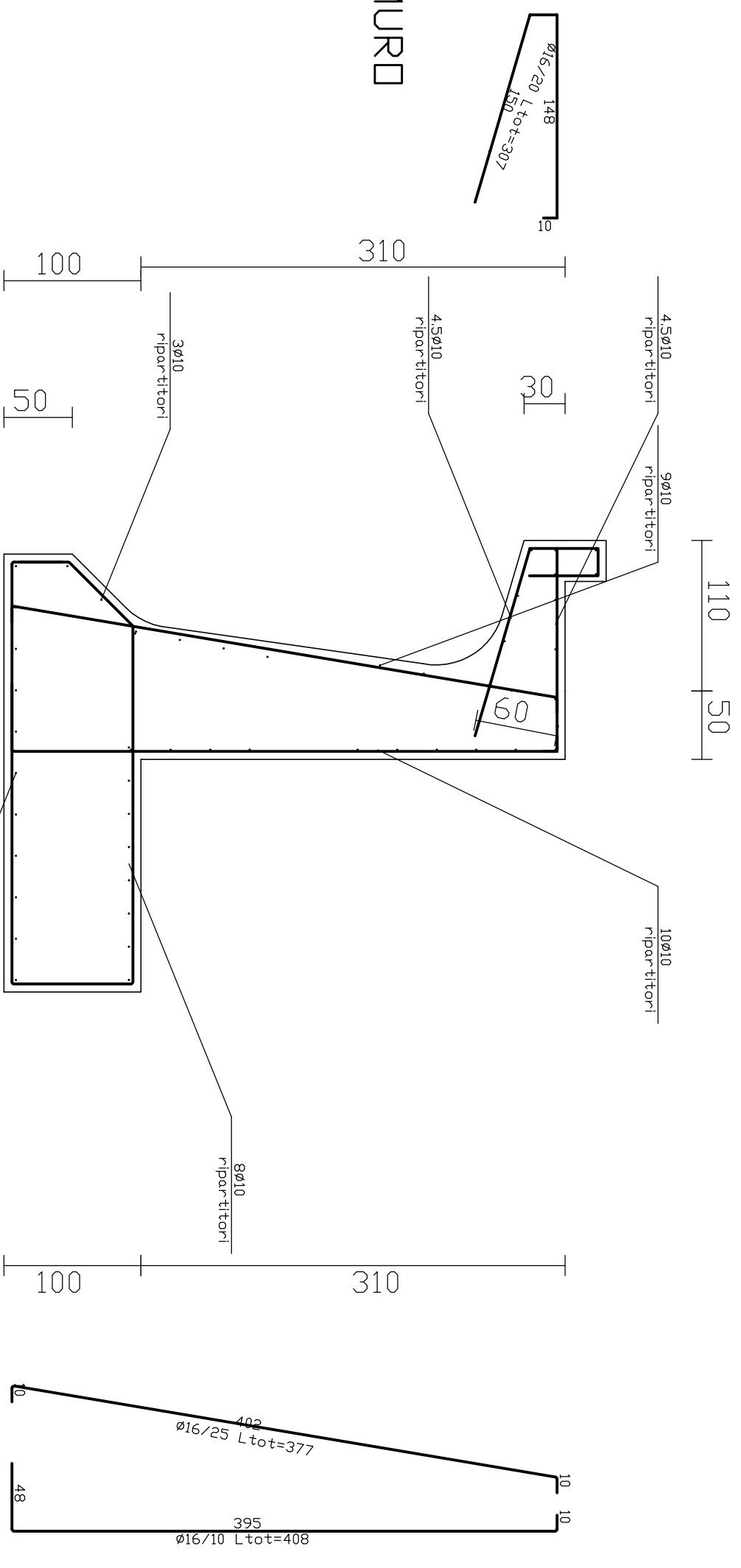
S.P.162 Del Lungomare di S.Agata M.llo
Particolare cassone sottofondazione



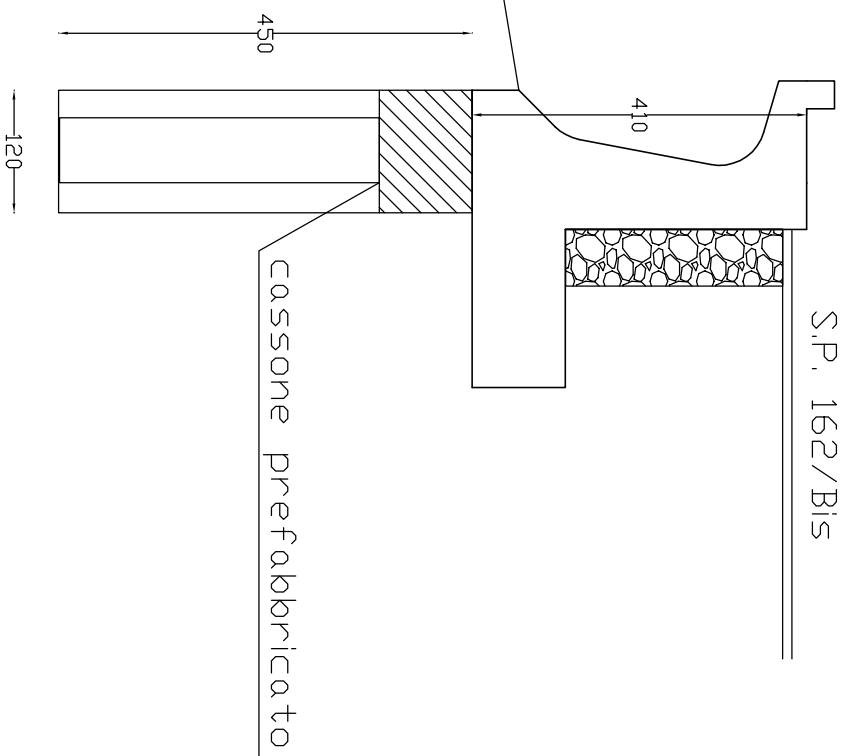
S.P.162 S.Agata di Militello
Costruzione muro lungh. m.224
Sezione trasversale tipo



