

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

PROGETTO ESECUTIVO



Progettazione:

ISG Equipment S.r.l.s.

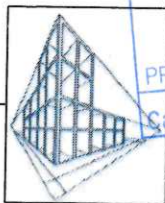
Ingegneria Sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

- Coordinamento Generale;
- Progettazione Specialistica Geologica-Geotecnica;

Dott. Geol. Lorenzo Del Maschio

- Progettazione Architettonica e Strutturale;
- Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione;

Ing. Gabriele Mungo Zanetti



COMUNE DI MEDOLLA
PROTOCOLLO GENERALE

05 FEB. 2019

PROT. N°

1222

Sit. 6 cl. 8

Fasc.

Committente:

Comune di Medolla

-Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Lorenzo Guagliumi



Relazione di calcolo strutturale



Codice Progetto

007-2018-P2

Scala

Codice Elaborato

E-00-S-R-04

a	Dicembre 2018	emissione	gmz	ldm
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n° 1 - 41036 - Medolla (MO)

PROGETTO ESECUTIVO



Progettazione:

ISG Equipment S.r.l.s.

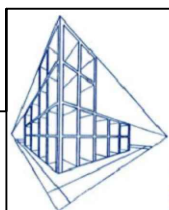
Ingegneria Sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

- Coordinamento Generale;
- Progettazione Specialistica Geologica-Geotecnica;

Dott. Geol. Lorenzo Del Maschio

- Progettazione Architettonica e Strutturale;
- Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione;

Ing. Gabriele Mungo Zanetti



Committente:

Comune di Medolla

-Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Lorenzo Guagliumi



Relazione di calcolo strutturale

Codice Progetto

007-2018-P2

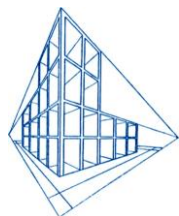
Scala

/

Codice Elaborato

E-00-S-R-04

a	Dicembre 2018	emissione	gmz	ldm
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

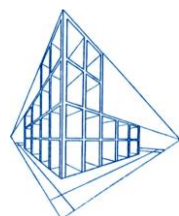
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

INDICE

1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INTERVENTO IN PROGETTO	4
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
4.1	ACCIAIO DA CARPENTERIA.....	6
4.2	BULLONERIA STRUTTURALE.....	6
5	CARATTERISTICHE DEL TERRENO E CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO	7
5.1	SISMA.....	22
6	MODELLO DI CALCOLO E SCELTE PROGETTUALI.....	23
6.1	METODO DI ANALISI	23
6.1.1	CALCOLO DELLA PROFONDITÀ DI INFISSIONE.....	23
6.1.2	CALCOLO DELLA SPINTE	24
6.2	ANALISI AD ELEMENTI FINITI.....	25
6.2.1	SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO	26
6.2.2	MODALITÀ DI ANALISI E COMPORTAMENTO ELASTO-PLASTICO DEL TERRENO	26
6.3	ANALISI PER FASI DI SCAVO	27
6.4	VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE.....	27
6.5	VERIFICHE IDRAULICHE	28
6.5.1	VERIFICA A SIFONAMENTO.....	28
6.5.2	VERIFICA A SOLLEVAMENTO DEL FONDO SCAVO	29
7	SOFTWARE	29
7.1	PAC 14.01c – AZTEC INFORMATICA.....	29
7.1.1	TIPO DI ANALISI SVOLTA.....	29
7.1.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	30
7.1.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO.....	30
7.1.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	30
7.1.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	30
8	RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICHE	31
8.1	SEZIONE 00 – CPTU01.....	31
8.1.1	GEOMETRIA PARATIA.....	34
8.1.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO	34
8.1.3	DESCRIZIONE TERRENI	35
8.1.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	35
8.1.5	FALDA	36
8.1.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	36
8.1.7	COMBINAZIONI DI CARICO	36
8.1.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO	37
8.1.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI	39
8.1.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA	39



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

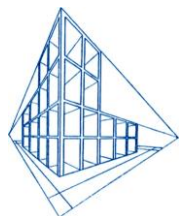
PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.1.11	RISULTATI.....	41
8.2	SEZIONE 04 – CPTU02.....	85
8.2.1	GEOMETRIA PARATIA.....	88
8.2.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO.....	89
8.2.3	DESCRIZIONE TERRENI.....	89
8.2.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	90
8.2.5	FALDA.....	90
8.2.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	90
8.2.7	COMBINAZIONI DI CARICO.....	91
8.2.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	92
8.2.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI.....	93
8.2.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA.....	93
8.2.11	RISULTATI.....	95
8.3	SEZIONE 08 – CPTU03.....	139
8.3.1	GEOMETRIA PARATIA.....	142
8.3.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO.....	142
8.3.3	DESCRIZIONE TERRENI.....	143
8.3.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	143
8.3.5	FALDA.....	144
8.3.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	144
8.3.7	COMBINAZIONI DI CARICO.....	144
8.3.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	145
8.3.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI.....	147
8.3.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA.....	147
8.3.11	RISULTATI.....	149
8.4	SEZIONE 12 – CPTU04.....	200
8.4.1	GEOMETRIA PARATIA.....	203
8.4.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO.....	203
8.4.3	DESCRIZIONE TERRENI.....	203
8.4.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	204
8.4.5	FALDA.....	204
8.4.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	204
8.4.7	COMBINAZIONI DI CARICO.....	205
8.4.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	206
8.4.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI.....	207
8.4.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA.....	207
8.4.11	RISULTATI.....	209
8.5	SEZIONE 16 – CPTU04.....	255
8.5.1	GEOMETRIA PARATIA.....	258
8.5.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO.....	258
8.5.3	DESCRIZIONE TERRENI.....	258
8.5.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	259
8.5.5	FALDA.....	259
8.5.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	259
8.5.7	COMBINAZIONI DI CARICO.....	260
8.5.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	261
8.5.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI.....	262
8.5.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA.....	262
8.5.11	RISULTATI.....	264
8.6	SEZIONE 20 – CPTU05.....	314
8.6.1	GEOMETRIA PARATIA.....	317



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

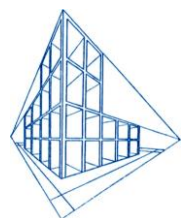
PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.6.2	GEOMETRIA PROFILO TERRENO	317
8.6.3	DESCRIZIONE TERRENI	317
8.6.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFIA.....	318
8.6.5	FALDA	318
8.6.6	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	318
8.6.7	COMBINAZIONI DI CARICO	319
8.6.8	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO	320
8.6.9	IMPOSTAZIONI DI ANALISI	321
8.6.10	IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA	321
8.6.11	RISULTATI.....	323



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

1 PREMESSA

Il Comune di Medolla con Determinazione n.222 del 06/11/2018 ha incaricato la Società di Ingegneria ISG Equipment S.R.L.S. con sede in Spilamberto (MO) di eseguire la progettazione esecutiva per la “Lavori di ripristino funzionale della sponda del lago sito presso l’area di riequilibrio ecologico San Matteo di Medolla”.

L’incarico affidato prevede che siano redatti i necessari elaborati progettuali ai sensi del D.Lgs 50/2016.

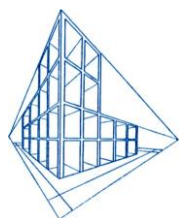
La zona oggetto di intervento è situata all’interno dell’oasi ecologica di San Matteo di Medolla lungo la sponda del lago ricompreso tra l’oasi stessa e la proprietà privata che confina con la sponda meridionale del piccolo bacino idrico dell’oasi identificata al foglio 8, mappali 27/28/29/34/106/107 in via Rubadello a Medolla in zona ARE, di proprietà del Comune, da carta della zonizzazione degli ambiti del PSC vigente approvato con delibera di CC 30/2011.

L’intervento di cui al presente progetto prevede la realizzazione di un palancolato metallico da infiggere lungo la sponda di cui sopra. Il palancolato metallico si rende necessario per sostenere la sponda del lago che negli ultimi 10 anni è fortemente in erosione e ha subito notevoli episodi di smottamenti/frane superficiali che hanno notevolmente modificato il profilo originale della sponda stessa creando situazioni di pericolo sia per le frequentazioni delle persone che si recano in prossimità del lago sia per il coinvolgimento dei terreni della proprietà privata immediatamente a ridosso.

Il progetto è sottoscritto dall’Ing. Gabriele Mungo Zanetti, iscritto all’Albo degli Ingegneri della Provincia di Modena al n. 3126, e dal Dott. Geol. Lorenzo Del Maschio, iscritto all’Albo dei Geologi della Regione Lazio al n. 1725, quali Direttore Tecnico e Legale Rappresentante della Società incaricata ISG Equipment Srls.

In seguito riprese satellitari con l’ubicazione dell’area oggetto di intervento.

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 1 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

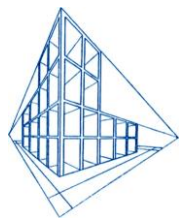


Figura 1 Ripresa satellitare con indicazione dell'area oggetto di intervento.



Figura 2 Ripresa satellitare di dettaglio con indicazione della zona oggetto di intervento.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 2 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Posizione della nuova
paratia in palancole
metalliche

Figura 3 Ripresa satellitare con posizionamento indicativo del nuovo palancolato metallico.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legge 5 Novembre 1971 n°1086 – Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

Legge 2 Febbraio 1974 n° 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005

D.M. 17 Gennaio 2018 – Norme tecniche per le costruzioni.

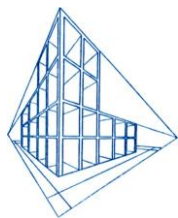
Circolare Min. Inf. e Trasp. 2 Febbraio 2009 n°617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 per quanto non in contrasto con il vigente D.M: 17/01/2018, in attesa di rilascio della specifica circolare applicativa.

L.R. 30 Ottobre 2008 n°19 – Norme per la riduzione del rischio sismico

UNI EN 1995-1-1/2009 (Eurocodice 5) – Design of timber structures

DGR-1373-2011 -Atto di indirizzo recante l'individuazione della documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 3 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

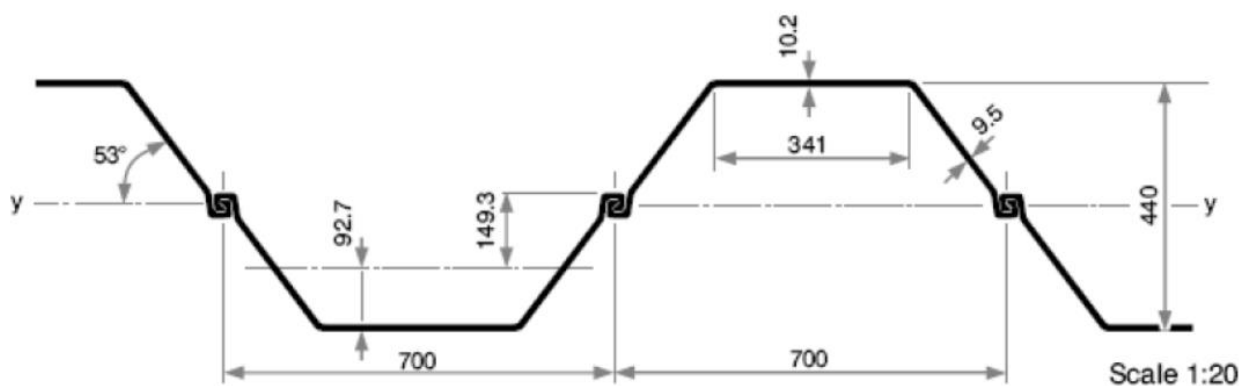
3 INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto è la nuova costruzione di un'opera geotecnica e nello specifico di un palancolato metallico a protezione della sponda meridionale del piccolo invaso presente nell'oasi di riequilibrio ecologico di San Matteo di Medolla.

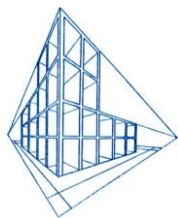
La progettazione esecutiva del palancolato richiede una particolare attenzione sia per le condizioni geotecniche determinate dal posizionamento dell'opera sia, principalmente, per la necessità di dovere attraversare una zona al di sotto della quota del livello idrico dell'invaso in cui può sussistere la possibilità siano presenti materiali grossolani di scarto anche in profondità dovuti al fatto che l'area di riequilibrio ecologico è una ex-cava dismessa negli anni 70.

Del resto non è apparso vantaggioso allontanare di molto il palancolato metallico rispetto al piede della scarpata emersa poiché si sarebbe venuto a trovare lungo il pendio attualmente sommerso e sempre più distante dalla sommità della scarpata esistente. In tale posizione, in fase di esecuzione dei lavori, si renderebbe necessario abbassare di molto la quota del pelo dell'acqua e conseguentemente attendere che il terreno superficiale si asciughi per consentire al personale addetto di poter lavorare in sicurezza ed inoltre il riempimento a tergo del palancolato, previsto di materiale drenante per una sua quota parte al fine di abbattere il carico idraulico spingente sull'opera in progetto, aumenterebbe in maniera considerevole e pertanto aumenterebbero i costi di conseguenza.

Anche al fine di assecondare le esigenze naturalistiche in termini di eco-compatibilità e rimovibilità eventuale dell'opera, si adotta una paratia composta da palancole in acciaio S355 di profilo ad U del tipo "LARSEN 704" o equivalenti, aventi le seguenti caratteristiche geometrico-meccaniche:



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 4 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

L704

LARSEN 704

Section width per D = 1400 mm

		Unit	Per m wall	Single pile	Double pile	Triple pile
				E	D	Dr ⁴⁾
Elastic section modulus ¹⁾	W _y	cm ³	1600	529	2240	2600
	W _z	cm ³	—	1320	—	—
Plastic section modulus ¹⁾	W _y	cm ³	1864	—	—	—
Weight		kg/m	115.0	80.5	161.0	241.5
Cross sectional area		cm ²	146.4	102.5	205.0	307.5
Circumference ²⁾		cm	260	211	392	574
Coating area ³⁾		m ² /m	2.60	1.99	3.80	5.62
Static moment	S _y	cm ³	960	—	—	—
Second moment of inertia	I _y	cm ⁴	35200	7910	49280	68255
	I _z	cm ⁴	—	42020	—	—
Radius of gyration	i _y	cm	15.50	8.80	15.50	14.90

¹⁾ Section modulus referred:

E and Dr – the heavy axis of the respective element; D and per m wall – the wall axis y-y.

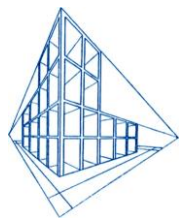
The section modulus of D, Dr u. per m wall requires locking of the factory-crimped interlocks to accommodate the shear forces.

²⁾ Including the internal surface of free interlocks of single, double and triple piles.

³⁾ Without interlock interior – two-side coating.

⁴⁾ Rolling/delivery on request only.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 5 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

In accordo con le caratteristiche del sito e conformemente con le destinazioni d'uso dell'area di riequilibrio ecologico si prevede l'impiego di materiali eco-compatibili e rimovibili. In particolare si vuole evitare l'utilizzo di calcestruzzo in opera privilegiando il materiale acciaio.

I materiali costituenti gli elementi strutturali sono:

- Acciaio da carpenteria metallica S355 (paratia metallica in palancole tipo "Larssen L704"; profili in acciaio di testata);
- Bulloneria strutturale non a serraggio controllato (bulloni di collegamento fra profilo sommitale e palancole).

4.1 ACCIAIO DA CARPENTERIA

Nel seguito le caratteristiche dell'acciaio da carpenteria metallica impiegato per la realizzazione di tutte le strutture metalliche in elevazione: colonne, capriate, controventi piastre e fazzoletti di collegamento.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/m²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/m²]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [daN/m³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Descrizione	E	G	Poisson	γ	α
S355	21000000000	Default (8076923077)	0.3	7850	0.000012

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy(s<=40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/m²]

fy(s>40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/m²]

fu(s<=40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/m²]

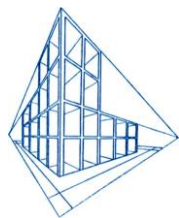
fu(s>40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/m²]

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S355	S355	35500000	33500000	51000000	47000000

4.2 BULLONERIA STRUTTURALE

Per tutte le connessioni bullonate si impiega bulloneria strutturale non a serraggio controllato ad alta resistenza classe 8.8 tab.11.3.XII.b § 11.3.4.6.1 NTC 2018.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 6 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

5 CARATTERISTICHE DEL TERRENO E CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO

Nel presente paragrafo vengono riportate le caratteristiche del terreno e la categoria di sottosuolo con riferimento alla relazione geologico-geotecnica in data Maggio 2017 redatta in data dal Dott. Geol. Lorenzo Del Maschio iscritto all'ordine dei Geologi della Regione Lazio al n°1725.

Al fine di determinare la ricostruzione delle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di fondazione sono state eseguite le seguenti indagini geognostiche e geofisiche come riportato al §5 dell'elaborato "E-00-S-R-06a_Relazione geologica":

- n. 6 prove penetrometriche statiche elettriche con piezocono (CPTU01, CPTU02, CPTU03, CPTU04, CPTU05 e CPTU06) spinte alla profondità massima di 17.45 m dal p.c.;
- n. 1 indagine sismica passiva di microtremori (HV01);
- n. 1 indagine sismica attiva MFA-Hs (in onde Rayleigh).



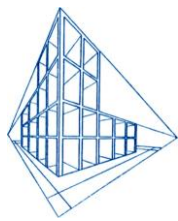
Figura 5.1: Ubicazione delle indagini geognostiche e sismiche.

Si riporta di seguito la classificazione geotecnica del volume significativo dei terreni presenti nell'area, estratto dall'elaborato "E-00-S-R-06a_Relazione geologica" allegata al presente progetto esecutivo.

A seguito di prove penetrometriche sono state desunte le caratteristiche geotecniche del terreno anche riportate al §11 "considerazioni conclusive" della relazione geotecnica che si riportano in seguito.

- 0.20 - 1.00 m Al di sotto del terreno vegetale argille limose sovraconsolidate (Litotipo A);

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 7 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

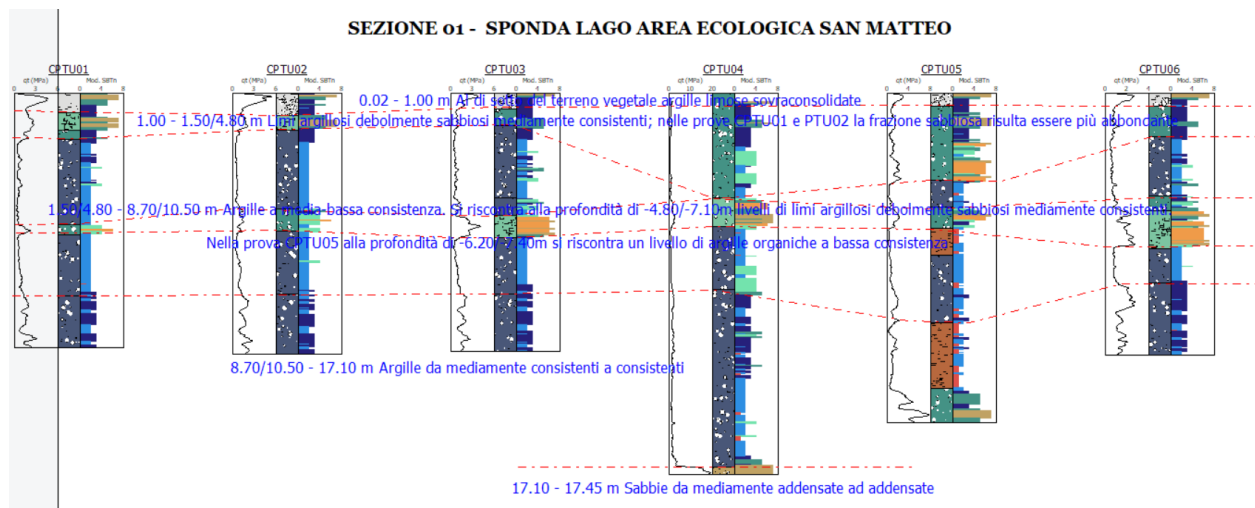
PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

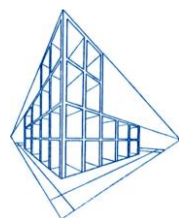
- 1.50/4.80 m Limi argillosi debolmente sabbiosi mediamente consistenti; nelle prove CPTU01 e CPTU02 la frazione sabbiosa risulta essere più abbondante (Litotipo B);
- 1.50/4.80 - 8.70/10.50 m Argille a media-bassa consistenza. Si riscontra alla profondità di -4.80/-7.10m livelli di limi sabbiosi-argillosi a medio-basso addensamento. Nella prova CPTU05 alla profondità di -6.20/7.40m si riscontra un livello di argille organiche a bassa consistenza (Litotipo C);
- 8.70/10.50 - 17.10 m Argille da mediamente consistenti a consistenti (Litotipo D);
- >17.10 m Sabbie da mediamente addensate ad addensate (Litotipo E).



Nella tabella che segue sono riportati i parametri geologico-tecnici e idrogeologici:

Profondità dal p.c. (m)	Unità Formazionale	γ'_d (kN/m ³)	γ'_w (KN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°)	C_{uk} (kPa)
0.20 - 1.00	Al di sotto del terreno vegetale argille limose sovraconsolidate (A)	17	19	7	19	100
1.00 - 1.50/4.80	Limi argillosi debolmente sabbiosi mediamente consistenti; nelle prove CPTU01 e CPTU02 la frazione sabbiosa risulta essere più abbondante (B)	17	19	5	24	110
1.50/4.80 - 8.70/10.50	Argille a media-bassa consistenza. Si riscontra alla profondità di -4.80/-7.10m livelli di limi sabbiosi-argillosi a medio-basso addensamento. Nella prova CPTU05 alla profondità di -6.20/7.40m si riscontra un livello di	14	17	2	14	35

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 8 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

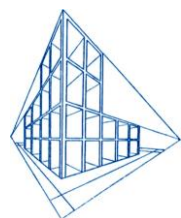
RELAZIONE DI CALCOLO

	argille organiche a bassa consistenza (C)					
8.70/10.50 - 17.10	Argille da mediamente consistenti a consistenti (D)	17	19	4	19	100
> 17.10	Sabbie da mediamente addensate ad addensate (E)	18	20	0	30	/

Profondità dal p.c. (m)	Unità Formazionale	γ'_d (kN/m ³)	γ'_w (KN/m ³)	Coeff. di Poisson (v)	Modulo Elastico E' (kPa)	Modulo Edometrico E _d (kPa)
0.20 - 1.00	Al di sotto del terreno vegetale argille limose sovraconsolidate (A)	17	19	0.35	/	7000
1.00 - 1.50/4.80	Limi argillosi debolmente sabbiosi mediamente consistenti; nelle prove CPTU01 e CPTU02 la frazione sabbiosa risulta essere più abbondante (B)	17	19	0.35	/	8000
1.50/4.80 - 8.70/10.50	Argille a media-bassa consistenza. Si riscontra alla profondità di -4.80/-7.10m livelli di limi sabbiosi-argillosi a medio-basso addensamento. Nella prova CPTU05 alla profondità di -6.20/7.40m si riscontra un livello di argille organiche a bassa consistenza (C)	14	17	0.45	/	3000
8.70/10.50 - 17.10	Argille da mediamente consistenti a consistenti (D)	17	19	0.4	/	7000
> 17.10	Sabbie da mediamente addensate ad addensate (E)	18	20	0.3	30000	/

Profondità dal p.c. (m)	Unità Formazionale	γ'_d (kN/m ³)	γ'_w (KN/m ³)	K _t (m/s)
0.20 - 1.00	Al di sotto del terreno vegetale argille limose sovraconsolidate (A)	17	19	/
1.00 - 1.50/4.80	Limi argillosi debolmente sabbiosi mediamente consistenti; nelle prove CPTU01 e CPTU02 la frazione sabbiosa risulta essere più abbondante (B)	17	19	4.97/9.76 x 10 ⁻⁹
1.50/4.80 - 8.70/10.50	Argille a media-bassa consistenza. Si riscontra alla profondità di -4.80/-	14	17	3.28 x 10 ⁻⁸

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 9 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

	7.10m livelli di limi sabbiosi-argillosi a medio-basso addensamento. Nella prova CPTU05 alla profondità di -6.20/7.40m si riscontra un livello di argille organiche a bassa consistenza (C)			
8.70/10.50 - 17.10	Argille da mediamente consistenti a consistenti (D)	17	19	7.02×10^{-9}
> 17.10	Sabbie da mediamente addensate ad addensate (E)	18	20	/

Con riferimento al §8 della sopra citata relazione è stata riscontrata una **categoria di sottosuolo "C"** desunta in seguito all'esecuzione di indagine sismica attiva "MFA-hs" +sismica passiva HVSR con valore minimo rilevato pari a $V_{s,30}=206:223$ m/s.

Siccome il substrato (bedrock) giace ad una profondità superiore a 30m dalla testa dell'opera di sostegno si ha che $V_{s,30}=V_{s,Eq}$ in accordo con il §3.3.2 NTC 2018.

Per quanto riguarda la natura dei terreni presenti è emerso che esistono all'interno del litotipo "C" la presenza di lenti limo-sabbiose sciolte che evidenziano una predisposizione alla liquefacibilità in caso di sisma.

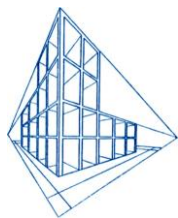
La verifica dell'Indice del potenziale di liquefazione (I_L), condotta con i metodi empirici di letteratura ed in particolare con il metodo di Idriss e Boulanger (2008) e Boulanger e Idriss (2014) sulle verticali di indagine geognostica effettuate, definito dalla seguente relazione:

$$I_L = \int_0^{20} F(z)w(z)dz$$

risulta secondo la classificazione di Sonmez (2003), adottata anche dalla Regione Emilia-Romagna, da "Basso a Elevato" a seconda della verticale indagata, come si evince dalle tabelle sotto allegate.

PROVA	INDICE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE I_L (I&B 2008)	INDICE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE I_L (B&I 2014)	RISCHIO (Sonmez 2003)
CPTU01	0.75	0.79	BASSO
CPTU02	1.04	1.09	BASSO
CPTU03	2.69	3.05	MODERATO
CPTU04	3.75	3.82	MODERATO
CPTU05	7.61	7.73	ELEVATO
CPTU06	4.06	4.24	MODERATO

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 10 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

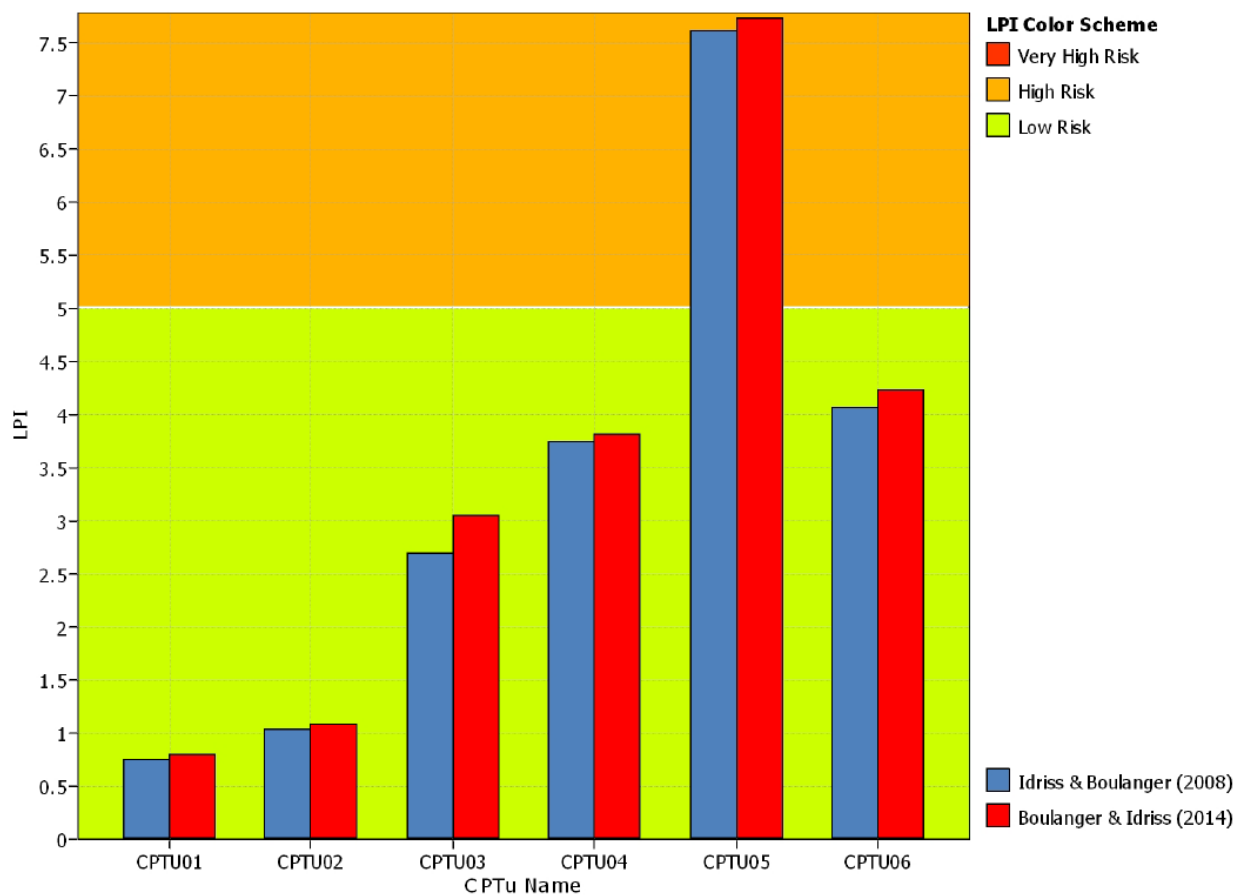
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

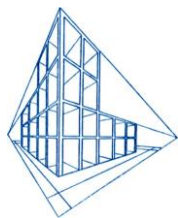
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Come riportato al §11 pag 81 della relazione geologico-tecnica precedentemente citata, lo spessore e la profondità degli strati potenzialmente liquefacibili risultano contenuti rispetto alle coperture sovrastanti non liquefacibili tanto da non produrre manifestazioni superficiali in accordo con il metodo di Ishihara 1985

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 11 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

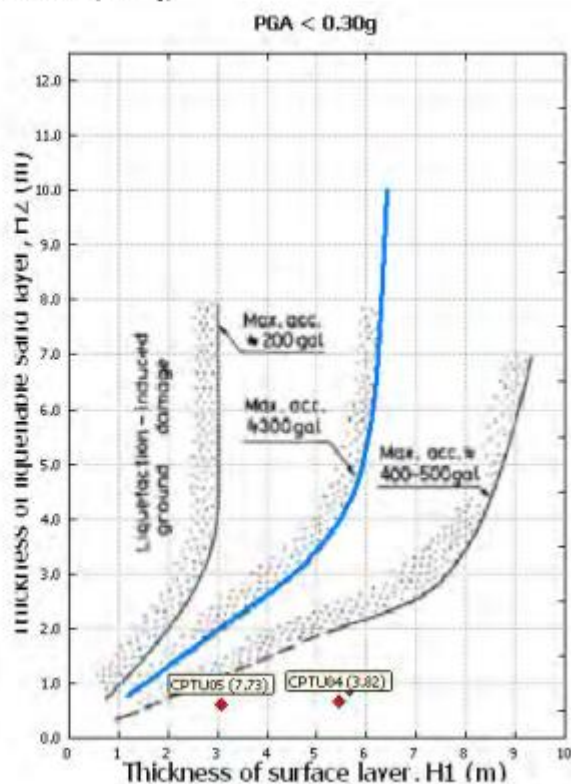
PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

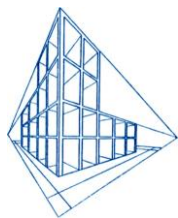
- Metodo di Boulanger & Idriss (2014)



Ogni modo, in accordo con il criterio del favore in sicurezza ed al fine garantire un modello di calcolo della paratia robusto e coerente, si è provveduto ad azzerare le caratteristiche meccaniche degli strati risultati potenzialmente liquefacibili ove essi sono stati rilevati nelle verticali indagate. Ciò ha portato al dimensionamento di lunghezze di infissione differenziate lungo lo sviluppo lineare del palancoleato.

Per quanto riguarda le CPTU01 e 02 non sono risultate evidenze di lenti potenzialmente liquefacibili.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 12 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

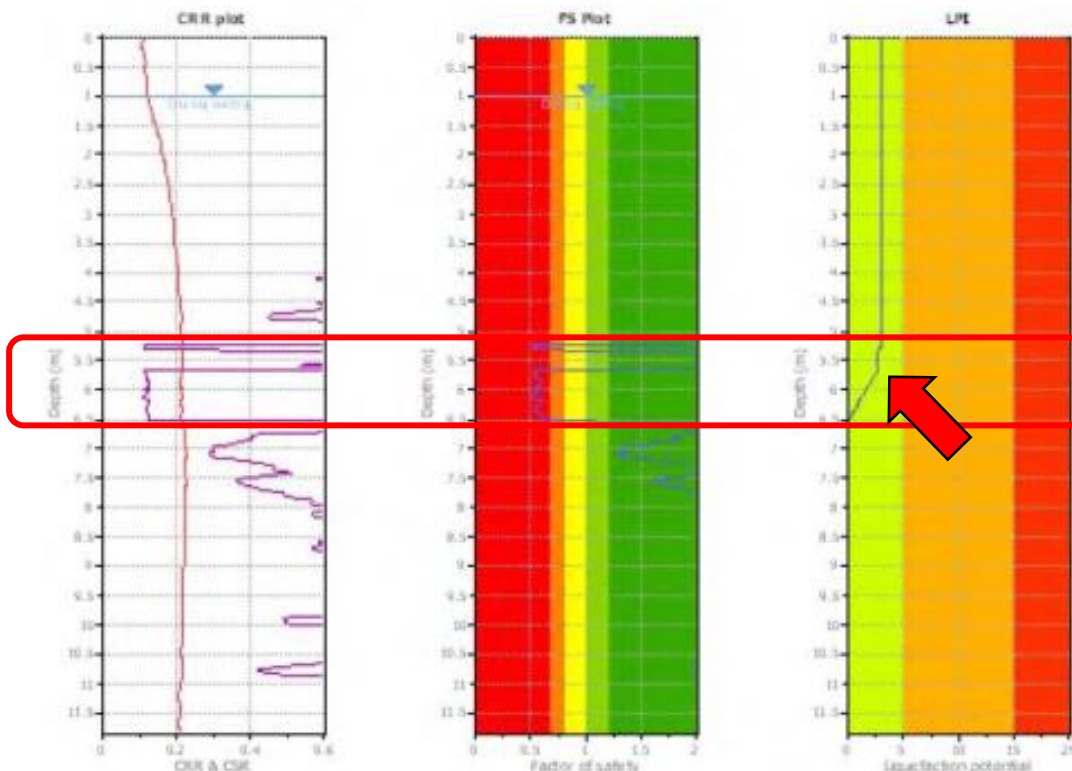
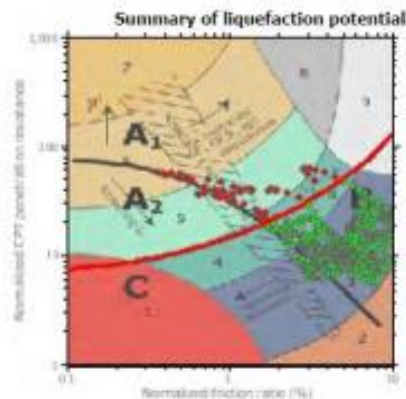
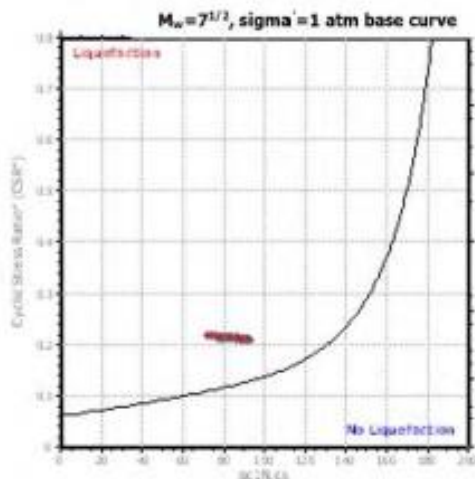
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Per quanto riguarda la verticale in corrispondenza della prova CPTU03, lo strato potenzialmente liquefacibile è risultato ad una profondità compresa fra 5.5 e 6.5m come sotto riportato.

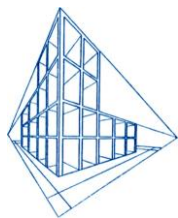
- Metodo di Boulanger & Idriss (2014)

CPTU03



Abbiamo che i livelli risultano essere non liquefacibili con $I_L = 3.05$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 13 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Si è pertanto provveduto alla definizione di un apposito strato denominato “lii sabbiosi potenzialente liquefacibili” al quale sono state assegnate proprietà nulle di angolo di attrito e coesione.

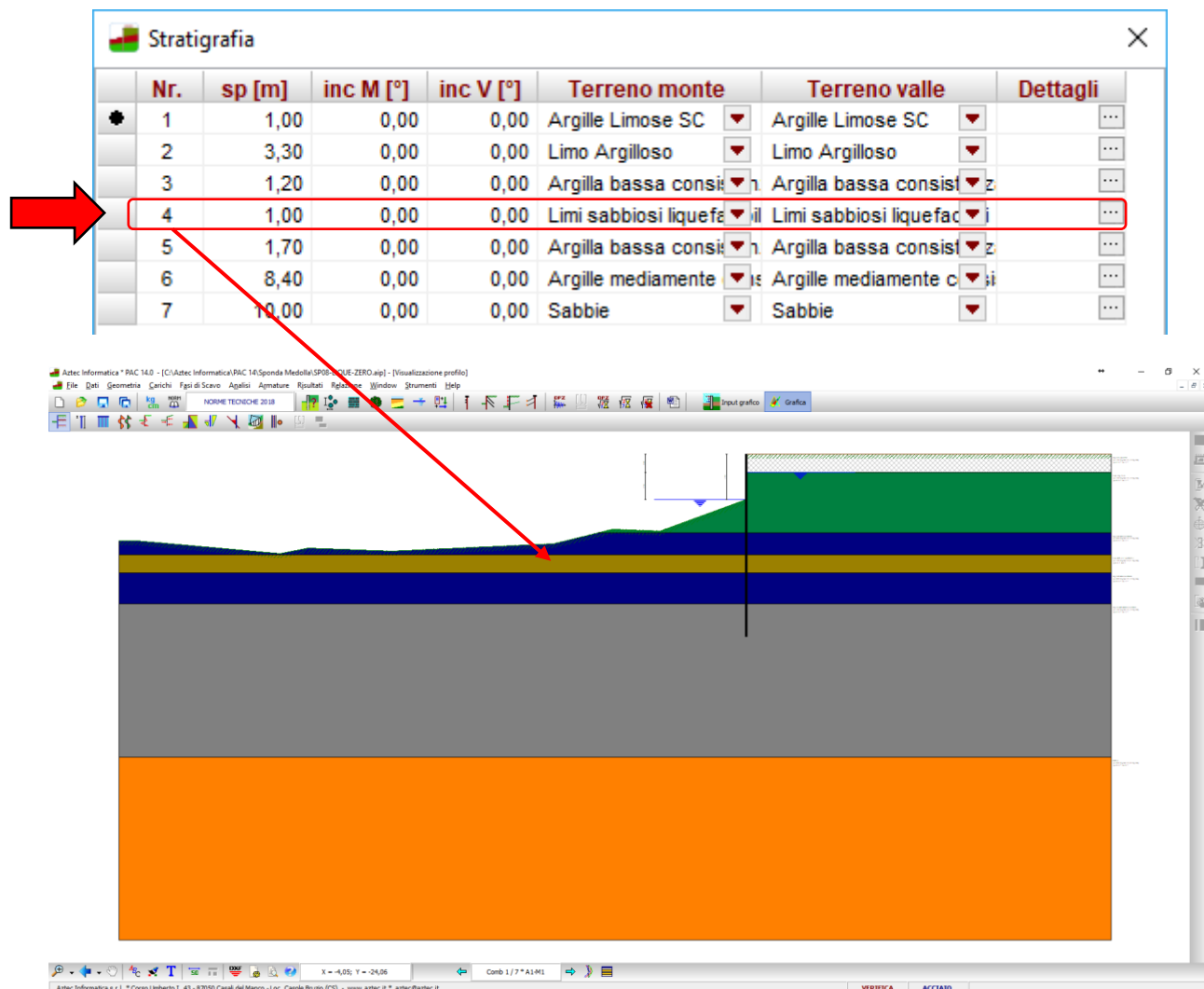
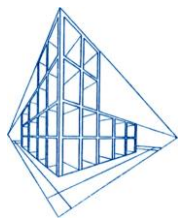


Figura 4 Stratigrafia di calcolo in corrispondenza della sezione 08 (CPTU03): evidenza dello strato potenzialmente liquefacibile opportunamente modellato.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 14 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

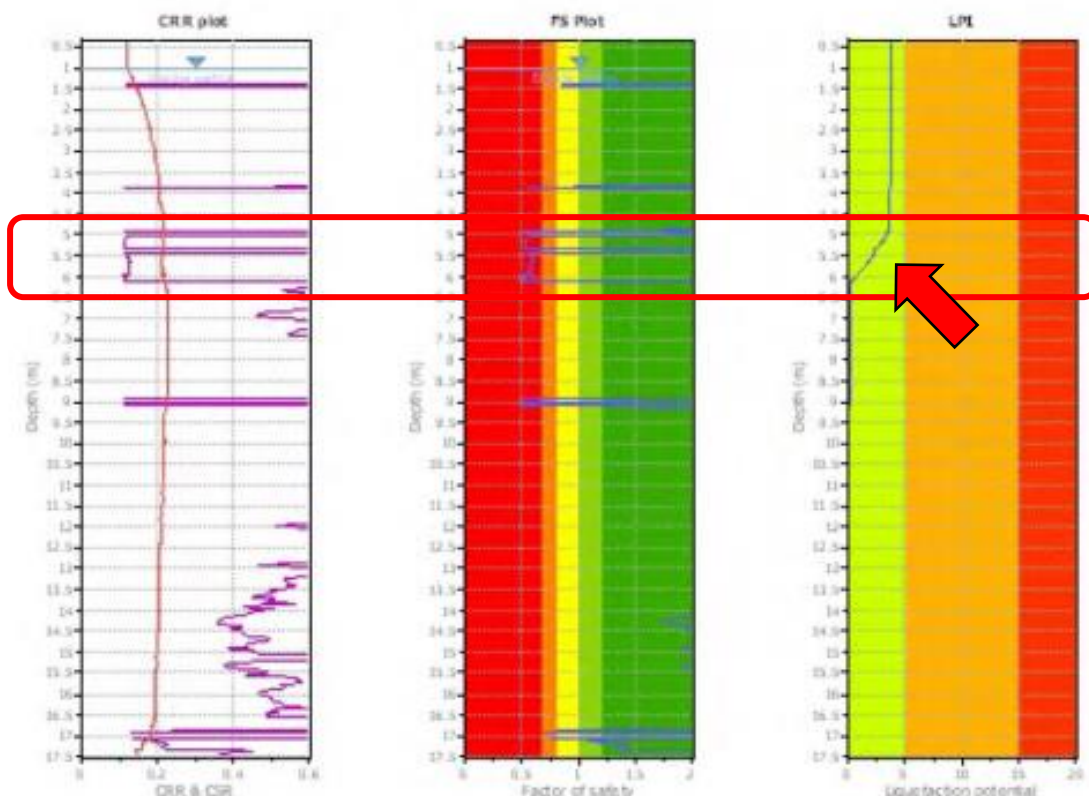
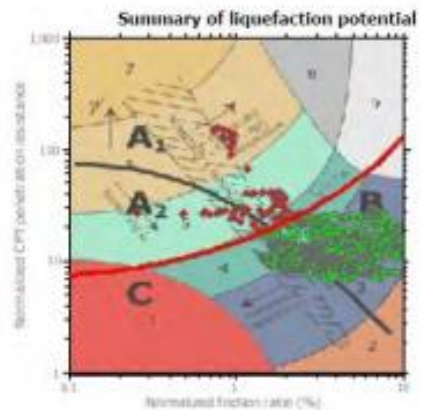
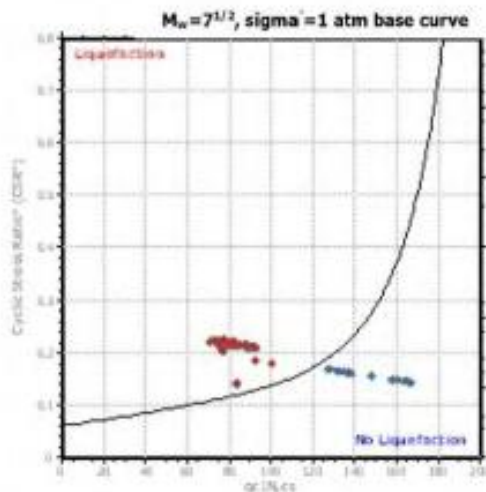
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Si veda sotto il caso per la prova CPTU04 dove lo strato liquefacibile è risultato ad una profondità compresa fra 4.8 e 6.1m.