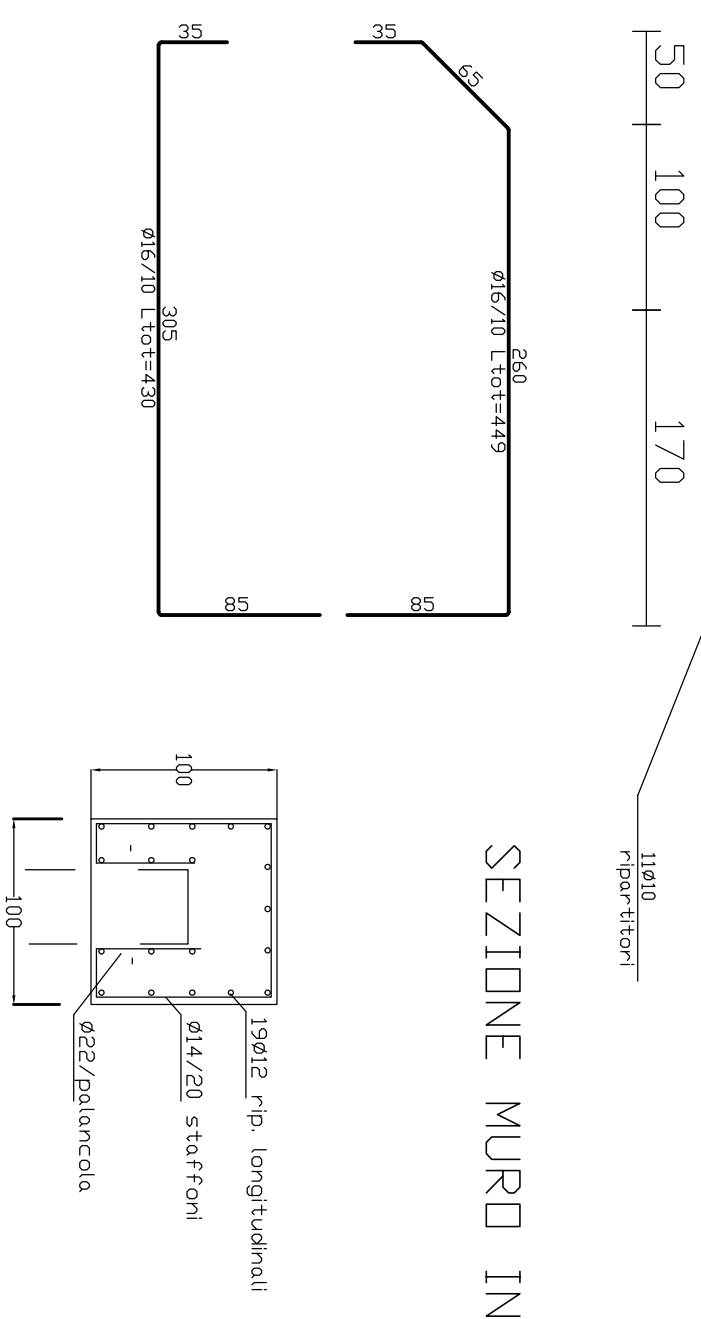
ESECUTIVI MURD



S.P. 162/Bis



SEZIONE MURD IN C.A.

particolare
cordolo

ATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	100	Classe d' Uso	SECONDA
ISOLE GRUPPO	QUINTO		
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr	0,10000	Periodo di Ritorno Anni	949,00000
Accelerazione Ag/g	0,27900	Fattore Stratigrafia 'S'	1,25578
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.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non 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	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1,40
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	MOLTO AGGR. XD2 /XS2
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0 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	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	5,0 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	FeB 44 k

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	MOLTO AGGR. XD2 /XS2	
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0	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	150,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
Copriferro Netto	5,0	cm			

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	FeB 44 k	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	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	119,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0	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	3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3.00	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	1,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	28	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,10	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	14	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,50	Kg/cmq

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Permeabilita' Terreno	ALTA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,109	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,054	----

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	15,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	28	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	19	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	1,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,50	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc	

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,10	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	50	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	100	cm

GEOMETRIA MURO 1

MENSOLE AEREE

Lunghezza orizzontale della mensola aerea a monte:	0,00	m
Altezza iniziale estradosso della mensola aerea a monte:	0,00	m
Altezza finale estradosso della mensola aerea a monte:	0,00	m
Spessore massimo della mensola aerea a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola aerea a monte:	0,00	cm
Lunghezza della mensola aerea a valle:	1,10	m
Altezza estradosso della mensola aerea a valle:	2,60	m
Spessore massimo della mensola aerea a valle:	60	cm
Spessore minimo della mensola aerea a valle:	30	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	50	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	170	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	50	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	100	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	100	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	10,0	m
Spessore del magrone:	10	cm

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:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	6,00	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

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL MURO

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	2000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	-5000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m

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	8747	6730	1,48	2,91	0	10873	0,00	2,11	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,398	0,398	0,00
2	8288	6890	1,47	2,86	810	7867	2,42	2,09	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,312	0,532	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

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	2001	180	0,28	0,09	0	90	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,194	2,19
2	1735	163	0,28	0,09	-9	78	0,83	0,27	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,198	1,90

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	6362	4866	1,46	2,92	0	8096	0,00	2,12	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,398	0,398	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	2001	180	0,28	0,09	0	90	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,194	2,19

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	6362	4866	1,46	2,92	0	8096	0,00	2,12	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,398	0,398	0,00

C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO LUNGOMARE S.AGATA MILITELLO

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	2001	180	0,28	0,09	0	90	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,194	2,19

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	6362	4866	1,46	2,92	0	8096	0,00	2,12	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,398	0,398	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	2001	180	0,28	0,09	0	90	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,194	2,19

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	602
Momento forze ribaltanti complessivo:	19667 Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	53722 Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0 Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,73 -----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	13253	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	16929	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,28	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

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	3244	-63	-1096
		2	30	90,0	2611	-136	-1492
		3	60	90,0	1979	-319	-1824
		4	90	90,0	1346	-591	-2080
		5	120	90,0	714	-938	-2368
		6	150	90,0	81	-1396	-2821
		7	170	90,0	-340	-1788	-3215
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	1703	55	0
		2	30	-90,0	2605	-26	-8597
		3	50	-90,0	3060	-3238	-16867
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	37	258
		3	60	-90,0	0	311	3582
		4	90	-90,0	0	1443	3972
		5	99	-90,0	0	1792	4097
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	4493	3207	345
		3	59	0,0	4917	3232	749
		4	89	0,0	5398	3380	1242
		5	119	0,0	5923	3673	1811

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2010 - Lic. Nro: 10588

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
		6	149	0,0	6491	4133	2456
		7	179	0,0	7103	4780	3177
		8	209	0,0	7757	5636	3973
		9	239	0,0	8455	6723	4845
		10	260	0,0	8972	7637	5503

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
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3117	-63	-1053
		2	30	90,0	2367	-182	-2482
		3	60	90,0	1617	-700	-3709
		4	90	90,0	868	-1557	-4735
		5	120	90,0	118	-2675	-5440
		6	150	90,0	-632	-3981	-6025
		7	170	90,0	-1131	-4945	-6377
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	1480	49	0
		2	30	-90,0	2484	-7	-7049
		3	50	-90,0	3030	-2295	-13394
2	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-28	36	244
		3	60	-90,0	-63	255	2550
		4	90	-90,0	-106	1078	2919
		5	99	-90,0	-119	1337	3037
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3412	2406	516
		3	59	0,0	3813	2520	981
		4	89	0,0	4268	2781	1550
		5	119	0,0	4764	3212	2207
		6	149	0,0	5302	3839	2952
		7	179	0,0	5880	4686	3784
		8	209	0,0	6499	5778	4704
		9	239	0,0	7159	7142	5712
		10	260	0,0	7647	8275	6472

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	2402	-48	-811
		2	30	90,0	1993	-137	-1148
		3	60	90,0	1584	-332	-1520
		4	90	90,0	1175	-643	-1916
		5	120	90,0	766	-1075	-2341
		6	150	90,0	357	-1648	-2853
		7	170	90,0	84	-2120	-3243
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	1703	55	0
		2	30	-90,0	2381	-5	-6176
		3	50	-90,0	2687	-2206	-11956
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	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
1	PARAMENTO	2	30	-90,0	0	37	258
		3	60	-90,0	0	261	2582
		4	90	-90,0	0	1093	2972
		5	99	-90,0	0	1356	3097
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3493	2419	234
		3	59	0,0	3917	2423	514
		4	89	0,0	4398	2508	862
		5	119	0,0	4923	2692	1268
		6	149	0,0	5491	2991	1733
		7	179	0,0	6103	3421	2256
		8	209	0,0	6757	3998	2837
		9	239	0,0	7455	4739	3477
		10	260	0,0	7972	5366	3961

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	2402	-48	-811
		2	30	90,0	1993	-137	-1148
		3	60	90,0	1584	-332	-1520
		4	90	90,0	1175	-643	-1916
		5	120	90,0	766	-1075	-2341
		6	150	90,0	357	-1648	-2853
1	MENS.FOND.VALLE	7	170	90,0	84	-2120	-3243
		1	0	-90,0	1703	55	0
		2	30	-90,0	2381	-5	-6176
1	MENSOLA VALLE	3	50	-90,0	2687	-2206	-11956
		1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	37	258
		3	60	-90,0	0	261	2582
		4	90	-90,0	0	1093	2972
1	PARAMENTO	5	99	-90,0	0	1356	3097
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3493	2419	234
		3	59	0,0	3917	2423	514
		4	89	0,0	4398	2508	862
		5	119	0,0	4923	2692	1268
		6	149	0,0	5491	2991	1733
		7	179	0,0	6103	3421	2256
		8	209	0,0	6757	3998	2837
		9	239	0,0	7455	4739	3477
		10	260	0,0	7972	5366	3961

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	2402	-48	-811
		2	30	90,0	1993	-137	-1148

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.VALLE	3	60	90,0	1584	-332	-1520
		4	90	90,0	1175	-643	-1916
		5	120	90,0	766	-1075	-2341
		6	150	90,0	357	-1648	-2853
		7	170	90,0	84	-2120	-3243
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	1703	55	0
		2	30	-90,0	2381	-5	-6176
		3	50	-90,0	2687	-2206	-11956
		1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	37	258
1	PARAMENTO	3	60	-90,0	0	261	2582
		4	90	-90,0	0	1093	2972
		5	99	-90,0	0	1356	3097
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3493	2419	234
		3	59	0,0	3917	2423	514
		4	89	0,0	4398	2508	862
		5	119	0,0	4923	2692	1268
		6	149	0,0	5491	2991	1733
		7	179	0,0	6103	3421	2256
		8	209	0,0	6757	3998	2837
		9	239	0,0	7455	4739	3477
		10	260	0,0	7972	5366	3961

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	Msdu 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	50	100	125	360	0	1	0	0	0,0	0,0	11	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	56	100	122	330	0	1	4493	3207	8,0	20,1	11	0	4493	37221	2	516	21133	0		OK
3	1	59	61	100	119	301	0	1	4917	3232	8,0	20,1	11	0	4917	41614	2	981	22222	0		OK
4	1	89	67	100	116	271	0	1	5398	3380	8,0	20,1	11	0	5398	46198	2	1550	23306	0		OK
5	1	119	73	100	114	241	0	1	5923	3673	8,0	20,1	11	0	5923	50822	2	2207	24351	0		OK
6	1	149	79	100	111	211	0	1	6491	4133	8,0	20,1	11	0	6491	55492	2	2952	25361	0		OK
7	1	179	84	100	108	181	0	1	7103	4780	8,0	20,1	11	0	7103	60211	2	3784	26340	0		OK
8	1	209	90	100	105	151	0	2	6499	5778	8,0	20,1	11	0	6499	64483	2	4704	27291	0		OK
9	1	239	96	100	102	121	0	2	7159	7142	8,0	20,1	11	0	7159	69266	2	5712	28218	0		OK
10	1	260	100	100	100	100	0	2	7647	8275	8,0	20,1	11	0	7647	72662	2	6472	29105	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	Msdu 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	2	0	30	100	-10	345	-90	1	0	0	0,0	0,0	16	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	2	30	39	100	20	341	-90	1	0	37	10,1	10,1	16	0	0	12245	1	258	13855	0		OK
3	2	60	48	100	50	336	-90	1	0	311	10,1	10,1	16	0	0	15426	1	3582	16092	0		OK
4	2	90	56	100	80	332	-90	1	0	1443	10,1	10,1	16	0	0	18651	1	3972	18400	0		OK
5	2	99	59	100	89	331	-90	1	0	1792	10,1	10,1	16	0	0	19591	1	4097	19054	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	Msdu 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	50	100	0	25	-90	1	1703	55	0,0	0,0	0	45	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	80	100	30	40	-90	1	2605	-26	20,1	20,1	0	45	2605	55120	1	-8597	25595	0		OK
3	4	50	100	100	50	50	-90	1	3060	-3238	20,1	20,1	0	45	3060	70611	1	-16867	29105	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	Msdu 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	100	100	320	50	90	1	3244	-63	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-1096	0	0		OK
2	5	30	100	100	290	50	90	2	2367	-182	20,1	20,1	0	0	2367	70292	2	-2482	29105	0		OK
3	5	60	100	100	260	50	90	2	1617	-700	20,1	20,1	0	0	1617	69959	2	-3709	29105	0		OK
4	5	90	100	100	230	50	90	2	868	-1557	20,1	20,1	0	0	868	69626	2	-4735	29105	0		OK

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2010 - Lic. Nro: 10588

C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO LUNGOMARE S.AGATA MILITELLO

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	Msdu 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.
5	5	120	100	100	200	50	90	2	118	-2675	20,1	20,1	0	0	118	69292	2	-5440	29105	0		OK
6	5	150	100	100	170	50	90	2	-632	-3981	20,1	20,1	0	0	-632	68959	2	-6025	29105	0		OK
7	5	170	100	100	150	50	90	2	-1131	-4945	20,1	20,1	0	0	-1131	68737	2	-6377	29105	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	7	84	-2120	17	0,02	0,20	OK
		Perm	1	7	84	-2120	17	0,02	0,20	OK
1	4	Freq	1	3	2687	-2206	17	0,01	0,20	OK
		Perm	1	3	2687	-2206	17	0,01	0,20	OK
1	2	Freq	1	5	0	1356	28	0,06	0,20	OK
		Perm	1	5	0	1356	28	0,06	0,20	OK
1	1	Freq	1	2	3493	2419	17	0,02	0,20	OK
		Perm	1	2	3493	2419	17	0,02	0,20	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara	1	7	84	-2120	2,8	150,0	1	7	84	-2120	116	3520	OK
		perm	1	7	84	-2120	2,8	112,0							OK
1	4	rara	1	3	2687	-2206	2,8	150,0	1	3	2687	-2206	63	3520	OK
		perm	1	3	2687	-2206	2,8	112,0							OK
1	2	rara	1	5	0	1356	6,1	150,0	1	5	0	1356	268	3520	OK
		perm	1	5	0	1356	6,1	112,0							OK
1	1	rara	1	2	3493	2419	9,1	150,0	1	2	3493	2419	178	3520	OK
		perm	1	2	3493	2419	9,1	112,0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	25,74	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	8,87	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,13	m
Larghezza della fondazione:	3,40	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m
Valore efficace della larghezza:	3,15	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	1,90	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	16,7168	Nq =	14,7199	Nc =	25,8033
Fattori di forma: Sg =	1,0872	Sq =	1,0872	Sc =	1,1744
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq =	1,1046	Dc =	1,1122
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4038	Iq =	0,5608	Ic =	0,5288

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	0,8327	Gq =	0,8327	Gc =	0,8205
Pressione media limite:				33,96	t/mq
Sforzo normale limite:				76,34	t/m
Coefficiente di sicurezza:				2,97	---

VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE

Fattore di capacita' portante: Nco =	5,1416	Nqo =	1,0000		
Fattore di forma: Sco =	1,0629	Sqo =	1,0000		
Fattore di profondita: Dco =	1,1398	Dqo =	1,0000		
Fattore inclinazione carico: lco =	0,9036	lqo =	1,0000		
Fattore inclinazione base: Bco =	1,0000	Bqo =	1,0000		
Fattore incl. piano campagna: Gco =	0,9661	Gqo =	1,0000		
Pressione media limite in condizioni non drenate:				56,27	t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:				126,52	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:				4,91	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