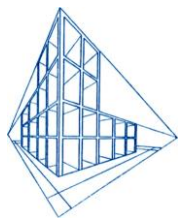
- Metodo di Boulanger & Idriss (2014)

CPTU04



Abbiamo che i livelli risultano essere non liquefacibili con $I_L = 3.82$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	
			Pag. 15 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

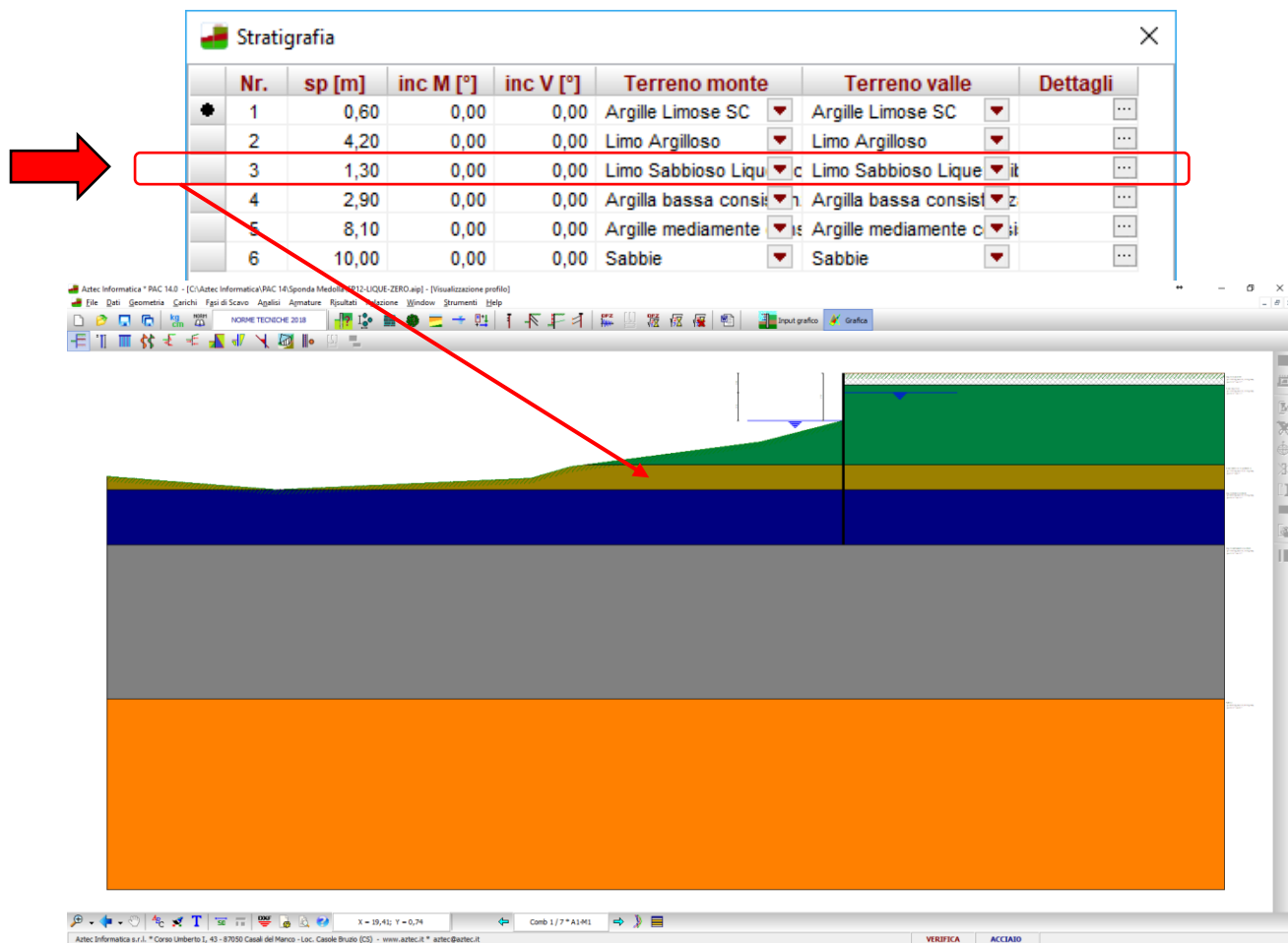
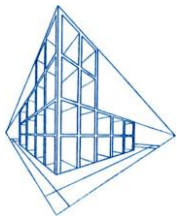


Figura 5 Stratigrafia di calcolo in corrispondenza della sezione 12 (CPTU04): evidenza dello strato potenzialmente liquefacibile opportunamente modellato.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 16 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

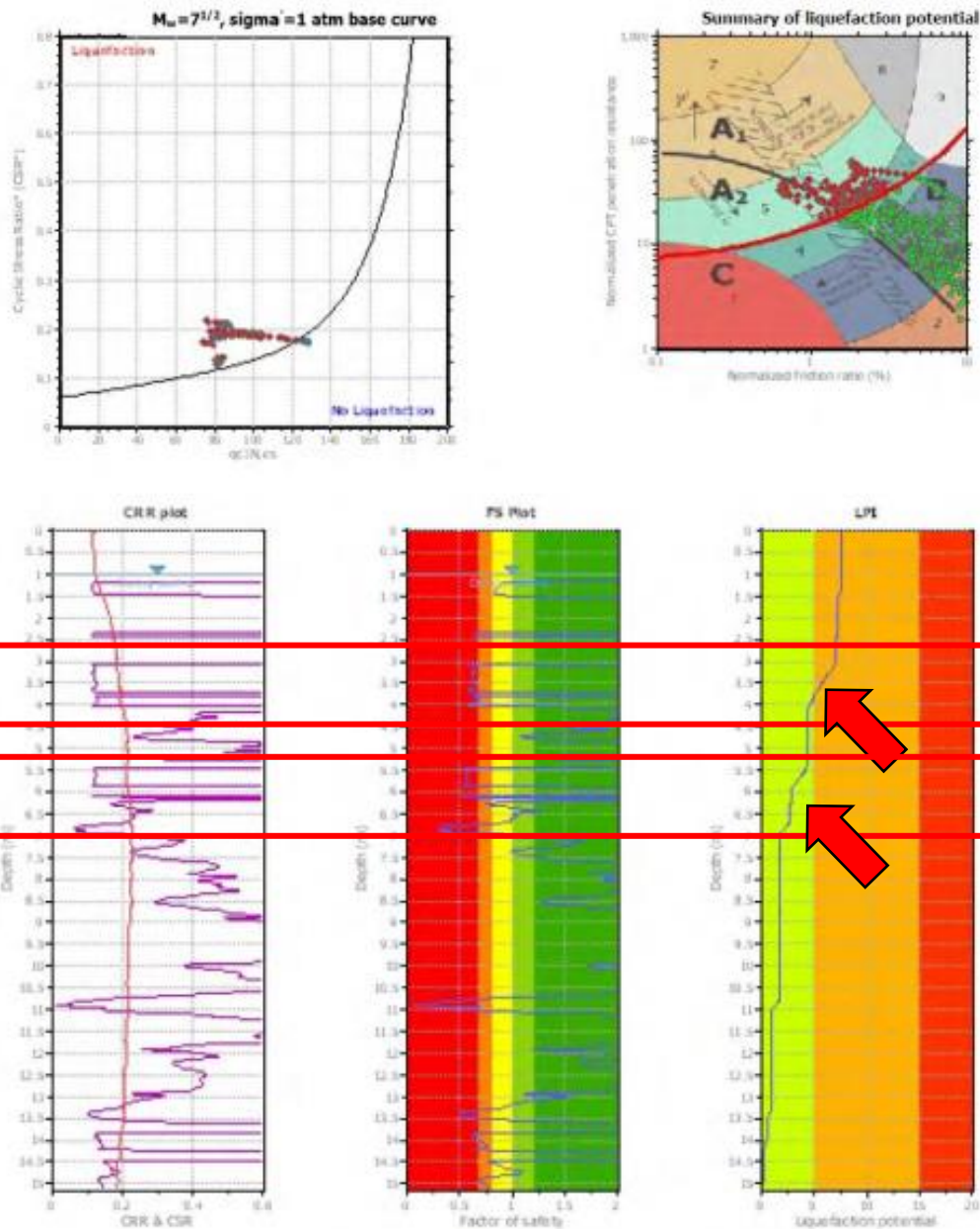
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Si veda sotto il caso per la prova CPTU05 dove lo strato liquefacibile è risultato ad una profondità compresa fra 3.0 e 4.0m e fra 5.5 e 7.0m

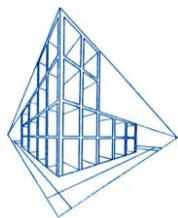
CPTU05

- Metodo di Boulanger & Idriss (2014)



Abbiamo che i livelli risultano essere non liquefacibili con $I_L = 7.73$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 17 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

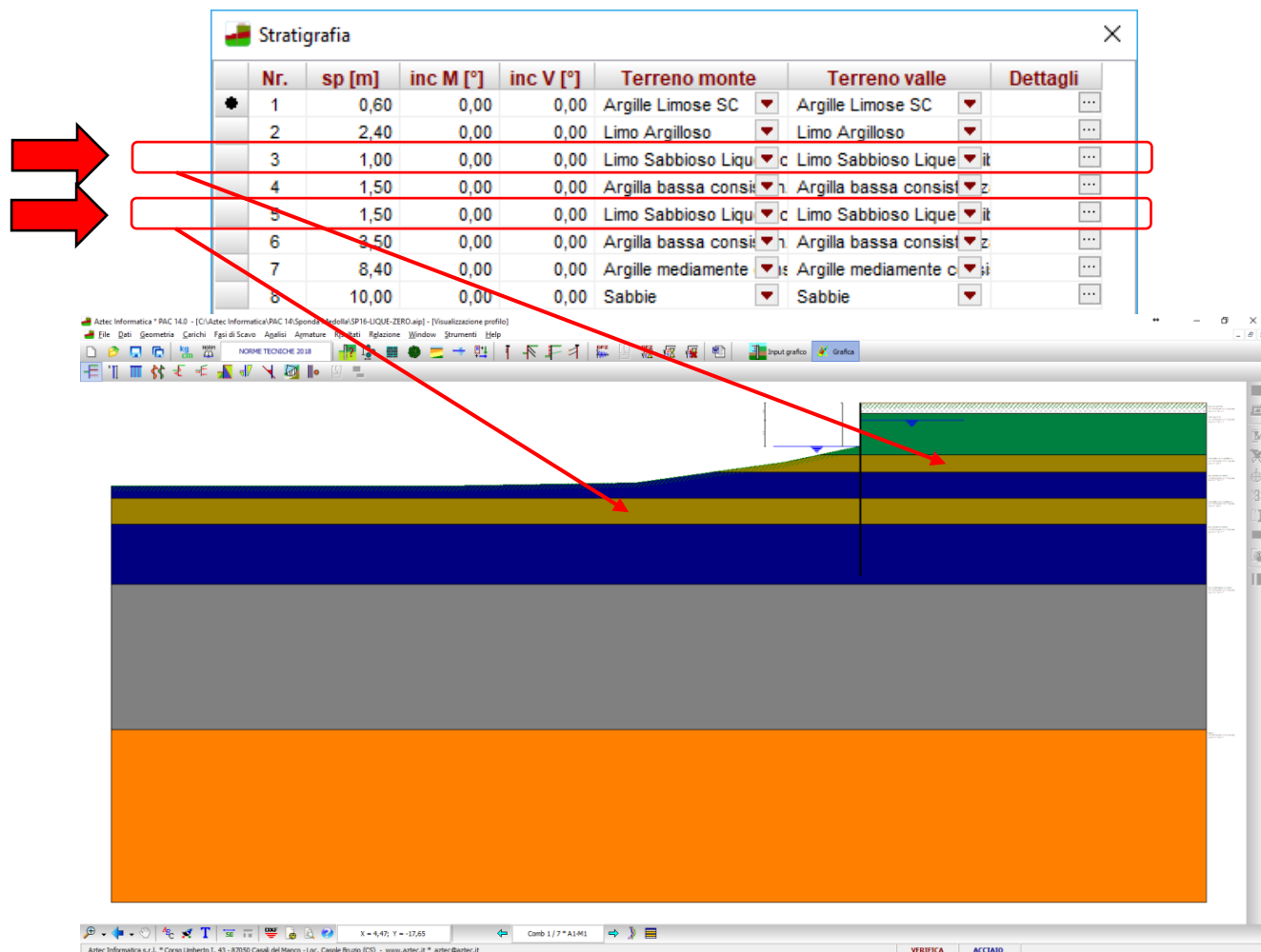
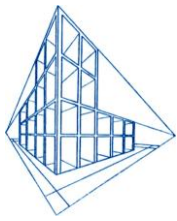


Figura 6 Stratigrafia di calcolo in corrispondenza della sezione 16 (CPTU05): evidenza dello strato potenzialmente liquefacibile opportunamente modellato.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 18 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

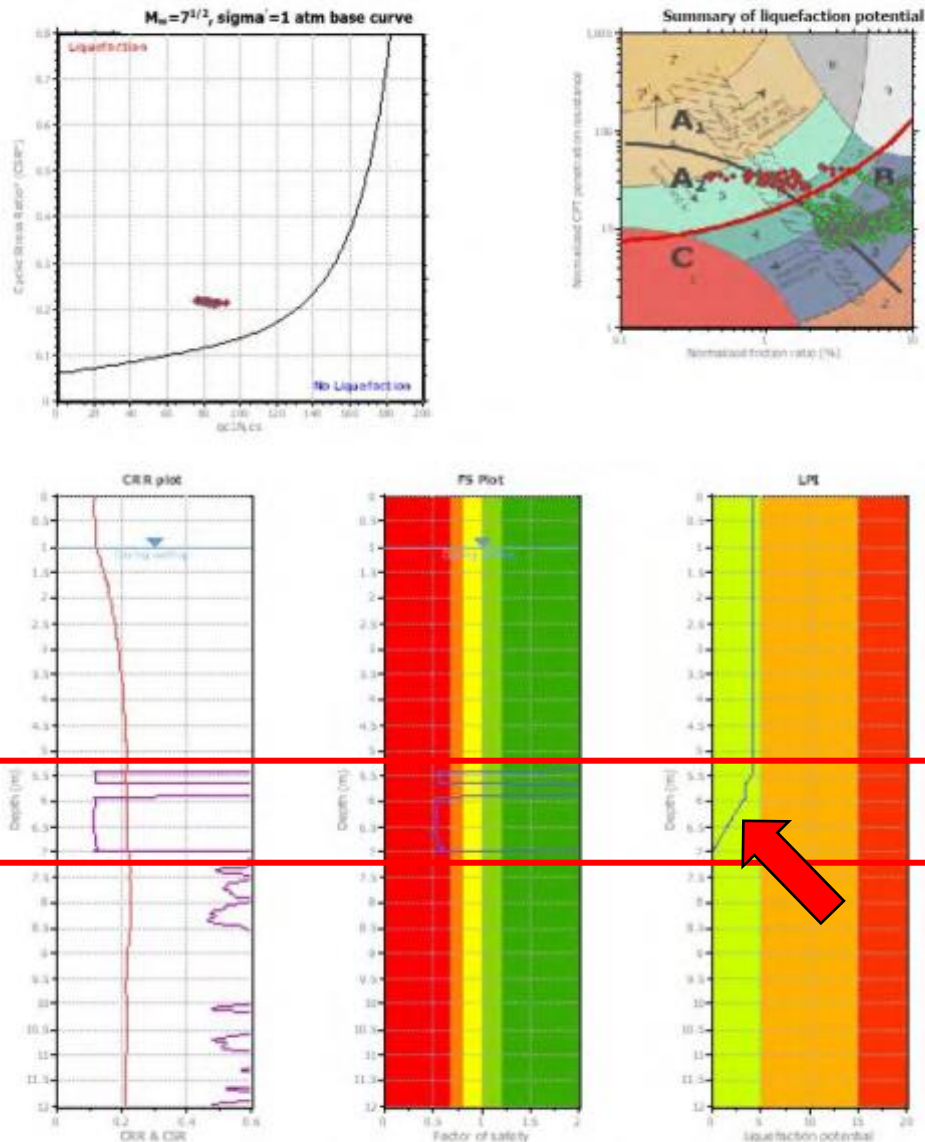
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Si veda sotto il caso per la prova CPTU06 dove lo strato liquefacibile è risultato ad una profondità compresa fra 5.5 e 7.0m

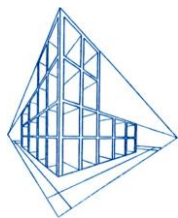
CPTU06

- Metodo di Boulanger & Idriss (2014)



Abbiamo che i livelli risultano essere non liquefacibili con $I_L = 4.24$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 19 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

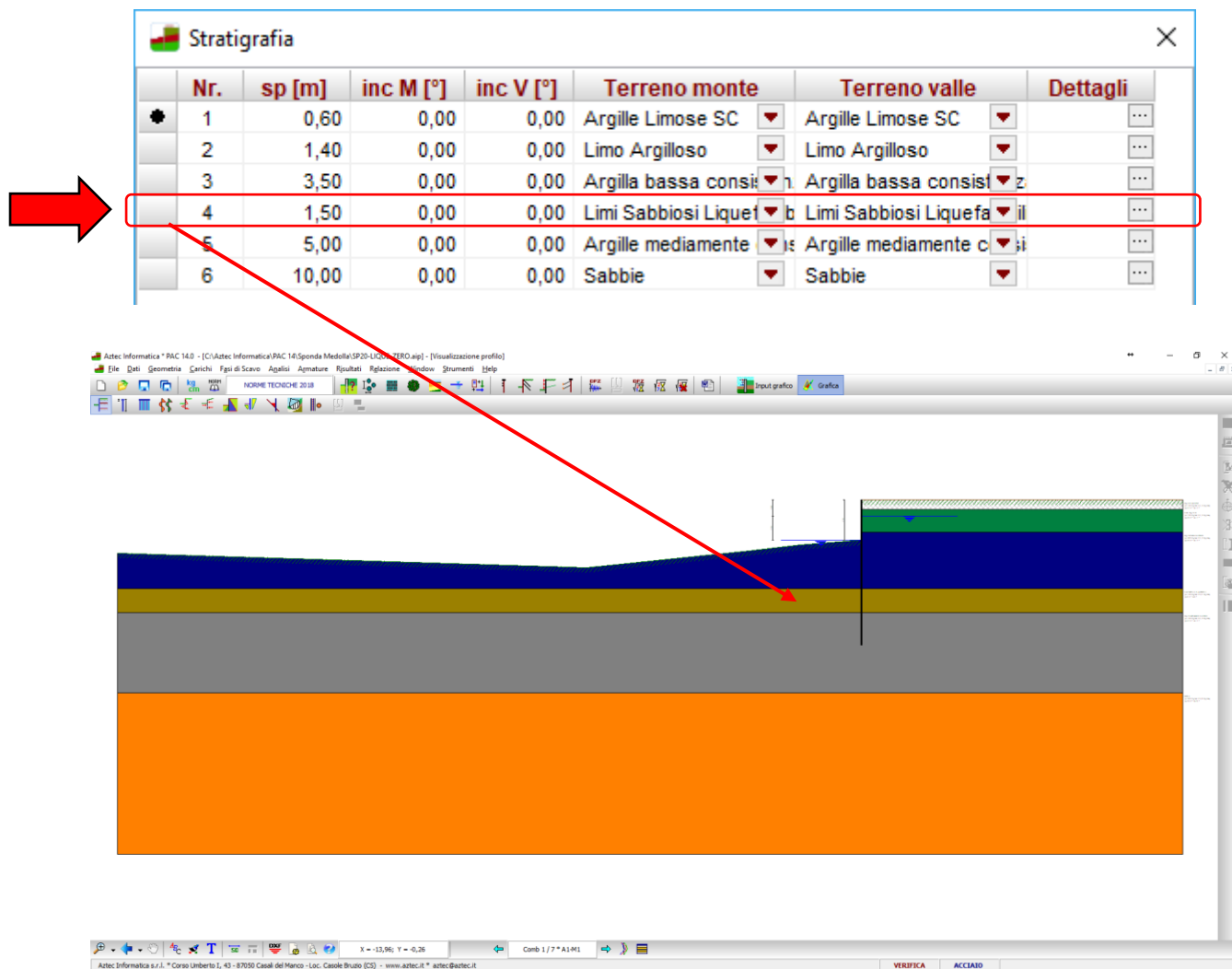
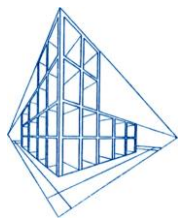


Figura 7 Stratigrafia di calcolo in corrispondenza della sezione 20 (CPTU06): evidenza dello strato potenzialmente liquefacibile opportunamente modellato.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 20 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

L'opera in progetto pertanto avrà uno sviluppo lineare di 110 metri ed una profondità di infissione che varia da -9.00 m dal p.c. per i primi 40 m lineari situati in corrispondenza delle sezioni topografiche dalla "0" alla "8" (CPTU 01 e CPTU02) a -10.00 m dal p.c. per i restanti 70 m situati in corrispondenza delle sezioni topografiche dalla "9" alla "22" (CPTU03, CPTU04, CPTU05 e CPTU06). Si faccia riferimento all'immagine seguente per l'identificazione delle sezioni.

Rilievo planimetrico

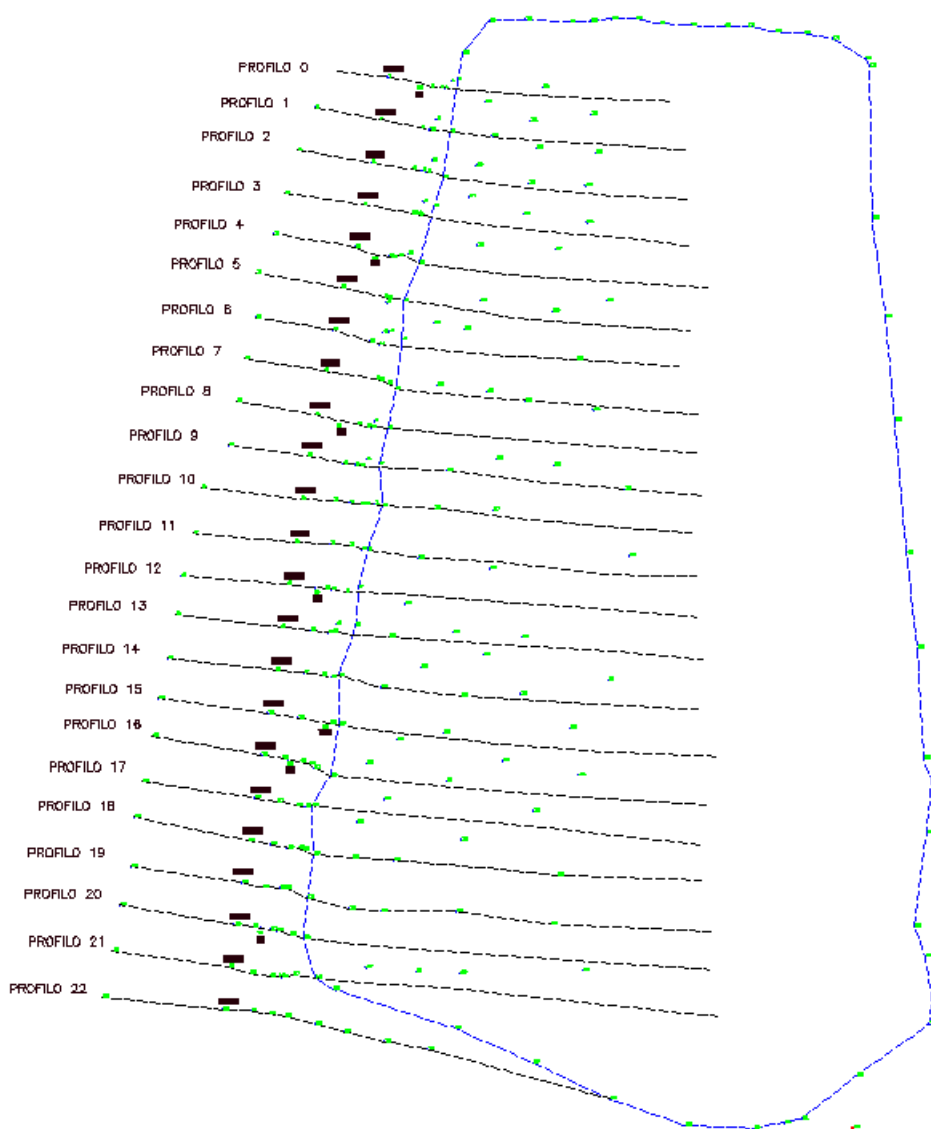
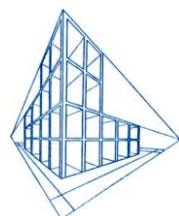


Figura 3: Rilievo planimetrico della zona oggetto di intervento: identificazione delle sezioni.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 21 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

5.1 SISMA

Gli spettri di risposta impiegati sono ricavati in funzione del reticolo di riferimento definito nella “Tabella 1” (parametri spettrali) in allegato alle Norme Tecniche 17 gennaio 2018 .

Tale tabella fornisce, in funzione delle coordinate geografiche (latitudine, longitudine), alcuni dei parametri necessari a tracciare lo spettro. I parametri forniti dal reticolo di riferimento sono:

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La trilogia di valori qui descritta, è definita per un periodo di ritorno assegnato (TR), definito in base alla probabilità di superamento di ciascuno degli stati limite.

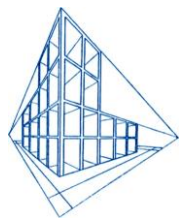
Tali valori, saranno pertanto definiti per ciascuno degli stati limite esaminati. Lo spettro sismico dipende anche dalla “Categoria del suolo” e dalla “Categoria topografica”.

Alla struttura viene assegnata classe d’uso II.

Dettagli	
Tipo di Opera	Opera ordinaria
Classe d'Uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita Nominale	50 anni
Vita di Riferimento	50 anni
Comune	Medolla
Provincia	Modena
Regione	Emilia Romagna
Latitudine	44,848295
Longitudine	11,070389

N.T.C. 2008 / 2018		
	SLU	SLE
Accelerazione al suolo a_g [m/s ²]	1,467	0,496
Accelerazione al suolo a_g [% di g]	0,150	0,051
Massimo fattore amplificazione spettro orizz. F_0	2,588	2,494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T^*_C	0,269	0,268
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico S_s	Tipo C ▾ 1,468	1,500
Coefficiente di riduzione (β_s)	0,380	0,470

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 22 di 370



6 MODELLO DI CALCOLO E SCELTE PROGETTUALI

6.1 METODO DI ANALISI

La tipologia strutturale è quella tipica delle paratie flessibili in acciaio (palancoleto).

6.1.1 CALCOLO DELLA PROFONDITÀ DI INFISSIONE

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la contropinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la contropinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, contropinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

- K_{am} diagramma della spinta attiva agente da monte
 K_{av} diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
 K_{pm} diagramma della spinta passiva agente da monte
 K_{pv} diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad e \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

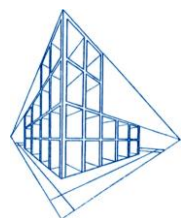
Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 23 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

6.1.2 CALCOLO DELLA SPINTE

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

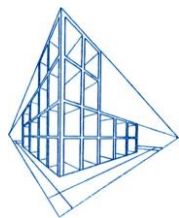
$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Il regime di filtrazione della falda può essere *idrostatico* o *idrodinamico*.

Nell'ipotesi di regime idrostatico sia la falda di monte che di valle viene considerata statica, la pressione in un punto a quota h al di sotto della linea freatica sarà dunque pari a:

<i>a</i>	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 24 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

$\gamma_w \times h$

Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

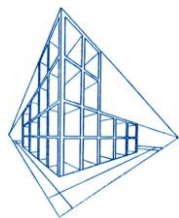
6.2 ANALISI AD ELEMENTI FINITI

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 25 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

6.2.1 SCHEMATIZZAZIONE DEL TERRENO

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) occorre ricavare l'area equivalente, A_m , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con E_m il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in Kg/cm^2), l'equivalenza, in termini di rigidezza, si esprime come

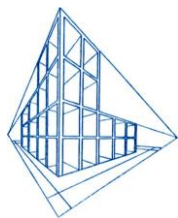
$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

6.2.2 MODALITÀ DI ANALISI E COMPORTAMENTO ELASTO-PLASTICO DEL TERRENO

Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 26 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

6.3 ANALISI PER FASI DI SCAVO

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

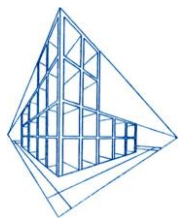
Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

6.4 VERIFICA ALLA STABILITÀ GLOBALE

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 27 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

6.5 VERIFICHE IDRAULICHE

6.5.1 VERIFICA A SIFONAMENTO

Per la verifica a sifonamento si utilizza il metodo del gradiente idraulico critico.

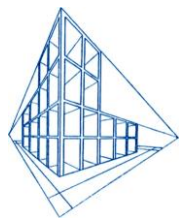
Il coefficiente di sicurezza nei confronti del sifonamento è dato dal rapporto tra il gradiente critico i_c e il gradiente idraulico di efflusso i_E .

$$FS_{SIF} = i_c / i_E$$

Il gradiente idraulico critico è dato dal rapporto tra il peso efficace medio γ_m del terreno interessato da filtrazione ed il peso dell'acqua γ_w .

$$i_c = \gamma_m / \gamma_w$$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 28 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Il gradiente idraulico di efflusso è dato dal rapporto tra la differenza di carico ΔH e la lunghezza della linea di flusso L .

$$i_E = \Delta H / L$$

Il moto di filtrazione è assunto essere monodimensionale.

6.5.2 VERIFICA A SOLLEVAMENTO DEL FONDO SCAVO

Per la verifica a sollevamento si utilizza il metodo di Terzaghi.

Il coefficiente di sicurezza nei fenomeni di sollevamento del fondo scavo deriva da considerazioni di equilibrio verticale di una porzione di terreno a valle della paratia soggetta a tale fenomeno.

Secondo Terzaghi il volume interessato da sollevamento ha profondità D e larghezza $D/2$.

D rappresenta la profondità di infissione della paratia.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto tra il peso del volume di terreno sopra descritto W e la pressione idrica al piede della paratia U dovuta dalla presenza di una falda in moto idrodinamico.

$$FS_{\text{SCAVO}} = W / U$$

La pressione idrodinamica è calcolata nell'ipotesi di filtrazione monodimensionale.

7 SOFTWARE

7.1 PAC 14.01C – AZTEC INFORMATICA

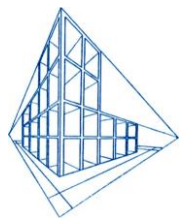
7.1.1 TIPO DI ANALISI SVOLTA

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico: PAC 14.01c prodotto dalla Aztec Informatica S.r.l. con sede a Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS). La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 29 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

7.1.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo PAC - Analisi e Calcolo Paratie

Versione 14.0

Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)

Utente ISG Equipment S.r.l.s

Licenza AIU5422LJ

7.1.3 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

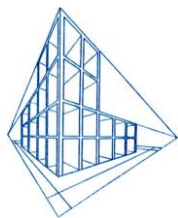
7.1.4 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

7.1.5 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 30 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

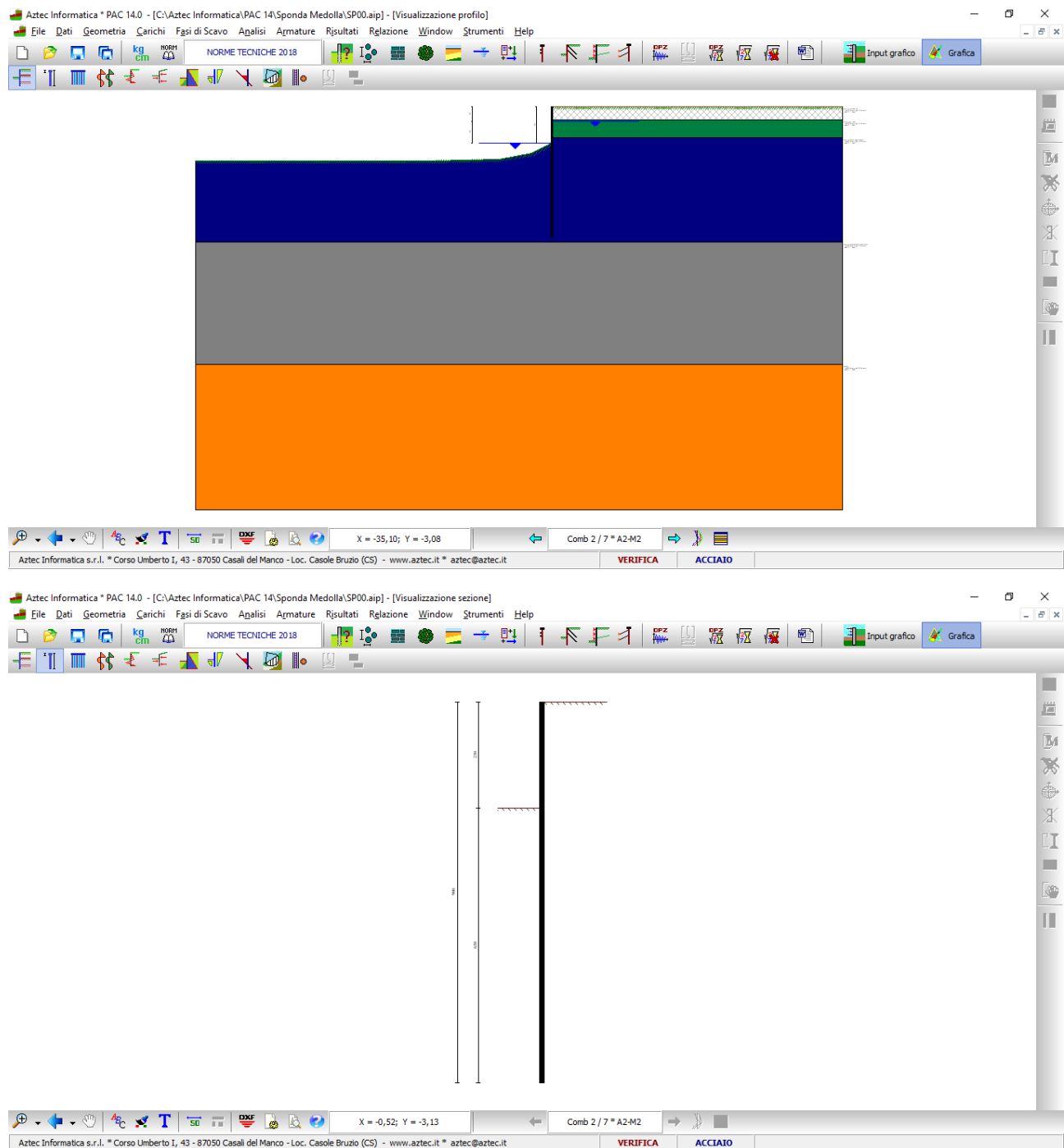
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

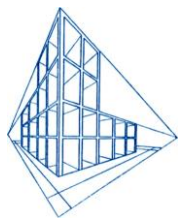
8 RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICHE

8.1 SEZIONE 00 – CPTU01

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 31 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

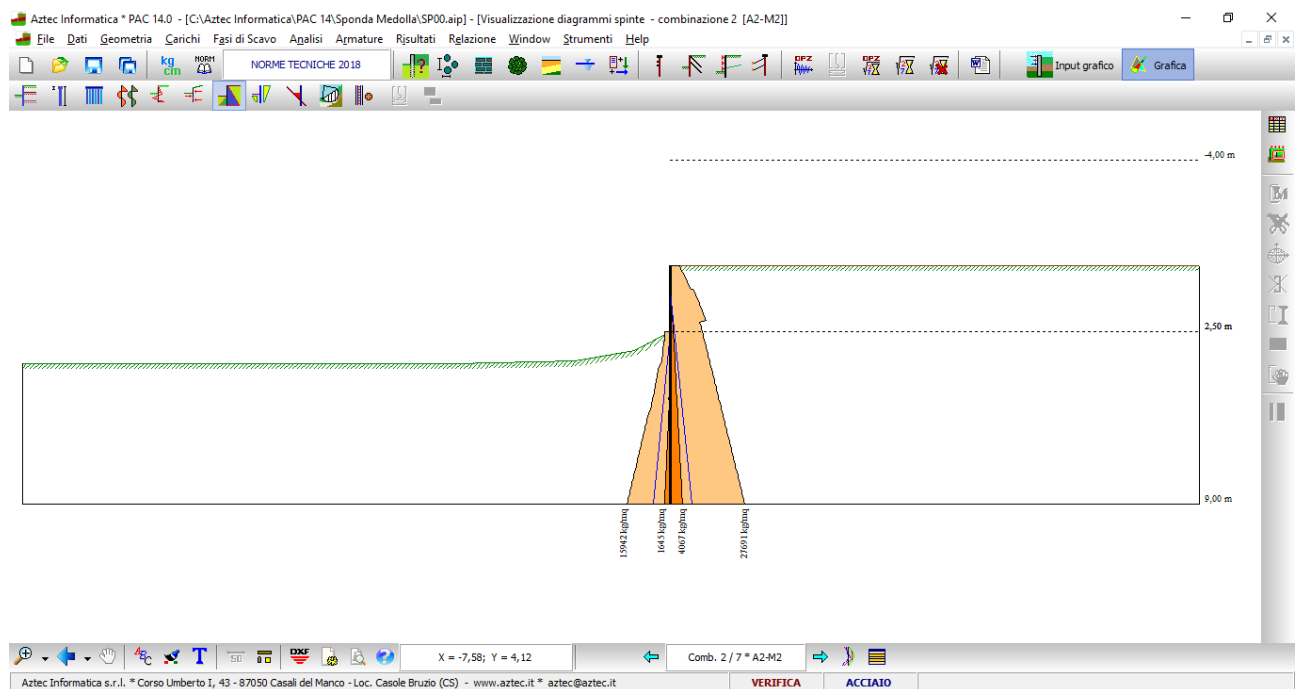
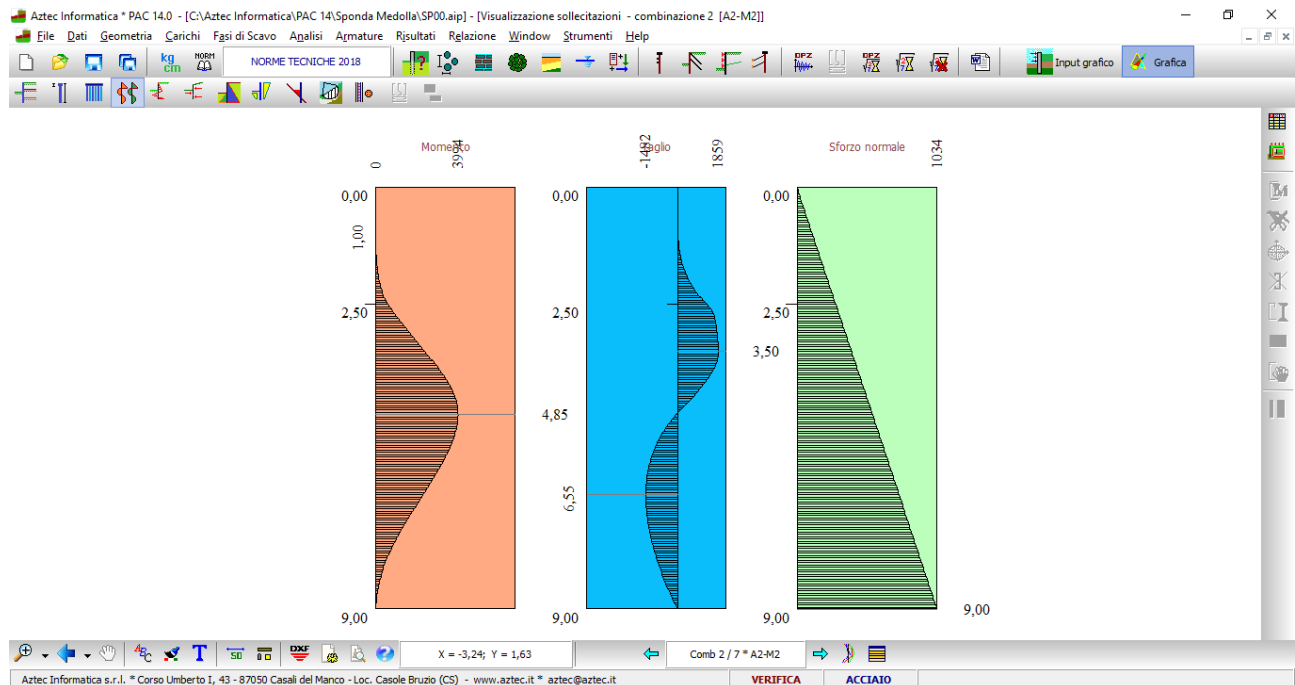
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