CEDIMENTI TERRENO A MONTE

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	4,7	0,000	6,76	9,9	5,6	2,5	0,6

COMPUTO MATERIALI MURO 1

COMPUTO DEI MATERIALI

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	5,497	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	287,0	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	7,7	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	10,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	54,971	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	2870,1	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	76,8	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	52,2	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1

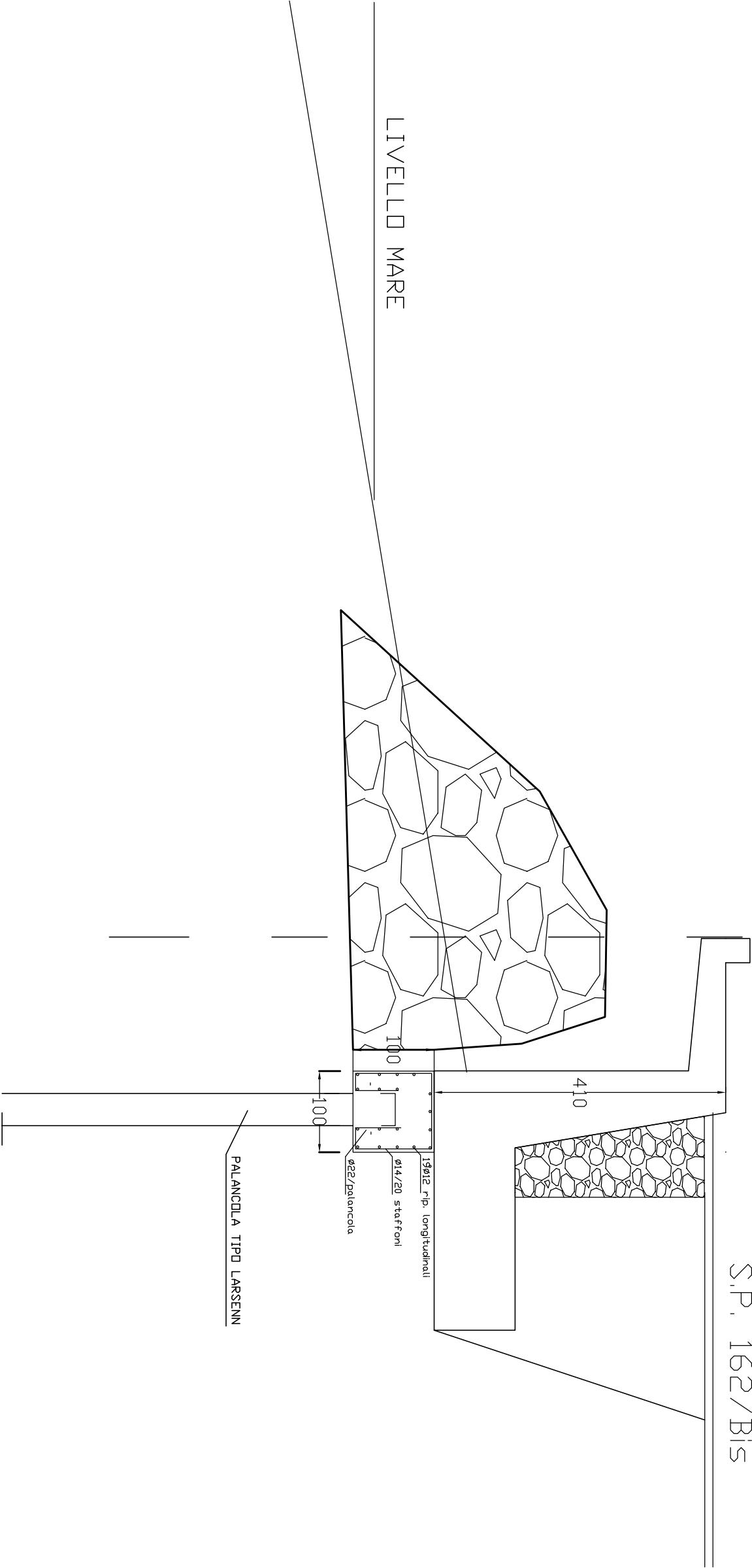
DISTINTA DELLE ARMATURE

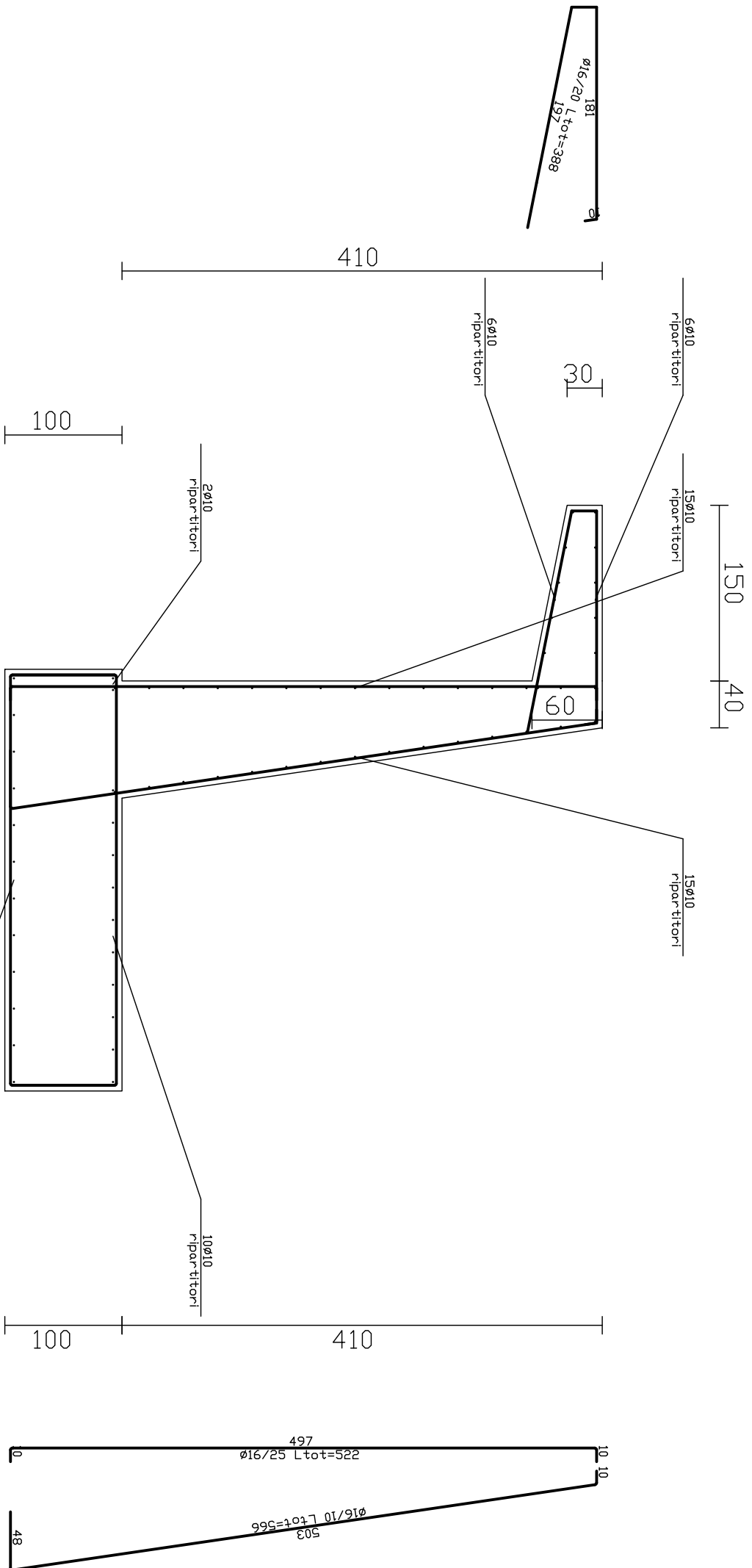
- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	50,40	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	31,1	Kg/m
- Diametro ϕ	16	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	162,08	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	255,9	Kg/m

SEZIONE TIPO
TRATTO MANTELLATA

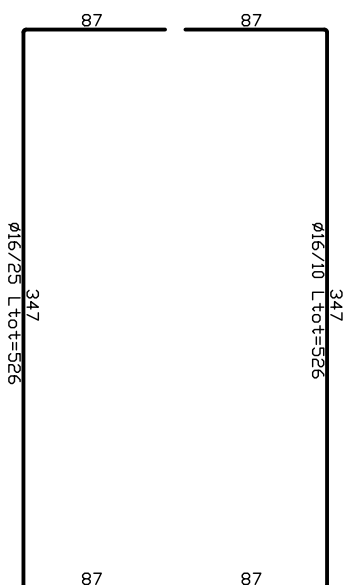
CONFINE PROPRIETA' PROVINCIALE

S.P. 162/Bis





MURD 2:



DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
ISOLE GRUPPO	QUINTO		
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,22000	Fattore Stratigrafia 'S'	1,35944
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,08100	-----	
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.			
Non 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	Doppia Combinaz.:(A1+M1+R1) e (A2+M1/M2+R2/R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resist. Terreno Valle	1,00	1,00	1,40
Resist. alla Base	1,00	1,45	1,15
Resist. Lat. a Compr.	1,00	1,45	1,15
Resist. Lat. a Traz.	1,00	1,60	1,25
Carichi Trasversali	1,00	1,60	1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI					
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE					
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	FeB 44 k	
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	MOLTO AGGR. XD2 /XS2	
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0	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	150,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,2	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0	kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	4,0 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cm ²	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cm ²
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cm ²	Tipo Ambiente	MOLTO AGGR. XD2 /XS2
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cm ²	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cm ²
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cm ²	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cm ²
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0 kg/cm ²
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Freq	0,2 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	4,0 cm		

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cm ²	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cm ²
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0 kg/cm ²	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0 kg/cm ²	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cm ²
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0 kg/cm ²	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cm ²
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cm ²
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm

CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'

Resistenza di calcolo a compressione del materiale	100,0 Kg/cm ²
Resistenza di calcolo a trazione del materiale	0,0 Kg/cm ²
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/cm ²
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	3250 Kg/cm ²
Modulo elastico dell'acciaio	2100 t/cm ²
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato	

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	4,10 m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	2,50 m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	5 °
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	28 °

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2

DATI TERRAPIENO

Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ^q
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	15	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ^q
Permeabilita' Terreno	ALTA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente BetaM	0,310	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,093	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,046	----

DATI FALDA MURO 2**ALTEZZE DI FALDA**

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	6,00 m	5,00 m

DATI STRATIGR. MURO 2**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	15,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	28	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	19	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ^q	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ^q	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ^q	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ^q	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

GEOMETRIA MURO 2**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	4,10	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	-60	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	100	cm

GEOMETRIA MURO 2**MENSOLE AEREE**

Lunghezza orizzontale della mensola aerea a monte:	0,00	m
Altezza iniziale estradosso della mensola aerea a monte:	0,00	m
Altezza finale estradosso della mensola aerea a monte:	0,00	m
Spessore massimo della mensola aerea a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola aerea a monte:	0,00	cm
Lunghezza della mensola aerea a valle:	1,50	m
Altezza estradosso della mensola aerea a valle:	4,10	m
Spessore massimo della mensola aerea a valle:	60	cm
Spessore minimo della mensola aerea a valle:	30	cm

GEOMETRIA MURO 2

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2016 - Lic. Nro: 10588

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	10	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	250	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	100	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	100	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	10,0	m
Spessore del magrone:	20	cm

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,00	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:	10,00	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

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL MURO

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	1000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	600	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	-5000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m

CARICHI MURO 2

SPINTA ESPLICITA IMPOSTA

N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' basso
del paramento interno, quello di attacco con la fondazione.

CONDIZIONE n.	1	----
Valore iniziale della pressione, componente orizzontale:	0	Kg/mq
Valore iniziale della pressione, componente verticale:	0	Kg/mq
Altezza del punto iniziale del diagramma pressioni:	0,00	m
Ascissa del punto iniziale del diagramma pressioni:	0,00	m
Valore finale della pressione, componente orizzontale:	0	Kg/mq
Valore finale della pressione, componente verticale:	0	Kg/mq

CARICHI MURO 2**SPINTA ESPLICITA IMPOSTA**

N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' basso del paramento interno, quello di attacco con la fondazione.

Altezza del punto finale del diagramma pressioni:	0,00	m
Ascissa del punto finale del diagramma pressioni:	0,00	m
Componente orizzontale della prima forza concentrata:	0	Kg/m
Componente verticale della prima forza concentrata:	0	Kg/m
Altezza del punto di applicazione prima forza concentrata:	0,00	m
Ascissa del punto di applicazione prima forza concentrata:	0,00	m
Componente orizzontale della seconda forza concentrata:	0	Kg/m
Componente verticale della seconda forza concentrata:	0	Kg/m
Altezza del punto di applicazione seconda forza concentrata:	0,00	m
Ascissa del punto di applicazione seconda forza concentrata:	0,00	m

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	12532	10268	1,92	3,17	0	22539	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00
2	11763	10333	1,91	3,11	1508	17021	3,05	1,83	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,397	0,542	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1**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	13096	430	0,83	0,05	0	15	0,00	0,07	0	0	0,00	0,00	5	0	0,03	0,00	2,331	2,33	
2	11619	384	0,83	0,05	-1	13	1,05	0,07	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,340	2,07	

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2**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	12104	8662	1,93	3,13	0	16966	0,00	1,83	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,489	0,489	0,00
2	14214	11002	1,90	3,06	1445	16311	3,01	1,80	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,464	0,623	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2**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	10975	387	0,83	0,05	0	15	0,00	0,07	0	0	0,00	0,00	5	0	0,03	0,00	1,954	1,95	
2	9631	341	0,83	0,05	-1	14	1,05	0,07	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,966	1,71	

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	9378	7663	1,90	3,18	0	17138	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	13096	430	0,83	0,05	0	15	0,00	0,07	0	0	0,00	0,00	5	0	0,03	0,00	2,331	2,33	

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	9378	7663	1,90	3,18	0	17138	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	13096	430	0,83	0,05	0	15	0,00	0,07	0	0	0,00	0,00	5	0	0,03	0,00	2,331	2,33	

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	9378	7663	1,90	3,18	0	17138	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2016 - Lic. Nro: 10588

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	13096	430	0,83	0,05	0	15	0,00	0,07	0	0	0,00	0,00	5	0	0,03	0,00	2,331	2,33

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	12603	11348	1.92	3.09	1940	16941	3.03	1.82	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.385	0.587	0.00

VERIFICHE STABILITA' MURO 2

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	2250	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	55049	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	24,47	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 2