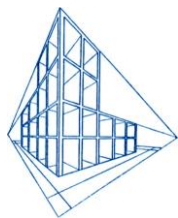
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 32 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

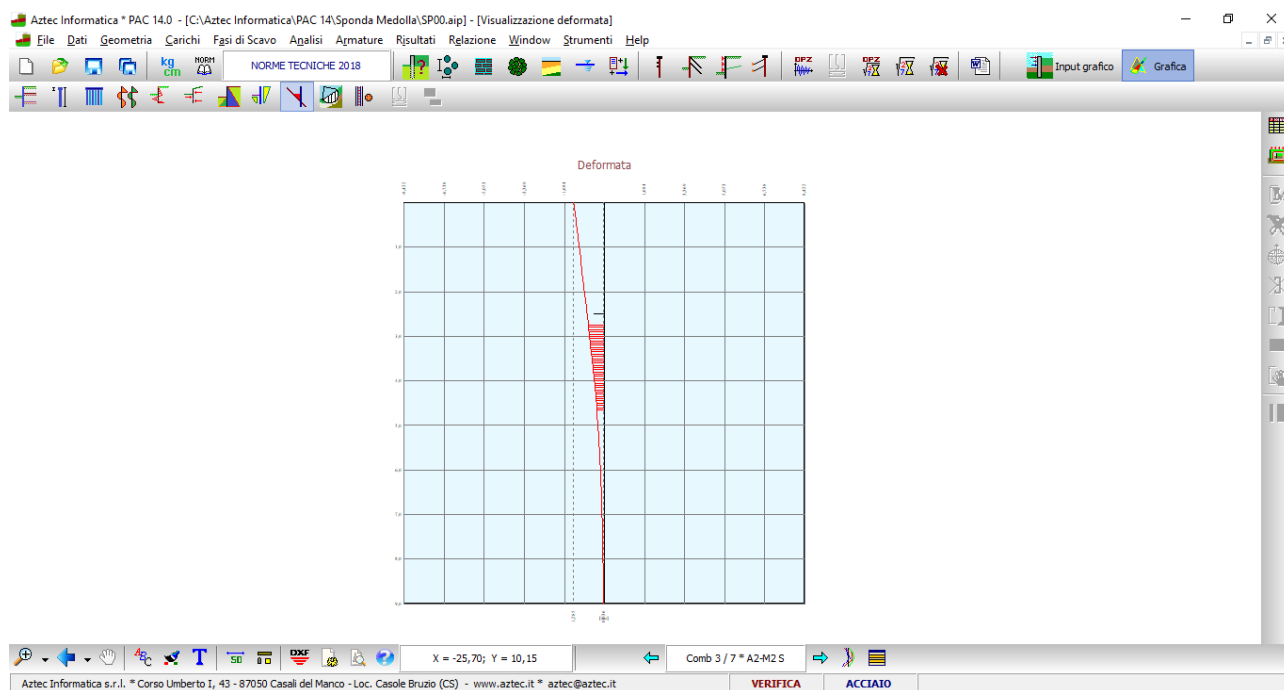
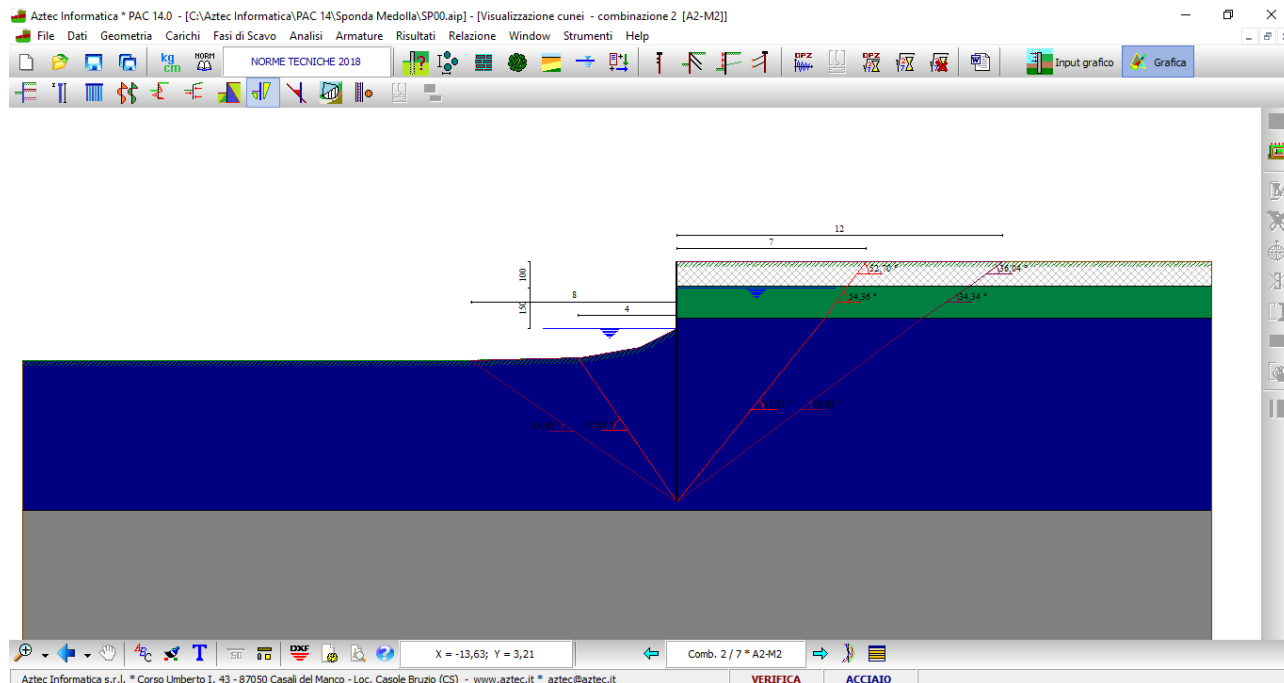
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

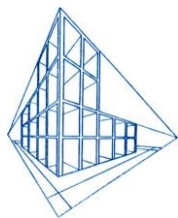
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 33 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

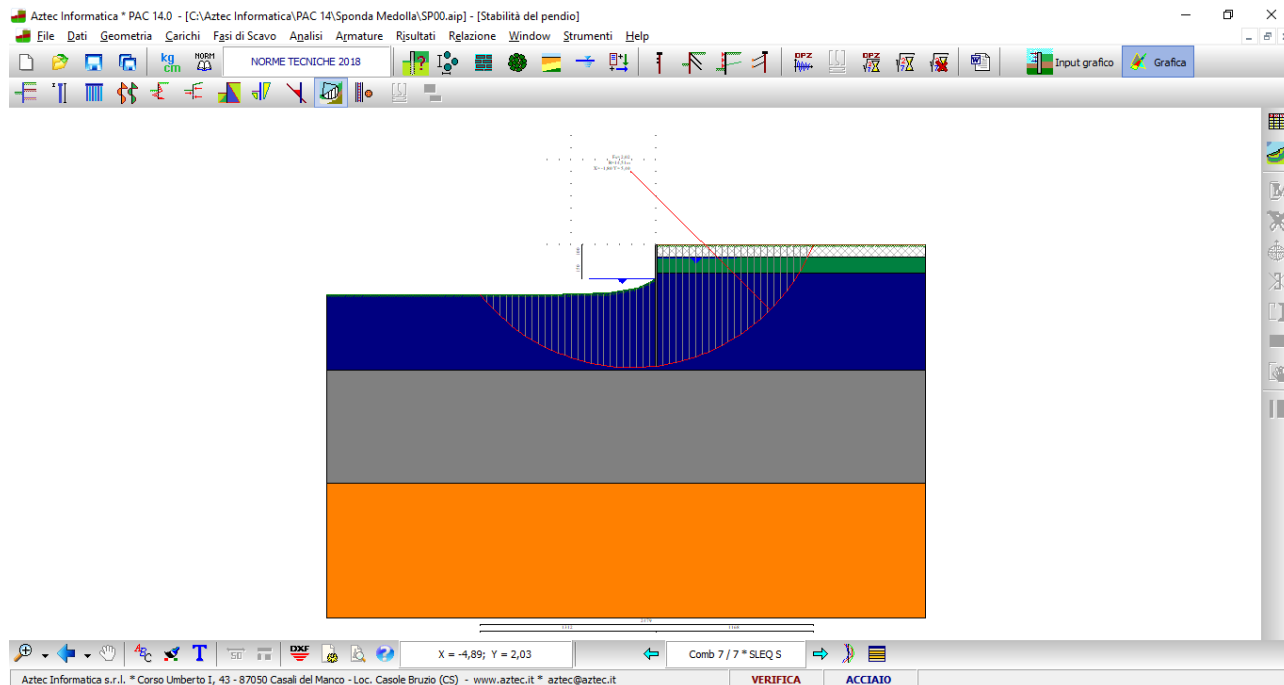
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Dati

8.1.1 GEOMETRIA PARATIA

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]
Lunghezza paratia	120,00	[m]

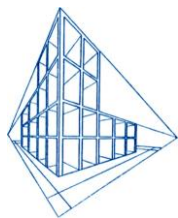
Area per metro lineare di larghezza	146,40	[cmq]
Inerzia per metro lineare di larghezza	35200,00	[cm^4]
Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza	1600,00	[cm^3]
Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza	54095,24	[kgm]
Fattore di taglio	1.20	

8.1.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 34 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-24,50	-3,70	0.00
2	-8,15	-3,70	0.00
3	-3,60	-3,60	180.00
4	-1,36	-3,20	-180.00
5	0,00	-2,50	90.00

8.1.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cm^q]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000

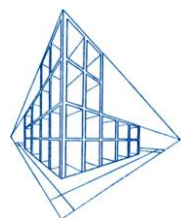
8.1.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ^q /cm]	Kw _V [kg/cm ^q /cm]	Terreno M	Terreno V
1	0,90	0.00	0.00	0.38	0.38	Argille Limose SC	Argille Limose SC

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 35 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	K_{wM} [kg/cmq/cm]	K_{wV} [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
2	1,20	0.00	0.00	0.67	0.67	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	7,20	0.00	0.00	1.17	1.17	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
4	8,40	0.00	0.00	2.70	2.70	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
5	10,00	0.00	0.00	6.57	6.57	Sabbie	Sabbie

8.1.5 FALDA

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
 Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
 Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

8.1.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

$\gamma_{acciaio}$ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cmq]
Paratia	7850	2100000

8.1.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

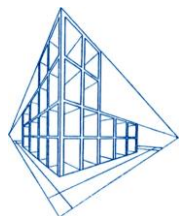
Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 36 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

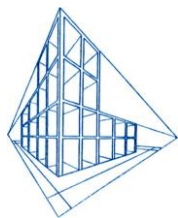
8.1.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 37 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\cot\alpha + \cot\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha)) / (1.0 + \cot\theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

A_{sw} area armatura trasversale [mmq]

s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

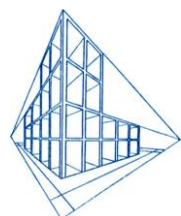
Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 38 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.1.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)
Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

8.1.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine 44.848295
Longitudine 11.070389
Comune Medolla
Provincia Modena
Regione Emilia Romagna

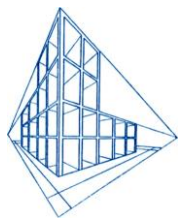
Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 50 anni

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.626	0.626
Prodotto $\alpha \beta$	0.612 > 0.2	

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 39 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

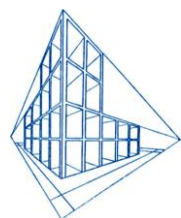
RELAZIONE DI CALCOLO

Coefficiente di intensità sismica (percento)	13.441	4.643
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 40 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.1.11 RISULTATI

1. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 130 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

2. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

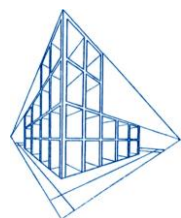
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5394	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5880	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	6365	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	6827	0	13.00	0.00
10	0,88	0	0	7167	0	13.00	0.00
11	0,90	0	0	7820	0	13.00	0.00
12	0,92	0	0	8493	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	8842	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9237	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 41 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

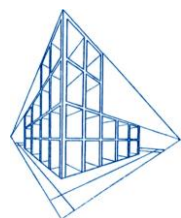
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11119	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	11496	0	17.00	0.00
21	1,80	63	0	11872	0	17.00	0.00
22	1,90	111	0	12249	0	17.00	0.00
23	2,00	159	0	12607	0	17.00	0.00
24	2,08	194	0	12870	0	17.00	0.00
25	2,10	276	0	11825	0	13.00	0.00
26	2,12	398	0	10748	0	13.00	0.00
27	2,20	474	0	10921	0	13.00	0.00
28	2,30	524	0	11155	0	13.00	0.00
29	2,40	577	0	11402	0	13.00	0.00
30	2,50	629	0	11649	1470	13.00	0.00
31	2,60	682	0	11896	1594	13.00	0.00
32	2,70	735	0	12143	1717	13.00	0.00
33	2,80	787	0	12389	1832	13.00	0.00
34	2,90	840	0	12636	1946	13.00	0.00
35	3,00	893	0	12883	2059	13.00	0.00
36	3,10	946	0	13130	2171	13.00	0.00
37	3,20	998	0	13377	2282	13.00	0.00
38	3,30	1051	0	13623	2393	13.00	0.00
39	3,40	1104	0	13870	2502	13.00	0.00
40	3,50	1157	0	14117	2610	13.00	0.00
41	3,60	1209	0	14364	2805	13.00	0.00
42	3,70	1262	0	14611	3198	13.00	0.00
43	3,80	1315	0	14857	3688	13.00	0.00
44	3,90	1368	0	15104	4028	13.00	0.00
45	4,00	1420	0	15351	4225	13.00	0.00
46	4,10	1473	0	15598	4411	13.00	0.00
47	4,20	1526	0	15845	4597	13.00	0.00
48	4,30	1579	0	16091	4784	13.00	0.00
49	4,40	1632	0	16338	4972	13.00	0.00
50	4,50	1685	0	16585	5159	13.00	0.00
51	4,60	1737	0	16832	5347	13.00	0.00
52	4,70	1790	0	17078	5535	13.00	0.00
53	4,80	1843	0	17325	5723	13.00	0.00
54	4,90	1896	0	17572	5911	13.00	0.00
55	5,00	1949	62	17819	6100	13.00	0.00
56	5,10	2002	46	18066	6288	13.00	0.00
57	5,20	2055	31	18312	6476	13.00	0.00
58	5,30	2108	19	18559	6665	13.00	0.00
59	5,40	2160	35	18806	6918	13.00	0.00
60	5,50	2213	78	19053	7277	13.00	0.00
61	5,60	2266	125	19300	7682	13.00	0.00
62	5,70	2319	172	19546	8031	13.00	0.00
63	5,80	2372	219	19793	8292	13.00	0.00
64	5,90	2425	266	20040	8526	13.00	0.00
65	6,00	2478	313	20287	8760	13.00	0.00
66	6,10	2531	360	20534	8994	13.00	0.00
67	6,20	2584	407	20780	9229	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 42 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

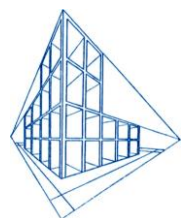
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	2637	454	21027	9465	13.00	0.00
69	6,40	2690	501	21274	9701	13.00	0.00
70	6,50	2743	547	21521	9937	13.00	0.00
71	6,60	2795	594	21768	10173	13.00	0.00
72	6,70	2848	641	22014	10410	13.00	0.00
73	6,80	2901	688	22261	10646	13.00	0.00
74	6,90	2954	734	22508	10883	13.00	0.00
75	7,00	3007	781	22755	11120	13.00	0.00
76	7,10	3060	828	23001	11358	13.00	0.00
77	7,20	3113	875	23248	11595	13.00	0.00
78	7,30	3166	921	23495	11832	13.00	0.00
79	7,40	3219	968	23742	12070	13.00	0.00
80	7,50	3272	1015	23989	12308	13.00	0.00
81	7,60	3325	1061	24235	12546	13.00	0.00
82	7,70	3378	1108	24482	12784	13.00	0.00
83	7,80	3431	1155	24729	13022	13.00	0.00
84	7,90	3484	1201	24976	13260	13.00	0.00
85	8,00	3537	1248	25223	13498	13.00	0.00
86	8,10	3590	1295	25469	13736	13.00	0.00
87	8,20	3643	1341	25716	13974	13.00	0.00
88	8,30	3696	1388	25963	14213	13.00	0.00
89	8,40	3749	1435	26210	14451	13.00	0.00
90	8,50	3802	1481	26457	14689	13.00	0.00
91	8,60	3855	1528	26703	14928	13.00	0.00
92	8,70	3908	1575	26950	15166	13.00	0.00
93	8,80	3961	1615	27197	15405	13.00	0.00
94	8,90	4014	1637	27444	15658	13.00	0.00
95	9,00	4067	1645	27691	15942	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3804	0	10.46	0.00
7	0,60	0	0	4125	0	10.46	0.00
8	0,70	0	0	4446	0	10.46	0.00
9	0,80	0	0	4751	0	10.46	0.00
10	0,88	0	0	4975	0	10.46	0.00
11	0,90	0	0	5356	0	10.46	0.00
12	0,92	0	0	5747	0	13.74	0.00
13	1,00	0	0	5959	0	13.74	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 43 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

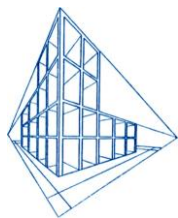
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	13.74	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	13.74	0.00
21	1,80	33	0	7526	0	13.74	0.00
22	1,90	68	0	7719	0	13.74	0.00
23	2,00	103	0	7902	0	13.74	0.00
24	2,08	129	0	8037	0	13.74	0.00
25	2,10	186	0	7504	0	10.46	0.00
26	2,12	267	0	6954	0	10.46	0.00
27	2,20	317	0	7041	0	10.46	0.00
28	2,30	350	0	7159	0	10.46	0.00
29	2,40	386	0	7283	0	10.46	0.00
30	2,50	421	0	7407	1136	10.46	0.00
31	2,60	456	0	7532	1202	10.46	0.00
32	2,70	491	0	7656	1268	10.46	0.00
33	2,80	527	0	7780	1328	10.46	0.00
34	2,90	562	0	7905	1388	10.46	0.00
35	3,00	597	0	8029	1447	10.46	0.00
36	3,10	633	0	8153	1506	10.46	0.00
37	3,20	668	0	8278	1564	10.46	0.00
38	3,30	703	0	8402	1622	10.46	0.00
39	3,40	739	0	8526	1679	10.46	0.00
40	3,50	774	0	8651	1736	10.46	0.00
41	3,60	809	0	8775	1797	10.46	0.00
42	3,70	845	0	8899	1949	10.46	0.00
43	3,80	880	0	9024	2230	10.46	0.00
44	3,90	916	0	9148	2525	10.46	0.00
45	4,00	951	0	9272	2707	10.46	0.00
46	4,10	986	0	9397	2805	10.46	0.00
47	4,20	1022	0	9521	2900	10.46	0.00
48	4,30	1057	0	9645	2996	10.46	0.00
49	4,40	1093	0	9770	3092	10.46	0.00
50	4,50	1128	0	9894	3188	10.46	0.00
51	4,60	1163	0	10018	3284	10.46	0.00
52	4,70	1199	0	10143	3380	10.46	0.00
53	4,80	1234	0	10267	3476	10.46	0.00
54	4,90	1270	0	10391	3573	10.46	0.00
55	5,00	1305	0	10516	3669	10.46	0.00
56	5,10	1340	0	10640	3765	10.46	0.00
57	5,20	1376	0	10764	3861	10.46	0.00
58	5,30	1411	0	10889	3957	10.46	0.00
59	5,40	1447	0	11013	4053	10.46	0.00
60	5,50	1482	0	11137	4153	10.46	0.00
61	5,60	1518	0	11262	4302	10.46	0.00
62	5,70	1553	0	11386	4512	10.46	0.00
63	5,80	1589	0	11510	4741	10.46	0.00
64	5,90	1624	0	11634	4945	10.46	0.00
65	6,00	1659	0	11759	5092	10.46	0.00
66	6,10	1695	29	11883	5211	10.46	0.00
67	6,20	1730	60	12007	5330	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 44 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

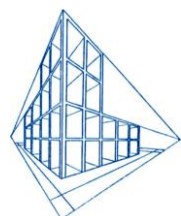
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1766	91	12132	5449	10.46	0.00
69	6,40	1801	122	12256	5568	10.46	0.00
70	6,50	1837	153	12380	5687	10.46	0.00
71	6,60	1872	184	12505	5807	10.46	0.00
72	6,70	1908	215	12629	5926	10.46	0.00
73	6,80	1943	246	12753	6046	10.46	0.00
74	6,90	1979	277	12878	6166	10.46	0.00
75	7,00	2014	309	13002	6285	10.46	0.00
76	7,10	2050	340	13126	6405	10.46	0.00
77	7,20	2085	371	13251	6525	10.46	0.00
78	7,30	2121	402	13375	6645	10.46	0.00
79	7,40	2156	433	13499	6765	10.46	0.00
80	7,50	2192	464	13624	6885	10.46	0.00
81	7,60	2227	495	13748	7005	10.46	0.00
82	7,70	2263	526	13872	7126	10.46	0.00
83	7,80	2298	557	13997	7246	10.46	0.00
84	7,90	2334	588	14121	7366	10.46	0.00
85	8,00	2369	619	14245	7486	10.46	0.00
86	8,10	2405	650	14370	7607	10.46	0.00
87	8,20	2440	681	14494	7727	10.46	0.00
88	8,30	2476	712	14618	7847	10.46	0.00
89	8,40	2511	744	14743	7968	10.46	0.00
90	8,50	2547	767	14867	8088	10.46	0.00
91	8,60	2582	777	14991	8208	10.46	0.00
92	8,70	2618	781	15116	8329	10.46	0.00
93	8,80	2653	784	15240	8449	10.46	0.00
94	8,90	2689	797	15364	8570	10.46	0.00
95	9,00	2724	827	15489	8690	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	1	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	1	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	1	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	2	0	3804	0	13.00	0.00
7	0,60	2	0	4125	0	13.00	0.00
8	0,70	2	0	4446	0	13.00	0.00
9	0,80	3	0	4751	0	13.00	0.00
10	0,88	3	0	4975	0	13.00	0.00
11	0,90	3	0	5356	0	13.00	0.00
12	0,92	3	0	5747	0	17.00	0.00
13	1,00	3	0	5959	0	17.00	0.00
14	1,10	4	0	6176	0	17.00	0.00
15	1,20	4	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	4	0	6562	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 45 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

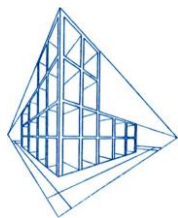
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	5	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	5	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	5	0	7140	0	17.00	0.00
20	1,70	6	0	7333	0	17.00	0.00
21	1,80	39	0	7526	0	17.00	0.00
22	1,90	74	0	7719	0	17.00	0.00
23	2,00	110	0	7902	0	17.00	0.00
24	2,08	136	0	8037	0	17.00	0.00
25	2,10	193	0	7504	0	13.00	0.00
26	2,12	275	0	6954	0	13.00	0.00
27	2,20	324	0	7041	0	13.00	0.00
28	2,30	358	0	7159	0	13.00	0.00
29	2,40	394	0	7283	0	13.00	0.00
30	2,50	429	0	7407	1136	13.00	0.00
31	2,60	456	0	7532	1202	13.00	0.00
32	2,70	491	0	7656	1268	13.00	0.00
33	2,80	527	0	7780	1328	13.00	0.00
34	2,90	562	0	7905	1388	13.00	0.00
35	3,00	597	0	8029	1447	13.00	0.00
36	3,10	633	0	8153	1506	13.00	0.00
37	3,20	668	0	8278	1564	13.00	0.00
38	3,30	703	0	8402	1622	13.00	0.00
39	3,40	739	0	8526	1679	13.00	0.00
40	3,50	774	0	8651	1736	13.00	0.00
41	3,60	809	0	8775	1797	13.00	0.00
42	3,70	845	0	8899	1949	13.00	0.00
43	3,80	880	0	9024	2230	13.00	0.00
44	3,90	916	0	9148	2525	13.00	0.00
45	4,00	951	0	9272	2707	13.00	0.00
46	4,10	986	0	9397	2805	13.00	0.00
47	4,20	1022	0	9521	2900	13.00	0.00
48	4,30	1057	0	9645	2996	13.00	0.00
49	4,40	1093	0	9770	3092	13.00	0.00
50	4,50	1128	0	9894	3188	13.00	0.00
51	4,60	1163	0	10018	3284	13.00	0.00
52	4,70	1199	0	10143	3380	13.00	0.00
53	4,80	1234	0	10267	3476	13.00	0.00
54	4,90	1270	0	10391	3573	13.00	0.00
55	5,00	1305	0	10516	3669	13.00	0.00
56	5,10	1340	0	10640	3765	13.00	0.00
57	5,20	1376	0	10764	3861	13.00	0.00
58	5,30	1411	0	10889	3957	13.00	0.00
59	5,40	1447	0	11013	4053	13.00	0.00
60	5,50	1482	0	11137	4153	13.00	0.00
61	5,60	1518	0	11262	4302	13.00	0.00
62	5,70	1553	0	11386	4512	13.00	0.00
63	5,80	1589	0	11510	4741	13.00	0.00
64	5,90	1624	0	11634	4945	13.00	0.00
65	6,00	1659	0	11759	5092	13.00	0.00
66	6,10	1695	29	11883	5211	13.00	0.00
67	6,20	1730	60	12007	5330	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 46 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

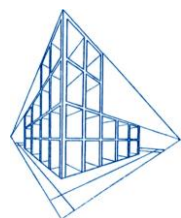
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1766	91	12132	5449	13.00	0.00
69	6,40	1801	122	12256	5568	13.00	0.00
70	6,50	1837	153	12380	5687	13.00	0.00
71	6,60	1872	184	12505	5807	13.00	0.00
72	6,70	1908	215	12629	5926	13.00	0.00
73	6,80	1943	246	12753	6046	13.00	0.00
74	6,90	1979	277	12878	6166	13.00	0.00
75	7,00	2014	309	13002	6285	13.00	0.00
76	7,10	2050	340	13126	6405	13.00	0.00
77	7,20	2085	371	13251	6525	13.00	0.00
78	7,30	2121	402	13375	6645	13.00	0.00
79	7,40	2156	433	13499	6765	13.00	0.00
80	7,50	2192	464	13624	6885	13.00	0.00
81	7,60	2227	495	13748	7005	13.00	0.00
82	7,70	2263	526	13872	7126	13.00	0.00
83	7,80	2298	557	13997	7246	13.00	0.00
84	7,90	2334	588	14121	7366	13.00	0.00
85	8,00	2369	619	14245	7486	13.00	0.00
86	8,10	2405	650	14370	7607	13.00	0.00
87	8,20	2440	681	14494	7727	13.00	0.00
88	8,30	2476	712	14618	7847	13.00	0.00
89	8,40	2511	744	14743	7968	13.00	0.00
90	8,50	2547	767	14867	8088	13.00	0.00
91	8,60	2582	777	14991	8208	13.00	0.00
92	8,70	2618	781	15116	8329	13.00	0.00
93	8,80	2653	784	15240	8449	13.00	0.00
94	8,90	2689	797	15364	8570	13.00	0.00
95	9,00	2724	827	15489	8690	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5936	0	13.00	0.00
10	0,88	0	0	6197	0	13.00	0.00
11	0,90	0	0	6727	0	13.00	0.00
12	0,92	0	0	7271	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7525	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 47 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

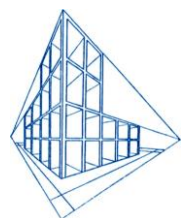
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9848	0	17.00	0.00
24	2,08	0	0	10009	0	17.00	0.00
25	2,10	0	0	9212	0	13.00	0.00
26	2,12	0	0	8393	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8493	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8628	0	13.00	0.00
29	2,40	17	0	8771	0	13.00	0.00
30	2,50	48	0	8914	1470	13.00	0.00
31	2,60	78	0	9057	1545	13.00	0.00
32	2,70	108	0	9199	1619	13.00	0.00
33	2,80	138	0	9342	1687	13.00	0.00
34	2,90	169	0	9485	1753	13.00	0.00
35	3,00	199	0	9628	1820	13.00	0.00
36	3,10	230	0	9771	1886	13.00	0.00
37	3,20	260	0	9913	1952	13.00	0.00
38	3,30	290	0	10056	2017	13.00	0.00
39	3,40	321	0	10199	2083	13.00	0.00
40	3,50	351	0	10342	2147	13.00	0.00
41	3,60	381	0	10484	2231	13.00	0.00
42	3,70	412	0	10627	2463	13.00	0.00
43	3,80	442	0	10770	2862	13.00	0.00
44	3,90	473	0	10913	3206	13.00	0.00
45	4,00	503	0	11056	3385	13.00	0.00
46	4,10	533	0	11198	3493	13.00	0.00
47	4,20	564	0	11341	3602	13.00	0.00
48	4,30	594	0	11484	3711	13.00	0.00
49	4,40	625	0	11627	3820	13.00	0.00
50	4,50	655	0	11769	3929	13.00	0.00
51	4,60	686	0	11912	4038	13.00	0.00
52	4,70	716	0	12055	4147	13.00	0.00
53	4,80	747	0	12198	4256	13.00	0.00
54	4,90	777	0	12340	4366	13.00	0.00
55	5,00	808	0	12483	4475	13.00	0.00
56	5,10	838	0	12626	4584	13.00	0.00
57	5,20	868	0	12769	4694	13.00	0.00
58	5,30	899	0	12912	4803	13.00	0.00
59	5,40	930	0	13054	4914	13.00	0.00
60	5,50	960	0	13197	5087	13.00	0.00
61	5,60	990	0	13340	5349	13.00	0.00
62	5,70	1021	0	13483	5647	13.00	0.00
63	5,80	1051	0	13625	5909	13.00	0.00
64	5,90	1082	0	13768	6087	13.00	0.00
65	6,00	1112	0	13911	6223	13.00	0.00
66	6,10	1143	0	14054	6360	13.00	0.00
67	6,20	1173	0	14197	6496	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 48 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

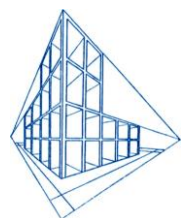
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1204	0	14339	6633	13.00	0.00
69	6,40	1235	0	14482	6770	13.00	0.00
70	6,50	1265	0	14625	6907	13.00	0.00
71	6,60	1296	0	14768	7044	13.00	0.00
72	6,70	1326	0	14910	7182	13.00	0.00
73	6,80	1357	0	15053	7319	13.00	0.00
74	6,90	1387	0	15196	7457	13.00	0.00
75	7,00	1418	0	15339	7594	13.00	0.00
76	7,10	1448	15	15481	7732	13.00	0.00
77	7,20	1479	42	15624	7869	13.00	0.00
78	7,30	1509	69	15767	8007	13.00	0.00
79	7,40	1540	96	15910	8145	13.00	0.00
80	7,50	1571	123	16053	8283	13.00	0.00
81	7,60	1601	150	16195	8420	13.00	0.00
82	7,70	1632	177	16338	8558	13.00	0.00
83	7,80	1662	204	16481	8696	13.00	0.00
84	7,90	1693	231	16624	8834	13.00	0.00
85	8,00	1723	258	16766	8972	13.00	0.00
86	8,10	1754	285	16909	9110	13.00	0.00
87	8,20	1785	312	17052	9248	13.00	0.00
88	8,30	1815	339	17195	9386	13.00	0.00
89	8,40	1846	366	17338	9524	13.00	0.00
90	8,50	1876	393	17480	9662	13.00	0.00
91	8,60	1907	420	17623	9800	13.00	0.00
92	8,70	1937	447	17766	9938	13.00	0.00
93	8,80	1968	473	17909	10076	13.00	0.00
94	8,90	1999	487	18051	10214	13.00	0.00
95	9,00	2029	489	18194	10370	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5936	0	13.00	0.00
10	0,88	0	0	6197	0	13.00	0.00
11	0,90	0	0	6727	0	13.00	0.00
12	0,92	0	0	7271	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7525	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 49 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

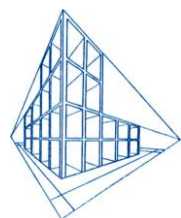
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9848	0	17.00	0.00
24	2,08	0	0	10009	0	17.00	0.00
25	2,10	0	0	9212	0	13.00	0.00
26	2,12	0	0	8393	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8493	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8628	0	13.00	0.00
29	2,40	17	0	8771	0	13.00	0.00
30	2,50	48	0	8914	1470	13.00	0.00
31	2,60	78	0	9057	1545	13.00	0.00
32	2,70	108	0	9199	1619	13.00	0.00
33	2,80	138	0	9342	1687	13.00	0.00
34	2,90	169	0	9485	1753	13.00	0.00
35	3,00	199	0	9628	1820	13.00	0.00
36	3,10	230	0	9771	1886	13.00	0.00
37	3,20	260	0	9913	1952	13.00	0.00
38	3,30	290	0	10056	2017	13.00	0.00
39	3,40	321	0	10199	2083	13.00	0.00
40	3,50	351	0	10342	2147	13.00	0.00
41	3,60	381	0	10484	2231	13.00	0.00
42	3,70	412	0	10627	2463	13.00	0.00
43	3,80	442	0	10770	2862	13.00	0.00
44	3,90	473	0	10913	3206	13.00	0.00
45	4,00	503	0	11056	3385	13.00	0.00
46	4,10	533	0	11198	3493	13.00	0.00
47	4,20	564	0	11341	3602	13.00	0.00
48	4,30	594	0	11484	3711	13.00	0.00
49	4,40	625	0	11627	3820	13.00	0.00
50	4,50	655	0	11769	3929	13.00	0.00
51	4,60	686	0	11912	4038	13.00	0.00
52	4,70	716	0	12055	4147	13.00	0.00
53	4,80	747	0	12198	4256	13.00	0.00
54	4,90	777	0	12340	4366	13.00	0.00
55	5,00	808	0	12483	4475	13.00	0.00
56	5,10	838	0	12626	4584	13.00	0.00
57	5,20	868	0	12769	4694	13.00	0.00
58	5,30	899	0	12912	4803	13.00	0.00
59	5,40	930	0	13054	4914	13.00	0.00
60	5,50	960	0	13197	5087	13.00	0.00
61	5,60	990	0	13340	5349	13.00	0.00
62	5,70	1021	0	13483	5647	13.00	0.00
63	5,80	1051	0	13625	5909	13.00	0.00
64	5,90	1082	0	13768	6087	13.00	0.00
65	6,00	1112	0	13911	6223	13.00	0.00
66	6,10	1143	0	14054	6360	13.00	0.00
67	6,20	1173	0	14197	6496	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 50 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

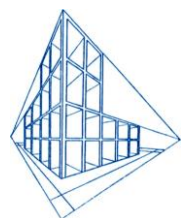
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1204	0	14339	6633	13.00	0.00
69	6,40	1235	0	14482	6770	13.00	0.00
70	6,50	1265	0	14625	6907	13.00	0.00
71	6,60	1296	0	14768	7044	13.00	0.00
72	6,70	1326	0	14910	7182	13.00	0.00
73	6,80	1357	0	15053	7319	13.00	0.00
74	6,90	1387	0	15196	7457	13.00	0.00
75	7,00	1418	0	15339	7594	13.00	0.00
76	7,10	1448	15	15481	7732	13.00	0.00
77	7,20	1479	42	15624	7869	13.00	0.00
78	7,30	1509	69	15767	8007	13.00	0.00
79	7,40	1540	96	15910	8145	13.00	0.00
80	7,50	1571	123	16053	8283	13.00	0.00
81	7,60	1601	150	16195	8420	13.00	0.00
82	7,70	1632	177	16338	8558	13.00	0.00
83	7,80	1662	204	16481	8696	13.00	0.00
84	7,90	1693	231	16624	8834	13.00	0.00
85	8,00	1723	258	16766	8972	13.00	0.00
86	8,10	1754	285	16909	9110	13.00	0.00
87	8,20	1785	312	17052	9248	13.00	0.00
88	8,30	1815	339	17195	9386	13.00	0.00
89	8,40	1846	366	17338	9524	13.00	0.00
90	8,50	1876	393	17480	9662	13.00	0.00
91	8,60	1907	420	17623	9800	13.00	0.00
92	8,70	1937	447	17766	9938	13.00	0.00
93	8,80	1968	473	17909	10076	13.00	0.00
94	8,90	1999	487	18051	10214	13.00	0.00
95	9,00	2029	489	18194	10370	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5936	0	13.00	0.00
10	0,88	0	0	6197	0	13.00	0.00
11	0,90	0	0	6727	0	13.00	0.00
12	0,92	0	0	7271	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7525	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 51 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

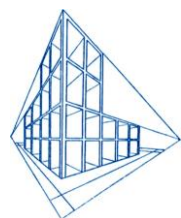
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9848	0	17.00	0.00
24	2,08	0	0	10009	0	17.00	0.00
25	2,10	0	0	9212	0	13.00	0.00
26	2,12	0	0	8393	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8493	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8628	0	13.00	0.00
29	2,40	17	0	8771	0	13.00	0.00
30	2,50	48	0	8914	1470	13.00	0.00
31	2,60	78	0	9057	1545	13.00	0.00
32	2,70	108	0	9199	1619	13.00	0.00
33	2,80	138	0	9342	1687	13.00	0.00
34	2,90	169	0	9485	1753	13.00	0.00
35	3,00	199	0	9628	1820	13.00	0.00
36	3,10	230	0	9771	1886	13.00	0.00
37	3,20	260	0	9913	1952	13.00	0.00
38	3,30	290	0	10056	2017	13.00	0.00
39	3,40	321	0	10199	2083	13.00	0.00
40	3,50	351	0	10342	2147	13.00	0.00
41	3,60	381	0	10484	2231	13.00	0.00
42	3,70	412	0	10627	2463	13.00	0.00
43	3,80	442	0	10770	2862	13.00	0.00
44	3,90	473	0	10913	3206	13.00	0.00
45	4,00	503	0	11056	3385	13.00	0.00
46	4,10	533	0	11198	3493	13.00	0.00
47	4,20	564	0	11341	3602	13.00	0.00
48	4,30	594	0	11484	3711	13.00	0.00
49	4,40	625	0	11627	3820	13.00	0.00
50	4,50	655	0	11769	3929	13.00	0.00
51	4,60	686	0	11912	4038	13.00	0.00
52	4,70	716	0	12055	4147	13.00	0.00
53	4,80	747	0	12198	4256	13.00	0.00
54	4,90	777	0	12340	4366	13.00	0.00
55	5,00	808	0	12483	4475	13.00	0.00
56	5,10	838	0	12626	4584	13.00	0.00
57	5,20	868	0	12769	4694	13.00	0.00
58	5,30	899	0	12912	4803	13.00	0.00
59	5,40	930	0	13054	4914	13.00	0.00
60	5,50	960	0	13197	5087	13.00	0.00
61	5,60	990	0	13340	5349	13.00	0.00
62	5,70	1021	0	13483	5647	13.00	0.00
63	5,80	1051	0	13625	5909	13.00	0.00
64	5,90	1082	0	13768	6087	13.00	0.00
65	6,00	1112	0	13911	6223	13.00	0.00
66	6,10	1143	0	14054	6360	13.00	0.00
67	6,20	1173	0	14197	6496	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 52 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

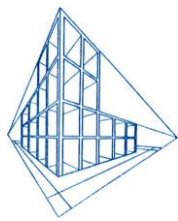
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1204	0	14339	6633	13.00	0.00
69	6,40	1235	0	14482	6770	13.00	0.00
70	6,50	1265	0	14625	6907	13.00	0.00
71	6,60	1296	0	14768	7044	13.00	0.00
72	6,70	1326	0	14910	7182	13.00	0.00
73	6,80	1357	0	15053	7319	13.00	0.00
74	6,90	1387	0	15196	7457	13.00	0.00
75	7,00	1418	0	15339	7594	13.00	0.00
76	7,10	1448	15	15481	7732	13.00	0.00
77	7,20	1479	42	15624	7869	13.00	0.00
78	7,30	1509	69	15767	8007	13.00	0.00
79	7,40	1540	96	15910	8145	13.00	0.00
80	7,50	1571	123	16053	8283	13.00	0.00
81	7,60	1601	150	16195	8420	13.00	0.00
82	7,70	1632	177	16338	8558	13.00	0.00
83	7,80	1662	204	16481	8696	13.00	0.00
84	7,90	1693	231	16624	8834	13.00	0.00
85	8,00	1723	258	16766	8972	13.00	0.00
86	8,10	1754	285	16909	9110	13.00	0.00
87	8,20	1785	312	17052	9248	13.00	0.00
88	8,30	1815	339	17195	9386	13.00	0.00
89	8,40	1846	366	17338	9524	13.00	0.00
90	8,50	1876	393	17480	9662	13.00	0.00
91	8,60	1907	420	17623	9800	13.00	0.00
92	8,70	1937	447	17766	9938	13.00	0.00
93	8,80	1968	473	17909	10076	13.00	0.00
94	8,90	1999	487	18051	10214	13.00	0.00
95	9,00	2029	489	18194	10370	13.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	1	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	1	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	2	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	2	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	3	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	4	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	4	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	5	0	5936	0	13.00	0.00
10	0,88	5	0	6197	0	13.00	0.00
11	0,90	6	0	6727	0	13.00	0.00
12	0,92	6	0	7271	0	17.00	0.00
13	1,00	6	0	7525	0	17.00	0.00
14	1,10	7	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	7	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	8	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 53 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