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A2
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	13497	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	15096	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,12	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	3733	-59	-1261
		2	30	90,0	3722	-597	-2309
		3	60	90,0	3711	-1403	-3048
		4	90	90,0	3700	-2384	-3476
		5	120	90,0	3689	-3447	-3595
		6	150	90,0	3678	-4492	-3341
		7	180	90,0	3668	-5427	-2919
		8	210	90,0	3657	-6223	-2403
		9	240	90,0	3646	-6849	-1792
		10	250	90,0	3642	-7015	-1568
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	8592	393	0
		2	10	-90,0	8595	-18	-8264
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	36	247
		3	60	-90,0	0	153	540
		4	90	-90,0	0	1490	2378
		5	120	-90,0	0	2259	2760
		6	150	-90,0	0	3150	3187
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3563	3876	189
		3	60	0,0	3996	4033	450
		4	90	0,0	4485	4282	783
		5	120	0,0	5031	4644	1188
		6	150	0,0	5633	5141	1664

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		7	180	0,0	6292	5794	2212
		8	210	0,0	7008	6626	2832
		9	240	0,0	7780	7657	3524
		10	270	0,0	8609	8910	4287
		11	300	0,0	9494	10407	5122
		12	330	0,0	10436	12169	6029
		13	360	0,0	11435	14218	7008
		14	390	0,0	12491	16575	8058
		15	410	0,0	13226	18329	8799

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
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	3532	-57	-1193
		2	30	90,0	3326	-641	-3548
		3	60	90,0	3119	-1865	-5457
		4	90	90,0	2913	-3595	-6921
		5	120	90,0	2707	-5697	-7940
		6	150	90,0	2500	-8039	-8509
		7	180	90,0	2294	-10462	-8513
		8	210	90,0	2088	-12838	-8188
		9	240	90,0	1882	-15066	-7534
		10	250	90,0	1813	-15759	-7242
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	8080	378	0
		2	10	-90,0	8149	117	-6138
2	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-23	35	236
		3	60	-90,0	-50	147	515
		4	90	-90,0	-81	1101	1837
		5	120	-90,0	-117	1709	2202
		6	150	-90,0	-156	2433	2609
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	2954	3046	431
		3	60	0,0	3354	3280	781
		4	90	0,0	3811	3631	1207
		5	120	0,0	4324	4123	1709
		6	150	0,0	4894	4779	2286
		7	180	0,0	5519	5622	2939
		8	210	0,0	6201	6674	3667
		9	240	0,0	6939	7958	4472
		10	270	0,0	7733	9497	5352
		11	300	0,0	8583	11314	6307
		12	330	0,0	9490	13432	7338
		13	360	0,0	10452	15874	8445
		14	390	0,0	11471	18662	9628
		15	410	0,0	12182	20725	10458

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb	Tipo di	Sez.	Distanza	Angolo	N	M	T

N.r	Elemento	N.ro	cm	°	Kg	Kgm	Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	3603	-56	-974
		2	30	90,0	3509	-531	-2461
		3	60	90,0	3415	-1414	-3698
		4	90	90,0	3322	-2631	-4685
		5	120	90,0	3228	-4106	-5421
		6	150	90,0	3135	-5764	-5869
		7	180	90,0	3041	-7500	-5988
		8	210	90,0	2947	-9242	-5896
		9	240	90,0	2854	-10924	-5596
		10	250	90,0	2822	-11461	-5449
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	7543	344	0
		2	10	-90,0	7574	-7	-7331
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	36	247
		3	60	-90,0	0	153	540
		4	90	-90,0	0	1340	2178
		5	120	-90,0	0	2049	2560
		6	150	-90,0	0	2880	2987
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3356	3564	196
		3	60	0,0	3781	3721	459
		4	90	0,0	4263	3969	789
		5	120	0,0	4801	4329	1187
		6	150	0,0	5396	4821	1652
		7	180	0,0	6048	5465	2184
		8	210	0,0	6756	6283	2784
		9	240	0,0	7521	7293	3450
		10	270	0,0	8342	8517	4185
		11	300	0,0	9220	9975	4986
		12	330	0,0	10155	11688	5855
		13	360	0,0	11146	13675	6791
		14	390	0,0	12194	15958	7795
		15	410	0,0	12925	17654	8501

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
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	4309	-70	-1165
		2	30	90,0	3739	-575	-4246
		3	60	90,0	3168	-1920	-6763
		4	90	90,0	2597	-3936	-8714
		5	120	90,0	2026	-6452	-10100
		6	150	90,0	1455	-9298	-10920
		7	180	90,0	884	-12299	-11088
		8	210	90,0	313	-15257	-10690
		9	240	90,0	-258	-18026	-9823
		10	250	90,0	-449	-18882	-9430
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	6650	310	0
		2	10	-90,0	6841	94	-6451
2	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-23	35	236
		3	60	-90,0	-50	147	515
		4	90	-90,0	-81	1101	1837

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	5	120	-90,0	-117	1709	2202
		6	150	-90,0	-156	2433	2609
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	2952	3050	457
		3	60	0,0	3352	3297	848
		4	90	0,0	3807	3677	1330
		5	120	0,0	4319	4216	1901
		6	150	0,0	4887	4943	2563
		7	180	0,0	5511	5883	3315
		8	210	0,0	6191	7065	4158
		9	240	0,0	6928	8516	5091
		10	270	0,0	7721	10262	6114
		11	300	0,0	8570	12331	7227
		12	330	0,0	9475	14751	8431
		13	360	0,0	10436	17549	9725
		14	390	0,0	11454	20751	11109
		15	410	0,0	12163	23124	12082

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	2825	-46	-954
		2	30	90,0	2814	-498	-2062
		3	60	90,0	2803	-1251	-2961
		4	90	90,0	2792	-2243	-3653
		5	120	90,0	2781	-3411	-4137
		6	150	90,0	2770	-4687	-4351
		7	180	90,0	2759	-5992	-4362
		8	210	90,0	2748	-7277	-4214
		9	240	90,0	2737	-8494	-3907
		10	250	90,0	2734	-8876	-3769
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	6407	294	0
		2	10	-90,0	6411	4	-5824
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	36	247
		3	60	-90,0	0	153	540
		4	90	-90,0	0	1115	1878
		5	120	-90,0	0	1734	2260
		6	150	-90,0	0	2475	2687
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3047	3084	130
		3	60	0,0	3464	3205	315
		4	90	0,0	3937	3392	555
		5	120	0,0	4467	3662	851
		6	150	0,0	5054	4032	1201
		7	180	0,0	5697	4517	1607
		8	210	0,0	6397	5136	2068
		9	240	0,0	7153	5905	2585
		10	270	0,0	7966	6840	3156
		11	300	0,0	8836	7959	3783

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		12	330	0,0	9762	9278	4465
		13	360	0,0	10745	10814	5202
		14	390	0,0	11785	12584	5994
		15	410	0,0	12509	13901	6553

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	2825	-46	-954
		2	30	90,0	2814	-498	-2062
		3	60	90,0	2803	-1251	-2961
		4	90	90,0	2792	-2243	-3653
		5	120	90,0	2781	-3411	-4137
		6	150	90,0	2770	-4687	-4351
		7	180	90,0	2759	-5992	-4362
		8	210	90,0	2748	-7277	-4214
		9	240	90,0	2737	-8494	-3907
		10	250	90,0	2734	-8876	-3769
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	6407	294	0
		2	10	-90,0	6411	4	-5824
1	MENSOLA VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	36	247
		3	60	-90,0	0	153	540
		4	90	-90,0	0	1115	1878
		5	120	-90,0	0	1734	2260
		6	150	-90,0	0	2475	2687
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3047	3084	130
		3	60	0,0	3464	3205	315
		4	90	0,0	3937	3392	555
		5	120	0,0	4467	3662	851
		6	150	0,0	5054	4032	1201
		7	180	0,0	5697	4517	1607
		8	210	0,0	6397	5136	2068
		9	240	0,0	7153	5905	2585
		10	270	0,0	7966	6840	3156
		11	300	0,0	8836	7959	3783
		12	330	0,0	9762	9278	4465
		13	360	0,0	10745	10814	5202
		14	390	0,0	11785	12584	5994
		15	410	0,0	12509	13901	6553

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	2825	-46	-954
		2	30	90,0	2814	-498	-2062
		3	60	90,0	2803	-1251	-2961
		4	90	90,0	2792	-2243	-3653

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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.VALLE	5	120	90,0	2781	-3411	-4137
		6	150	90,0	2770	-4687	-4351
		7	180	90,0	2759	-5992	-4362
		8	210	90,0	2748	-7277	-4214
		9	240	90,0	2737	-8494	-3907
		10	250	90,0	2734	-8876	-3769
		1	0	-90,0	6407	294	0
		2	10	-90,0	6411	4	-5824
		1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	36	247
1	MENSOLA VALLE	3	60	-90,0	0	153	540
		4	90	-90,0	0	1115	1878
		5	120	-90,0	0	1734	2260
		6	150	-90,0	0	2475	2687
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	3047	3084	130
		3	60	0,0	3464	3205	315
		4	90	0,0	3937	3392	555
		5	120	0,0	4467	3662	851
		6	150	0,0	5054	4032	1201
1	PARAMENTO	7	180	0,0	5697	4517	1607
		8	210	0,0	6397	5136	2068
		9	240	0,0	7153	5905	2585
		10	270	0,0	7966	6840	3156
		11	300	0,0	8836	7959	3783
		12	330	0,0	9762	9278	4465
		13	360	0,0	10745	10814	5202
		14	390	0,0	11785	12584	5994
		15	410	0,0	12509	13901	6553

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu 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	30	510	0	1	0	0	0,0	0,0	0	8	0	0	1	0	0	0	OK	
2	1	30	44	100	32	480	0	1	3563	3876	8,0	20,1	0	8	3563	28639	2	431	18894	0	OK	
3	1	60	49	100	34	450	0	1	3996	4033	8,0	20,1	0	8	3996	32218	2	781	19835	0	OK	
4	1	90	53	100	37	420	0	1	4485	4282	8,0	20,1	0	8	4485	35679	2	1207	20738	0	OK	
5	1	120	58	100	39	390	0	1	5031	4644	8,0	20,1	0	8	5031	39163	2	1709	21609	0	OK	
6	1	150	62	100	41	360	0	1	5633	5141	8,0	20,1	0	8	5633	42680	2	2286	22451	0	OK	
7	1	180	66	100	43	330	0	1	6292	5794	8,0	20,1	0	8	6292	46237	2	2939	23269	0	OK	
8	1	210	71	100	45	300	0	2	6201	6674	8,0	20,1	0	8	6201	49587	2	3667	24063	0	OK	
9	1	240	75	100	48	270	0	2	6939	7958	8,0	20,1	0	8	6939	53210	2	4472	24837	0	OK	
10	1	270	80	100	50	240	0	2	7733	9497	8,0	20,1	0	8	7733	56885	2	5352	25592	0	OK	
11	1	300	84	100	52	210	0	2	8583	11314	8,0	20,1	0	8	8583	60614	2	6307	26329	0	OK	
12	1	330	88	100	54	180	0	2	9490	13432	8,0	20,1	0	8	9490	64403	2	7338	27051	0	OK	
13	1	360	93	100	56	150	0	2	10452	15874	8,0	20,1	0	8	10452	68254	2	8445	27759	0	OK	
14	1	390	97	100	59	120	0	2	11471	18662	8,0	20,1	0	8	11471	72170	2	9628	28650	0	OK	
15	1	410	100	100	60	100	0	2	12182	20725	8,0	20,1	0	8	12182	74819	2	10458	29340	0	OK	

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

VERIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu 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	2	0	30	100	-140	495	-90	1	0	0	0,0	0,0	11	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	2	30	36	100	-110	492	-90	1	0	36	10,1	10,1	11	0	0	11424	1	247	13514	0	OK	
3	2	60	42	100	-80	489	-90	1	0	153	10,1	10,1	11	0	0	13623	1	540	14855	0	OK	
4	2	90	48	100	-50	486	-90	1	0	1490	10,1	10,1	11	0	0	15836	1	2378	16468	0	OK	
5	2	120	54	100	-20	483	-90	1	0	2259	10,1	10,1	11	0	0	18067	1	2760	18043	0	OK	
6	2	150	60	100	10	480	-90	1	0	3150	10,1	10,1	11	0	0	20312	1	3187	19586	0	OK	

VERIFICHE MURO 2

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2016 - Lic. Nro: 10588

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu 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	100	100	0	50	-90	1	8592	393	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	10	100	100	10	50	-90	2	8149	117	8,0	20,1	0	0	8149	60744	1	-8264	478291	0		OK

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu 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	100	100	360	50	90	1	3733	-59	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-1261	0	0		OK
2	5	30	100	100	330	50	90	2	3326	-641	20,1	8,0	0	0	3326	71600	2	-3548	29340	0		OK
3	5	60	100	100	300	50	90	2	3119	-1865	20,1	8,0	0	0	3119	71508	2	-5457	29340	0		OK
4	5	90	100	100	270	50	90	2	2913	-3595	20,1	8,0	0	0	2913	71416	2	-6921	29340	0		OK
5	5	120	100	100	240	50	90	2	2707	-5697	20,1	8,0	0	0	2707	71324	2	-7940	29340	0		OK
6	5	150	100	100	210	50	90	2	2500	-8039	20,1	8,0	0	0	2500	71233	2	-8509	29340	0		OK
7	5	180	100	100	180	50	90	2	2294	-10462	20,1	8,0	0	0	2294	71141	2	-8513	29340	0		OK
8	5	210	100	100	150	50	90	2	2088	-12838	20,1	8,0	0	0	2088	71049	2	-8188	29340	0		OK
9	5	240	100	100	120	50	90	2	1882	-15066	20,1	8,0	0	0	1882	70957	2	-7534	29340	0		OK
10	5	250	100	100	110	50	90	2	1813	-15759	20,1	8,0	0	0	1813	70926	2	-7242	29340	0		OK

VERIFICHE MURO 2

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
2	5	Freq	1	10	2734	-8876	15	0,05	0,20	OK
		Perm	1	10	2734	-8876	15	0,05	0,20	OK
2	4	Freq	1	2	6411	4	15	0,00	0,20	OK
		Perm	1	2	6411	4	15	0,00	0,20	OK
2	2	Freq	1	6	0	2475	24	0,09	0,20	OK
		Perm	1	6	0	2475	24	0,09	0,20	OK
2	1	Freq	1	15	12509	13901	15	0,06	0,20	OK
		Perm	1	15	12509	13901	15	0,06	0,20	OK