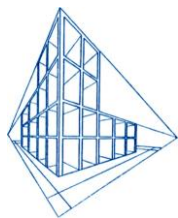
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	9	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	9	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	10	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	11	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	11	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	12	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	12	0	9848	0	17.00	0.00
24	2,08	13	0	10009	0	17.00	0.00
25	2,10	13	0	9212	0	13.00	0.00
26	2,12	13	0	8393	0	13.00	0.00
27	2,20	14	0	8493	0	13.00	0.00
28	2,30	14	0	8628	0	13.00	0.00
29	2,40	32	0	8771	0	13.00	0.00
30	2,50	63	0	8914	1470	13.00	0.00
31	2,60	78	0	9057	1545	13.00	0.00
32	2,70	108	0	9199	1619	13.00	0.00
33	2,80	138	0	9342	1687	13.00	0.00
34	2,90	169	0	9485	1753	13.00	0.00
35	3,00	199	0	9628	1820	13.00	0.00
36	3,10	230	0	9771	1886	13.00	0.00
37	3,20	260	0	9913	1952	13.00	0.00
38	3,30	290	0	10056	2017	13.00	0.00
39	3,40	321	0	10199	2083	13.00	0.00
40	3,50	351	0	10342	2147	13.00	0.00
41	3,60	381	0	10484	2231	13.00	0.00
42	3,70	412	0	10627	2463	13.00	0.00
43	3,80	442	0	10770	2862	13.00	0.00
44	3,90	473	0	10913	3206	13.00	0.00
45	4,00	503	0	11056	3385	13.00	0.00
46	4,10	533	0	11198	3493	13.00	0.00
47	4,20	564	0	11341	3602	13.00	0.00
48	4,30	594	0	11484	3711	13.00	0.00
49	4,40	625	0	11627	3820	13.00	0.00
50	4,50	655	0	11769	3929	13.00	0.00
51	4,60	686	0	11912	4038	13.00	0.00
52	4,70	716	0	12055	4147	13.00	0.00
53	4,80	747	0	12198	4256	13.00	0.00
54	4,90	777	0	12340	4366	13.00	0.00
55	5,00	808	0	12483	4475	13.00	0.00
56	5,10	838	0	12626	4584	13.00	0.00
57	5,20	868	0	12769	4694	13.00	0.00
58	5,30	899	0	12912	4803	13.00	0.00
59	5,40	930	0	13054	4914	13.00	0.00
60	5,50	960	0	13197	5087	13.00	0.00
61	5,60	990	0	13340	5349	13.00	0.00
62	5,70	1021	0	13483	5647	13.00	0.00
63	5,80	1051	0	13625	5909	13.00	0.00
64	5,90	1082	0	13768	6087	13.00	0.00
65	6,00	1112	0	13911	6223	13.00	0.00
66	6,10	1143	0	14054	6360	13.00	0.00
67	6,20	1173	0	14197	6496	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 54 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1204	0	14339	6633	13.00	0.00
69	6,40	1235	0	14482	6770	13.00	0.00
70	6,50	1265	0	14625	6907	13.00	0.00
71	6,60	1296	0	14768	7044	13.00	0.00
72	6,70	1326	0	14910	7182	13.00	0.00
73	6,80	1357	0	15053	7319	13.00	0.00
74	6,90	1387	0	15196	7457	13.00	0.00
75	7,00	1418	0	15339	7594	13.00	0.00
76	7,10	1448	15	15481	7732	13.00	0.00
77	7,20	1479	42	15624	7869	13.00	0.00
78	7,30	1509	69	15767	8007	13.00	0.00
79	7,40	1540	96	15910	8145	13.00	0.00
80	7,50	1571	123	16053	8283	13.00	0.00
81	7,60	1601	150	16195	8420	13.00	0.00
82	7,70	1632	177	16338	8558	13.00	0.00
83	7,80	1662	204	16481	8696	13.00	0.00
84	7,90	1693	231	16624	8834	13.00	0.00
85	8,00	1723	258	16766	8972	13.00	0.00
86	8,10	1754	285	16909	9110	13.00	0.00
87	8,20	1785	312	17052	9248	13.00	0.00
88	8,30	1815	339	17195	9386	13.00	0.00
89	8,40	1846	366	17338	9524	13.00	0.00
90	8,50	1876	393	17480	9662	13.00	0.00
91	8,60	1907	420	17623	9800	13.00	0.00
92	8,70	1937	447	17766	9938	13.00	0.00
93	8,80	1968	473	17909	10076	13.00	0.00
94	8,90	1999	487	18051	10214	13.00	0.00
95	9,00	2029	489	18194	10370	13.00	0.00

3. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

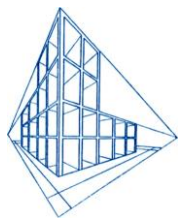
Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 55 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

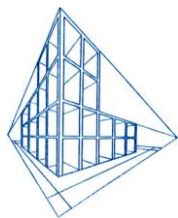
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	30,13
37	1,80	60,26
38	1,85	83,19
39	1,90	106,12
40	1,95	129,04
41	2,00	151,97
42	2,05	173,02
43	2,10	268,68
44	2,15	415,44
45	2,20	462,08
46	2,25	486,44
47	2,30	510,79
48	2,35	536,42
49	2,40	562,05
50	2,45	587,69
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1032,99
7	2,80	-1064,85
8	2,85	-1096,18
9	2,90	-1127,51

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 56 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

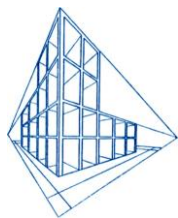
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-1158,35
11	3,00	-1189,18
12	3,05	-1219,56
13	3,10	-1249,93
14	3,15	-1279,83
15	3,20	-1309,72
16	3,25	-1339,14
17	3,30	-1368,56
18	3,35	-1397,55
19	3,40	-1426,53
20	3,45	-1455,07
21	3,50	-1483,61
22	3,55	-1555,03
23	3,60	-1626,45
24	3,65	-1797,53
25	3,70	-1968,60
26	3,75	-2187,64
27	3,80	-2406,69
28	3,85	-2551,11
29	3,90	-2695,53
30	3,95	-2768,21
31	4,00	-2840,89
32	4,05	-2908,08
33	4,10	-2975,26
34	4,15	-3042,78
35	4,20	-3110,30
36	4,25	-3178,07
37	4,30	-3245,85
38	4,35	-3313,81
39	4,40	-3381,78
40	4,45	-3449,85
41	4,50	-3517,92
42	4,55	-3586,09
43	4,60	-3654,26
44	4,65	-3722,50
45	4,70	-3660,59
46	4,75	-3576,65
47	4,80	-3494,29
48	4,85	-3413,51
49	4,90	-3334,32
50	4,95	-3256,71
51	5,00	-3180,68
52	5,05	-3106,22
53	5,10	-3033,34
54	5,15	-2962,01
55	5,20	-2892,24
56	5,25	-2824,00
57	5,30	-2757,29
58	5,35	-2692,10
59	5,40	-2628,41
60	5,45	-2566,20

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 57 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

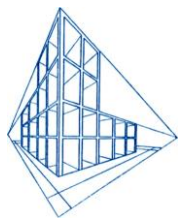
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-2505,45
62	5,55	-2446,16
63	5,60	-2388,29
64	5,65	-2331,83
65	5,70	-2276,76
66	5,75	-2223,05
67	5,80	-2170,68
68	5,85	-2119,64
69	5,90	-2069,89
70	5,95	-2021,41
71	6,00	-1974,17
72	6,05	-1928,16
73	6,10	-1883,33
74	6,15	-1839,68
75	6,20	-1797,16
76	6,25	-1755,76
77	6,30	-1715,44
78	6,35	-1676,17
79	6,40	-1637,94
80	6,45	-1600,70
81	6,50	-1564,44
82	6,55	-1529,12
83	6,60	-1494,71
84	6,65	-1461,19
85	6,70	-1428,53
86	6,75	-1396,70
87	6,80	-1365,66
88	6,85	-1335,40
89	6,90	-1305,88
90	6,95	-1277,07
91	7,00	-1248,96
92	7,05	-1221,50
93	7,10	-1194,67
94	7,15	-1168,45
95	7,20	-1142,81
96	7,25	-1117,72
97	7,30	-1093,15
98	7,35	-1069,08
99	7,40	-1045,49
100	7,45	-1022,34
101	7,50	-999,62
102	7,55	-977,30
103	7,60	-955,36
104	7,65	-933,77
105	7,70	-912,51
106	7,75	-891,56
107	7,80	-870,90
108	7,85	-850,51
109	7,90	-830,36
110	7,95	-810,44
111	8,00	-790,73

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 58 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

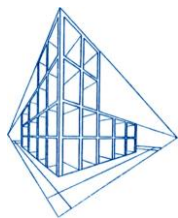
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-771,21
113	8,10	-751,86
114	8,15	-732,67
115	8,20	-713,62
116	8,25	-694,69
117	8,30	-675,88
118	8,35	-657,16
119	8,40	-638,52
120	8,45	-619,96
121	8,50	-601,46
122	8,55	-583,01
123	8,60	-564,60
124	8,65	-546,22
125	8,70	-527,87
126	8,75	-509,53
127	8,80	-491,21
128	8,85	-472,90
129	8,90	-454,60
130	8,95	-436,29
131	9,00	-417,99

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 59 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

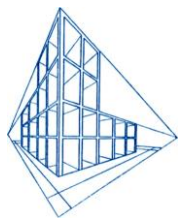
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	15,80
37	1,80	31,60
38	1,85	48,66
39	1,90	65,72
40	1,95	82,78
41	2,00	99,83
42	2,05	115,65
43	2,10	183,10
44	2,15	281,19
45	2,20	311,42
46	2,25	327,91
47	2,30	344,39
48	2,35	361,74
49	2,40	379,10
50	2,45	396,45
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-797,61
7	2,80	-810,24
8	2,85	-822,65
9	2,90	-835,06
10	2,95	-847,25
11	3,00	-859,43
12	3,05	-871,40
13	3,10	-883,38
14	3,15	-895,14
15	3,20	-906,91
16	3,25	-918,46
17	3,30	-930,00
18	3,35	-941,34
19	3,40	-952,68
20	3,45	-963,79
21	3,50	-974,90
22	3,55	-987,92
23	3,60	-1000,94
24	3,65	-1059,34
25	3,70	-1117,74
26	3,75	-1241,11

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 60 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

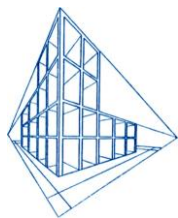
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-1364,48
28	3,85	-1494,43
29	3,90	-1624,38
30	3,95	-1698,20
31	4,00	-1772,02
32	4,05	-1803,52
33	4,10	-1835,01
34	4,15	-1865,36
35	4,20	-1895,71
36	4,25	-1926,16
37	4,30	-1956,62
38	4,35	-1987,15
39	4,40	-2017,69
40	4,45	-2048,28
41	4,50	-2078,86
42	4,55	-2109,48
43	4,60	-2140,09
44	4,65	-2170,75
45	4,70	-2201,40
46	4,75	-2232,06
47	4,80	-2262,72
48	4,85	-2293,39
49	4,90	-2324,05
50	4,95	-2354,74
51	5,00	-2385,42
52	5,05	-2416,09
53	5,10	-2446,76
54	5,15	-2477,42
55	5,20	-2508,08
56	5,25	-2538,75
57	5,30	-2569,42
58	5,35	-2600,07
59	5,40	-2630,73
60	5,45	-2663,25
61	5,50	-2695,78
62	5,55	-2752,79
63	5,60	-2809,80
64	5,65	-2897,30
65	5,70	-2984,81
66	5,75	-3081,89
67	5,80	-3178,97
68	5,85	-3263,60
69	5,90	-3348,23
70	5,95	-3404,38
71	6,00	-3460,54
72	6,05	-3502,42
73	6,10	-3544,30
74	6,15	-3586,28
75	6,20	-3628,26
76	6,25	-3670,33
77	6,30	-3712,40

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 61 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

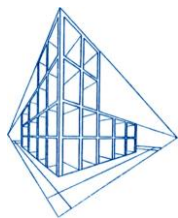
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-3754,54
79	6,40	-3796,68
80	6,45	-3838,89
81	6,50	-3881,10
82	6,55	-3923,37
83	6,60	-3965,63
84	6,65	-4007,95
85	6,70	-4050,27
86	6,75	-4092,64
87	6,80	-4135,01
88	6,85	-4177,42
89	6,90	-4219,82
90	6,95	-4262,27
91	7,00	-4304,72
92	7,05	-4347,20
93	7,10	-4389,68
94	7,15	-4432,19
95	7,20	-4474,70
96	7,25	-4517,24
97	7,30	-4559,78
98	7,35	-4602,34
99	7,40	-4326,20
100	7,45	-4010,06
101	7,50	-3695,70
102	7,55	-3383,04
103	7,60	-3072,02
104	7,65	-2762,57
105	7,70	-2454,60
106	7,75	-2148,06
107	7,80	-1842,85
108	7,85	-1538,90
109	7,90	-1236,13
110	7,95	-934,48
111	8,00	-633,86
112	8,05	-334,19
113	8,10	-35,40
114	8,15	262,59
115	8,20	559,84
116	8,25	856,43
117	8,30	1152,43
118	8,35	1447,90
119	8,40	1742,91
120	8,45	2037,52
121	8,50	2331,79
122	8,55	2625,77
123	8,60	2919,51
124	8,65	3213,06
125	8,70	3506,47
126	8,75	3799,76
127	8,80	4092,97
128	8,85	4386,13

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 62 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

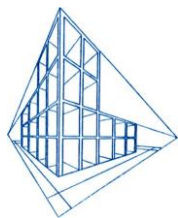
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	4679,26
130	8,95	4972,38
131	9,00	5265,50

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,16
3	0,10	0,33
4	0,15	0,49
5	0,20	0,66
6	0,25	0,82
7	0,30	0,99
8	0,35	1,15
9	0,40	1,32
10	0,45	1,48
11	0,50	1,65
12	0,55	1,81
13	0,60	1,98
14	0,65	2,14
15	0,70	2,30
16	0,75	2,47
17	0,80	2,63
18	0,85	2,80
19	0,90	2,96
20	0,95	3,07
21	1,00	3,23
22	1,05	3,39
23	1,10	3,55
24	1,15	3,72
25	1,20	3,88
26	1,25	4,04
27	1,30	4,20
28	1,35	4,36
29	1,40	4,52
30	1,45	4,68
31	1,50	4,85
32	1,55	5,01
33	1,60	5,17
34	1,65	5,33
35	1,70	5,49
36	1,75	21,21
37	1,80	36,93
38	1,85	53,88
39	1,90	70,84
40	1,95	87,79
41	2,00	104,75
42	2,05	120,48

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 63 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

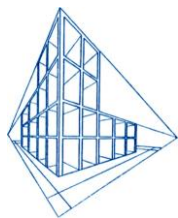
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	188,34
44	2,15	285,69
45	2,20	315,81
46	2,25	332,31
47	2,30	348,81
48	2,35	366,17
49	2,40	383,53
50	2,45	400,88
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-802,19
7	2,80	-814,98
8	2,85	-827,55
9	2,90	-840,12
10	2,95	-852,46
11	3,00	-864,80
12	3,05	-876,94
13	3,10	-889,07
14	3,15	-900,99
15	3,20	-912,92
16	3,25	-924,63
17	3,30	-936,33
18	3,35	-947,83
19	3,40	-959,32
20	3,45	-970,60
21	3,50	-981,87
22	3,55	-995,05
23	3,60	-1008,22
24	3,65	-1066,78
25	3,70	-1125,34
26	3,75	-1248,87
27	3,80	-1372,40
28	3,85	-1502,51
29	3,90	-1632,62
30	3,95	-1706,60
31	4,00	-1780,58
32	4,05	-1812,23
33	4,10	-1843,89
34	4,15	-1874,40
35	4,20	-1904,90
36	4,25	-1935,52
37	4,30	-1966,13
38	4,35	-1996,83
39	4,40	-2027,52
40	4,45	-2058,27
41	4,50	-2089,01
42	4,55	-2119,79
43	4,60	-2150,56

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 64 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

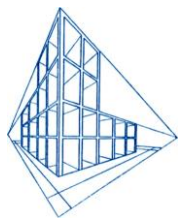
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2181,38
45	4,70	-2212,19
46	4,75	-2243,01
47	4,80	-2273,83
48	4,85	-2304,65
49	4,90	-2335,48
50	4,95	-2366,32
51	5,00	-2397,16
52	5,05	-2427,99
53	5,10	-2458,83
54	5,15	-2489,65
55	5,20	-2520,47
56	5,25	-2551,29
57	5,30	-2582,12
58	5,35	-2612,93
59	5,40	-2643,75
60	5,45	-2676,43
61	5,50	-2709,11
62	5,55	-2766,28
63	5,60	-2823,45
64	5,65	-2911,12
65	5,70	-2998,78
66	5,75	-3096,02
67	5,80	-3193,26
68	5,85	-3278,05
69	5,90	-3362,84
70	5,95	-3419,15
71	6,00	-3475,47
72	6,05	-3517,51
73	6,10	-3559,55
74	6,15	-3601,69
75	6,20	-3643,83
76	6,25	-3686,06
77	6,30	-3728,29
78	6,35	-3770,59
79	6,40	-3812,89
80	6,45	-3855,26
81	6,50	-3897,63
82	6,55	-3940,05
83	6,60	-3982,48
84	6,65	-4024,96
85	6,70	-4067,44
86	6,75	-4109,97
87	6,80	-4152,49
88	6,85	-4195,06
89	6,90	-4237,63
90	6,95	-4280,24
91	7,00	-4322,84
92	7,05	-4365,48
93	7,10	-4408,12
94	7,15	-4450,79

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 65 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

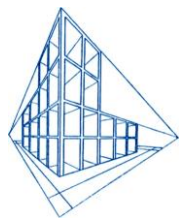
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-4493,46
96	7,25	-4536,16
97	7,30	-4578,86
98	7,35	-4621,58
99	7,40	-4664,31
100	7,45	-4707,06
101	7,50	-4692,96
102	7,55	-4313,42
103	7,60	-3935,67
104	7,65	-3559,62
105	7,70	-3185,21
106	7,75	-2812,36
107	7,80	-2440,98
108	7,85	-2070,99
109	7,90	-1702,32
110	7,95	-1334,88
111	8,00	-968,58
112	8,05	-603,35
113	8,10	-239,10
114	8,15	124,26
115	8,20	486,79
116	8,25	848,57
117	8,30	1209,70
118	8,35	1570,23
119	8,40	1930,24
120	8,45	2289,80
121	8,50	2648,97
122	8,55	3007,81
123	8,60	3366,39
124	8,65	3724,75
125	8,70	4082,94
126	8,75	4441,00
127	8,80	4798,98
128	8,85	5156,89
129	8,90	5514,77
130	8,95	5872,64
131	9,00	6230,50

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 66 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

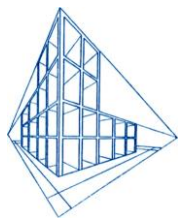
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	8,42
49	2,40	16,84
50	2,45	31,60
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1532,91
7	2,80	-1551,72
8	2,85	-1570,31
9	2,90	-1588,90

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 67 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

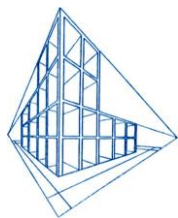
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-1607,36
11	3,00	-1625,82
12	3,05	-1644,11
13	3,10	-1662,39
14	3,15	-1680,51
15	3,20	-1698,63
16	3,25	-1716,54
17	3,30	-1734,45
18	3,35	-1752,23
19	3,40	-1770,02
20	3,45	-1787,68
21	3,50	-1805,34
22	3,55	-1832,41
23	3,60	-1859,49
24	3,65	-1960,35
25	3,70	-2061,22
26	3,75	-2246,08
27	3,80	-2430,94
28	3,85	-2588,21
29	3,90	-2745,47
30	3,95	-2820,04
31	4,00	-2894,61
32	4,05	-2933,98
33	4,10	-2973,34
34	4,15	-3012,85
35	4,20	-3052,36
36	4,25	-3091,97
37	4,30	-3131,57
38	4,35	-3134,31
39	4,40	-3073,42
40	4,45	-3013,65
41	4,50	-2955,00
42	4,55	-2897,47
43	4,60	-2841,07
44	4,65	-2785,80
45	4,70	-2731,66
46	4,75	-2678,65
47	4,80	-2626,76
48	4,85	-2576,00
49	4,90	-2526,35
50	4,95	-2477,81
51	5,00	-2430,38
52	5,05	-2384,04
53	5,10	-2338,79
54	5,15	-2294,62
55	5,20	-2251,52
56	5,25	-2209,47
57	5,30	-2168,47
58	5,35	-2128,51
59	5,40	-2089,56
60	5,45	-2051,61

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 68 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

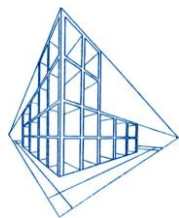
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-2014,66
62	5,55	-1978,68
63	5,60	-1943,66
64	5,65	-1909,59
65	5,70	-1876,44
66	5,75	-1844,20
67	5,80	-1812,86
68	5,85	-1782,39
69	5,90	-1752,78
70	5,95	-1724,01
71	6,00	-1696,06
72	6,05	-1668,91
73	6,10	-1642,54
74	6,15	-1616,94
75	6,20	-1592,09
76	6,25	-1567,95
77	6,30	-1544,53
78	6,35	-1521,79
79	6,40	-1499,72
80	6,45	-1478,30
81	6,50	-1457,51
82	6,55	-1437,32
83	6,60	-1417,73
84	6,65	-1398,70
85	6,70	-1380,23
86	6,75	-1362,28
87	6,80	-1344,85
88	6,85	-1327,92
89	6,90	-1311,45
90	6,95	-1295,45
91	7,00	-1279,88
92	7,05	-1264,73
93	7,10	-1249,98
94	7,15	-1235,61
95	7,20	-1221,61
96	7,25	-1207,96
97	7,30	-1194,64
98	7,35	-1181,64
99	7,40	-1168,93
100	7,45	-1156,50
101	7,50	-1144,35
102	7,55	-1132,44
103	7,60	-1120,77
104	7,65	-1109,32
105	7,70	-1098,08
106	7,75	-1087,03
107	7,80	-1076,16
108	7,85	-1065,45
109	7,90	-1054,90
110	7,95	-1044,50
111	8,00	-1034,22

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 69 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

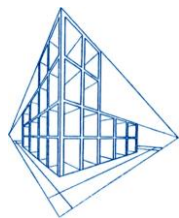
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1024,06
113	8,10	-1014,00
114	8,15	-1004,04
115	8,20	-994,17
116	8,25	-984,38
117	8,30	-974,65
118	8,35	-964,99
119	8,40	-955,37
120	8,45	-945,80
121	8,50	-936,27
122	8,55	-926,77
123	8,60	-917,29
124	8,65	-907,84
125	8,70	-898,40
126	8,75	-888,97
127	8,80	-879,55
128	8,85	-870,13
129	8,90	-860,72
130	8,95	-851,31
131	9,00	-841,89

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 70 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

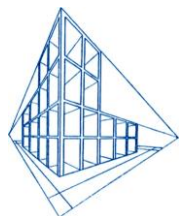
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	8,42
49	2,40	16,84
50	2,45	31,60
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1532,91
7	2,80	-1551,72
8	2,85	-1570,31
9	2,90	-1588,90
10	2,95	-1607,36
11	3,00	-1625,82
12	3,05	-1644,11
13	3,10	-1662,39
14	3,15	-1680,51
15	3,20	-1698,63
16	3,25	-1716,54
17	3,30	-1734,45
18	3,35	-1752,23
19	3,40	-1770,02
20	3,45	-1787,68
21	3,50	-1805,34
22	3,55	-1832,41
23	3,60	-1859,49
24	3,65	-1960,35
25	3,70	-2061,22
26	3,75	-2246,08

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 71 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

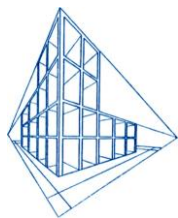
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-2430,94
28	3,85	-2588,21
29	3,90	-2745,47
30	3,95	-2820,04
31	4,00	-2894,61
32	4,05	-2933,98
33	4,10	-2973,34
34	4,15	-3012,85
35	4,20	-3052,36
36	4,25	-3091,97
37	4,30	-3131,57
38	4,35	-3134,31
39	4,40	-3073,42
40	4,45	-3013,65
41	4,50	-2955,00
42	4,55	-2897,47
43	4,60	-2841,07
44	4,65	-2785,80
45	4,70	-2731,66
46	4,75	-2678,65
47	4,80	-2626,76
48	4,85	-2576,00
49	4,90	-2526,35
50	4,95	-2477,81
51	5,00	-2430,38
52	5,05	-2384,04
53	5,10	-2338,79
54	5,15	-2294,62
55	5,20	-2251,52
56	5,25	-2209,47
57	5,30	-2168,47
58	5,35	-2128,51
59	5,40	-2089,56
60	5,45	-2051,61
61	5,50	-2014,66
62	5,55	-1978,68
63	5,60	-1943,66
64	5,65	-1909,59
65	5,70	-1876,44
66	5,75	-1844,20
67	5,80	-1812,86
68	5,85	-1782,39
69	5,90	-1752,78
70	5,95	-1724,01
71	6,00	-1696,06
72	6,05	-1668,91
73	6,10	-1642,54
74	6,15	-1616,94
75	6,20	-1592,09
76	6,25	-1567,95
77	6,30	-1544,53

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 72 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

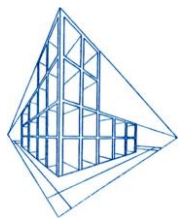
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-1521,79
79	6,40	-1499,72
80	6,45	-1478,30
81	6,50	-1457,51
82	6,55	-1437,32
83	6,60	-1417,73
84	6,65	-1398,70
85	6,70	-1380,23
86	6,75	-1362,28
87	6,80	-1344,85
88	6,85	-1327,92
89	6,90	-1311,45
90	6,95	-1295,45
91	7,00	-1279,88
92	7,05	-1264,73
93	7,10	-1249,98
94	7,15	-1235,61
95	7,20	-1221,61
96	7,25	-1207,96
97	7,30	-1194,64
98	7,35	-1181,64
99	7,40	-1168,93
100	7,45	-1156,50
101	7,50	-1144,35
102	7,55	-1132,44
103	7,60	-1120,77
104	7,65	-1109,32
105	7,70	-1098,08
106	7,75	-1087,03
107	7,80	-1076,16
108	7,85	-1065,45
109	7,90	-1054,90
110	7,95	-1044,50
111	8,00	-1034,22
112	8,05	-1024,06
113	8,10	-1014,00
114	8,15	-1004,04
115	8,20	-994,17
116	8,25	-984,38
117	8,30	-974,65
118	8,35	-964,99
119	8,40	-955,37
120	8,45	-945,80
121	8,50	-936,27
122	8,55	-926,77
123	8,60	-917,29
124	8,65	-907,84
125	8,70	-898,40
126	8,75	-888,97
127	8,80	-879,55
128	8,85	-870,13

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 73 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

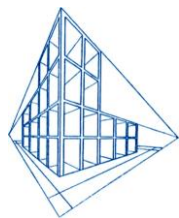
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	-860,72
130	8,95	-851,31
131	9,00	-841,89

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 74 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

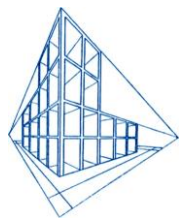
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	8,42
49	2,40	16,84
50	2,45	31,60
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1532,91
7	2,80	-1551,72
8	2,85	-1570,31
9	2,90	-1588,90
10	2,95	-1607,36
11	3,00	-1625,82
12	3,05	-1644,11
13	3,10	-1662,39
14	3,15	-1680,51
15	3,20	-1698,63
16	3,25	-1716,54
17	3,30	-1734,45
18	3,35	-1752,23
19	3,40	-1770,02
20	3,45	-1787,68
21	3,50	-1805,34
22	3,55	-1832,41
23	3,60	-1859,49
24	3,65	-1960,35
25	3,70	-2061,22
26	3,75	-2246,08
27	3,80	-2430,94
28	3,85	-2588,21
29	3,90	-2745,47
30	3,95	-2820,04
31	4,00	-2894,61
32	4,05	-2933,98
33	4,10	-2973,34
34	4,15	-3012,85
35	4,20	-3052,36
36	4,25	-3091,97
37	4,30	-3131,57
38	4,35	-3134,31
39	4,40	-3073,42
40	4,45	-3013,65
41	4,50	-2955,00
42	4,55	-2897,47
43	4,60	-2841,07

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 75 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

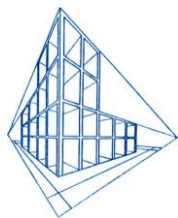
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2785,80
45	4,70	-2731,66
46	4,75	-2678,65
47	4,80	-2626,76
48	4,85	-2576,00
49	4,90	-2526,35
50	4,95	-2477,81
51	5,00	-2430,38
52	5,05	-2384,04
53	5,10	-2338,79
54	5,15	-2294,62
55	5,20	-2251,52
56	5,25	-2209,47
57	5,30	-2168,47
58	5,35	-2128,51
59	5,40	-2089,56
60	5,45	-2051,61
61	5,50	-2014,66
62	5,55	-1978,68
63	5,60	-1943,66
64	5,65	-1909,59
65	5,70	-1876,44
66	5,75	-1844,20
67	5,80	-1812,86
68	5,85	-1782,39
69	5,90	-1752,78
70	5,95	-1724,01
71	6,00	-1696,06
72	6,05	-1668,91
73	6,10	-1642,54
74	6,15	-1616,94
75	6,20	-1592,09
76	6,25	-1567,95
77	6,30	-1544,53
78	6,35	-1521,79
79	6,40	-1499,72
80	6,45	-1478,30
81	6,50	-1457,51
82	6,55	-1437,32
83	6,60	-1417,73
84	6,65	-1398,70
85	6,70	-1380,23
86	6,75	-1362,28
87	6,80	-1344,85
88	6,85	-1327,92
89	6,90	-1311,45
90	6,95	-1295,45
91	7,00	-1279,88
92	7,05	-1264,73
93	7,10	-1249,98
94	7,15	-1235,61

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 76 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

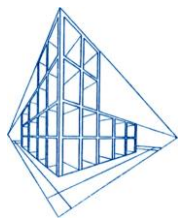
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1221,61
96	7,25	-1207,96
97	7,30	-1194,64
98	7,35	-1181,64
99	7,40	-1168,93
100	7,45	-1156,50
101	7,50	-1144,35
102	7,55	-1132,44
103	7,60	-1120,77
104	7,65	-1109,32
105	7,70	-1098,08
106	7,75	-1087,03
107	7,80	-1076,16
108	7,85	-1065,45
109	7,90	-1054,90
110	7,95	-1044,50
111	8,00	-1034,22
112	8,05	-1024,06
113	8,10	-1014,00
114	8,15	-1004,04
115	8,20	-994,17
116	8,25	-984,38
117	8,30	-974,65
118	8,35	-964,99
119	8,40	-955,37
120	8,45	-945,80
121	8,50	-936,27
122	8,55	-926,77
123	8,60	-917,29
124	8,65	-907,84
125	8,70	-898,40
126	8,75	-888,97
127	8,80	-879,55
128	8,85	-870,13
129	8,90	-860,72
130	8,95	-851,31
131	9,00	-841,89

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,30
3	0,10	0,60
4	0,15	0,90
5	0,20	1,21
6	0,25	1,51
7	0,30	1,81
8	0,35	2,11

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 77 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

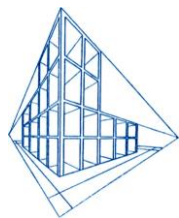
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	2,41
10	0,45	2,71
11	0,50	3,01
12	0,55	3,32
13	0,60	3,62
14	0,65	3,92
15	0,70	4,22
16	0,75	4,52
17	0,80	4,82
18	0,85	5,12
19	0,90	5,43
20	0,95	5,62
21	1,00	5,92
22	1,05	6,21
23	1,10	6,51
24	1,15	6,80
25	1,20	7,10
26	1,25	7,40
27	1,30	7,69
28	1,35	7,99
29	1,40	8,28
30	1,45	8,58
31	1,50	8,88
32	1,55	9,17
33	1,60	9,47
34	1,65	9,76
35	1,70	10,06
36	1,75	10,35
37	1,80	10,65
38	1,85	10,95
39	1,90	11,24
40	1,95	11,54
41	2,00	11,83
42	2,05	12,13
43	2,10	12,66
44	2,15	12,96
45	2,20	13,26
46	2,25	13,56
47	2,30	13,87
48	2,35	22,58
49	2,40	31,30
50	2,45	46,37
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1532,91
7	2,80	-1551,72
8	2,85	-1570,31
9	2,90	-1588,90

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 78 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

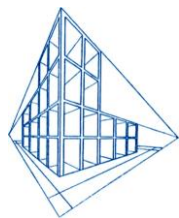
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-1607,36
11	3,00	-1625,82
12	3,05	-1644,11
13	3,10	-1662,39
14	3,15	-1680,51
15	3,20	-1698,63
16	3,25	-1716,54
17	3,30	-1734,45
18	3,35	-1752,23
19	3,40	-1770,02
20	3,45	-1787,68
21	3,50	-1805,34
22	3,55	-1832,41
23	3,60	-1859,49
24	3,65	-1960,35
25	3,70	-2061,22
26	3,75	-2246,08
27	3,80	-2430,94
28	3,85	-2588,21
29	3,90	-2745,47
30	3,95	-2820,04
31	4,00	-2894,61
32	4,05	-2933,98
33	4,10	-2973,34
34	4,15	-3012,85
35	4,20	-3052,36
36	4,25	-3091,97
37	4,30	-3131,57
38	4,35	-3171,25
39	4,40	-3162,26
40	4,45	-3099,73
41	4,50	-3038,36
42	4,55	-2978,16
43	4,60	-2919,13
44	4,65	-2861,27
45	4,70	-2804,58
46	4,75	-2749,07
47	4,80	-2694,72
48	4,85	-2641,54
49	4,90	-2589,52
50	4,95	-2538,66
51	5,00	-2488,95
52	5,05	-2440,38
53	5,10	-2392,94
54	5,15	-2346,62
55	5,20	-2301,42
56	5,25	-2257,31
57	5,30	-2214,30
58	5,35	-2172,36
59	5,40	-2131,48
60	5,45	-2091,65

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 79 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

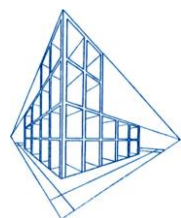
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-2052,85
62	5,55	-2015,07
63	5,60	-1978,29
64	5,65	-1942,50
65	5,70	-1907,67
66	5,75	-1873,79
67	5,80	-1840,84
68	5,85	-1808,81
69	5,90	-1777,67
70	5,95	-1747,41
71	6,00	-1718,01
72	6,05	-1689,44
73	6,10	-1661,69
74	6,15	-1634,74
75	6,20	-1608,57
76	6,25	-1583,16
77	6,30	-1558,48
78	6,35	-1534,53
79	6,40	-1511,27
80	6,45	-1488,69
81	6,50	-1466,76
82	6,55	-1445,47
83	6,60	-1424,80
84	6,65	-1404,73
85	6,70	-1385,23
86	6,75	-1366,28
87	6,80	-1347,87
88	6,85	-1329,98
89	6,90	-1312,59
90	6,95	-1295,67
91	7,00	-1279,21
92	7,05	-1263,19
93	7,10	-1247,59
94	7,15	-1232,39
95	7,20	-1217,57
96	7,25	-1203,12
97	7,30	-1189,01
98	7,35	-1175,24
99	7,40	-1161,78
100	7,45	-1148,61
101	7,50	-1135,72
102	7,55	-1123,10
103	7,60	-1110,72
104	7,65	-1098,57
105	7,70	-1086,65
106	7,75	-1074,92
107	7,80	-1063,38
108	7,85	-1052,02
109	7,90	-1040,82
110	7,95	-1029,76
111	8,00	-1018,84

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 80 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1008,05
113	8,10	-997,36
114	8,15	-986,78
115	8,20	-976,29
116	8,25	-965,88
117	8,30	-955,55
118	8,35	-945,27
119	8,40	-935,05
120	8,45	-924,87
121	8,50	-914,74
122	8,55	-904,64
123	8,60	-894,56
124	8,65	-884,50
125	8,70	-874,46
126	8,75	-864,44
127	8,80	-854,42
128	8,85	-844,41
129	8,90	-834,39
130	8,95	-824,39
131	9,00	-814,38

4. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

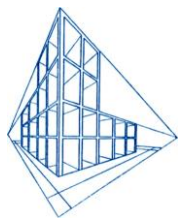
n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	244	2,25	--	--	10875	5,36	-11119	5,29	0	0,00
2	SLU - GEO	163	2,26	--	--	10875	5,36	-13399	5,91	2361	8,70
3	SLV - GEO	300	3,30	11	1,67	10875	5,36	-13895	5,97	2709	8,71
4	SLE - Rara	4	2,44	--	--	10875	5,36	-10879	5,36	0	0,00
5	SLE - Frequente	4	2,44	--	--	10875	5,36	-10879	5,36	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	4	2,44	--	--	10875	5,36	-10879	5,36	0	0,00
7	SLD	51	4,38	19	1,67	10875	5,36	-10946	5,35	0	0,00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 81 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	4,65	-4,00	29,77	29,14	
2	SLU - GEO	2,50	7,35	8,11	70,99	56,46	
3	SLV - GEO	2,50	7,45	8,13	72,52	59,33	
4	SLE - Rara	2,50	4,35	-4,00	24,43	35,91	
5	SLE - Frequente	2,50	4,35	-4,00	24,43	35,91	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	4,35	-4,00	24,43	35,91	
7	SLD	2,50	4,35	-4,00	25,19	36,13	

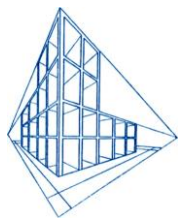
5. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	3994	4,85	1859	3,50	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1482	6,55	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	6532	6,15	2189	3,85	1034	9,00	MAX
		0	0,00	-3927	7,85	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	6817	6,20	2250	3,85	1034	9,00	MAX
		0	9,00	-4219	7,90	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	2847	4,65	1429	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1022	6,35	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	2847	4,65	1429	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1022	6,35	0	0,00	MIN

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 82 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
6	SLE - Quasi permanente	2847	4,65	1429	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1022	6,35	0	0,00	MIN
7	SLD	2956	4,65	1462	2,70	1034	9,00	MAX
		0	0,00	-1063	6,40	0	0,00	MIN

6. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	1,2848	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	5,9965	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,4489	9,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	7,0186	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,5311	9,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,8926	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,8926	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,8926	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,9277	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN

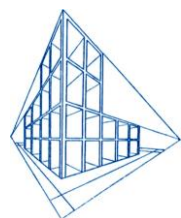
7. Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
 Tipo Tipo combinazione/Fase
 Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
 U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	1,2848
2	SLU - GEO	5,9965
3	SLV - GEO	7,0186
4	SLE - Rara	0,8926
5	SLE - Frequente	0,8926
6	SLE - Quasi permanente	0,8926

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 83 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Tipo	U
		[cm]
7	SLD	0,9277

8. Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _m ; Y _m)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c	R	X _v , Y _v	X _m , Y _m	FS
		[m]	[m]	[m]	[m]	
2	SLU - GEO	-0,90; 2,70	11,73	-10,74; -3,69	10,53; 0,00	1.911
3	SLV - GEO	-1,80; 8,10	17,19	-14,32; -3,69	13,37; 0,00	1.630

9. Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

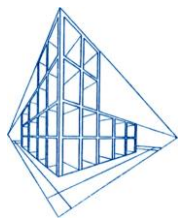
n° - Tipo	Y	M	M _u	FS
	[m]	[kgm]	[kgm]	
3 - SLV - GEO	6,20	6817	54095	7.935

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 84 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Area sezione resistente a taglio $A = 122,00 \text{ cm}^2$

n° - Tipo	Y	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
3 - SLV - GEO	7,90	-4219	238143	56.443

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_c	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ_t	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_t	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40 \text{ cm}^2$

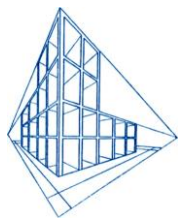
σ_c	σ'_t	τ_t	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
181,57	-174,27	0,81	181,58	4

8.2 SEZIONE 04 – CPTU02

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.