VERIFICHE MURO 2

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
2	5	rara	1	10	2734	-8876	11,8	150,0	1	10	2734	-8876	429	3520	OK
		perm	1	10	2734	-8876	11,8	112,0							OK
2	4	rara	1	2	6411	4	0,6	150,0	1	2	6411	4	-5	3520	OK
		perm	1	2	6411	4	0,6	112,0							OK
2	2	rara	1	6	0	2475	10,3	150,0	1	6	0	2475	470	3520	OK
		perm	1	6	0	2475	10,3	112,0							OK
2	1	rara	1	15	12509	13901	18,2	150,0	1	15	12509	13901	495	3520	OK
		perm	1	15	12509	13901	18,2	112,0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	42,46	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	7,69	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,55	m
Larghezza della fondazione:	4,00	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m

VERIFICA PORTANZA MURO 2**VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE**

Valore efficace della larghezza:	2,89	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1800	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	4,50	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	7,5716	Nq =	8,6998	Nc =	18,1015
Fattori di forma: Sg =	1,0662	Sq =	1,0662	Sc =	1,1324
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,2939	Dc =	1,3320
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,5745	Iq =	0,7015	Ic =	0,6627
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	0,8327	Gq =	0,8327	Gc =	0,8109
Pressione media limite:				41,61	t/mq
Sforzo normale limite:				120,45	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				2,84	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.2

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	3,4	0,000	8,12	8,5	4,8	2,1	0,5

COMPUTO MATERIALI MURO 2**COMPUTO DEI MATERIALI**

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	7,145	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	310,5	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	11,5	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	10,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	71,450	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	3105,2	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	114,7	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	43,5	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 2**DISTINTA DELLE ARMATURE**

- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	65,10	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	40,2	Kg/m
- Diametro ϕ	16	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	171,23	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	270,4	Kg/m

PROGETTO ESECUTIVO

verifica di stabilità all'azione del moto ondoso

Come accennato nella relazione tecnica di calcolo, il tratto di muro preesistente ha ceduto per una forte mareggiata verificatasi di recente che ha sifonato le fondazioni del vecchio muro lasciando la base scoperta e facendo crollare la parte interna del rilevato stradale e, successivamente lo stesso muro. Si configura un intervento urgente in quanto, ritardi nell'esecuzione lavori, nel caso di ulteriori mareggiate, possono provocare un aggravamento dello stato di fatto con conseguente incremento della spesa per il ripristino. Allo stato il transito procede in senso alternato dato che parte della carreggiata è stata transennata per pericolo di ulteriori crolli.

In passato sono stati effettuati altri interventi di ricostruzione di antichi muri di sostegno e la soluzione adottata, consistente in un muro in c.a. appoggiato su una palancola di tipo Larsen che affonda al di sotto il livello del mare ha dato ottimi risultati. Tale tipo di costruzione, oltre a essere resistente ai marosi, ha favorito la ricomparsa dell'arenile sabbioso.

Con la presente relazione si vuole verificare l'azione di resistenza, e quindi il coefficiente di sicurezza, all'azione del moto ondoso agente direttamente sul muro.

La sagoma particolare della base del muro, luogo in cui potrebbero infrangersi le onde particolarmente violente, è stata studiata e disegnata in modo da limitare l'azione martellante diretta dell'onda; la forma a scivolo del muro, infatti, favorisce lo smorzamento della forza dell'onda deviandola verso l'alto, dissipandola.

- Non si terrà conto, nella verifica, della attuale distanza tra la base del muro e la battigia, luogo in cui normalmente si infrangono le onde. Tale distanza infatti è mutevole nel tempo e soggetta all'azione erosiva del mare, per cui potrebbe al limite essere anche pari a zero.
- Non si terrà conto, nel calcolo della spinta, dell'effetto dissipativo della forma della base del muro.

L'espressione che deve essere verificata deriva dalla contrapposizione dell'energia cinetica dell'onda agente direttamente sul muro, che reagisce con il proprio peso e con quello del terrapieno a monte.

Si considerano quindi le forze agenti sul muro a causa del moto ondoso diretto.

- 1) Spinta dovuta all'impatto dell'onda, da una parte;
- 2) Spinta passiva dell'ammasso muro – terrapieno dall'altra;

La spinta dovuta all'onda d'urto che si infrange al paramento esterno del muro, (supposto verticale) si calcola con la formula:

$$S = 9 \cdot (0.5 \cdot \gamma \cdot h_0^2) ;$$

dove :

γ = peso specifico del fluido che impatta;

h_0 = altezza dell'onda ;

considerando che $\gamma = 1 \text{ ton/m}^3$ e una altezza d'onda pari a tre metri si ottiene un valore della spinta pari a :

$$S = 40,5 \text{ ton (forza applicata per ogni metro di muro);}$$

Contrapposta a tale energia si pone la spinta passiva dell'ammasso terra-muro:

$$P_p = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_p$$

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi' + \lambda)}{\cos^2 \lambda \cdot \cos(\lambda - \delta) \cdot \left[1 - \frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + \beta)}{\cos(\lambda - \delta) \cdot \cos(\lambda - \beta)} \right]^2}$$

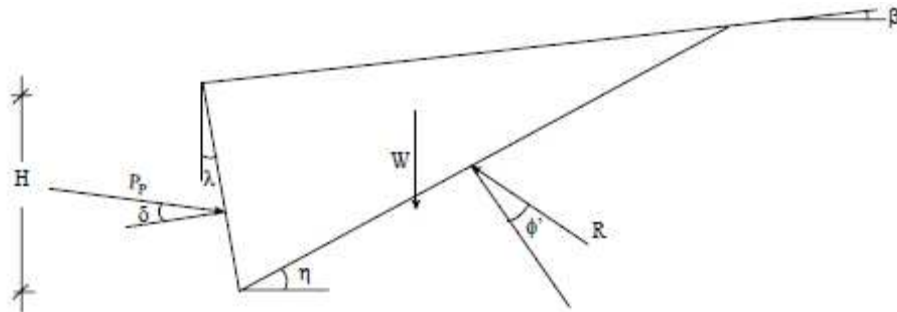


Figura 13.27 – Cuneo di spinta passiva di Coulomb (terrapieno e parete inclinati, presenza di attrito tra terreno e muro, terreno incoerente)

Nel caso specifico, considerato che il terrapieno è orizzontale, $\lambda = 0$ e la formula si semplifica.

In questo caso, secondo la teoria di Caquot e Kèrisel, i coefficienti di spinta possono determinarsi in maniera empirica, ma molto vicina alla realtà:

Tabella 13.2 - Soluzione di Caquot e Kèrisel: Coefficienti di spinta K_A e K_P al variare di δ per $\phi' = 30^\circ$, $\beta = 0^\circ$ e $\lambda = 0^\circ$

$ \delta $	30°	20°	10°	0°
K_A	0,31	0,30	0,30	0,33
K_P	6,56	5,25	4,02	3,00

Quindi può assumersi che **$K_p = 6,56$**

Dato che :

il peso di volume del terreno è pari a $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$

Coesione $c = 0.00 \text{ Mpa}$

Angolo di attrito $\phi = 28^\circ - 30^\circ$

Spessore del terrapieno soggetto a spinta passiva: $H = 3,60 \text{ m}$ (compreso la piastra di fondazione)

Si ottiene un valore per **$S_p = 76.51 \text{ ton/m}$** per ogni metro di muro

Considerato che il colpo di ariete dato dall'onda è stato calcolato in **$S = 40,5 \text{ ton/m}$** si desume un coefficiente di sicurezza :

$$\mu = S_p / S_o = 1.89 > 1.5$$

il muro risulta verificato.

Il progettista:

ing. Rosario BONANNO