Dati

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 85 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

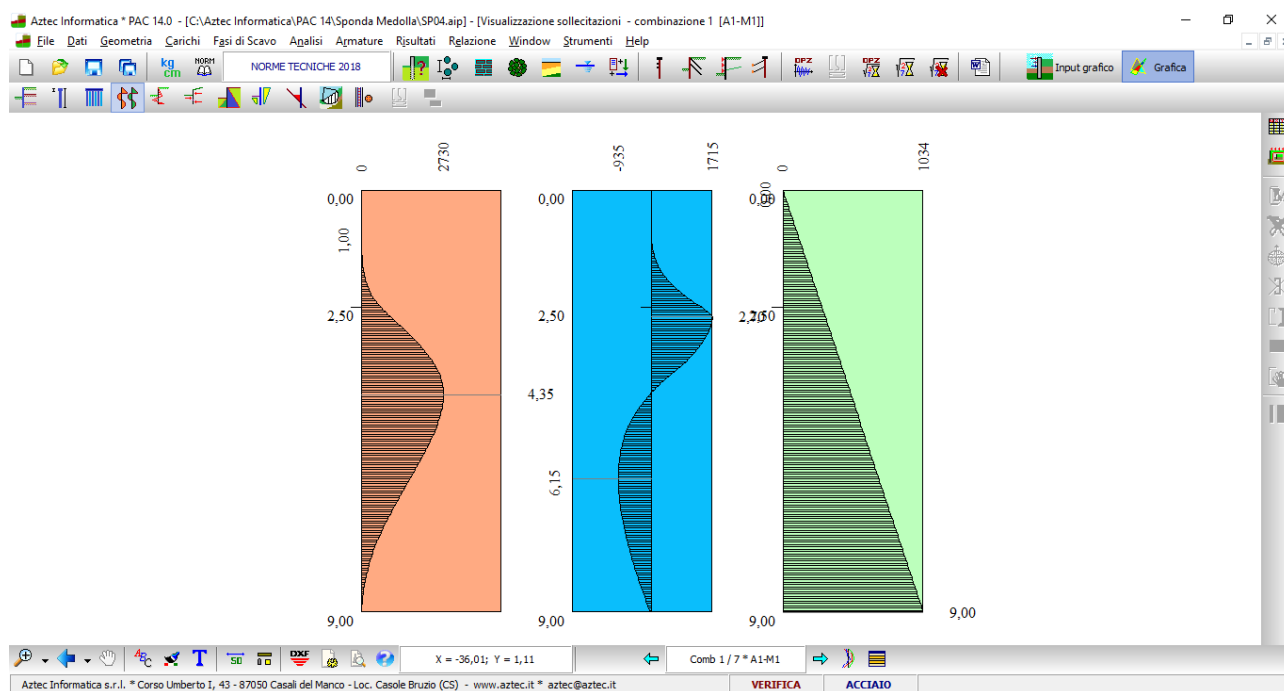
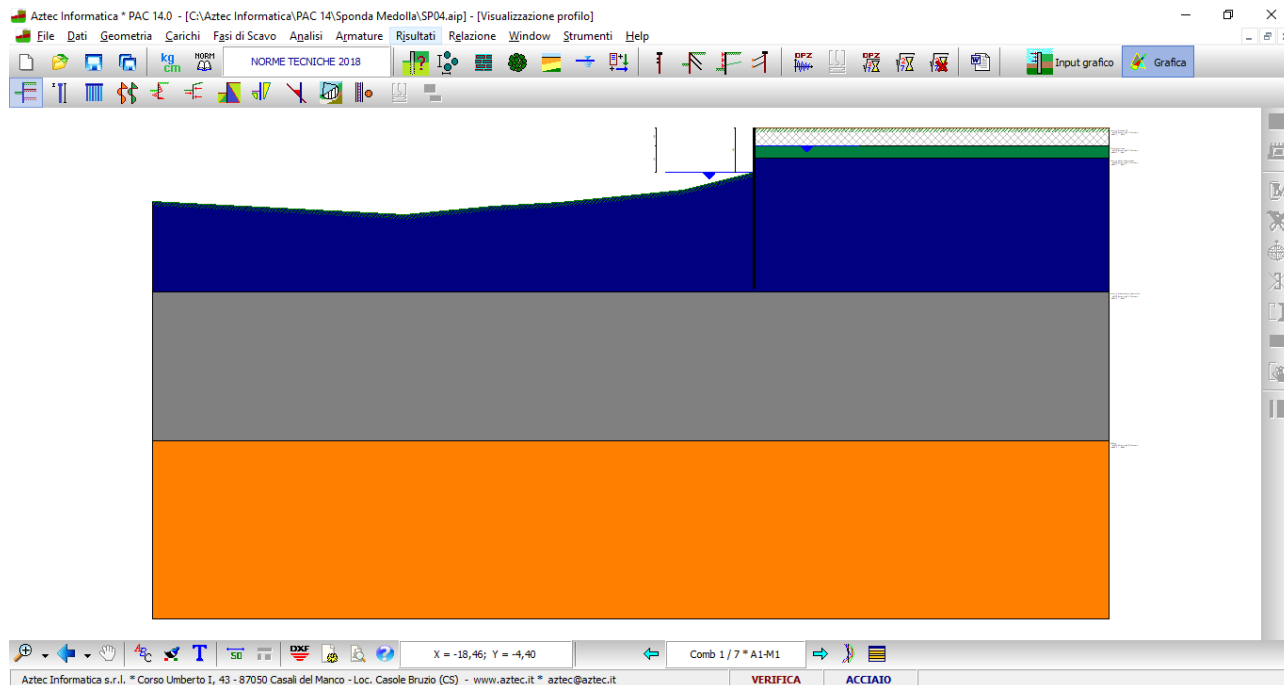
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

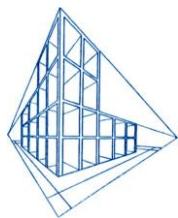
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 86 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

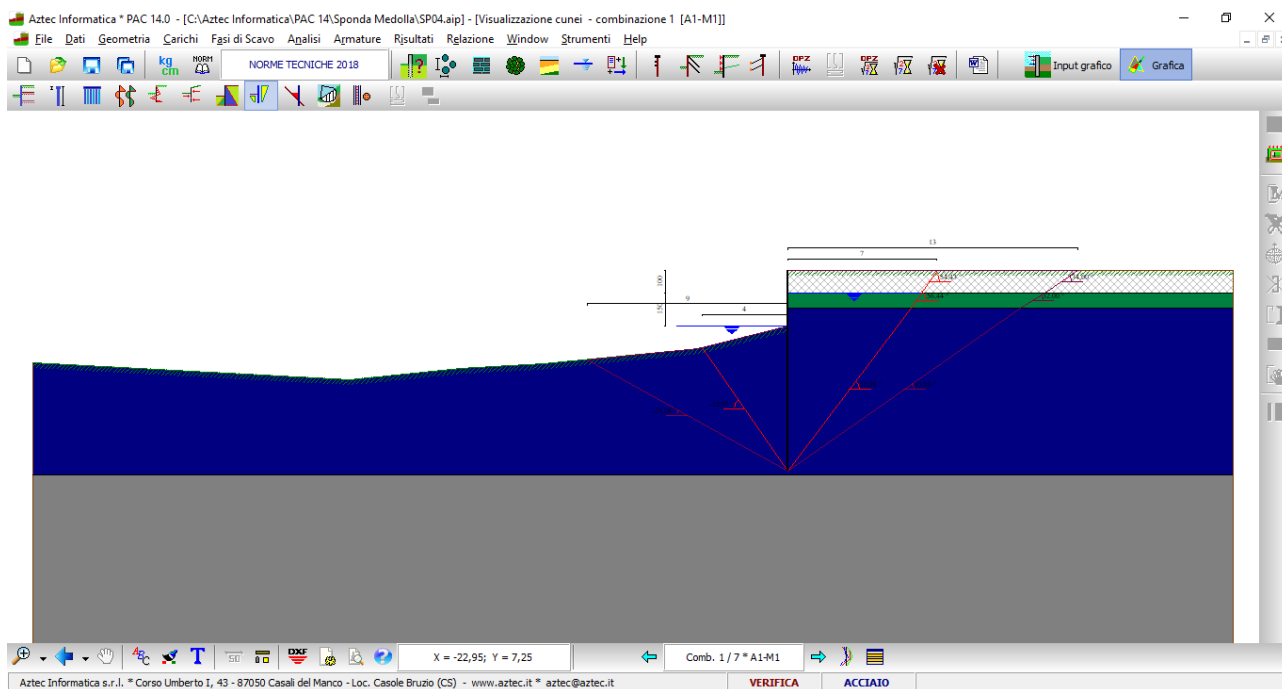
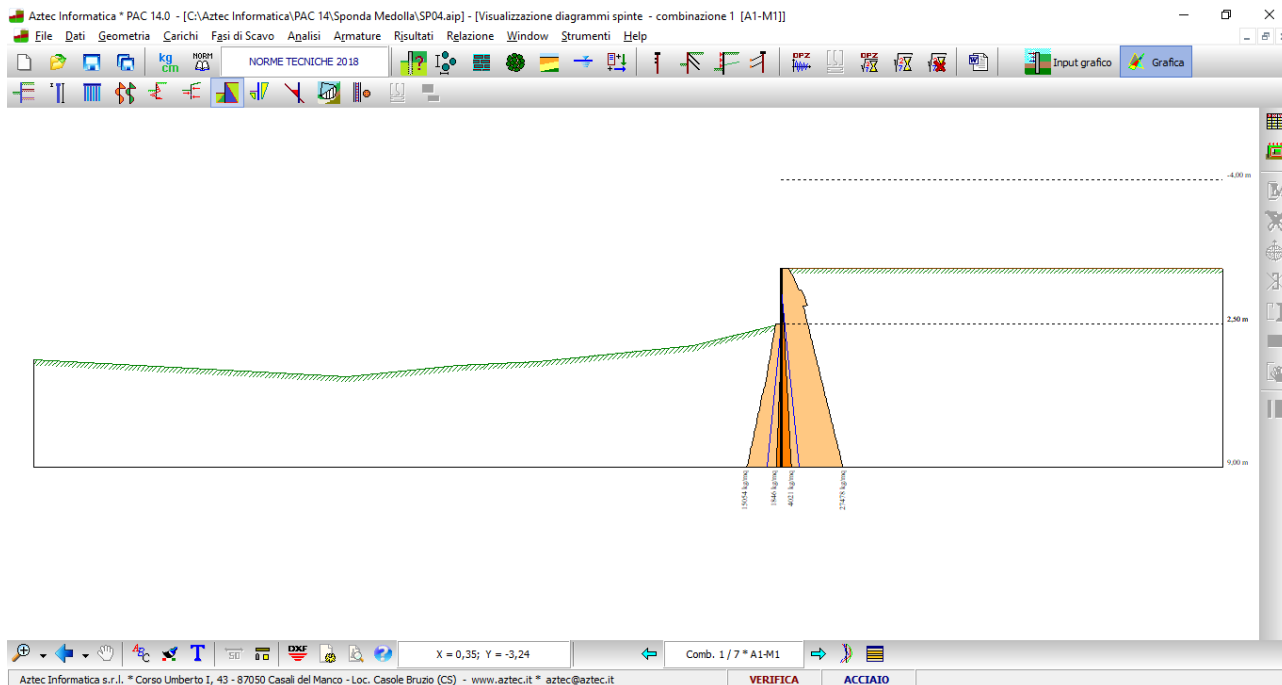
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

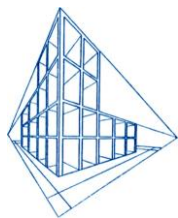
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 87 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

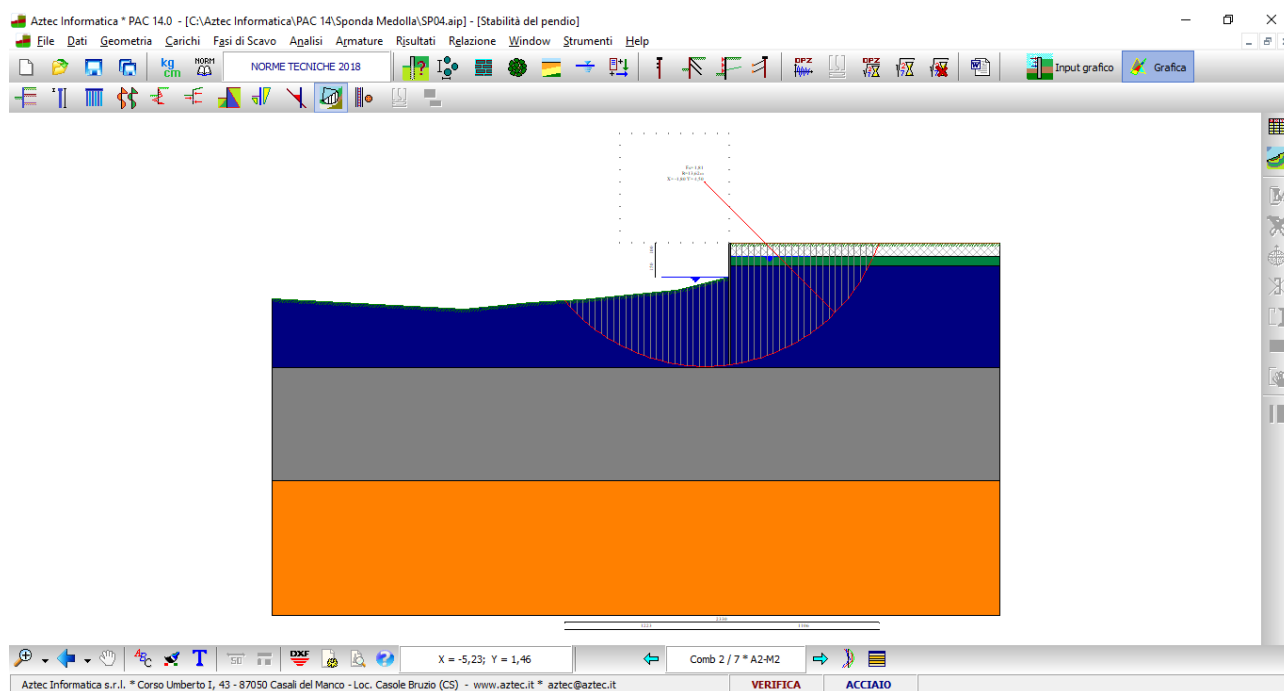
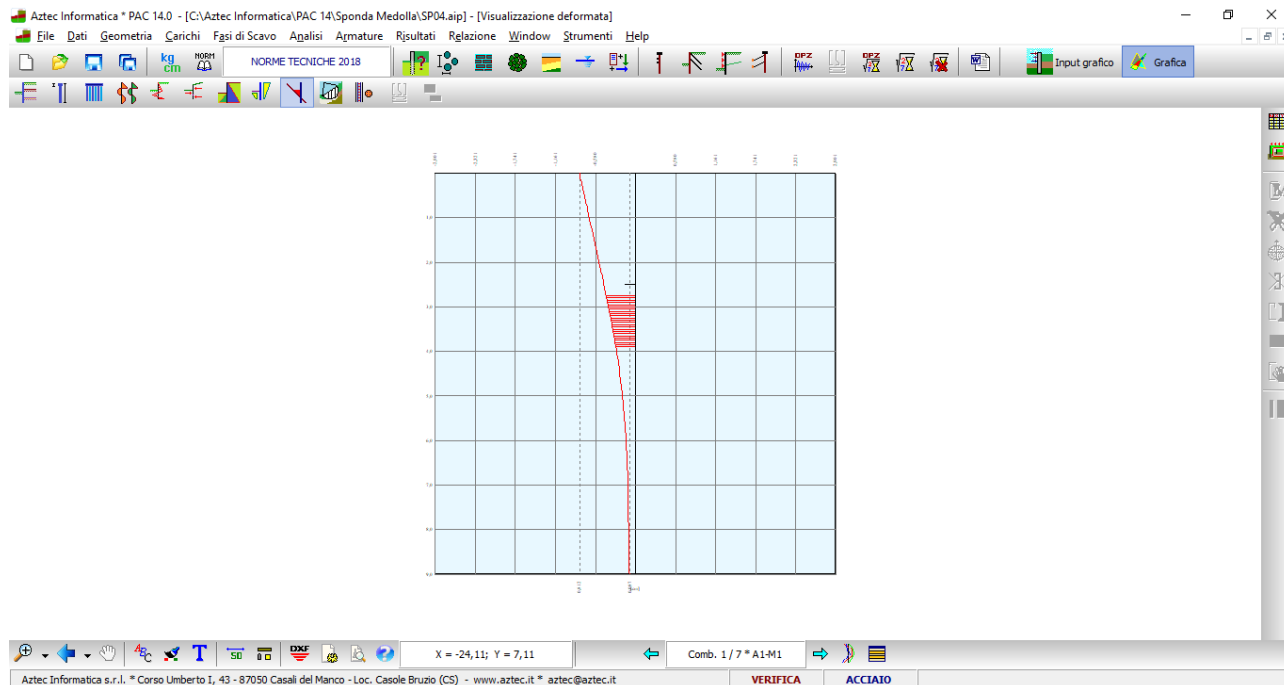
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

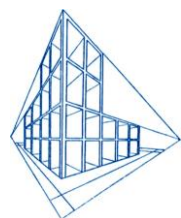
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



8.2.1 GEOMETRIA PARATIA

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 88 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]
Lunghezza paratia	120,00	[m]

Area per metro lineare di larghezza	146,40	[cmq]
Inerzia per metro lineare di larghezza	35200,00	[cm^4]
Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza	1600,00	[cm^3]
Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza	54095,24	[kgm]
Fattore di taglio	1.20	

8.2.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

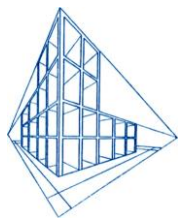
N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-33,90	-4,14	0.00
2	-19,66	-4,90	0.00
3	-14,70	-4,40	180.00
4	-11,00	-4,20	-180.00
5	-4,00	-3,50	90.00
6	0,00	-2,50	-90.00

8.2.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 89 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000

8.2.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ² /cm]	Kw _V [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	1,00	0.00	0.00	0.39	0.39	Argille Limose SC	Argille Limose SC
2	0,70	0.00	0.00	0.63	0.63	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	7,50	0.00	0.00	1.12	1.12	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
4	8,40	0.00	0.00	2.67	2.67	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
5	10,00	0.00	0.00	6.52	6.52	Sabbie	Sabbie

8.2.5 FALDA

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

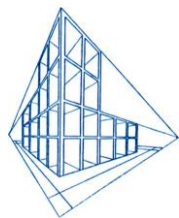
8.2.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

$\gamma_{acciaio}$ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 90 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.2.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

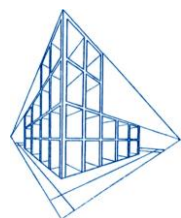
Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 91 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.2.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\ctg\alpha + \ctg\theta) \cdot \sin\alpha$$

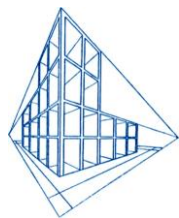
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\ctg(\theta) + \ctg(\alpha)) / (1.0 + \ctg\theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 92 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

A_{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
$f_{cd}'=0.5*f_{cd}$	

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	

8.2.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)
Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

8.2.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

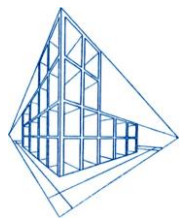
Latitudine	44.848295
Longitudine	11.070389
Comune	Medolla
Provincia	Modena
Regione	Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 93 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

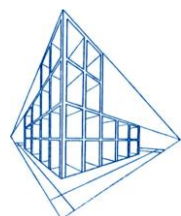
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.626	0.626
Prodotto $\alpha \beta$	0.612 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	13.441	4.643
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 94 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.2.11 RISULTATI

10. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 130 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

11. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

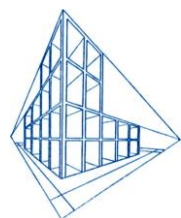
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5394	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5880	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	6365	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	6851	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	7313	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	7653	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	8336	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	8992	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9256	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 95 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

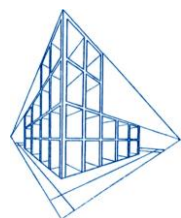
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11101	0	17.00	0.00
20	1,68	0	0	11364	0	17.00	0.00
21	1,70	134	0	10473	0	13.00	0.00
22	1,72	151	0	9549	0	13.00	0.00
23	1,80	219	0	9722	0	13.00	0.00
24	1,90	269	0	9956	0	13.00	0.00
25	2,00	321	0	10203	0	13.00	0.00
26	2,10	374	0	10450	0	13.00	0.00
27	2,20	426	0	10697	0	13.00	0.00
28	2,30	479	0	10943	0	13.00	0.00
29	2,40	532	0	11190	0	13.00	0.00
30	2,50	584	0	11437	2015	13.00	0.00
31	2,60	637	0	11684	2196	13.00	0.00
32	2,70	689	0	11931	2378	13.00	0.00
33	2,80	742	0	12177	2549	13.00	0.00
34	2,90	795	0	12424	2720	13.00	0.00
35	3,00	847	0	12671	2890	13.00	0.00
36	3,10	900	0	12918	3061	13.00	0.00
37	3,20	953	0	13164	3231	13.00	0.00
38	3,30	1006	0	13411	3400	13.00	0.00
39	3,40	1058	0	13658	3570	13.00	0.00
40	3,50	1111	0	13905	3740	13.00	0.00
41	3,60	1164	0	14152	3909	13.00	0.00
42	3,70	1217	0	14398	4078	13.00	0.00
43	3,80	1269	0	14645	4247	13.00	0.00
44	3,90	1322	0	14892	4415	13.00	0.00
45	4,00	1375	0	15139	4584	13.00	0.00
46	4,10	1428	0	15386	4752	13.00	0.00
47	4,20	1481	0	15632	4920	13.00	0.00
48	4,30	1533	0	15879	5088	13.00	0.00
49	4,40	1586	0	16126	5256	13.00	0.00
50	4,50	1639	0	16373	5424	13.00	0.00
51	4,60	1692	0	16620	5592	13.00	0.00
52	4,70	1745	0	16866	5759	13.00	0.00
53	4,80	1798	0	17113	5927	13.00	0.00
54	4,90	1850	0	17360	6094	13.00	0.00
55	5,00	1903	62	17607	6261	13.00	0.00
56	5,10	1956	107	17854	6428	13.00	0.00
57	5,20	2009	151	18100	6597	13.00	0.00
58	5,30	2062	196	18347	6831	13.00	0.00
59	5,40	2115	241	18594	7162	13.00	0.00
60	5,50	2168	285	18841	7527	13.00	0.00
61	5,60	2221	330	19087	7832	13.00	0.00
62	5,70	2274	374	19334	8060	13.00	0.00
63	5,80	2326	419	19581	8270	13.00	0.00
64	5,90	2379	464	19828	8480	13.00	0.00
65	6,00	2432	508	20075	8691	13.00	0.00
66	6,10	2485	553	20321	8902	13.00	0.00
67	6,20	2538	597	20568	9113	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 96 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

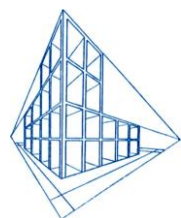
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	2591	642	20815	9324	13.00	0.00
69	6,40	2644	687	21062	9535	13.00	0.00
70	6,50	2697	731	21309	9747	13.00	0.00
71	6,60	2750	776	21555	9958	13.00	0.00
72	6,70	2803	820	21802	10170	13.00	0.00
73	6,80	2856	865	22049	10382	13.00	0.00
74	6,90	2909	910	22296	10594	13.00	0.00
75	7,00	2962	954	22543	10806	13.00	0.00
76	7,10	3015	999	22789	11018	13.00	0.00
77	7,20	3068	1043	23036	11230	13.00	0.00
78	7,30	3121	1088	23283	11442	13.00	0.00
79	7,40	3173	1133	23530	11654	13.00	0.00
80	7,50	3226	1177	23777	11866	13.00	0.00
81	7,60	3279	1222	24023	12079	13.00	0.00
82	7,70	3332	1267	24270	12291	13.00	0.00
83	7,80	3385	1311	24517	12503	13.00	0.00
84	7,90	3438	1356	24764	12716	13.00	0.00
85	8,00	3491	1400	25011	12928	13.00	0.00
86	8,10	3544	1445	25257	13141	13.00	0.00
87	8,20	3597	1490	25504	13353	13.00	0.00
88	8,30	3650	1534	25751	13566	13.00	0.00
89	8,40	3703	1579	25998	13778	13.00	0.00
90	8,50	3756	1623	26244	13991	13.00	0.00
91	8,60	3809	1668	26491	14203	13.00	0.00
92	8,70	3862	1713	26738	14416	13.00	0.00
93	8,80	3915	1757	26985	14629	13.00	0.00
94	8,90	3968	1802	27232	14841	13.00	0.00
95	9,00	4021	1846	27478	15054	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3804	0	10.46	0.00
7	0,60	0	0	4125	0	10.46	0.00
8	0,70	0	0	4446	0	10.46	0.00
9	0,80	0	0	4767	0	10.46	0.00
10	0,90	0	0	5072	0	10.46	0.00
11	0,98	0	0	5296	0	10.46	0.00
12	1,00	0	0	5690	0	10.46	0.00
13	1,02	0	0	6051	0	13.74	0.00
14	1,10	0	0	6186	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 97 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

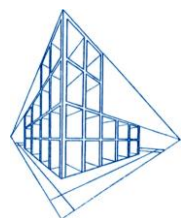
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7131	0	13.74	0.00
20	1,68	0	0	7266	0	13.74	0.00
21	1,70	0	0	6798	0	10.46	0.00
22	1,72	109	0	6314	0	10.46	0.00
23	1,80	135	0	6401	0	10.46	0.00
24	1,90	169	0	6519	0	10.46	0.00
25	2,00	204	0	6644	0	10.46	0.00
26	2,10	239	0	6768	0	10.46	0.00
27	2,20	275	0	6892	0	10.46	0.00
28	2,30	310	0	7017	0	10.46	0.00
29	2,40	345	0	7141	0	10.46	0.00
30	2,50	380	0	7265	1534	10.46	0.00
31	2,60	416	0	7390	1630	10.46	0.00
32	2,70	451	0	7514	1726	10.46	0.00
33	2,80	486	0	7638	1814	10.46	0.00
34	2,90	522	0	7763	1902	10.46	0.00
35	3,00	557	0	7887	1989	10.46	0.00
36	3,10	592	0	8011	2077	10.46	0.00
37	3,20	628	0	8136	2164	10.46	0.00
38	3,30	663	0	8260	2252	10.46	0.00
39	3,40	698	0	8384	2339	10.46	0.00
40	3,50	734	0	8509	2426	10.46	0.00
41	3,60	769	0	8633	2513	10.46	0.00
42	3,70	804	0	8757	2600	10.46	0.00
43	3,80	840	0	8882	2687	10.46	0.00
44	3,90	875	0	9006	2773	10.46	0.00
45	4,00	910	0	9130	2860	10.46	0.00
46	4,10	946	0	9255	2947	10.46	0.00
47	4,20	981	0	9379	3033	10.46	0.00
48	4,30	1017	0	9503	3119	10.46	0.00
49	4,40	1052	0	9627	3206	10.46	0.00
50	4,50	1087	0	9752	3292	10.46	0.00
51	4,60	1123	0	9876	3378	10.46	0.00
52	4,70	1158	0	10000	3464	10.46	0.00
53	4,80	1194	0	10125	3550	10.46	0.00
54	4,90	1229	0	10249	3636	10.46	0.00
55	5,00	1264	0	10373	3722	10.46	0.00
56	5,10	1300	0	10498	3807	10.46	0.00
57	5,20	1335	0	10622	3893	10.46	0.00
58	5,30	1371	0	10746	3979	10.46	0.00
59	5,40	1406	0	10871	4068	10.46	0.00
60	5,50	1442	0	10995	4204	10.46	0.00
61	5,60	1477	16	11119	4395	10.46	0.00
62	5,70	1512	45	11244	4603	10.46	0.00
63	5,80	1548	75	11368	4785	10.46	0.00
64	5,90	1583	105	11492	4915	10.46	0.00
65	6,00	1619	134	11617	5022	10.46	0.00
66	6,10	1654	164	11741	5129	10.46	0.00
67	6,20	1690	194	11865	5236	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 98 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

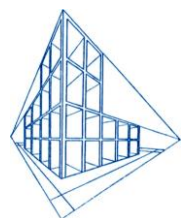
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1725	223	11990	5344	10.46	0.00
69	6,40	1761	253	12114	5451	10.46	0.00
70	6,50	1796	282	12238	5559	10.46	0.00
71	6,60	1832	312	12363	5666	10.46	0.00
72	6,70	1867	342	12487	5774	10.46	0.00
73	6,80	1903	371	12611	5881	10.46	0.00
74	6,90	1938	401	12736	5989	10.46	0.00
75	7,00	1974	431	12860	6097	10.46	0.00
76	7,10	2009	460	12984	6205	10.46	0.00
77	7,20	2045	490	13109	6312	10.46	0.00
78	7,30	2080	520	13233	6420	10.46	0.00
79	7,40	2116	549	13357	6528	10.46	0.00
80	7,50	2151	579	13482	6636	10.46	0.00
81	7,60	2186	609	13606	6744	10.46	0.00
82	7,70	2222	638	13730	6851	10.46	0.00
83	7,80	2258	668	13855	6959	10.46	0.00
84	7,90	2293	698	13979	7067	10.46	0.00
85	8,00	2328	727	14103	7175	10.46	0.00
86	8,10	2364	757	14228	7283	10.46	0.00
87	8,20	2400	787	14352	7391	10.46	0.00
88	8,30	2435	816	14476	7499	10.46	0.00
89	8,40	2471	846	14601	7607	10.46	0.00
90	8,50	2506	876	14725	7715	10.46	0.00
91	8,60	2542	905	14849	7823	10.46	0.00
92	8,70	2577	935	14974	7931	10.46	0.00
93	8,80	2613	962	15098	8038	10.46	0.00
94	8,90	2648	977	15222	8146	10.46	0.00
95	9,00	2684	983	15347	8254	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	3804	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	4125	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	4446	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	4767	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	5072	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	5296	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	5690	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	6051	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	6186	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 99 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

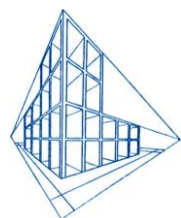
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	7131	0	17.00	0.00
20	1,68	0	0	7266	0	17.00	0.00
21	1,70	0	0	6798	0	13.00	0.00
22	1,72	109	0	6314	0	13.00	0.00
23	1,80	135	0	6401	0	13.00	0.00
24	1,90	169	0	6519	0	13.00	0.00
25	2,00	204	0	6644	0	13.00	0.00
26	2,10	239	0	6768	0	13.00	0.00
27	2,20	275	0	6892	0	13.00	0.00
28	2,30	310	0	7017	0	13.00	0.00
29	2,40	345	0	7141	0	13.00	0.00
30	2,50	380	0	7265	1534	13.00	0.00
31	2,60	416	0	7390	1630	13.00	0.00
32	2,70	451	0	7514	1726	13.00	0.00
33	2,80	486	0	7638	1814	13.00	0.00
34	2,90	522	0	7763	1902	13.00	0.00
35	3,00	557	0	7887	1989	13.00	0.00
36	3,10	592	0	8011	2077	13.00	0.00
37	3,20	628	0	8136	2164	13.00	0.00
38	3,30	663	0	8260	2252	13.00	0.00
39	3,40	698	0	8384	2339	13.00	0.00
40	3,50	734	0	8509	2426	13.00	0.00
41	3,60	769	0	8633	2513	13.00	0.00
42	3,70	804	0	8757	2600	13.00	0.00
43	3,80	840	0	8882	2687	13.00	0.00
44	3,90	875	0	9006	2773	13.00	0.00
45	4,00	910	0	9130	2860	13.00	0.00
46	4,10	946	0	9255	2947	13.00	0.00
47	4,20	981	0	9379	3033	13.00	0.00
48	4,30	1017	0	9503	3119	13.00	0.00
49	4,40	1052	0	9627	3206	13.00	0.00
50	4,50	1087	0	9752	3292	13.00	0.00
51	4,60	1123	0	9876	3378	13.00	0.00
52	4,70	1158	0	10000	3464	13.00	0.00
53	4,80	1194	0	10125	3550	13.00	0.00
54	4,90	1229	0	10249	3636	13.00	0.00
55	5,00	1264	0	10373	3722	13.00	0.00
56	5,10	1300	0	10498	3807	13.00	0.00
57	5,20	1335	0	10622	3893	13.00	0.00
58	5,30	1371	0	10746	3979	13.00	0.00
59	5,40	1406	0	10871	4068	13.00	0.00
60	5,50	1442	0	10995	4204	13.00	0.00
61	5,60	1477	16	11119	4395	13.00	0.00
62	5,70	1512	45	11244	4603	13.00	0.00
63	5,80	1548	75	11368	4785	13.00	0.00
64	5,90	1583	105	11492	4915	13.00	0.00
65	6,00	1619	134	11617	5022	13.00	0.00
66	6,10	1654	164	11741	5129	13.00	0.00
67	6,20	1690	194	11865	5236	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 100 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

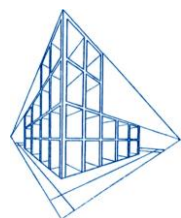
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1725	223	11990	5344	13.00	0.00
69	6,40	1761	253	12114	5451	13.00	0.00
70	6,50	1796	282	12238	5559	13.00	0.00
71	6,60	1832	312	12363	5666	13.00	0.00
72	6,70	1867	342	12487	5774	13.00	0.00
73	6,80	1903	371	12611	5881	13.00	0.00
74	6,90	1938	401	12736	5989	13.00	0.00
75	7,00	1974	431	12860	6097	13.00	0.00
76	7,10	2009	460	12984	6205	13.00	0.00
77	7,20	2045	490	13109	6312	13.00	0.00
78	7,30	2080	520	13233	6420	13.00	0.00
79	7,40	2116	549	13357	6528	13.00	0.00
80	7,50	2151	579	13482	6636	13.00	0.00
81	7,60	2186	609	13606	6744	13.00	0.00
82	7,70	2222	638	13730	6851	13.00	0.00
83	7,80	2258	668	13855	6959	13.00	0.00
84	7,90	2293	698	13979	7067	13.00	0.00
85	8,00	2328	727	14103	7175	13.00	0.00
86	8,10	2364	757	14228	7283	13.00	0.00
87	8,20	2400	787	14352	7391	13.00	0.00
88	8,30	2435	816	14476	7499	13.00	0.00
89	8,40	2471	846	14601	7607	13.00	0.00
90	8,50	2506	876	14725	7715	13.00	0.00
91	8,60	2542	905	14849	7823	13.00	0.00
92	8,70	2577	935	14974	7931	13.00	0.00
93	8,80	2613	962	15098	8038	13.00	0.00
94	8,90	2648	977	15222	8146	13.00	0.00
95	9,00	2684	983	15347	8254	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 101 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

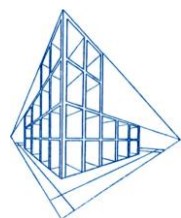
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8926	0	17.00	0.00
20	1,68	0	0	9087	0	17.00	0.00
21	1,70	0	0	8384	0	13.00	0.00
22	1,72	0	0	7659	0	13.00	0.00
23	1,80	0	0	7758	0	13.00	0.00
24	1,90	0	0	7894	0	13.00	0.00
25	2,00	0	0	8037	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8180	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8322	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8465	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8608	0	13.00	0.00
30	2,50	0	0	8751	2014	13.00	0.00
31	2,60	43	0	8894	2124	13.00	0.00
32	2,70	74	0	9036	2233	13.00	0.00
33	2,80	104	0	9179	2332	13.00	0.00
34	2,90	134	0	9322	2432	13.00	0.00
35	3,00	165	0	9465	2531	13.00	0.00
36	3,10	195	0	9607	2629	13.00	0.00
37	3,20	225	0	9750	2728	13.00	0.00
38	3,30	256	0	9893	2827	13.00	0.00
39	3,40	286	0	10036	2926	13.00	0.00
40	3,50	316	0	10178	3024	13.00	0.00
41	3,60	347	0	10321	3122	13.00	0.00
42	3,70	377	0	10464	3221	13.00	0.00
43	3,80	407	0	10607	3319	13.00	0.00
44	3,90	438	0	10750	3417	13.00	0.00
45	4,00	468	0	10892	3515	13.00	0.00
46	4,10	499	0	11035	3614	13.00	0.00
47	4,20	529	0	11178	3712	13.00	0.00
48	4,30	559	0	11321	3810	13.00	0.00
49	4,40	590	0	11463	3907	13.00	0.00
50	4,50	620	0	11606	4005	13.00	0.00
51	4,60	651	0	11749	4103	13.00	0.00
52	4,70	681	0	11892	4201	13.00	0.00
53	4,80	712	0	12035	4298	13.00	0.00
54	4,90	742	0	12177	4396	13.00	0.00
55	5,00	773	0	12320	4493	13.00	0.00
56	5,10	803	0	12463	4591	13.00	0.00
57	5,20	834	0	12606	4688	13.00	0.00
58	5,30	864	0	12748	4786	13.00	0.00
59	5,40	895	0	12891	4932	13.00	0.00
60	5,50	925	0	13034	5160	13.00	0.00
61	5,60	955	0	13177	5425	13.00	0.00
62	5,70	986	0	13319	5663	13.00	0.00
63	5,80	1017	0	13462	5827	13.00	0.00
64	5,90	1047	0	13605	5949	13.00	0.00
65	6,00	1077	0	13748	6071	13.00	0.00
66	6,10	1108	0	13891	6194	13.00	0.00
67	6,20	1139	0	14033	6316	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 102 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

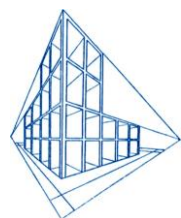
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1169	0	14176	6439	13.00	0.00
69	6,40	1200	0	14319	6561	13.00	0.00
70	6,50	1230	0	14462	6684	13.00	0.00
71	6,60	1261	0	14604	6807	13.00	0.00
72	6,70	1291	31	14747	6929	13.00	0.00
73	6,80	1322	57	14890	7052	13.00	0.00
74	6,90	1352	82	15033	7175	13.00	0.00
75	7,00	1383	108	15176	7298	13.00	0.00
76	7,10	1413	134	15318	7421	13.00	0.00
77	7,20	1444	160	15461	7544	13.00	0.00
78	7,30	1474	186	15604	7667	13.00	0.00
79	7,40	1505	211	15747	7790	13.00	0.00
80	7,50	1536	237	15889	7913	13.00	0.00
81	7,60	1566	263	16032	8036	13.00	0.00
82	7,70	1597	289	16175	8159	13.00	0.00
83	7,80	1627	315	16318	8282	13.00	0.00
84	7,90	1658	340	16460	8405	13.00	0.00
85	8,00	1688	366	16603	8528	13.00	0.00
86	8,10	1719	392	16746	8651	13.00	0.00
87	8,20	1749	418	16889	8774	13.00	0.00
88	8,30	1780	444	17032	8897	13.00	0.00
89	8,40	1811	470	17174	9020	13.00	0.00
90	8,50	1841	495	17317	9143	13.00	0.00
91	8,60	1872	521	17460	9266	13.00	0.00
92	8,70	1902	547	17603	9390	13.00	0.00
93	8,80	1933	573	17745	9513	13.00	0.00
94	8,90	1964	599	17888	9636	13.00	0.00
95	9,00	1994	624	18031	9759	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 103 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

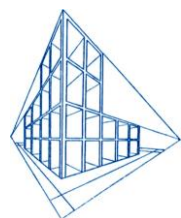
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8926	0	17.00	0.00
20	1,68	0	0	9087	0	17.00	0.00
21	1,70	0	0	8384	0	13.00	0.00
22	1,72	0	0	7659	0	13.00	0.00
23	1,80	0	0	7758	0	13.00	0.00
24	1,90	0	0	7894	0	13.00	0.00
25	2,00	0	0	8037	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8180	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8322	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8465	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8608	0	13.00	0.00
30	2,50	0	0	8751	2014	13.00	0.00
31	2,60	43	0	8894	2124	13.00	0.00
32	2,70	74	0	9036	2233	13.00	0.00
33	2,80	104	0	9179	2332	13.00	0.00
34	2,90	134	0	9322	2432	13.00	0.00
35	3,00	165	0	9465	2531	13.00	0.00
36	3,10	195	0	9607	2629	13.00	0.00
37	3,20	225	0	9750	2728	13.00	0.00
38	3,30	256	0	9893	2827	13.00	0.00
39	3,40	286	0	10036	2926	13.00	0.00
40	3,50	316	0	10178	3024	13.00	0.00
41	3,60	347	0	10321	3122	13.00	0.00
42	3,70	377	0	10464	3221	13.00	0.00
43	3,80	407	0	10607	3319	13.00	0.00
44	3,90	438	0	10750	3417	13.00	0.00
45	4,00	468	0	10892	3515	13.00	0.00
46	4,10	499	0	11035	3614	13.00	0.00
47	4,20	529	0	11178	3712	13.00	0.00
48	4,30	559	0	11321	3810	13.00	0.00
49	4,40	590	0	11463	3907	13.00	0.00
50	4,50	620	0	11606	4005	13.00	0.00
51	4,60	651	0	11749	4103	13.00	0.00
52	4,70	681	0	11892	4201	13.00	0.00
53	4,80	712	0	12035	4298	13.00	0.00
54	4,90	742	0	12177	4396	13.00	0.00
55	5,00	773	0	12320	4493	13.00	0.00
56	5,10	803	0	12463	4591	13.00	0.00
57	5,20	834	0	12606	4688	13.00	0.00
58	5,30	864	0	12748	4786	13.00	0.00
59	5,40	895	0	12891	4932	13.00	0.00
60	5,50	925	0	13034	5160	13.00	0.00
61	5,60	955	0	13177	5425	13.00	0.00
62	5,70	986	0	13319	5663	13.00	0.00
63	5,80	1017	0	13462	5827	13.00	0.00
64	5,90	1047	0	13605	5949	13.00	0.00
65	6,00	1077	0	13748	6071	13.00	0.00
66	6,10	1108	0	13891	6194	13.00	0.00
67	6,20	1139	0	14033	6316	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 104 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

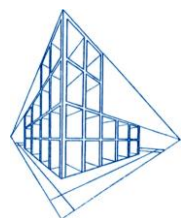
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1169	0	14176	6439	13.00	0.00
69	6,40	1200	0	14319	6561	13.00	0.00
70	6,50	1230	0	14462	6684	13.00	0.00
71	6,60	1261	0	14604	6807	13.00	0.00
72	6,70	1291	31	14747	6929	13.00	0.00
73	6,80	1322	57	14890	7052	13.00	0.00
74	6,90	1352	82	15033	7175	13.00	0.00
75	7,00	1383	108	15176	7298	13.00	0.00
76	7,10	1413	134	15318	7421	13.00	0.00
77	7,20	1444	160	15461	7544	13.00	0.00
78	7,30	1474	186	15604	7667	13.00	0.00
79	7,40	1505	211	15747	7790	13.00	0.00
80	7,50	1536	237	15889	7913	13.00	0.00
81	7,60	1566	263	16032	8036	13.00	0.00
82	7,70	1597	289	16175	8159	13.00	0.00
83	7,80	1627	315	16318	8282	13.00	0.00
84	7,90	1658	340	16460	8405	13.00	0.00
85	8,00	1688	366	16603	8528	13.00	0.00
86	8,10	1719	392	16746	8651	13.00	0.00
87	8,20	1749	418	16889	8774	13.00	0.00
88	8,30	1780	444	17032	8897	13.00	0.00
89	8,40	1811	470	17174	9020	13.00	0.00
90	8,50	1841	495	17317	9143	13.00	0.00
91	8,60	1872	521	17460	9266	13.00	0.00
92	8,70	1902	547	17603	9390	13.00	0.00
93	8,80	1933	573	17745	9513	13.00	0.00
94	8,90	1964	599	17888	9636	13.00	0.00
95	9,00	1994	624	18031	9759	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 105 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

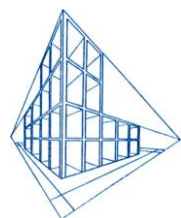
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8926	0	17.00	0.00
20	1,68	0	0	9087	0	17.00	0.00
21	1,70	0	0	8384	0	13.00	0.00
22	1,72	0	0	7659	0	13.00	0.00
23	1,80	0	0	7758	0	13.00	0.00
24	1,90	0	0	7894	0	13.00	0.00
25	2,00	0	0	8037	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8180	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8322	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8465	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8608	0	13.00	0.00
30	2,50	0	0	8751	2014	13.00	0.00
31	2,60	43	0	8894	2124	13.00	0.00
32	2,70	74	0	9036	2233	13.00	0.00
33	2,80	104	0	9179	2332	13.00	0.00
34	2,90	134	0	9322	2432	13.00	0.00
35	3,00	165	0	9465	2531	13.00	0.00
36	3,10	195	0	9607	2629	13.00	0.00
37	3,20	225	0	9750	2728	13.00	0.00
38	3,30	256	0	9893	2827	13.00	0.00
39	3,40	286	0	10036	2926	13.00	0.00
40	3,50	316	0	10178	3024	13.00	0.00
41	3,60	347	0	10321	3122	13.00	0.00
42	3,70	377	0	10464	3221	13.00	0.00
43	3,80	407	0	10607	3319	13.00	0.00
44	3,90	438	0	10750	3417	13.00	0.00
45	4,00	468	0	10892	3515	13.00	0.00
46	4,10	499	0	11035	3614	13.00	0.00
47	4,20	529	0	11178	3712	13.00	0.00
48	4,30	559	0	11321	3810	13.00	0.00
49	4,40	590	0	11463	3907	13.00	0.00
50	4,50	620	0	11606	4005	13.00	0.00
51	4,60	651	0	11749	4103	13.00	0.00
52	4,70	681	0	11892	4201	13.00	0.00
53	4,80	712	0	12035	4298	13.00	0.00
54	4,90	742	0	12177	4396	13.00	0.00
55	5,00	773	0	12320	4493	13.00	0.00
56	5,10	803	0	12463	4591	13.00	0.00
57	5,20	834	0	12606	4688	13.00	0.00
58	5,30	864	0	12748	4786	13.00	0.00
59	5,40	895	0	12891	4932	13.00	0.00
60	5,50	925	0	13034	5160	13.00	0.00
61	5,60	955	0	13177	5425	13.00	0.00
62	5,70	986	0	13319	5663	13.00	0.00
63	5,80	1017	0	13462	5827	13.00	0.00
64	5,90	1047	0	13605	5949	13.00	0.00
65	6,00	1077	0	13748	6071	13.00	0.00
66	6,10	1108	0	13891	6194	13.00	0.00
67	6,20	1139	0	14033	6316	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 106 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

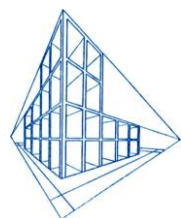
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1169	0	14176	6439	13.00	0.00
69	6,40	1200	0	14319	6561	13.00	0.00
70	6,50	1230	0	14462	6684	13.00	0.00
71	6,60	1261	0	14604	6807	13.00	0.00
72	6,70	1291	31	14747	6929	13.00	0.00
73	6,80	1322	57	14890	7052	13.00	0.00
74	6,90	1352	82	15033	7175	13.00	0.00
75	7,00	1383	108	15176	7298	13.00	0.00
76	7,10	1413	134	15318	7421	13.00	0.00
77	7,20	1444	160	15461	7544	13.00	0.00
78	7,30	1474	186	15604	7667	13.00	0.00
79	7,40	1505	211	15747	7790	13.00	0.00
80	7,50	1536	237	15889	7913	13.00	0.00
81	7,60	1566	263	16032	8036	13.00	0.00
82	7,70	1597	289	16175	8159	13.00	0.00
83	7,80	1627	315	16318	8282	13.00	0.00
84	7,90	1658	340	16460	8405	13.00	0.00
85	8,00	1688	366	16603	8528	13.00	0.00
86	8,10	1719	392	16746	8651	13.00	0.00
87	8,20	1749	418	16889	8774	13.00	0.00
88	8,30	1780	444	17032	8897	13.00	0.00
89	8,40	1811	470	17174	9020	13.00	0.00
90	8,50	1841	495	17317	9143	13.00	0.00
91	8,60	1872	521	17460	9266	13.00	0.00
92	8,70	1902	547	17603	9390	13.00	0.00
93	8,80	1933	573	17745	9513	13.00	0.00
94	8,90	1964	599	17888	9636	13.00	0.00
95	9,00	1994	624	18031	9759	13.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	1	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	1	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	2	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	2	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	3	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	3	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	4	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	4	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	5	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	5	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	6	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	6	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	6	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	7	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	7	0	8246	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 107 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

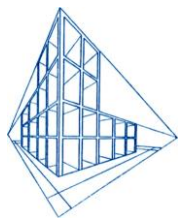
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	8	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	8	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	9	0	8926	0	17.00	0.00
20	1,68	9	0	9087	0	17.00	0.00
21	1,70	10	0	8384	0	13.00	0.00
22	1,72	10	0	7659	0	13.00	0.00
23	1,80	10	0	7758	0	13.00	0.00
24	1,90	11	0	7894	0	13.00	0.00
25	2,00	11	0	8037	0	13.00	0.00
26	2,10	12	0	8180	0	13.00	0.00
27	2,20	12	0	8322	0	13.00	0.00
28	2,30	13	0	8465	0	13.00	0.00
29	2,40	13	0	8608	0	13.00	0.00
30	2,50	14	0	8751	2014	13.00	0.00
31	2,60	43	0	8894	2124	13.00	0.00
32	2,70	74	0	9036	2233	13.00	0.00
33	2,80	104	0	9179	2332	13.00	0.00
34	2,90	134	0	9322	2432	13.00	0.00
35	3,00	165	0	9465	2531	13.00	0.00
36	3,10	195	0	9607	2629	13.00	0.00
37	3,20	225	0	9750	2728	13.00	0.00
38	3,30	256	0	9893	2827	13.00	0.00
39	3,40	286	0	10036	2926	13.00	0.00
40	3,50	316	0	10178	3024	13.00	0.00
41	3,60	347	0	10321	3122	13.00	0.00
42	3,70	377	0	10464	3221	13.00	0.00
43	3,80	407	0	10607	3319	13.00	0.00
44	3,90	438	0	10750	3417	13.00	0.00
45	4,00	468	0	10892	3515	13.00	0.00
46	4,10	499	0	11035	3614	13.00	0.00
47	4,20	529	0	11178	3712	13.00	0.00
48	4,30	559	0	11321	3810	13.00	0.00
49	4,40	590	0	11463	3907	13.00	0.00
50	4,50	620	0	11606	4005	13.00	0.00
51	4,60	651	0	11749	4103	13.00	0.00
52	4,70	681	0	11892	4201	13.00	0.00
53	4,80	712	0	12035	4298	13.00	0.00
54	4,90	742	0	12177	4396	13.00	0.00
55	5,00	773	0	12320	4493	13.00	0.00
56	5,10	803	0	12463	4591	13.00	0.00
57	5,20	834	0	12606	4688	13.00	0.00
58	5,30	864	0	12748	4786	13.00	0.00
59	5,40	895	0	12891	4932	13.00	0.00
60	5,50	925	0	13034	5160	13.00	0.00
61	5,60	955	0	13177	5425	13.00	0.00
62	5,70	986	0	13319	5663	13.00	0.00
63	5,80	1017	0	13462	5827	13.00	0.00
64	5,90	1047	0	13605	5949	13.00	0.00
65	6,00	1077	0	13748	6071	13.00	0.00
66	6,10	1108	0	13891	6194	13.00	0.00
67	6,20	1139	0	14033	6316	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 108 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,30	1169	0	14176	6439	13.00	0.00
69	6,40	1200	0	14319	6561	13.00	0.00
70	6,50	1230	0	14462	6684	13.00	0.00
71	6,60	1261	0	14604	6807	13.00	0.00
72	6,70	1291	31	14747	6929	13.00	0.00
73	6,80	1322	57	14890	7052	13.00	0.00
74	6,90	1352	82	15033	7175	13.00	0.00
75	7,00	1383	108	15176	7298	13.00	0.00
76	7,10	1413	134	15318	7421	13.00	0.00
77	7,20	1444	160	15461	7544	13.00	0.00
78	7,30	1474	186	15604	7667	13.00	0.00
79	7,40	1505	211	15747	7790	13.00	0.00
80	7,50	1536	237	15889	7913	13.00	0.00
81	7,60	1566	263	16032	8036	13.00	0.00
82	7,70	1597	289	16175	8159	13.00	0.00
83	7,80	1627	315	16318	8282	13.00	0.00
84	7,90	1658	340	16460	8405	13.00	0.00
85	8,00	1688	366	16603	8528	13.00	0.00
86	8,10	1719	392	16746	8651	13.00	0.00
87	8,20	1749	418	16889	8774	13.00	0.00
88	8,30	1780	444	17032	8897	13.00	0.00
89	8,40	1811	470	17174	9020	13.00	0.00
90	8,50	1841	495	17317	9143	13.00	0.00
91	8,60	1872	521	17460	9266	13.00	0.00
92	8,70	1902	547	17603	9390	13.00	0.00
93	8,80	1933	573	17745	9513	13.00	0.00
94	8,90	1964	599	17888	9636	13.00	0.00
95	9,00	1994	624	18031	9759	13.00	0.00

12. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

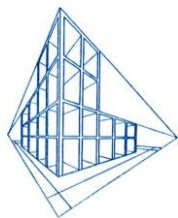
Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 109 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

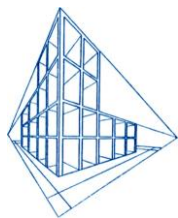
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	130,81
36	1,75	172,08
37	1,80	213,34
38	1,85	237,64
39	1,90	261,94
40	1,95	287,53
41	2,00	313,11
42	2,05	338,71
43	2,10	364,30
44	2,15	389,91
45	2,20	415,52
46	2,25	441,13
47	2,30	466,75
48	2,35	492,37
49	2,40	517,99
50	2,45	543,61
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1765,85
7	2,80	-1825,75
8	2,85	-1885,51
9	2,90	-1945,27

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 110 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

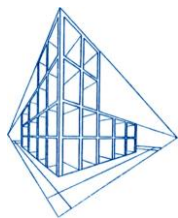
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-2004,89
11	3,00	-2064,51
12	3,05	-2123,99
13	3,10	-2183,47
14	3,15	-2242,82
15	3,20	-2302,17
16	3,25	-2361,41
17	3,30	-2420,65
18	3,35	-2479,78
19	3,40	-2538,91
20	3,45	-2597,92
21	3,50	-2656,93
22	3,55	-2715,83
23	3,60	-2774,73
24	3,65	-2833,54
25	3,70	-2892,35
26	3,75	-2951,06
27	3,80	-3009,78
28	3,85	-3068,40
29	3,90	-3127,02
30	3,95	-3129,32
31	4,00	-3071,46
32	4,05	-3014,61
33	4,10	-2958,78
34	4,15	-2903,96
35	4,20	-2850,18
36	4,25	-2797,42
37	4,30	-2745,70
38	4,35	-2695,02
39	4,40	-2645,38
40	4,45	-2596,77
41	4,50	-2549,20
42	4,55	-2502,66
43	4,60	-2457,16
44	4,65	-2412,68
45	4,70	-2369,22
46	4,75	-2326,77
47	4,80	-2285,33
48	4,85	-2244,89
49	4,90	-2205,44
50	4,95	-2166,97
51	5,00	-2129,48
52	5,05	-2092,94
53	5,10	-2057,36
54	5,15	-2022,71
55	5,20	-1988,99
56	5,25	-1956,18
57	5,30	-1924,27
58	5,35	-1893,25
59	5,40	-1863,09
60	5,45	-1833,80

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 111 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

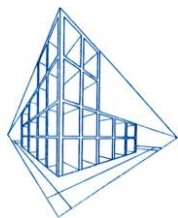
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-1805,35
62	5,55	-1777,72
63	5,60	-1750,91
64	5,65	-1724,89
65	5,70	-1699,66
66	5,75	-1675,19
67	5,80	-1651,46
68	5,85	-1628,47
69	5,90	-1606,20
70	5,95	-1584,62
71	6,00	-1563,72
72	6,05	-1543,49
73	6,10	-1523,90
74	6,15	-1504,94
75	6,20	-1486,60
76	6,25	-1468,86
77	6,30	-1451,69
78	6,35	-1435,08
79	6,40	-1419,02
80	6,45	-1403,49
81	6,50	-1388,47
82	6,55	-1373,95
83	6,60	-1359,90
84	6,65	-1346,31
85	6,70	-1333,17
86	6,75	-1320,46
87	6,80	-1308,16
88	6,85	-1296,26
89	6,90	-1284,74
90	6,95	-1273,58
91	7,00	-1262,78
92	7,05	-1252,31
93	7,10	-1242,16
94	7,15	-1232,31
95	7,20	-1222,76
96	7,25	-1213,48
97	7,30	-1204,47
98	7,35	-1195,71
99	7,40	-1187,18
100	7,45	-1178,88
101	7,50	-1170,78
102	7,55	-1162,89
103	7,60	-1155,18
104	7,65	-1147,64
105	7,70	-1140,27
106	7,75	-1133,05
107	7,80	-1125,97
108	7,85	-1119,01
109	7,90	-1112,18
110	7,95	-1105,46
111	8,00	-1098,84

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 112 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

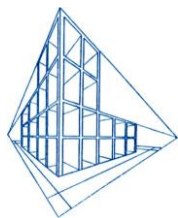
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1092,31
113	8,10	-1085,87
114	8,15	-1079,50
115	8,20	-1073,20
116	8,25	-1066,95
117	8,30	-1060,76
118	8,35	-1054,62
119	8,40	-1048,52
120	8,45	-1042,45
121	8,50	-1036,40
122	8,55	-1030,39
123	8,60	-1024,39
124	8,65	-1018,41
125	8,70	-1012,44
126	8,75	-1006,47
127	8,80	-1000,52
128	8,85	-994,57
129	8,90	-988,62
130	8,95	-982,67
131	9,00	-976,72

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 113 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

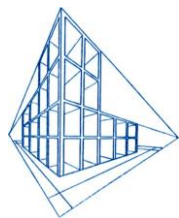
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	116,73
37	1,80	133,18
38	1,85	149,63
39	1,90	166,08
40	1,95	183,42
41	2,00	200,75
42	2,05	218,08
43	2,10	235,41
44	2,15	252,74
45	2,20	270,08
46	2,25	287,42
47	2,30	304,76
48	2,35	322,10
49	2,40	339,43
50	2,45	356,78
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1309,05
7	2,80	-1335,66
8	2,85	-1362,20
9	2,90	-1388,74
10	2,95	-1415,21
11	3,00	-1441,69
12	3,05	-1468,10
13	3,10	-1494,51
14	3,15	-1520,86
15	3,20	-1547,20
16	3,25	-1573,49
17	3,30	-1599,78
18	3,35	-1626,02
19	3,40	-1652,27
20	3,45	-1678,44
21	3,50	-1704,61
22	3,55	-1730,73
23	3,60	-1756,85
24	3,65	-1782,93
25	3,70	-1809,00
26	3,75	-1835,01

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 114 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

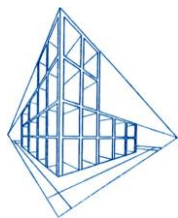
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-1861,02
28	3,85	-1886,99
29	3,90	-1912,96
30	3,95	-1938,87
31	4,00	-1964,79
32	4,05	-1990,66
33	4,10	-2016,52
34	4,15	-2042,35
35	4,20	-2068,17
36	4,25	-2093,94
37	4,30	-2119,72
38	4,35	-2145,45
39	4,40	-2171,17
40	4,45	-2196,85
41	4,50	-2222,53
42	4,55	-2248,18
43	4,60	-2273,83
44	4,65	-2299,43
45	4,70	-2325,03
46	4,75	-2350,59
47	4,80	-2376,16
48	4,85	-2401,67
49	4,90	-2427,19
50	4,95	-2452,66
51	5,00	-2478,14
52	5,05	-2503,58
53	5,10	-2529,03
54	5,15	-2554,44
55	5,20	-2579,85
56	5,25	-2605,22
57	5,30	-2630,58
58	5,35	-2657,87
59	5,40	-2685,16
60	5,45	-2735,62
61	5,50	-2786,08
62	5,55	-2864,54
63	5,60	-2942,99
64	5,65	-3029,51
65	5,70	-3116,02
66	5,75	-3189,40
67	5,80	-3262,78
68	5,85	-3310,31
69	5,90	-3357,84
70	5,95	-3393,95
71	6,00	-3430,05
72	6,05	-3466,21
73	6,10	-3502,36
74	6,15	-3538,56
75	6,20	-3482,84
76	6,25	-3378,09
77	6,30	-3274,92

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 115 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

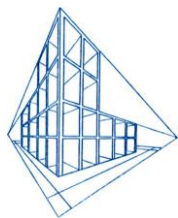
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-3173,31
79	6,40	-3073,23
80	6,45	-2974,65
81	6,50	-2877,56
82	6,55	-2781,91
83	6,60	-2687,69
84	6,65	-2594,86
85	6,70	-2503,39
86	6,75	-2413,24
87	6,80	-2324,39
88	6,85	-2236,79
89	6,90	-2150,42
90	6,95	-2065,23
91	7,00	-1981,18
92	7,05	-1898,25
93	7,10	-1816,39
94	7,15	-1735,57
95	7,20	-1655,74
96	7,25	-1576,87
97	7,30	-1498,92
98	7,35	-1421,84
99	7,40	-1345,61
100	7,45	-1270,17
101	7,50	-1195,50
102	7,55	-1121,55
103	7,60	-1048,29
104	7,65	-975,67
105	7,70	-903,66
106	7,75	-832,23
107	7,80	-761,33
108	7,85	-690,93
109	7,90	-620,99
110	7,95	-551,49
111	8,00	-482,38
112	8,05	-413,64
113	8,10	-345,23
114	8,15	-277,12
115	8,20	-209,29
116	8,25	-141,69
117	8,30	-74,32
118	8,35	-7,14
119	8,40	59,88
120	8,45	126,75
121	8,50	193,50
122	8,55	260,15
123	8,60	326,72
124	8,65	393,22
125	8,70	459,67
126	8,75	526,08
127	8,80	592,46
128	8,85	658,82

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 116 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

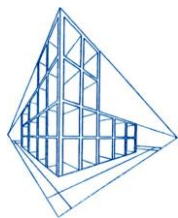
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	725,18
130	8,95	791,53
131	9,00	857,88

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	115,66
37	1,80	131,96
38	1,85	148,26
39	1,90	164,56
40	1,95	181,74
41	2,00	198,91
42	2,05	216,08

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 117 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

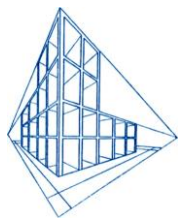
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	233,25
44	2,15	250,43
45	2,20	267,60
46	2,25	284,79
47	2,30	301,97
48	2,35	319,15
49	2,40	336,33
50	2,45	353,51
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1313,27
7	2,80	-1340,04
8	2,85	-1366,73
9	2,90	-1393,43
10	2,95	-1420,07
11	3,00	-1446,70
12	3,05	-1473,27
13	3,10	-1499,84
14	3,15	-1526,35
15	3,20	-1552,85
16	3,25	-1579,30
17	3,30	-1605,75
18	3,35	-1632,15
19	3,40	-1658,55
20	3,45	-1684,88
21	3,50	-1711,21
22	3,55	-1737,49
23	3,60	-1763,77
24	3,65	-1790,01
25	3,70	-1816,24
26	3,75	-1842,41
27	3,80	-1868,58
28	3,85	-1894,70
29	3,90	-1920,83
30	3,95	-1946,91
31	4,00	-1972,98
32	4,05	-1999,01
33	4,10	-2025,04
34	4,15	-2051,02
35	4,20	-2077,00
36	4,25	-2102,93
37	4,30	-2128,86
38	4,35	-2154,75
39	4,40	-2180,64
40	4,45	-2206,48
41	4,50	-2232,32
42	4,55	-2258,13
43	4,60	-2283,94

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 118 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

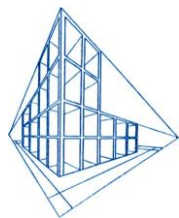
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2309,69
45	4,70	-2335,45
46	4,75	-2361,18
47	4,80	-2386,90
48	4,85	-2412,57
49	4,90	-2438,25
50	4,95	-2463,88
51	5,00	-2489,51
52	5,05	-2515,12
53	5,10	-2540,72
54	5,15	-2566,29
55	5,20	-2591,87
56	5,25	-2617,39
57	5,30	-2642,92
58	5,35	-2670,37
59	5,40	-2697,82
60	5,45	-2748,43
61	5,50	-2799,05
62	5,55	-2877,67
63	5,60	-2956,29
64	5,65	-3042,96
65	5,70	-3129,63
66	5,75	-3203,17
67	5,80	-3276,71
68	5,85	-3324,40
69	5,90	-3372,09
70	5,95	-3408,36
71	6,00	-3444,62
72	6,05	-3480,94
73	6,10	-3517,25
74	6,15	-3553,61
75	6,20	-3589,97
76	6,25	-3626,36
77	6,30	-3564,68
78	6,35	-3452,06
79	6,40	-3341,05
80	6,45	-3231,65
81	6,50	-3123,83
82	6,55	-3017,55
83	6,60	-2912,78
84	6,65	-2809,50
85	6,70	-2707,68
86	6,75	-2607,27
87	6,80	-2508,25
88	6,85	-2410,57
89	6,90	-2314,20
90	6,95	-2219,10
91	7,00	-2125,24
92	7,05	-2032,57
93	7,10	-1941,06
94	7,15	-1850,66

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 119 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

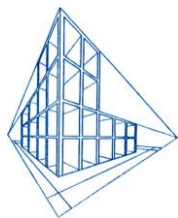
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1761,33
96	7,25	-1673,03
97	7,30	-1585,72
98	7,35	-1499,37
99	7,40	-1413,91
100	7,45	-1329,33
101	7,50	-1245,56
102	7,55	-1162,58
103	7,60	-1080,35
104	7,65	-998,81
105	7,70	-917,93
106	7,75	-837,67
107	7,80	-758,00
108	7,85	-678,86
109	7,90	-600,23
110	7,95	-522,07
111	8,00	-444,34
112	8,05	-367,01
113	8,10	-290,03
114	8,15	-213,39
115	8,20	-137,04
116	8,25	-60,96
117	8,30	14,89
118	8,35	90,52
119	8,40	165,98
120	8,45	241,28
121	8,50	316,44
122	8,55	391,50
123	8,60	466,46
124	8,65	541,36
125	8,70	616,19
126	8,75	690,98
127	8,80	765,75
128	8,85	840,49
129	8,90	915,23
130	8,95	989,96
131	9,00	1064,68

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 120 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

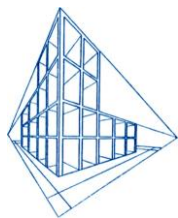
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2196,47
7	2,80	-2231,27
8	2,85	-2266,03
9	2,90	-2300,80

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 121 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

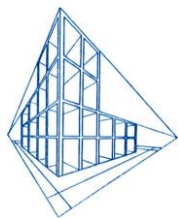
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-2335,51
11	3,00	-2370,23
12	3,05	-2404,89
13	3,10	-2439,55
14	3,15	-2474,16
15	3,20	-2508,77
16	3,25	-2543,33
17	3,30	-2577,90
18	3,35	-2612,41
19	3,40	-2646,93
20	3,45	-2681,37
21	3,50	-2715,82
22	3,55	-2750,24
23	3,60	-2783,21
24	3,65	-2739,97
25	3,70	-2697,43
26	3,75	-2655,58
27	3,80	-2614,45
28	3,85	-2574,04
29	3,90	-2534,36
30	3,95	-2495,41
31	4,00	-2457,19
32	4,05	-2419,71
33	4,10	-2382,97
34	4,15	-2346,98
35	4,20	-2311,73
36	4,25	-2277,22
37	4,30	-2243,46
38	4,35	-2210,44
39	4,40	-2178,16
40	4,45	-2146,62
41	4,50	-2115,81
42	4,55	-2085,72
43	4,60	-2056,36
44	4,65	-2027,73
45	4,70	-1999,80
46	4,75	-1972,58
47	4,80	-1946,06
48	4,85	-1920,23
49	4,90	-1895,09
50	4,95	-1870,63
51	5,00	-1846,83
52	5,05	-1823,69
53	5,10	-1801,21
54	5,15	-1779,36
55	5,20	-1758,15
56	5,25	-1737,56
57	5,30	-1717,57
58	5,35	-1698,19
59	5,40	-1679,40
60	5,45	-1661,19

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 122 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

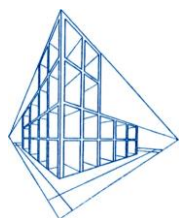
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-1643,55
62	5,55	-1626,46
63	5,60	-1609,92
64	5,65	-1593,91
65	5,70	-1578,43
66	5,75	-1563,45
67	5,80	-1548,98
68	5,85	-1534,99
69	5,90	-1521,48
70	5,95	-1508,43
71	6,00	-1495,84
72	6,05	-1483,68
73	6,10	-1471,96
74	6,15	-1460,64
75	6,20	-1449,74
76	6,25	-1439,22
77	6,30	-1429,09
78	6,35	-1419,33
79	6,40	-1409,92
80	6,45	-1400,86
81	6,50	-1392,13
82	6,55	-1383,73
83	6,60	-1375,64
84	6,65	-1367,85
85	6,70	-1360,35
86	6,75	-1353,13
87	6,80	-1346,17
88	6,85	-1339,48
89	6,90	-1333,03
90	6,95	-1326,82
91	7,00	-1320,83
92	7,05	-1315,06
93	7,10	-1309,50
94	7,15	-1304,13
95	7,20	-1298,95
96	7,25	-1293,95
97	7,30	-1289,12
98	7,35	-1284,45
99	7,40	-1279,93
100	7,45	-1275,55
101	7,50	-1271,30
102	7,55	-1267,19
103	7,60	-1263,19
104	7,65	-1259,30
105	7,70	-1255,52
106	7,75	-1251,83
107	7,80	-1248,23
108	7,85	-1244,71
109	7,90	-1241,27
110	7,95	-1237,90
111	8,00	-1234,60

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 123 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

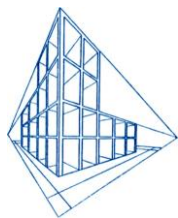
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1231,35
113	8,10	-1228,15
114	8,15	-1225,00
115	8,20	-1221,90
116	8,25	-1218,83
117	8,30	-1215,79
118	8,35	-1212,79
119	8,40	-1209,80
120	8,45	-1206,84
121	8,50	-1203,90
122	8,55	-1200,97
123	8,60	-1198,06
124	8,65	-1195,15
125	8,70	-1192,26
126	8,75	-1189,36
127	8,80	-1186,47
128	8,85	-1183,59
129	8,90	-1180,70
130	8,95	-1177,82
131	9,00	-1174,93

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 124 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

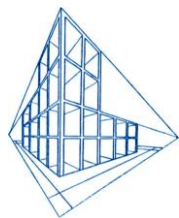
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2196,47
7	2,80	-2231,27
8	2,85	-2266,03
9	2,90	-2300,80
10	2,95	-2335,51
11	3,00	-2370,23
12	3,05	-2404,89
13	3,10	-2439,55
14	3,15	-2474,16
15	3,20	-2508,77
16	3,25	-2543,33
17	3,30	-2577,90
18	3,35	-2612,41
19	3,40	-2646,93
20	3,45	-2681,37
21	3,50	-2715,82
22	3,55	-2750,24
23	3,60	-2783,21
24	3,65	-2739,97
25	3,70	-2697,43
26	3,75	-2655,58

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 125 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

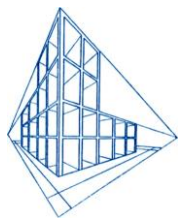
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-2614,45
28	3,85	-2574,04
29	3,90	-2534,36
30	3,95	-2495,41
31	4,00	-2457,19
32	4,05	-2419,71
33	4,10	-2382,97
34	4,15	-2346,98
35	4,20	-2311,73
36	4,25	-2277,22
37	4,30	-2243,46
38	4,35	-2210,44
39	4,40	-2178,16
40	4,45	-2146,62
41	4,50	-2115,81
42	4,55	-2085,72
43	4,60	-2056,36
44	4,65	-2027,73
45	4,70	-1999,80
46	4,75	-1972,58
47	4,80	-1946,06
48	4,85	-1920,23
49	4,90	-1895,09
50	4,95	-1870,63
51	5,00	-1846,83
52	5,05	-1823,69
53	5,10	-1801,21
54	5,15	-1779,36
55	5,20	-1758,15
56	5,25	-1737,56
57	5,30	-1717,57
58	5,35	-1698,19
59	5,40	-1679,40
60	5,45	-1661,19
61	5,50	-1643,55
62	5,55	-1626,46
63	5,60	-1609,92
64	5,65	-1593,91
65	5,70	-1578,43
66	5,75	-1563,45
67	5,80	-1548,98
68	5,85	-1534,99
69	5,90	-1521,48
70	5,95	-1508,43
71	6,00	-1495,84
72	6,05	-1483,68
73	6,10	-1471,96
74	6,15	-1460,64
75	6,20	-1449,74
76	6,25	-1439,22
77	6,30	-1429,09

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 126 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

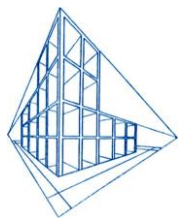
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-1419,33
79	6,40	-1409,92
80	6,45	-1400,86
81	6,50	-1392,13
82	6,55	-1383,73
83	6,60	-1375,64
84	6,65	-1367,85
85	6,70	-1360,35
86	6,75	-1353,13
87	6,80	-1346,17
88	6,85	-1339,48
89	6,90	-1333,03
90	6,95	-1326,82
91	7,00	-1320,83
92	7,05	-1315,06
93	7,10	-1309,50
94	7,15	-1304,13
95	7,20	-1298,95
96	7,25	-1293,95
97	7,30	-1289,12
98	7,35	-1284,45
99	7,40	-1279,93
100	7,45	-1275,55
101	7,50	-1271,30
102	7,55	-1267,19
103	7,60	-1263,19
104	7,65	-1259,30
105	7,70	-1255,52
106	7,75	-1251,83
107	7,80	-1248,23
108	7,85	-1244,71
109	7,90	-1241,27
110	7,95	-1237,90
111	8,00	-1234,60
112	8,05	-1231,35
113	8,10	-1228,15
114	8,15	-1225,00
115	8,20	-1221,90
116	8,25	-1218,83
117	8,30	-1215,79
118	8,35	-1212,79
119	8,40	-1209,80
120	8,45	-1206,84
121	8,50	-1203,90
122	8,55	-1200,97
123	8,60	-1198,06
124	8,65	-1195,15
125	8,70	-1192,26
126	8,75	-1189,36
127	8,80	-1186,47
128	8,85	-1183,59

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 127 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

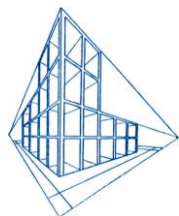
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	-1180,70
130	8,95	-1177,82
131	9,00	-1174,93

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 128 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

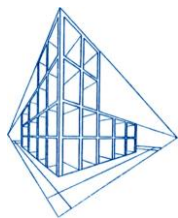
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2196,47
7	2,80	-2231,27
8	2,85	-2266,03
9	2,90	-2300,80
10	2,95	-2335,51
11	3,00	-2370,23
12	3,05	-2404,89
13	3,10	-2439,55
14	3,15	-2474,16
15	3,20	-2508,77
16	3,25	-2543,33
17	3,30	-2577,90
18	3,35	-2612,41
19	3,40	-2646,93
20	3,45	-2681,37
21	3,50	-2715,82
22	3,55	-2750,24
23	3,60	-2783,21
24	3,65	-2739,97
25	3,70	-2697,43
26	3,75	-2655,58
27	3,80	-2614,45
28	3,85	-2574,04
29	3,90	-2534,36
30	3,95	-2495,41
31	4,00	-2457,19
32	4,05	-2419,71
33	4,10	-2382,97
34	4,15	-2346,98
35	4,20	-2311,73
36	4,25	-2277,22
37	4,30	-2243,46
38	4,35	-2210,44
39	4,40	-2178,16
40	4,45	-2146,62
41	4,50	-2115,81
42	4,55	-2085,72
43	4,60	-2056,36

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 129 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

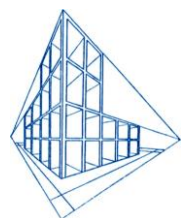
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2027,73
45	4,70	-1999,80
46	4,75	-1972,58
47	4,80	-1946,06
48	4,85	-1920,23
49	4,90	-1895,09
50	4,95	-1870,63
51	5,00	-1846,83
52	5,05	-1823,69
53	5,10	-1801,21
54	5,15	-1779,36
55	5,20	-1758,15
56	5,25	-1737,56
57	5,30	-1717,57
58	5,35	-1698,19
59	5,40	-1679,40
60	5,45	-1661,19
61	5,50	-1643,55
62	5,55	-1626,46
63	5,60	-1609,92
64	5,65	-1593,91
65	5,70	-1578,43
66	5,75	-1563,45
67	5,80	-1548,98
68	5,85	-1534,99
69	5,90	-1521,48
70	5,95	-1508,43
71	6,00	-1495,84
72	6,05	-1483,68
73	6,10	-1471,96
74	6,15	-1460,64
75	6,20	-1449,74
76	6,25	-1439,22
77	6,30	-1429,09
78	6,35	-1419,33
79	6,40	-1409,92
80	6,45	-1400,86
81	6,50	-1392,13
82	6,55	-1383,73
83	6,60	-1375,64
84	6,65	-1367,85
85	6,70	-1360,35
86	6,75	-1353,13
87	6,80	-1346,17
88	6,85	-1339,48
89	6,90	-1333,03
90	6,95	-1326,82
91	7,00	-1320,83
92	7,05	-1315,06
93	7,10	-1309,50
94	7,15	-1304,13

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 130 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

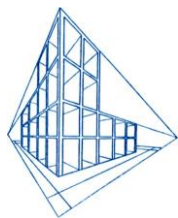
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1298,95
96	7,25	-1293,95
97	7,30	-1289,12
98	7,35	-1284,45
99	7,40	-1279,93
100	7,45	-1275,55
101	7,50	-1271,30
102	7,55	-1267,19
103	7,60	-1263,19
104	7,65	-1259,30
105	7,70	-1255,52
106	7,75	-1251,83
107	7,80	-1248,23
108	7,85	-1244,71
109	7,90	-1241,27
110	7,95	-1237,90
111	8,00	-1234,60
112	8,05	-1231,35
113	8,10	-1228,15
114	8,15	-1225,00
115	8,20	-1221,90
116	8,25	-1218,83
117	8,30	-1215,79
118	8,35	-1212,79
119	8,40	-1209,80
120	8,45	-1206,84
121	8,50	-1203,90
122	8,55	-1200,97
123	8,60	-1198,06
124	8,65	-1195,15
125	8,70	-1192,26
126	8,75	-1189,36
127	8,80	-1186,47
128	8,85	-1183,59
129	8,90	-1180,70
130	8,95	-1177,82
131	9,00	-1174,93

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,27
3	0,10	0,54
4	0,15	0,82
5	0,20	1,09
6	0,25	1,36
7	0,30	1,63
8	0,35	1,91

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 131 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

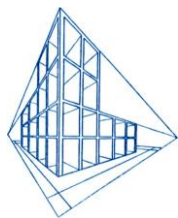
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	2,18
10	0,45	2,45
11	0,50	2,72
12	0,55	3,00
13	0,60	3,27
14	0,65	3,54
15	0,70	3,81
16	0,75	4,09
17	0,80	4,36
18	0,85	4,63
19	0,90	4,90
20	0,95	5,18
21	1,00	5,45
22	1,05	5,61
23	1,10	5,88
24	1,15	6,15
25	1,20	6,42
26	1,25	6,68
27	1,30	6,95
28	1,35	7,22
29	1,40	7,49
30	1,45	7,75
31	1,50	8,02
32	1,55	8,29
33	1,60	8,56
34	1,65	8,82
35	1,70	9,26
36	1,75	9,53
37	1,80	9,81
38	1,85	10,08
39	1,90	10,35
40	1,95	10,62
41	2,00	10,90
42	2,05	11,17
43	2,10	11,44
44	2,15	11,71
45	2,20	11,99
46	2,25	12,26
47	2,30	12,53
48	2,35	12,80
49	2,40	13,08
50	2,45	13,35
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2196,47
7	2,80	-2231,27
8	2,85	-2266,03
9	2,90	-2300,80

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 132 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

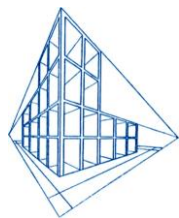
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-2335,51
11	3,00	-2370,23
12	3,05	-2404,89
13	3,10	-2439,55
14	3,15	-2474,16
15	3,20	-2508,77
16	3,25	-2543,33
17	3,30	-2577,90
18	3,35	-2612,41
19	3,40	-2646,93
20	3,45	-2681,37
21	3,50	-2715,82
22	3,55	-2750,24
23	3,60	-2784,66
24	3,65	-2805,54
25	3,70	-2761,09
26	3,75	-2717,38
27	3,80	-2674,40
28	3,85	-2632,18
29	3,90	-2590,71
30	3,95	-2549,99
31	4,00	-2510,05
32	4,05	-2470,87
33	4,10	-2432,46
34	4,15	-2394,83
35	4,20	-2357,97
36	4,25	-2321,88
37	4,30	-2286,57
38	4,35	-2252,03
39	4,40	-2218,26
40	4,45	-2185,26
41	4,50	-2153,02
42	4,55	-2121,54
43	4,60	-2090,82
44	4,65	-2060,85
45	4,70	-2031,62
46	4,75	-2003,12
47	4,80	-1975,36
48	4,85	-1948,32
49	4,90	-1921,99
50	4,95	-1896,37
51	5,00	-1871,44
52	5,05	-1847,21
53	5,10	-1823,65
54	5,15	-1800,76
55	5,20	-1778,53
56	5,25	-1756,95
57	5,30	-1736,01
58	5,35	-1715,69
59	5,40	-1695,99
60	5,45	-1676,90

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 133 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

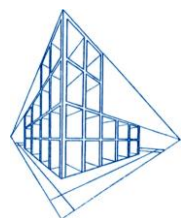
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	-1658,40
62	5,55	-1640,48
63	5,60	-1623,13
64	5,65	-1606,33
65	5,70	-1590,09
66	5,75	-1574,37
67	5,80	-1559,18
68	5,85	-1544,50
69	5,90	-1530,31
70	5,95	-1516,61
71	6,00	-1503,38
72	6,05	-1490,62
73	6,10	-1478,29
74	6,15	-1466,41
75	6,20	-1454,95
76	6,25	-1443,89
77	6,30	-1433,24
78	6,35	-1422,97
79	6,40	-1413,08
80	6,45	-1403,54
81	6,50	-1394,36
82	6,55	-1385,51
83	6,60	-1377,00
84	6,65	-1368,79
85	6,70	-1360,89
86	6,75	-1353,28
87	6,80	-1345,95
88	6,85	-1338,89
89	6,90	-1332,09
90	6,95	-1325,54
91	7,00	-1319,22
92	7,05	-1313,13
93	7,10	-1307,26
94	7,15	-1301,59
95	7,20	-1296,12
96	7,25	-1290,83
97	7,30	-1285,72
98	7,35	-1280,78
99	7,40	-1276,00
100	7,45	-1271,36
101	7,50	-1266,87
102	7,55	-1262,51
103	7,60	-1258,27
104	7,65	-1254,15
105	7,70	-1250,14
106	7,75	-1246,23
107	7,80	-1242,41
108	7,85	-1238,68
109	7,90	-1235,03
110	7,95	-1231,45
111	8,00	-1227,94

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 134 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1224,49
113	8,10	-1221,09
114	8,15	-1217,75
115	8,20	-1214,45
116	8,25	-1211,18
117	8,30	-1207,96
118	8,35	-1204,76
119	8,40	-1201,59
120	8,45	-1198,44
121	8,50	-1195,31
122	8,55	-1192,20
123	8,60	-1189,10
124	8,65	-1186,00
125	8,70	-1182,92
126	8,75	-1179,84
127	8,80	-1176,77
128	8,85	-1173,70
129	8,90	-1170,63
130	8,95	-1167,56
131	9,00	-1164,49

13. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

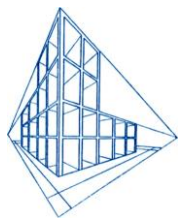
n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	290	2,18	--	--	10875	5,36	-11165	5,28	0	0,00
2	SLU - GEO	189	2,18	--	--	10875	5,36	-11341	5,39	277	8,79
3	SLV - GEO	326	3,17	0	1,67	10875	5,36	-11580	5,41	379	8,76
4	SLE - Rara	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
7	SLD	47	4,53	17	1,67	10875	5,36	-10940	5,35	0	0,00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 135 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	3,95	-4,00	18,32	28,98	
2	SLU - GEO	2,50	6,15	8,36	52,67	44,40	
3	SLV - GEO	2,50	6,25	8,29	54,20	44,13	
4	SLE - Rara	2,50	3,60	-4,00	12,98	35,86	
5	SLE - Frequente	2,50	3,60	-4,00	12,98	35,86	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	3,60	-4,00	12,98	35,86	
7	SLD	2,50	3,65	-4,00	13,74	36,08	

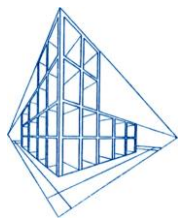
14. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	2730	4,35	1715	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-935	6,15	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	4474	5,65	1653	3,10	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-2093	7,25	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	4684	5,70	1697	3,10	1034	9,00	MAX
		0	9,00	-2227	7,30	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1957	4,15	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-662	5,95	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1957	4,15	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-662	5,95	0	0,00	MIN

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 136 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
6	SLE - Quasi permanente	1957	4,15	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-662	5,95	0	0,00	MIN
7	SLD	2037	4,20	1456	2,70	1034	9,00	MAX
		0	0,00	-689	5,95	0	0,00	MIN

15. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0,8117	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	2,2319	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,0763	9,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	2,4179	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,0947	9,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,5912	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,5912	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,5912	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,6124	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN

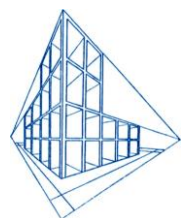
16. Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	0,8117
2	SLU - GEO	2,2319
3	SLV - GEO	2,4179
4	SLE - Rara	0,5912
5	SLE - Frequente	0,5912
6	SLE - Quasi permanente	0,5912

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 137 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Tipo	U
		[cm]
7	SLD	0,6124

17. Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _m ; Y _m)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c	R	X _v , Y _v	X _m , Y _m	FS
		[m]	[m]	[m]	[m]	
2	SLU - GEO	-1,80; 4,50	13,62	-12,23; -4,25	11,06; 0,00	1.808
3	SLV - GEO	-2,70; 8,10	17,31	-14,69; -4,39	12,61; 0,00	1.529

18. Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

n° - Tipo	Y	M	M _u	FS
	[m]	[kgm]	[kgm]	
3 - SLV - GEO	5,70	4684	54095	11.548

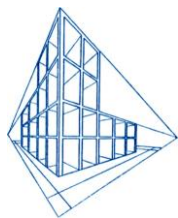
Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 138 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n° - Tipo	Y	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
3 - SLV - GEO	7,30	-2227	238143	106.917

Verifica tensioni

Simbologia adottata

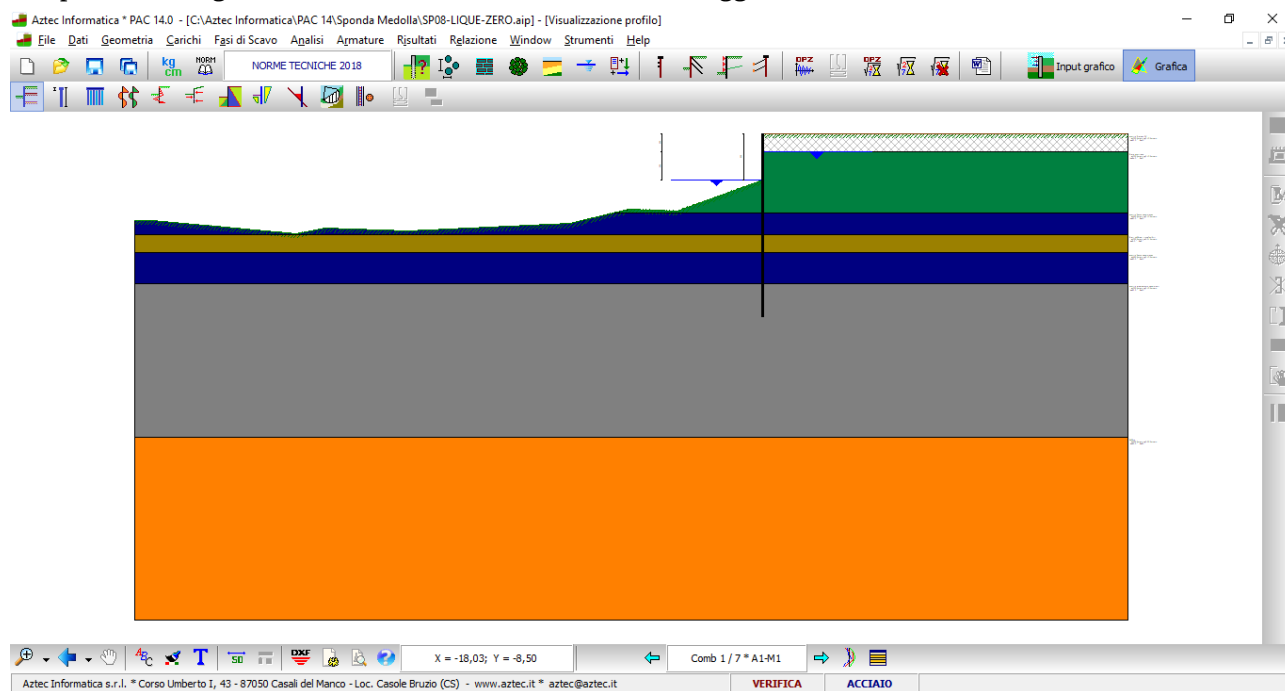
n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ'_f	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40 \text{ cm}^2$

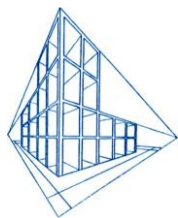
σ_f	σ'_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
125,61	-119,01	0,64	125,61	4

8.3 SEZIONE 08 – CPTU03

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 139 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

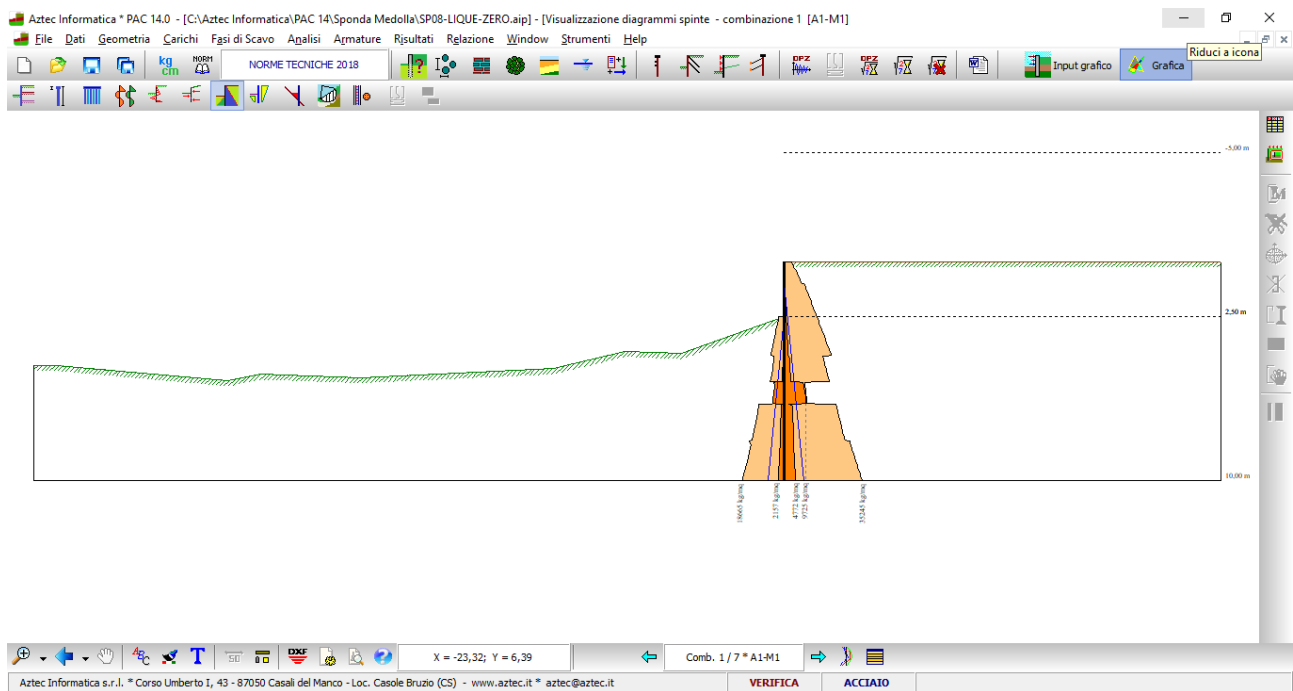
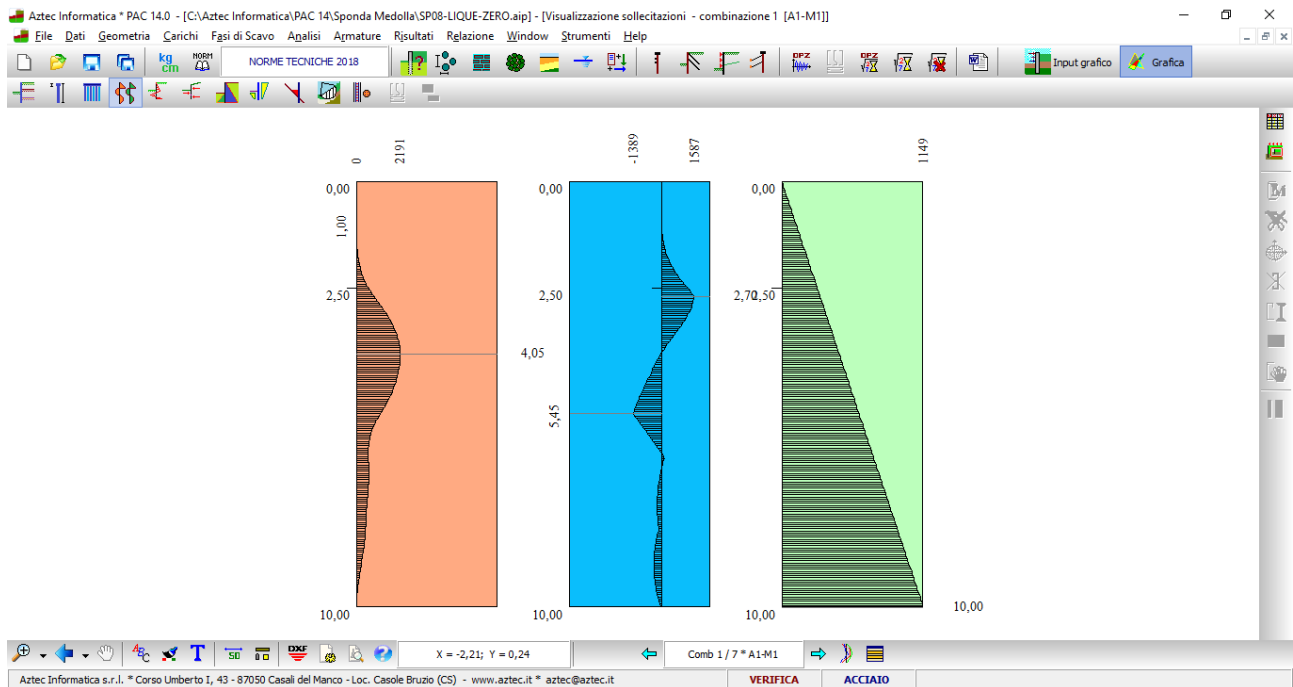
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

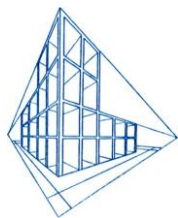
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 140 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

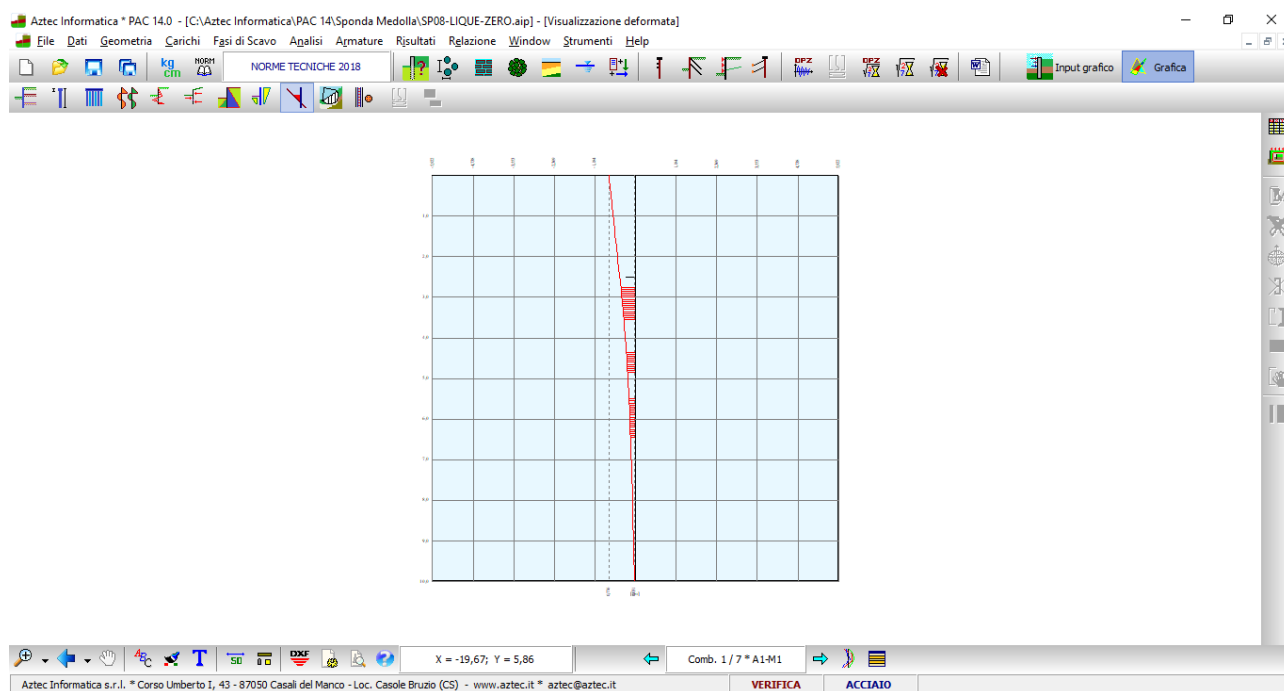
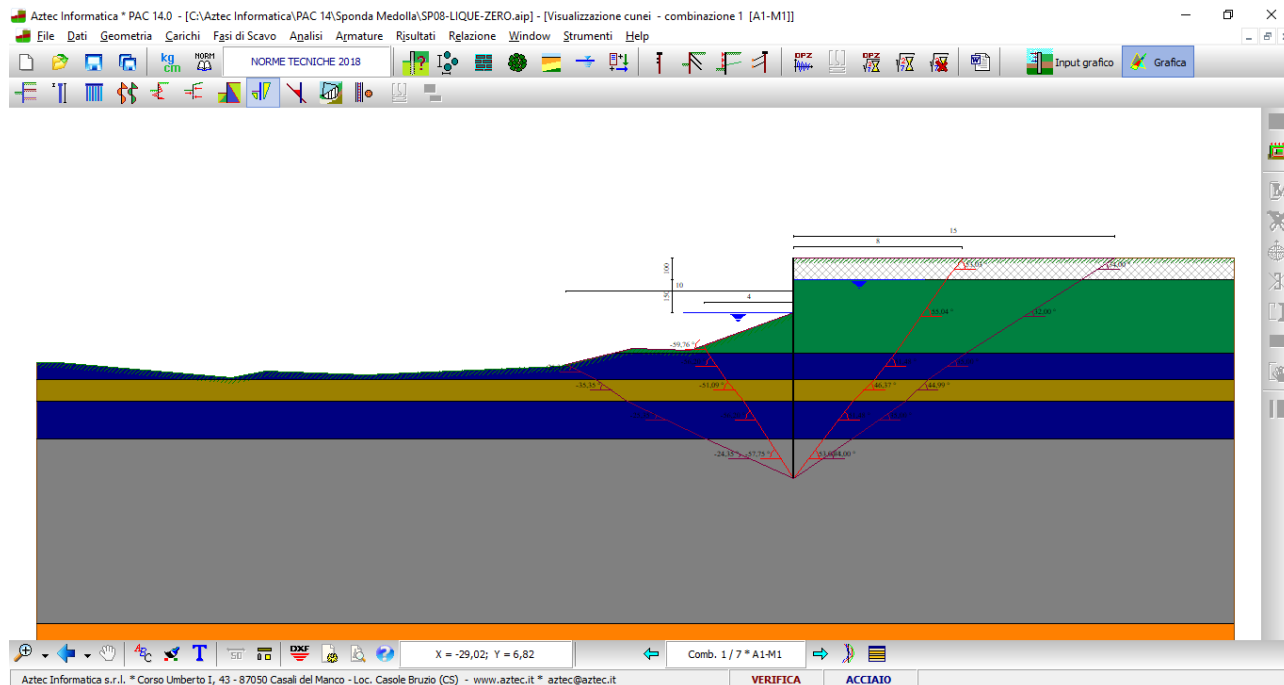
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

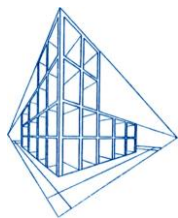
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 141 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

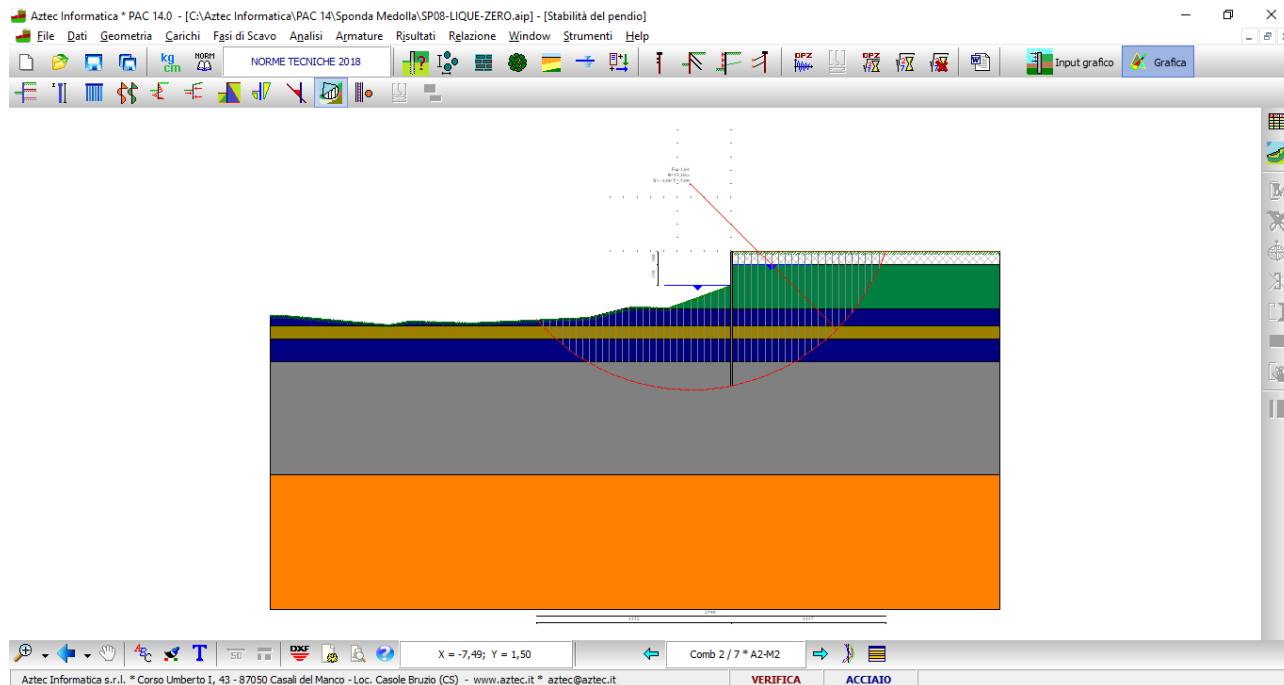
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Dati

8.3.1 GEOMETRIA PARATIA

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra	2,50	[m]
Profondità di infissione	7,50	[m]
Altezza totale della paratia	10,00	[m]
Lunghezza paratia	120,00	[m]

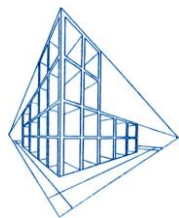
Area per metro lineare di larghezza	146,40	[cmq]
Inerzia per metro lineare di larghezza	35200,00	[cm ⁴]
Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza	1600,00	[cm ³]
Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza	54095,24	[kgm]
Fattore di taglio	1.20	

8.3.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 142 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-34,35	-4,74	0.00
2	-33,35	-4,74	0.00
3	-25,50	-5,45	180.00
4	-23,97	-5,15	-180.00
5	-19,40	-5,30	90.00
6	-10,56	-4,90	90.00
7	-7,30	-4,10	0.00
8	-4,70	-4,20	-180.00
9	0,00	-2,50	152.38

8.3.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cm^q]

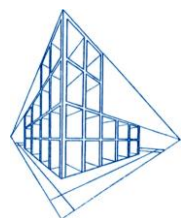
N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000
6	Limi sabbiosi liquefacibili	1700,0	1900,0	0.00	0.00	0,010

8.3.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 143 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	K_{wM} [kg/cmq/cm]	K_{wV} [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	1,00	0.00	0.00	0.39	0.39	Argille Limose SC	Argille Limose SC
2	3,30	0.00	0.00	0.95	0.95	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	1,20	0.00	0.00	1.13	1.13	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
4	1,00	0.00	0.00	0.03	0.03	Limi sabbiosi liquefacibili	Limi sabbiosi liquefacibili
5	1,70	0.00	0.00	1.51	1.51	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
6	8,40	0.00	0.00	2.64	2.64	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
7	10,00	0.00	0.00	6.46	6.46	Sabbie	Sabbie

8.3.5 FALDA

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
 Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
 Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

8.3.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

$\gamma_{acciaio}$ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cmq]
Paratia	7850	2100000

8.3.7 COMBINAZIONI DI CARICO

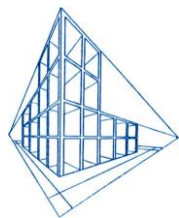
Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 144 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

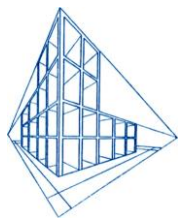
8.3.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 145 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\cot\alpha + \cot\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha)) / (1.0 + \cot^2\theta)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

A_{sw} area armatura trasversale [mmq]

s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

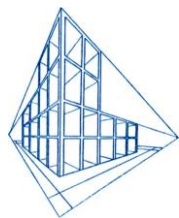
α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

Impostazioni verifiche SLE

<i>a</i>	Dicembre 2018	emissione	gmz
<i>Rev.</i>	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 146 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

8.3.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)
Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

8.3.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine 44.848295
Longitudine 11.070389
Comune Medolla
Provincia Modena
Regione Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

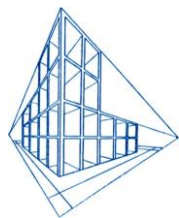
Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 50 anni

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 147 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

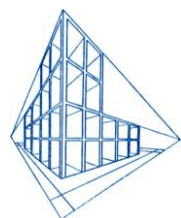
RELAZIONE DI CALCOLO

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.956	0.956
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.050	0.050
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.612	0.612
Prodotto $\alpha \beta$	0.585 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	12.847	4.437
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

<i>a</i>	<i>Dicembre 2018</i>	<i>emissione</i>	<i>gmz</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Revisore</i>
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 148 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.3.11 RISULTATI

19. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 150 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	7,50	[m]
Altezza totale della paratia	10,00	[m]

20. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

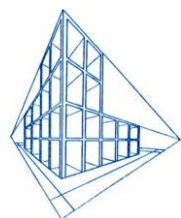
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5394	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5880	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	6365	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	6851	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	7313	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	7653	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	8336	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	8992	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9256	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 149 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

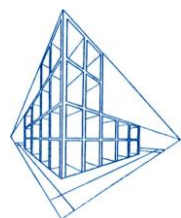
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11119	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	11496	0	17.00	0.00
21	1,80	61	0	11872	0	17.00	0.00
22	1,90	111	0	12249	0	17.00	0.00
23	2,00	161	0	12625	0	17.00	0.00
24	2,10	212	0	13002	0	17.00	0.00
25	2,20	262	0	13378	0	17.00	0.00
26	2,30	313	0	13755	0	17.00	0.00
27	2,40	363	0	14131	0	17.00	0.00
28	2,50	414	0	14508	1874	17.00	0.00
29	2,60	465	0	14884	2095	17.00	0.00
30	2,70	515	0	15261	2317	17.00	0.00
31	2,80	566	0	15637	2528	17.00	0.00
32	2,90	616	0	16014	2738	17.00	0.00
33	3,00	667	0	16390	2948	17.00	0.00
34	3,10	718	0	16767	3157	17.00	0.00
35	3,20	769	0	17143	3365	17.00	0.00
36	3,30	819	0	17520	3573	17.00	0.00
37	3,40	870	0	17896	3780	17.00	0.00
38	3,50	921	0	18273	3987	17.00	0.00
39	3,60	971	0	18649	4193	17.00	0.00
40	3,70	1022	0	19026	4399	17.00	0.00
41	3,80	1073	0	19402	4605	17.00	0.00
42	3,90	1124	0	19778	4810	17.00	0.00
43	4,00	1175	0	20155	5015	17.00	0.00
44	4,10	1226	0	20531	5219	17.00	0.00
45	4,20	1274	0	20889	5413	17.00	0.00
46	4,28	1309	0	21153	5556	17.00	0.00
47	4,30	1524	0	19265	4871	13.00	0.00
48	4,32	1794	0	17344	4158	13.00	0.00
49	4,40	1885	0	17517	4223	13.00	0.00
50	4,50	1935	27	17752	4310	13.00	0.00
51	4,60	1988	66	17998	4401	13.00	0.00
52	4,70	2041	105	18245	4493	13.00	0.00
53	4,80	2094	144	18492	4588	13.00	0.00
54	4,90	2147	183	18739	4693	13.00	0.00
55	5,00	2199	221	18986	4820	13.00	0.00
56	5,10	2252	260	19232	4976	13.00	0.00
57	5,20	2305	299	19479	5175	13.00	0.00
58	5,30	2358	339	19726	5429	13.00	0.00
59	5,40	2409	376	19960	5698	13.00	0.00
60	5,48	2445	403	20133	5898	13.00	0.00
61	5,50	5067	2464	14463	2987	0.00	0.00
62	5,52	8036	4147	8767	3	0.00	0.00
63	5,60	8461	3825	8870	1	0.00	0.00
64	5,70	8601	3926	9010	1	0.00	0.00
65	5,80	8748	4034	9157	163	0.00	0.00
66	5,90	8899	4143	9304	691	0.00	0.00
67	6,00	9046	4253	9451	1237	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 150 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

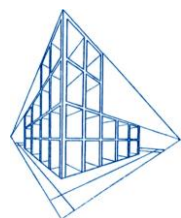
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,10	9189	4362	9598	1591	0.00	0.00
69	6,20	9336	4473	9745	1930	0.00	0.00
70	6,30	9487	4585	9892	2256	0.00	0.00
71	6,40	9627	4692	10032	2550	0.00	0.00
72	6,48	9725	4776	10135	2738	0.00	0.00
73	6,50	4881	2404	16707	6945	13.00	0.00
74	6,52	1570	412	23304	11114	13.00	0.00
75	6,60	3168	842	23477	11175	13.00	0.00
76	6,70	3223	878	23711	11281	13.00	0.00
77	6,80	3276	916	23958	11414	13.00	0.00
78	6,90	3329	955	24205	11566	13.00	0.00
79	7,00	3378	993	24452	11732	13.00	0.00
80	7,10	3431	1032	24698	11911	13.00	0.00
81	7,20	3489	1072	24945	12101	13.00	0.00
82	7,30	3537	1109	25192	12299	13.00	0.00
83	7,40	3590	1148	25439	12504	13.00	0.00
84	7,50	3644	1187	25686	12716	13.00	0.00
85	7,60	3697	1226	25932	12932	13.00	0.00
86	7,70	3750	1265	26179	13154	13.00	0.00
87	7,80	3803	1304	26426	13379	13.00	0.00
88	7,90	3856	1345	26673	13608	13.00	0.00
89	8,00	3909	1383	26920	13840	13.00	0.00
90	8,10	3959	1421	27154	14062	13.00	0.00
91	8,18	3992	1437	27327	14228	13.00	0.00
92	8,20	3695	1238	28425	14903	13.00	0.00
93	8,22	3557	1187	29542	15596	13.00	0.00
94	8,30	3756	1355	29768	15235	13.00	0.00
95	8,40	3813	1399	30075	14795	13.00	0.00
96	8,50	3873	1445	30398	14860	13.00	0.00
97	8,60	3937	1491	30721	15041	13.00	0.00
98	8,70	3997	1539	31044	15270	13.00	0.00
99	8,80	4053	1590	31368	15502	13.00	0.00
100	8,90	4113	1635	31691	15735	13.00	0.00
101	9,00	4173	1681	32014	15973	13.00	0.00
102	9,10	4233	1729	32337	16233	13.00	0.00
103	9,20	4292	1777	32660	16509	13.00	0.00
104	9,30	4352	1825	32983	16787	13.00	0.00
105	9,40	4412	1873	33306	17066	13.00	0.00
106	9,50	4472	1921	33629	17345	13.00	0.00
107	9,60	4532	1966	33952	17622	13.00	0.00
108	9,70	4592	2014	34275	17897	13.00	0.00
109	9,80	4648	2062	34599	18172	13.00	0.00
110	9,90	4708	2109	34922	18431	13.00	0.00
111	10,00	4772	2157	35245	18665	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 151 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

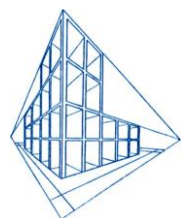
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3804	0	10.46	0.00
7	0,60	0	0	4125	0	10.46	0.00
8	0,70	0	0	4446	0	10.46	0.00
9	0,80	0	0	4767	0	10.46	0.00
10	0,90	0	0	5072	0	10.46	0.00
11	0,98	0	0	5296	0	10.46	0.00
12	1,00	0	0	5690	0	10.46	0.00
13	1,02	0	0	6051	0	13.74	0.00
14	1,10	0	0	6186	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	13.74	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	13.74	0.00
21	1,80	31	0	7526	0	13.74	0.00
22	1,90	68	0	7719	0	13.74	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	13.74	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	13.74	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	13.74	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	13.74	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	13.74	0.00
28	2,50	290	0	8875	1424	13.74	0.00
29	2,60	327	0	9068	1543	13.74	0.00
30	2,70	365	0	9261	1663	13.74	0.00
31	2,80	402	0	9454	1775	13.74	0.00
32	2,90	439	0	9647	1887	13.74	0.00
33	3,00	476	0	9839	1998	13.74	0.00
34	3,10	513	0	10032	2109	13.74	0.00
35	3,20	550	0	10225	2220	13.74	0.00
36	3,30	588	0	10418	2330	13.74	0.00
37	3,40	625	0	10611	2440	13.74	0.00
38	3,50	662	0	10803	2550	13.74	0.00
39	3,60	700	0	10996	2659	13.74	0.00
40	3,70	737	0	11189	2769	13.74	0.00
41	3,80	774	0	11382	2878	13.74	0.00
42	3,90	811	0	11575	2986	13.74	0.00
43	4,00	849	0	11767	3095	13.74	0.00
44	4,10	886	0	11960	3203	13.74	0.00
45	4,20	921	0	12143	3305	13.74	0.00
46	4,28	948	0	12278	3381	13.74	0.00
47	4,30	1091	0	11383	3072	10.46	0.00
48	4,32	1263	0	10470	2748	10.46	0.00
49	4,40	1317	0	10557	2783	10.46	0.00
50	4,50	1351	0	10675	2829	10.46	0.00
51	4,60	1386	0	10800	2879	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 152 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

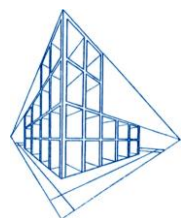
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
52	4,70	1422	0	10924	2928	10.46	0.00
53	4,80	1457	0	11048	2977	10.46	0.00
54	4,90	1493	0	11173	3027	10.46	0.00
55	5,00	1528	0	11297	3078	10.46	0.00
56	5,10	1564	0	11421	3130	10.46	0.00
57	5,20	1599	35	11546	3185	10.46	0.00
58	5,30	1634	59	11670	3243	10.46	0.00
59	5,40	1668	83	11788	3300	10.46	0.00
60	5,48	1693	101	11875	3346	10.46	0.00
61	5,50	3429	1281	8785	1682	0.00	0.00
62	5,52	5287	2368	5686	1	0.00	0.00
63	5,60	5457	2310	5749	0	0.00	0.00
64	5,70	5543	2372	5835	1	0.00	0.00
65	5,80	5635	2438	5925	1	0.00	0.00
66	5,90	5725	2505	6015	1	0.00	0.00
67	6,00	5813	2571	6105	142	0.00	0.00
68	6,10	5903	2638	6195	606	0.00	0.00
69	6,20	5995	2706	6285	1039	0.00	0.00
70	6,30	6085	2774	6375	1254	0.00	0.00
71	6,40	6168	2837	6461	1449	0.00	0.00
72	6,48	6231	2886	6524	1588	0.00	0.00
73	6,50	3127	1453	10038	3980	10.46	0.00
74	6,52	1095	200	13561	6336	10.46	0.00
75	6,60	2204	413	13648	6378	10.46	0.00
76	6,70	2237	439	13766	6452	10.46	0.00
77	6,80	2272	462	13890	6544	10.46	0.00
78	6,90	2305	488	14014	6633	10.46	0.00
79	7,00	2344	515	14139	6720	10.46	0.00
80	7,10	2379	540	14263	6812	10.46	0.00
81	7,20	2412	566	14387	6908	10.46	0.00
82	7,30	2448	592	14512	7008	10.46	0.00
83	7,40	2483	616	14636	7111	10.46	0.00
84	7,50	2521	642	14760	7217	10.46	0.00
85	7,60	2557	668	14885	7326	10.46	0.00
86	7,70	2590	694	15009	7437	10.46	0.00
87	7,80	2625	720	15133	7550	10.46	0.00
88	7,90	2661	745	15258	7665	10.46	0.00
89	8,00	2696	771	15382	7781	10.46	0.00
90	8,10	2730	795	15500	7893	10.46	0.00
91	8,18	2755	814	15587	7975	10.46	0.00
92	8,20	2610	725	16093	8278	10.46	0.00
93	8,22	2531	694	16609	8591	10.46	0.00
94	8,30	2624	773	16728	8703	10.46	0.00
95	8,40	2665	805	16890	8724	10.46	0.00
96	8,50	2708	839	17060	8413	10.46	0.00
97	8,60	2749	874	17230	8210	10.46	0.00
98	8,70	2792	907	17400	8328	10.46	0.00
99	8,80	2837	941	17570	8455	10.46	0.00
100	8,90	2880	974	17739	8582	10.46	0.00
101	9,00	2923	1008	17909	8710	10.46	0.00
102	9,10	2964	1042	18079	8847	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 153 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

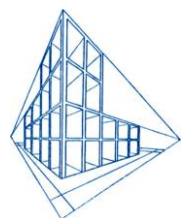
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
103	9,20	3007	1076	18249	8992	10.46	0.00
104	9,30	3053	1110	18419	9139	10.46	0.00
105	9,40	3096	1143	18589	9287	10.46	0.00
106	9,50	3136	1177	18759	9435	10.46	0.00
107	9,60	3179	1211	18929	9581	10.46	0.00
108	9,70	3225	1245	19099	9727	10.46	0.00
109	9,80	3268	1279	19269	9872	10.46	0.00
110	9,90	3309	1314	19439	10016	10.46	0.00
111	10,00	3352	1346	19609	10152	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	3804	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	4125	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	4446	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	4767	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	5072	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	5296	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	5690	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	6051	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	6186	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	17.00	0.00
21	1,80	31	0	7526	0	17.00	0.00
22	1,90	68	0	7719	0	17.00	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	17.00	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	17.00	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	17.00	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	17.00	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	17.00	0.00
28	2,50	290	0	8875	1424	17.00	0.00
29	2,60	327	0	9068	1543	17.00	0.00
30	2,70	365	0	9261	1663	17.00	0.00
31	2,80	402	0	9454	1775	17.00	0.00
32	2,90	439	0	9647	1887	17.00	0.00
33	3,00	476	0	9839	1998	17.00	0.00
34	3,10	513	0	10032	2109	17.00	0.00
35	3,20	550	0	10225	2220	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 154 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

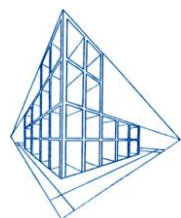
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
36	3,30	588	0	10418	2330	17.00	0.00
37	3,40	625	0	10611	2440	17.00	0.00
38	3,50	662	0	10803	2550	17.00	0.00
39	3,60	700	0	10996	2659	17.00	0.00
40	3,70	737	0	11189	2769	17.00	0.00
41	3,80	774	0	11382	2878	17.00	0.00
42	3,90	811	0	11575	2986	17.00	0.00
43	4,00	849	0	11767	3095	17.00	0.00
44	4,10	886	0	11960	3203	17.00	0.00
45	4,20	921	0	12143	3305	17.00	0.00
46	4,28	948	0	12278	3381	17.00	0.00
47	4,30	1091	0	11383	3072	13.00	0.00
48	4,32	1263	0	10470	2748	13.00	0.00
49	4,40	1317	0	10557	2783	13.00	0.00
50	4,50	1351	0	10675	2829	13.00	0.00
51	4,60	1386	0	10800	2879	13.00	0.00
52	4,70	1422	0	10924	2928	13.00	0.00
53	4,80	1457	0	11048	2977	13.00	0.00
54	4,90	1493	0	11173	3027	13.00	0.00
55	5,00	1528	0	11297	3078	13.00	0.00
56	5,10	1564	0	11421	3130	13.00	0.00
57	5,20	1599	35	11546	3185	13.00	0.00
58	5,30	1634	59	11670	3243	13.00	0.00
59	5,40	1668	83	11788	3300	13.00	0.00
60	5,48	1693	101	11875	3346	13.00	0.00
61	5,50	3429	1281	8785	1682	0.00	0.00
62	5,52	5287	2368	5686	1	0.00	0.00
63	5,60	5457	2310	5749	0	0.00	0.00
64	5,70	5543	2372	5835	1	0.00	0.00
65	5,80	5635	2438	5925	1	0.00	0.00
66	5,90	5725	2505	6015	1	0.00	0.00
67	6,00	5813	2571	6105	142	0.00	0.00
68	6,10	5903	2638	6195	606	0.00	0.00
69	6,20	5995	2706	6285	1039	0.00	0.00
70	6,30	6085	2774	6375	1254	0.00	0.00
71	6,40	6168	2837	6461	1449	0.00	0.00
72	6,48	6231	2886	6524	1588	0.00	0.00
73	6,50	3127	1453	10038	3980	13.00	0.00
74	6,52	1095	200	13561	6336	13.00	0.00
75	6,60	2204	413	13648	6378	13.00	0.00
76	6,70	2237	439	13766	6452	13.00	0.00
77	6,80	2272	462	13890	6544	13.00	0.00
78	6,90	2305	488	14014	6633	13.00	0.00
79	7,00	2344	515	14139	6720	13.00	0.00
80	7,10	2379	540	14263	6812	13.00	0.00
81	7,20	2412	566	14387	6908	13.00	0.00
82	7,30	2448	592	14512	7008	13.00	0.00
83	7,40	2483	616	14636	7111	13.00	0.00
84	7,50	2521	642	14760	7217	13.00	0.00
85	7,60	2557	668	14885	7326	13.00	0.00
86	7,70	2590	694	15009	7437	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 155 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

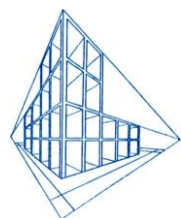
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
87	7,80	2625	720	15133	7550	13.00	0.00
88	7,90	2661	745	15258	7665	13.00	0.00
89	8,00	2696	771	15382	7781	13.00	0.00
90	8,10	2730	795	15500	7893	13.00	0.00
91	8,18	2755	814	15587	7975	13.00	0.00
92	8,20	2610	725	16093	8278	13.00	0.00
93	8,22	2531	694	16609	8591	13.00	0.00
94	8,30	2624	773	16728	8703	13.00	0.00
95	8,40	2665	805	16890	8724	13.00	0.00
96	8,50	2708	839	17060	8413	13.00	0.00
97	8,60	2749	874	17230	8210	13.00	0.00
98	8,70	2792	907	17400	8328	13.00	0.00
99	8,80	2837	941	17570	8455	13.00	0.00
100	8,90	2880	974	17739	8582	13.00	0.00
101	9,00	2923	1008	17909	8710	13.00	0.00
102	9,10	2964	1042	18079	8847	13.00	0.00
103	9,20	3007	1076	18249	8992	13.00	0.00
104	9,30	3053	1110	18419	9139	13.00	0.00
105	9,40	3096	1143	18589	9287	13.00	0.00
106	9,50	3136	1177	18759	9435	13.00	0.00
107	9,60	3179	1211	18929	9581	13.00	0.00
108	9,70	3225	1245	19099	9727	13.00	0.00
109	9,80	3268	1279	19269	9872	13.00	0.00
110	9,90	3309	1314	19439	10016	13.00	0.00
111	10,00	3352	1346	19609	10152	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 156 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

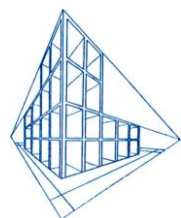
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	1873	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2013	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2152	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2282	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2412	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2541	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	2670	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	2798	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	2926	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3054	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3182	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3310	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	3437	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	3565	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	3691	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	3818	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	3945	17.00	0.00
45	4,20	469	0	14919	4065	17.00	0.00
46	4,28	491	0	15080	4153	17.00	0.00
47	4,30	586	0	13767	3707	13.00	0.00
48	4,32	739	0	12431	3244	13.00	0.00
49	4,40	818	0	12531	3286	13.00	0.00
50	4,50	847	0	12667	3342	13.00	0.00
51	4,60	877	0	12810	3402	13.00	0.00
52	4,70	908	0	12952	3463	13.00	0.00
53	4,80	938	0	13095	3525	13.00	0.00
54	4,90	969	0	13238	3588	13.00	0.00
55	5,00	999	0	13381	3653	13.00	0.00
56	5,10	1030	0	13523	3721	13.00	0.00
57	5,20	1061	0	13666	3792	13.00	0.00
58	5,30	1091	0	13809	3867	13.00	0.00
59	5,40	1120	0	13945	3940	13.00	0.00
60	5,48	1141	0	14045	3996	13.00	0.00
61	5,50	3499	0	9901	2008	0.00	0.00
62	5,52	5605	2300	5743	1	0.00	0.00
63	5,60	5400	2350	5806	1	0.00	0.00
64	5,70	5486	2412	5892	0	0.00	0.00
65	5,80	5576	2475	5982	1	0.00	0.00
66	5,90	5665	2541	6072	1	0.00	0.00
67	6,00	5756	2607	6162	1	0.00	0.00
68	6,10	5846	2671	6252	0	0.00	0.00
69	6,20	5935	2737	6342	86	0.00	0.00
70	6,30	6025	2803	6432	661	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 157 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

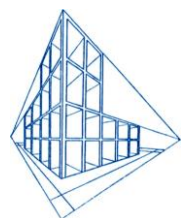
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
71	6,40	6111	2866	6518	1249	0.00	0.00
72	6,48	6174	2912	6581	1400	0.00	0.00
73	6,50	3098	1464	11274	4475	13.00	0.00
74	6,52	786	42	15980	7513	13.00	0.00
75	6,60	1583	94	16080	7569	13.00	0.00
76	6,70	1611	114	16216	7669	13.00	0.00
77	6,80	1642	137	16358	7800	13.00	0.00
78	6,90	1672	160	16501	7950	13.00	0.00
79	7,00	1703	182	16644	8089	13.00	0.00
80	7,10	1734	205	16787	8208	13.00	0.00
81	7,20	1764	226	16930	8326	13.00	0.00
82	7,30	1792	248	17072	8447	13.00	0.00
83	7,40	1826	271	17215	8571	13.00	0.00
84	7,50	1856	295	17358	8698	13.00	0.00
85	7,60	1884	316	17501	8827	13.00	0.00
86	7,70	1917	338	17643	8959	13.00	0.00
87	7,80	1948	362	17786	9094	13.00	0.00
88	7,90	1976	384	17929	9229	13.00	0.00
89	8,00	2006	406	18072	9367	13.00	0.00
90	8,10	2035	426	18207	9498	13.00	0.00
91	8,18	2057	443	18307	9596	13.00	0.00
92	8,20	1816	284	19016	10018	13.00	0.00
93	8,22	1736	255	19739	10452	13.00	0.00
94	8,30	1921	403	19878	10586	13.00	0.00
95	8,40	1956	428	20065	10204	13.00	0.00
96	8,50	1993	458	20263	9729	13.00	0.00
97	8,60	2029	487	20461	9783	13.00	0.00
98	8,70	2066	516	20659	9917	13.00	0.00
99	8,80	2099	545	20857	10062	13.00	0.00
100	8,90	2136	575	21055	10208	13.00	0.00
101	9,00	2176	605	21252	10354	13.00	0.00
102	9,10	2212	632	21450	10507	13.00	0.00
103	9,20	2249	662	21648	10673	13.00	0.00
104	9,30	2283	692	21846	10847	13.00	0.00
105	9,40	2319	721	22044	11021	13.00	0.00
106	9,50	2359	751	22241	11195	13.00	0.00
107	9,60	2396	778	22439	11369	13.00	0.00
108	9,70	2432	808	22637	11540	13.00	0.00
109	9,80	2466	837	22835	11711	13.00	0.00
110	9,90	2503	865	23033	11877	13.00	0.00
111	10,00	2542	894	23231	12029	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 158 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

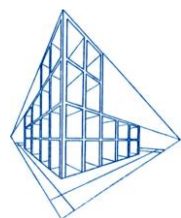
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	1873	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2013	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2152	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2282	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2412	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2541	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	2670	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	2798	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	2926	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3054	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3182	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3310	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	3437	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	3565	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	3691	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	3818	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	3945	17.00	0.00
45	4,20	469	0	14919	4065	17.00	0.00
46	4,28	491	0	15080	4153	17.00	0.00
47	4,30	586	0	13767	3707	13.00	0.00
48	4,32	739	0	12431	3244	13.00	0.00
49	4,40	818	0	12531	3286	13.00	0.00
50	4,50	847	0	12667	3342	13.00	0.00
51	4,60	877	0	12810	3402	13.00	0.00
52	4,70	908	0	12952	3463	13.00	0.00
53	4,80	938	0	13095	3525	13.00	0.00
54	4,90	969	0	13238	3588	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 159 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

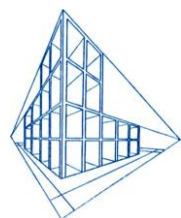
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
55	5,00	999	0	13381	3653	13.00	0.00
56	5,10	1030	0	13523	3721	13.00	0.00
57	5,20	1061	0	13666	3792	13.00	0.00
58	5,30	1091	0	13809	3867	13.00	0.00
59	5,40	1120	0	13945	3940	13.00	0.00
60	5,48	1141	0	14045	3996	13.00	0.00
61	5,50	3499	0	9901	2008	0.00	0.00
62	5,52	5605	2300	5743	1	0.00	0.00
63	5,60	5400	2350	5806	1	0.00	0.00
64	5,70	5486	2412	5892	0	0.00	0.00
65	5,80	5576	2475	5982	1	0.00	0.00
66	5,90	5665	2541	6072	1	0.00	0.00
67	6,00	5756	2607	6162	1	0.00	0.00
68	6,10	5846	2671	6252	0	0.00	0.00
69	6,20	5935	2737	6342	86	0.00	0.00
70	6,30	6025	2803	6432	661	0.00	0.00
71	6,40	6111	2866	6518	1249	0.00	0.00
72	6,48	6174	2912	6581	1400	0.00	0.00
73	6,50	3098	1464	11274	4475	13.00	0.00
74	6,52	786	42	15980	7513	13.00	0.00
75	6,60	1583	94	16080	7569	13.00	0.00
76	6,70	1611	114	16216	7669	13.00	0.00
77	6,80	1642	137	16358	7800	13.00	0.00
78	6,90	1672	160	16501	7950	13.00	0.00
79	7,00	1703	182	16644	8089	13.00	0.00
80	7,10	1734	205	16787	8208	13.00	0.00
81	7,20	1764	226	16930	8326	13.00	0.00
82	7,30	1792	248	17072	8447	13.00	0.00
83	7,40	1826	271	17215	8571	13.00	0.00
84	7,50	1856	295	17358	8698	13.00	0.00
85	7,60	1884	316	17501	8827	13.00	0.00
86	7,70	1917	338	17643	8959	13.00	0.00
87	7,80	1948	362	17786	9094	13.00	0.00
88	7,90	1976	384	17929	9229	13.00	0.00
89	8,00	2006	406	18072	9367	13.00	0.00
90	8,10	2035	426	18207	9498	13.00	0.00
91	8,18	2057	443	18307	9596	13.00	0.00
92	8,20	1816	284	19016	10018	13.00	0.00
93	8,22	1736	255	19739	10452	13.00	0.00
94	8,30	1921	403	19878	10586	13.00	0.00
95	8,40	1956	428	20065	10204	13.00	0.00
96	8,50	1993	458	20263	9729	13.00	0.00
97	8,60	2029	487	20461	9783	13.00	0.00
98	8,70	2066	516	20659	9917	13.00	0.00
99	8,80	2099	545	20857	10062	13.00	0.00
100	8,90	2136	575	21055	10208	13.00	0.00
101	9,00	2176	605	21252	10354	13.00	0.00
102	9,10	2212	632	21450	10507	13.00	0.00
103	9,20	2249	662	21648	10673	13.00	0.00
104	9,30	2283	692	21846	10847	13.00	0.00
105	9,40	2319	721	22044	11021	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 160 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

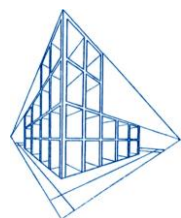
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
106	9,50	2359	751	22241	11195	13.00	0.00
107	9,60	2396	778	22439	11369	13.00	0.00
108	9,70	2432	808	22637	11540	13.00	0.00
109	9,80	2466	837	22835	11711	13.00	0.00
110	9,90	2503	865	23033	11877	13.00	0.00
111	10,00	2542	894	23231	12029	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	1873	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2013	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2152	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2282	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2412	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2541	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	2670	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	2798	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	2926	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3054	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3182	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 161 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

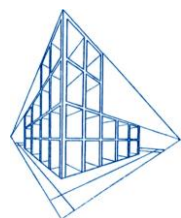
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
39	3,60	285	0	13547	3310	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	3437	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	3565	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	3691	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	3818	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	3945	17.00	0.00
45	4,20	469	0	14919	4065	17.00	0.00
46	4,28	491	0	15080	4153	17.00	0.00
47	4,30	586	0	13767	3707	13.00	0.00
48	4,32	739	0	12431	3244	13.00	0.00
49	4,40	818	0	12531	3286	13.00	0.00
50	4,50	847	0	12667	3342	13.00	0.00
51	4,60	877	0	12810	3402	13.00	0.00
52	4,70	908	0	12952	3463	13.00	0.00
53	4,80	938	0	13095	3525	13.00	0.00
54	4,90	969	0	13238	3588	13.00	0.00
55	5,00	999	0	13381	3653	13.00	0.00
56	5,10	1030	0	13523	3721	13.00	0.00
57	5,20	1061	0	13666	3792	13.00	0.00
58	5,30	1091	0	13809	3867	13.00	0.00
59	5,40	1120	0	13945	3940	13.00	0.00
60	5,48	1141	0	14045	3996	13.00	0.00
61	5,50	3499	0	9901	2008	0.00	0.00
62	5,52	5605	2300	5743	1	0.00	0.00
63	5,60	5400	2350	5806	1	0.00	0.00
64	5,70	5486	2412	5892	0	0.00	0.00
65	5,80	5576	2475	5982	1	0.00	0.00
66	5,90	5665	2541	6072	1	0.00	0.00
67	6,00	5756	2607	6162	1	0.00	0.00
68	6,10	5846	2671	6252	0	0.00	0.00
69	6,20	5935	2737	6342	86	0.00	0.00
70	6,30	6025	2803	6432	661	0.00	0.00
71	6,40	6111	2866	6518	1249	0.00	0.00
72	6,48	6174	2912	6581	1400	0.00	0.00
73	6,50	3098	1464	11274	4475	13.00	0.00
74	6,52	786	42	15980	7513	13.00	0.00
75	6,60	1583	94	16080	7569	13.00	0.00
76	6,70	1611	114	16216	7669	13.00	0.00
77	6,80	1642	137	16358	7800	13.00	0.00
78	6,90	1672	160	16501	7950	13.00	0.00
79	7,00	1703	182	16644	8089	13.00	0.00
80	7,10	1734	205	16787	8208	13.00	0.00
81	7,20	1764	226	16930	8326	13.00	0.00
82	7,30	1792	248	17072	8447	13.00	0.00
83	7,40	1826	271	17215	8571	13.00	0.00
84	7,50	1856	295	17358	8698	13.00	0.00
85	7,60	1884	316	17501	8827	13.00	0.00
86	7,70	1917	338	17643	8959	13.00	0.00
87	7,80	1948	362	17786	9094	13.00	0.00
88	7,90	1976	384	17929	9229	13.00	0.00
89	8,00	2006	406	18072	9367	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 162 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

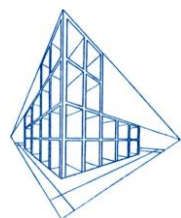
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
90	8,10	2035	426	18207	9498	13.00	0.00
91	8,18	2057	443	18307	9596	13.00	0.00
92	8,20	1816	284	19016	10018	13.00	0.00
93	8,22	1736	255	19739	10452	13.00	0.00
94	8,30	1921	403	19878	10586	13.00	0.00
95	8,40	1956	428	20065	10204	13.00	0.00
96	8,50	1993	458	20263	9729	13.00	0.00
97	8,60	2029	487	20461	9783	13.00	0.00
98	8,70	2066	516	20659	9917	13.00	0.00
99	8,80	2099	545	20857	10062	13.00	0.00
100	8,90	2136	575	21055	10208	13.00	0.00
101	9,00	2176	605	21252	10354	13.00	0.00
102	9,10	2212	632	21450	10507	13.00	0.00
103	9,20	2249	662	21648	10673	13.00	0.00
104	9,30	2283	692	21846	10847	13.00	0.00
105	9,40	2319	721	22044	11021	13.00	0.00
106	9,50	2359	751	22241	11195	13.00	0.00
107	9,60	2396	778	22439	11369	13.00	0.00
108	9,70	2432	808	22637	11540	13.00	0.00
109	9,80	2466	837	22835	11711	13.00	0.00
110	9,90	2503	865	23033	11877	13.00	0.00
111	10,00	2542	894	23231	12029	13.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4833	0	13.00	0.00
7	0,60	0	0	5207	0	13.00	0.00
8	0,70	0	0	5581	0	13.00	0.00
9	0,80	0	0	5954	0	13.00	0.00
10	0,90	0	0	6309	0	13.00	0.00
11	0,98	0	0	6571	0	13.00	0.00
12	1,00	0	0	7121	0	13.00	0.00
13	1,02	0	0	7635	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7797	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 163 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

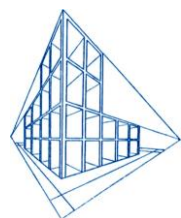
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	1873	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2013	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2152	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2282	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2412	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2541	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	2670	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	2798	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	2926	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3054	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3182	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3310	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	3437	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	3565	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	3691	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	3818	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	3945	17.00	0.00
45	4,20	469	0	14919	4065	17.00	0.00
46	4,28	491	0	15080	4153	17.00	0.00
47	4,30	586	0	13767	3707	13.00	0.00
48	4,32	739	0	12431	3244	13.00	0.00
49	4,40	818	0	12531	3286	13.00	0.00
50	4,50	847	0	12667	3342	13.00	0.00
51	4,60	877	0	12810	3402	13.00	0.00
52	4,70	908	0	12952	3463	13.00	0.00
53	4,80	938	0	13095	3525	13.00	0.00
54	4,90	969	0	13238	3588	13.00	0.00
55	5,00	999	0	13381	3653	13.00	0.00
56	5,10	1030	0	13523	3721	13.00	0.00
57	5,20	1061	0	13666	3792	13.00	0.00
58	5,30	1091	0	13809	3867	13.00	0.00
59	5,40	1120	0	13945	3940	13.00	0.00
60	5,48	1141	0	14045	3996	13.00	0.00
61	5,50	3499	0	9901	2008	0.00	0.00
62	5,52	5605	2300	5743	1	0.00	0.00
63	5,60	5400	2350	5806	1	0.00	0.00
64	5,70	5486	2412	5892	0	0.00	0.00
65	5,80	5576	2475	5982	1	0.00	0.00
66	5,90	5665	2541	6072	1	0.00	0.00
67	6,00	5756	2607	6162	1	0.00	0.00
68	6,10	5846	2671	6252	0	0.00	0.00
69	6,20	5935	2737	6342	86	0.00	0.00
70	6,30	6025	2803	6432	661	0.00	0.00
71	6,40	6111	2866	6518	1249	0.00	0.00
72	6,48	6174	2912	6581	1400	0.00	0.00
73	6,50	3098	1464	11274	4475	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 164 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
74	6,52	786	42	15980	7513	13.00	0.00
75	6,60	1583	94	16080	7569	13.00	0.00
76	6,70	1611	114	16216	7669	13.00	0.00
77	6,80	1642	137	16358	7800	13.00	0.00
78	6,90	1672	160	16501	7950	13.00	0.00
79	7,00	1703	182	16644	8089	13.00	0.00
80	7,10	1734	205	16787	8208	13.00	0.00
81	7,20	1764	226	16930	8326	13.00	0.00
82	7,30	1792	248	17072	8447	13.00	0.00
83	7,40	1826	271	17215	8571	13.00	0.00
84	7,50	1856	295	17358	8698	13.00	0.00
85	7,60	1884	316	17501	8827	13.00	0.00
86	7,70	1917	338	17643	8959	13.00	0.00
87	7,80	1948	362	17786	9094	13.00	0.00
88	7,90	1976	384	17929	9229	13.00	0.00
89	8,00	2006	406	18072	9367	13.00	0.00
90	8,10	2035	426	18207	9498	13.00	0.00
91	8,18	2057	443	18307	9596	13.00	0.00
92	8,20	1816	284	19016	10018	13.00	0.00
93	8,22	1736	255	19739	10452	13.00	0.00
94	8,30	1921	403	19878	10586	13.00	0.00
95	8,40	1956	428	20065	10204	13.00	0.00
96	8,50	1993	458	20263	9729	13.00	0.00
97	8,60	2029	487	20461	9783	13.00	0.00
98	8,70	2066	516	20659	9917	13.00	0.00
99	8,80	2099	545	20857	10062	13.00	0.00
100	8,90	2136	575	21055	10208	13.00	0.00
101	9,00	2176	605	21252	10354	13.00	0.00
102	9,10	2212	632	21450	10507	13.00	0.00
103	9,20	2249	662	21648	10673	13.00	0.00
104	9,30	2283	692	21846	10847	13.00	0.00
105	9,40	2319	721	22044	11021	13.00	0.00
106	9,50	2359	751	22241	11195	13.00	0.00
107	9,60	2396	778	22439	11369	13.00	0.00
108	9,70	2432	808	22637	11540	13.00	0.00
109	9,80	2466	837	22835	11711	13.00	0.00
110	9,90	2503	865	23033	11877	13.00	0.00
111	10,00	2542	894	23231	12029	13.00	0.00

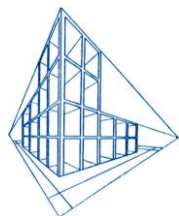
21. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 165 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

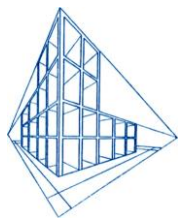
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	29,03
37	1,80	58,05
38	1,85	82,13
39	1,90	106,20
40	1,95	130,28
41	2,00	154,35
42	2,05	178,50
43	2,10	202,64
44	2,15	226,75
45	2,20	250,85
46	2,25	275,02
47	2,30	299,20
48	2,35	323,38
49	2,40	347,57
50	2,45	371,71
1	2,50	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 166 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

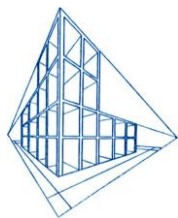
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1905,27
7	2,80	-1986,66
8	2,85	-2067,66
9	2,90	-2148,66
10	2,95	-2229,18
11	3,00	-2309,70
12	3,05	-2389,94
13	3,10	-2470,19
14	3,15	-2550,18
15	3,20	-2630,17
16	3,25	-2709,82
17	3,30	-2789,46
18	3,35	-2868,84
19	3,40	-2948,22
20	3,45	-3027,40
21	3,50	-3106,58
22	3,55	-3185,47
23	3,60	-3181,69
24	3,65	-3133,40
25	3,70	-3085,77
26	3,75	-3038,81
27	3,80	-2992,54
28	3,85	-2946,95
29	3,90	-2902,05
30	3,95	-2857,85
31	4,00	-2814,35
32	4,05	-2771,55
33	4,10	-2729,45
34	4,15	-2688,06
35	4,20	-2647,37
36	4,25	-2607,37
37	4,30	-2807,63
38	4,35	-2401,02
39	4,40	-2385,88
40	4,45	-2405,19
41	4,50	-2424,49
42	4,55	-2444,26
43	4,60	-2464,02
44	4,65	-2483,93
45	4,70	-2503,84
46	4,75	-2525,78
47	4,80	-2547,73
48	4,85	-2574,68
49	4,90	-2549,53
50	4,95	-2512,89
51	5,00	-2476,93
52	5,05	-2441,62

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 167 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

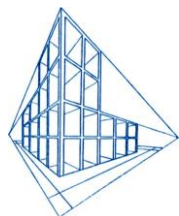
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
53	5,10	-2406,96
54	5,15	-2372,92
55	5,20	-2339,48
56	5,25	-2306,62
57	5,30	-2274,32
58	5,35	-2242,55
59	5,40	-2211,29
60	5,45	-2180,51
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-1100,72
82	6,55	-2130,55
83	6,60	-2098,13
84	6,65	-2066,03
85	6,70	-2034,23
86	6,75	-2002,73
87	6,80	-1971,55
88	6,85	-1940,68
89	6,90	-1910,12
90	6,95	-1879,87
91	7,00	-1849,93
92	7,05	-1820,29
93	7,10	-1790,97
94	7,15	-1761,94
95	7,20	-1733,22
96	7,25	-1704,79
97	7,30	-1676,66
98	7,35	-1648,82
99	7,40	-1621,27
100	7,45	-1594,00
101	7,50	-1567,01
102	7,55	-1540,30
103	7,60	-1513,85

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 168 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

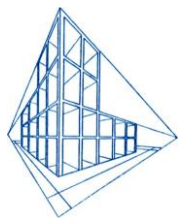
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
104	7,65	-1487,68
105	7,70	-1461,76
106	7,75	-1436,10
107	7,80	-1410,69
108	7,85	-1385,53
109	7,90	-1360,62
110	7,95	-1335,94
111	8,00	-1311,50
112	8,05	-1287,30
113	8,10	-1263,32
114	8,15	-1239,57
115	8,20	-1668,87
116	8,25	-2081,03
117	8,30	-2040,75
118	8,35	-2000,84
119	8,40	-1961,29
120	8,45	-1922,11
121	8,50	-1883,28
122	8,55	-1844,78
123	8,60	-1806,61
124	8,65	-1768,76
125	8,70	-1731,21
126	8,75	-1693,95
127	8,80	-1656,96
128	8,85	-1620,24
129	8,90	-1583,77
130	8,95	-1547,53
131	9,00	-1511,50
132	9,05	-1475,68
133	9,10	-1440,05
134	9,15	-1404,59
135	9,20	-1369,28
136	9,25	-1334,12
137	9,30	-1299,09
138	9,35	-1264,17
139	9,40	-1229,36
140	9,45	-1194,63
141	9,50	-1159,97
142	9,55	-1125,38
143	9,60	-1090,85
144	9,65	-1056,35
145	9,70	-1021,89
146	9,75	-987,45
147	9,80	-953,03
148	9,85	-918,62
149	9,90	-884,22
150	9,95	-849,82
151	10,00	-815,42

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 169 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

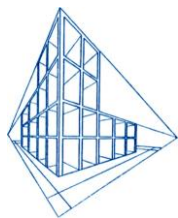
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,92
37	1,80	29,85
38	1,85	47,81
39	1,90	65,78
40	1,95	83,74
41	2,00	101,71
42	2,05	119,73
43	2,10	137,75
44	2,15	155,77
45	2,20	173,80
46	2,25	191,83
47	2,30	209,86
48	2,35	227,86
49	2,40	245,85
50	2,45	263,85

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 170 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

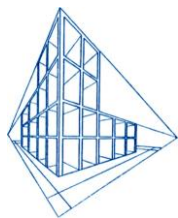
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1346,86
7	2,80	-1384,91
8	2,85	-1422,76
9	2,90	-1460,60
10	2,95	-1498,22
11	3,00	-1535,83
12	3,05	-1573,21
13	3,10	-1610,60
14	3,15	-1647,90
15	3,20	-1685,20
16	3,25	-1722,28
17	3,30	-1759,37
18	3,35	-1796,29
19	3,40	-1833,21
20	3,45	-1869,98
21	3,50	-1906,75
22	3,55	-1943,37
23	3,60	-1979,98
24	3,65	-2016,50
25	3,70	-2053,02
26	3,75	-2089,31
27	3,80	-2125,60
28	3,85	-2161,80
29	3,90	-2198,00
30	3,95	-2234,12
31	4,00	-2270,23
32	4,05	-2306,18
33	4,10	-2342,12
34	4,15	-2376,20
35	4,20	-2410,27
36	4,25	-2441,38
37	4,30	-1999,11
38	4,35	-1499,22
39	4,40	-1487,18
40	4,45	-1494,06
41	4,50	-1500,95
42	4,55	-1508,08
43	4,60	-1515,22
44	4,65	-1522,33
45	4,70	-1529,45
46	4,75	-1536,67
47	4,80	-1543,90
48	4,85	-1551,39
49	4,90	-1558,89
50	4,95	-1566,97
51	5,00	-1575,06

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 171 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

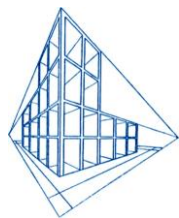
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
52	5,05	-1583,78
53	5,10	-1592,50
54	5,15	-1602,45
55	5,20	-1612,39
56	5,25	-1623,88
57	5,30	-1635,37
58	5,35	-1647,67
59	5,40	-1659,97
60	5,45	-1673,37
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-905,23
82	6,55	-4865,86
83	6,60	-4211,21
84	6,65	-4231,91
85	6,70	-4252,62
86	6,75	-4280,78
87	6,80	-4308,93
88	6,85	-4337,44
89	6,90	-4365,94
90	6,95	-4390,82
91	7,00	-4415,69
92	7,05	-4444,27
93	7,10	-4472,85
94	7,15	-4504,53
95	7,20	-4536,21
96	7,25	-4568,57
97	7,30	-4600,92
98	7,35	-4635,04
99	7,40	-4669,15
100	7,45	-4703,53
101	7,50	-4737,91
102	7,55	-4774,82

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 172 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

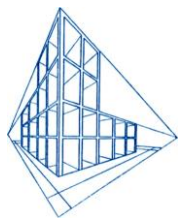
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
103	7,60	-4811,73
104	7,65	-4851,01
105	7,70	-4890,29
106	7,75	-4929,31
107	7,80	-4968,33
108	7,85	-5008,21
109	7,90	-4970,36
110	7,95	-4730,13
111	8,00	-4493,10
112	8,05	-4259,21
113	8,10	-4028,40
114	8,15	-3800,60
115	8,20	-4907,30
116	8,25	-5851,60
117	8,30	-5469,26
118	8,35	-5091,70
119	8,40	-4718,78
120	8,45	-4350,33
121	8,50	-3986,21
122	8,55	-3626,24
123	8,60	-3270,25
124	8,65	-2918,08
125	8,70	-2569,53
126	8,75	-2224,42
127	8,80	-1882,57
128	8,85	-1543,80
129	8,90	-1207,91
130	8,95	-874,72
131	9,00	-544,03
132	9,05	-215,67
133	9,10	110,55
134	9,15	434,82
135	9,20	757,30
136	9,25	1078,18
137	9,30	1397,62
138	9,35	1715,78
139	9,40	2032,82
140	9,45	2348,89
141	9,50	2664,12
142	9,55	2978,66
143	9,60	3292,62
144	9,65	3606,12
145	9,70	3919,25
146	9,75	4232,12
147	9,80	4544,79
148	9,85	4857,34
149	9,90	5169,82
150	9,95	5482,27
151	10,00	5794,70

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 173 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

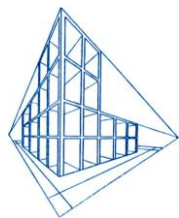
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,69
37	1,80	29,38
38	1,85	47,07
39	1,90	64,76
40	1,95	82,45
41	2,00	100,13
42	2,05	117,87
43	2,10	135,61
44	2,15	153,36
45	2,20	171,10
46	2,25	188,86
47	2,30	206,61
48	2,35	224,32
49	2,40	242,04

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 174 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

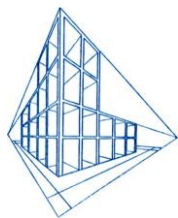
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	2,45	259,76
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1352,63
7	2,80	-1390,96
8	2,85	-1429,09
9	2,90	-1467,21
10	2,95	-1505,11
11	3,00	-1543,00
12	3,05	-1580,66
13	3,10	-1618,33
14	3,15	-1655,91
15	3,20	-1693,49
16	3,25	-1730,85
17	3,30	-1768,22
18	3,35	-1805,42
19	3,40	-1842,63
20	3,45	-1879,68
21	3,50	-1916,72
22	3,55	-1953,62
23	3,60	-1990,52
24	3,65	-2027,32
25	3,70	-2064,12
26	3,75	-2100,69
27	3,80	-2137,26
28	3,85	-2173,74
29	3,90	-2210,22
30	3,95	-2246,62
31	4,00	-2283,01
32	4,05	-2319,24
33	4,10	-2355,47
34	4,15	-2389,81
35	4,20	-2424,15
36	4,25	-2455,51
37	4,30	-2008,92
38	4,35	-1510,77
39	4,40	-1499,03
40	4,45	-1506,07
41	4,50	-1513,10
42	4,55	-1520,40
43	4,60	-1527,69
44	4,65	-1534,97
45	4,70	-1542,24
46	4,75	-1549,63
47	4,80	-1557,01
48	4,85	-1564,66
49	4,90	-1572,32
50	4,95	-1580,57

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 175 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

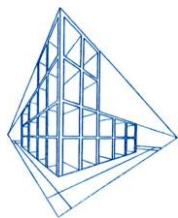
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
51	5,00	-1588,81
52	5,05	-1597,69
53	5,10	-1606,57
54	5,15	-1616,68
55	5,20	-1626,78
56	5,25	-1638,43
57	5,30	-1650,07
58	5,35	-1662,53
59	5,40	-1674,98
60	5,45	-1688,52
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-933,36
82	6,55	-4879,46
83	6,60	-4231,04
84	6,65	-4251,89
85	6,70	-4272,75
86	6,75	-4301,06
87	6,80	-4329,38
88	6,85	-4358,03
89	6,90	-4386,69
90	6,95	-4411,73
91	7,00	-4436,78
92	7,05	-4465,52
93	7,10	-4494,26
94	7,15	-4526,09
95	7,20	-4557,92
96	7,25	-4590,43
97	7,30	-4622,94
98	7,35	-4657,22
99	7,40	-4691,50
100	7,45	-4726,04
101	7,50	-4760,59

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 176 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

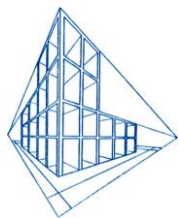
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
102	7,55	-4797,67
103	7,60	-4834,74
104	7,65	-4874,17
105	7,70	-4913,60
106	7,75	-4952,78
107	7,80	-4991,96
108	7,85	-5032,00
109	7,90	-5072,03
110	7,95	-5112,83
111	8,00	-4879,78
112	8,05	-4626,45
113	8,10	-4376,37
114	8,15	-4129,46
115	8,20	-5332,62
116	8,25	-6132,98
117	8,30	-5944,70
118	8,35	-5534,92
119	8,40	-5130,04
120	8,45	-4729,91
121	8,50	-4334,36
122	8,55	-3943,23
123	8,60	-3556,32
124	8,65	-3173,45
125	8,70	-2794,45
126	8,75	-2419,10
127	8,80	-2047,23
128	8,85	-1678,63
129	8,90	-1313,10
130	8,95	-950,44
131	9,00	-590,46
132	9,05	-232,96
133	9,10	122,26
134	9,15	475,39
135	9,20	826,61
136	9,25	1176,12
137	9,30	1524,09
138	9,35	1870,70
139	9,40	2216,10
140	9,45	2560,47
141	9,50	2903,94
142	9,55	3246,67
143	9,60	3588,78
144	9,65	3930,39
145	9,70	4271,62
146	9,75	4612,55
147	9,80	4953,29
148	9,85	5293,88
149	9,90	5634,40
150	9,95	5974,89
151	10,00	6315,36

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 177 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

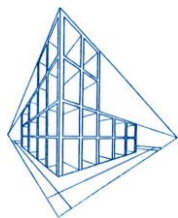
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 178 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

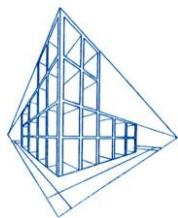
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2199,07
7	2,80	-2245,76
8	2,85	-2295,65
9	2,90	-2345,54
10	2,95	-2395,29
11	3,00	-2445,03
12	3,05	-2494,69
13	3,10	-2544,35
14	3,15	-2594,00
15	3,20	-2643,66
16	3,25	-2693,04
17	3,30	-2742,42
18	3,35	-2791,61
19	3,40	-2840,80
20	3,45	-2889,93
21	3,50	-2939,07
22	3,55	-2902,37
23	3,60	-2861,45
24	3,65	-2821,09
25	3,70	-2781,31
26	3,75	-2742,11
27	3,80	-2703,49
28	3,85	-2665,46
29	3,90	-2628,03
30	3,95	-2591,19
31	4,00	-2554,96
32	4,05	-2519,32
33	4,10	-2484,27
34	4,15	-2449,83
35	4,20	-2415,98
36	4,25	-2382,73
37	4,30	-2569,29
38	4,35	-2510,92
39	4,40	-2488,55
40	4,45	-2502,71
41	4,50	-2516,86
42	4,55	-2532,00
43	4,60	-2547,14
44	4,65	-2536,31
45	4,70	-2502,91
46	4,75	-2470,14
47	4,80	-2437,97
48	4,85	-2406,40
49	4,90	-2375,41

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 179 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

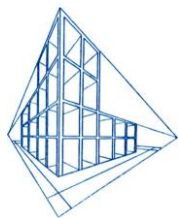
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	4,95	-2344,99
51	5,00	-2315,11
52	5,05	-2285,77
53	5,10	-2256,93
54	5,15	-2228,59
55	5,20	-2200,73
56	5,25	-2173,31
57	5,30	-2146,33
58	5,35	-2119,75
59	5,40	-2093,56
60	5,45	-2067,73
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-1077,05
82	6,55	-2087,54
83	6,60	-2058,53
84	6,65	-2029,69
85	6,70	-2001,05
86	6,75	-1972,60
87	6,80	-1944,36
88	6,85	-1916,31
89	6,90	-1888,47
90	6,95	-1860,84
91	7,00	-1833,41
92	7,05	-1806,19
93	7,10	-1779,18
94	7,15	-1752,37
95	7,20	-1725,78
96	7,25	-1699,40
97	7,30	-1673,22
98	7,35	-1647,24
99	7,40	-1621,47
100	7,45	-1595,91

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 180 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

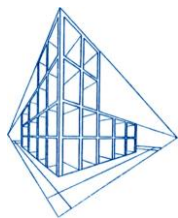
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
101	7,50	-1570,54
102	7,55	-1545,38
103	7,60	-1520,41
104	7,65	-1495,64
105	7,70	-1471,06
106	7,75	-1446,67
107	7,80	-1422,47
108	7,85	-1398,45
109	7,90	-1374,63
110	7,95	-1350,98
111	8,00	-1327,52
112	8,05	-1304,24
113	8,10	-1281,14
114	8,15	-1258,22
115	8,20	-1695,54
116	8,25	-2116,24
117	8,30	-2077,18
118	8,35	-2038,43
119	8,40	-1999,98
120	8,45	-1961,83
121	8,50	-1923,97
122	8,55	-1886,39
123	8,60	-1849,10
124	8,65	-1812,08
125	8,70	-1775,31
126	8,75	-1738,80
127	8,80	-1702,52
128	8,85	-1666,47
129	8,90	-1630,64
130	8,95	-1595,01
131	9,00	-1559,57
132	9,05	-1524,31
133	9,10	-1489,22
134	9,15	-1454,28
135	9,20	-1419,47
136	9,25	-1384,80
137	9,30	-1350,24
138	9,35	-1315,78
139	9,40	-1281,42
140	9,45	-1247,13
141	9,50	-1212,91
142	9,55	-1178,74
143	9,60	-1144,63
144	9,65	-1110,55
145	9,70	-1076,50
146	9,75	-1042,48
147	9,80	-1008,47
148	9,85	-974,47
149	9,90	-940,48
150	9,95	-906,49
151	10,00	-872,50

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 181 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

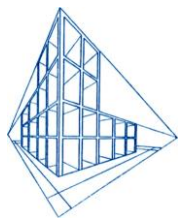
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 182 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

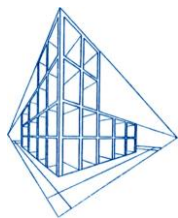
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2199,07
7	2,80	-2245,76
8	2,85	-2295,65
9	2,90	-2345,54
10	2,95	-2395,29
11	3,00	-2445,03
12	3,05	-2494,69
13	3,10	-2544,35
14	3,15	-2594,00
15	3,20	-2643,66
16	3,25	-2693,04
17	3,30	-2742,42
18	3,35	-2791,61
19	3,40	-2840,80
20	3,45	-2889,93
21	3,50	-2939,07
22	3,55	-2902,37
23	3,60	-2861,45
24	3,65	-2821,09
25	3,70	-2781,31
26	3,75	-2742,11
27	3,80	-2703,49
28	3,85	-2665,46
29	3,90	-2628,03
30	3,95	-2591,19
31	4,00	-2554,96
32	4,05	-2519,32
33	4,10	-2484,27
34	4,15	-2449,83
35	4,20	-2415,98
36	4,25	-2382,73
37	4,30	-2569,29
38	4,35	-2510,92
39	4,40	-2488,55
40	4,45	-2502,71
41	4,50	-2516,86
42	4,55	-2532,00
43	4,60	-2547,14
44	4,65	-2536,31
45	4,70	-2502,91
46	4,75	-2470,14
47	4,80	-2437,97
48	4,85	-2406,40

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 183 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

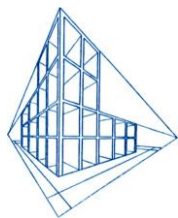
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	4,90	-2375,41
50	4,95	-2344,99
51	5,00	-2315,11
52	5,05	-2285,77
53	5,10	-2256,93
54	5,15	-2228,59
55	5,20	-2200,73
56	5,25	-2173,31
57	5,30	-2146,33
58	5,35	-2119,75
59	5,40	-2093,56
60	5,45	-2067,73
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-1077,05
82	6,55	-2087,54
83	6,60	-2058,53
84	6,65	-2029,69
85	6,70	-2001,05
86	6,75	-1972,60
87	6,80	-1944,36
88	6,85	-1916,31
89	6,90	-1888,47
90	6,95	-1860,84
91	7,00	-1833,41
92	7,05	-1806,19
93	7,10	-1779,18
94	7,15	-1752,37
95	7,20	-1725,78
96	7,25	-1699,40
97	7,30	-1673,22
98	7,35	-1647,24
99	7,40	-1621,47

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 184 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

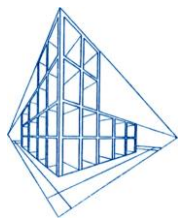
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
100	7,45	-1595,91
101	7,50	-1570,54
102	7,55	-1545,38
103	7,60	-1520,41
104	7,65	-1495,64
105	7,70	-1471,06
106	7,75	-1446,67
107	7,80	-1422,47
108	7,85	-1398,45
109	7,90	-1374,63
110	7,95	-1350,98
111	8,00	-1327,52
112	8,05	-1304,24
113	8,10	-1281,14
114	8,15	-1258,22
115	8,20	-1695,54
116	8,25	-2116,24
117	8,30	-2077,18
118	8,35	-2038,43
119	8,40	-1999,98
120	8,45	-1961,83
121	8,50	-1923,97
122	8,55	-1886,39
123	8,60	-1849,10
124	8,65	-1812,08
125	8,70	-1775,31
126	8,75	-1738,80
127	8,80	-1702,52
128	8,85	-1666,47
129	8,90	-1630,64
130	8,95	-1595,01
131	9,00	-1559,57
132	9,05	-1524,31
133	9,10	-1489,22
134	9,15	-1454,28
135	9,20	-1419,47
136	9,25	-1384,80
137	9,30	-1350,24
138	9,35	-1315,78
139	9,40	-1281,42
140	9,45	-1247,13
141	9,50	-1212,91
142	9,55	-1178,74
143	9,60	-1144,63
144	9,65	-1110,55
145	9,70	-1076,50
146	9,75	-1042,48
147	9,80	-1008,47
148	9,85	-974,47
149	9,90	-940,48
150	9,95	-906,49

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 185 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

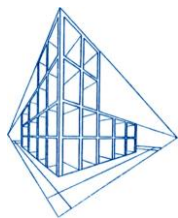
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
151	10,00	-872,50

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 186 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

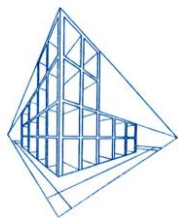
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2199,07
7	2,80	-2245,76
8	2,85	-2295,65
9	2,90	-2345,54
10	2,95	-2395,29
11	3,00	-2445,03
12	3,05	-2494,69
13	3,10	-2544,35
14	3,15	-2594,00
15	3,20	-2643,66
16	3,25	-2693,04
17	3,30	-2742,42
18	3,35	-2791,61
19	3,40	-2840,80
20	3,45	-2889,93
21	3,50	-2939,07
22	3,55	-2902,37
23	3,60	-2861,45
24	3,65	-2821,09
25	3,70	-2781,31
26	3,75	-2742,11
27	3,80	-2703,49
28	3,85	-2665,46
29	3,90	-2628,03
30	3,95	-2591,19
31	4,00	-2554,96
32	4,05	-2519,32
33	4,10	-2484,27
34	4,15	-2449,83
35	4,20	-2415,98
36	4,25	-2382,73
37	4,30	-2349,29
38	4,35	-2315,92
39	4,40	-2282,55
40	4,45	-2249,17
41	4,50	-2215,78
42	4,55	-2182,39
43	4,60	-2148,99
44	4,65	-2115,59
45	4,70	-2082,19

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 187 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

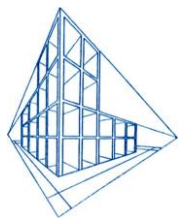
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
46	4,75	-2470,14
47	4,80	-2437,97
48	4,85	-2406,40
49	4,90	-2375,41
50	4,95	-2344,99
51	5,00	-2315,11
52	5,05	-2285,77
53	5,10	-2256,93
54	5,15	-2228,59
55	5,20	-2200,73
56	5,25	-2173,31
57	5,30	-2146,33
58	5,35	-2119,75
59	5,40	-2093,56
60	5,45	-2067,73
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-1077,05
82	6,55	-2087,54
83	6,60	-2058,53
84	6,65	-2029,69
85	6,70	-2001,05
86	6,75	-1972,60
87	6,80	-1944,36
88	6,85	-1916,31
89	6,90	-1888,47
90	6,95	-1860,84
91	7,00	-1833,41
92	7,05	-1806,19
93	7,10	-1779,18
94	7,15	-1752,37
95	7,20	-1725,78
96	7,25	-1699,40

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 188 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

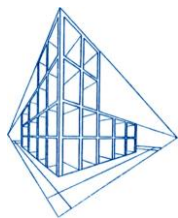
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
97	7,30	-1673,22
98	7,35	-1647,24
99	7,40	-1621,47
100	7,45	-1595,91
101	7,50	-1570,54
102	7,55	-1545,38
103	7,60	-1520,41
104	7,65	-1495,64
105	7,70	-1471,06
106	7,75	-1446,67
107	7,80	-1422,47
108	7,85	-1398,45
109	7,90	-1374,63
110	7,95	-1350,98
111	8,00	-1327,52
112	8,05	-1304,24
113	8,10	-1281,14
114	8,15	-1258,22
115	8,20	-1695,54
116	8,25	-2116,24
117	8,30	-2077,18
118	8,35	-2038,43
119	8,40	-1999,98
120	8,45	-1961,83
121	8,50	-1923,97
122	8,55	-1886,39
123	8,60	-1849,10
124	8,65	-1812,08
125	8,70	-1775,31
126	8,75	-1738,80
127	8,80	-1702,52
128	8,85	-1666,47
129	8,90	-1630,64
130	8,95	-1595,01
131	9,00	-1559,57
132	9,05	-1524,31
133	9,10	-1489,22
134	9,15	-1454,28
135	9,20	-1419,47
136	9,25	-1384,80
137	9,30	-1350,24
138	9,35	-1315,78
139	9,40	-1281,42
140	9,45	-1247,13
141	9,50	-1212,91
142	9,55	-1178,74
143	9,60	-1144,63
144	9,65	-1110,55
145	9,70	-1076,50
146	9,75	-1042,48
147	9,80	-1008,47

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 189 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

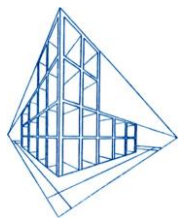
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
148	9,85	-974,47
149	9,90	-940,48
150	9,95	-906,49
151	10,00	-872,50

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 190 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

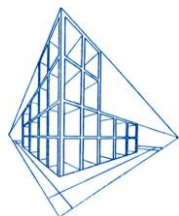
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2199,07
7	2,80	-2245,76
8	2,85	-2295,65
9	2,90	-2345,54
10	2,95	-2395,29
11	3,00	-2445,03
12	3,05	-2494,69
13	3,10	-2544,35
14	3,15	-2594,00
15	3,20	-2643,66
16	3,25	-2693,04
17	3,30	-2742,42
18	3,35	-2791,61
19	3,40	-2840,80
20	3,45	-2889,93
21	3,50	-2939,07
22	3,55	-2938,12
23	3,60	-2896,37
24	3,65	-2855,19
25	3,70	-2814,60
26	3,75	-2774,60
27	3,80	-2735,19
28	3,85	-2696,39
29	3,90	-2658,20
30	3,95	-2620,61
31	4,00	-2583,63
32	4,05	-2547,26
33	4,10	-2511,50
34	4,15	-2476,35
35	4,20	-2441,81
36	4,25	-2407,88
37	4,30	-2596,05
38	4,35	-2510,92
39	4,40	-2488,55
40	4,45	-2502,71
41	4,50	-2516,86
42	4,55	-2532,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 191 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

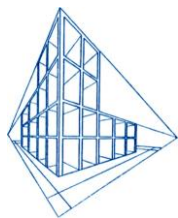
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	4,60	-2547,14
44	4,65	-2560,21
45	4,70	-2526,13
46	4,75	-2492,68
47	4,80	-2459,87
48	4,85	-2427,66
49	4,90	-2396,05
50	4,95	-2365,01
51	5,00	-2334,54
52	5,05	-2304,61
53	5,10	-2275,21
54	5,15	-2246,31
55	5,20	-2217,90
56	5,25	-2189,96
57	5,30	-2162,45
58	5,35	-2135,37
59	5,40	-2108,69
60	5,45	-2082,39
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	-1081,84
82	6,55	-2096,61
83	6,60	-2067,25
84	6,65	-2038,08
85	6,70	-2009,12
86	6,75	-1980,36
87	6,80	-1951,81
88	6,85	-1923,47
89	6,90	-1895,35
90	6,95	-1867,44
91	7,00	-1839,75
92	7,05	-1812,27
93	7,10	-1785,02

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 192 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

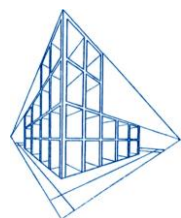
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
94	7,15	-1757,97
95	7,20	-1731,15
96	7,25	-1704,54
97	7,30	-1678,15
98	7,35	-1651,97
99	7,40	-1626,00
100	7,45	-1600,24
101	7,50	-1574,69
102	7,55	-1549,34
103	7,60	-1524,20
104	7,65	-1499,26
105	7,70	-1474,52
106	7,75	-1449,98
107	7,80	-1425,63
108	7,85	-1401,47
109	7,90	-1377,51
110	7,95	-1353,73
111	8,00	-1330,14
112	8,05	-1306,73
113	8,10	-1283,51
114	8,15	-1260,48
115	8,20	-1698,49
116	8,25	-2119,79
117	8,30	-2080,55
118	8,35	-2041,62
119	8,40	-2003,00
120	8,45	-1964,68
121	8,50	-1926,67
122	8,55	-1888,94
123	8,60	-1851,49
124	8,65	-1814,32
125	8,70	-1777,42
126	8,75	-1740,77
127	8,80	-1704,35
128	8,85	-1668,18
129	8,90	-1632,21
130	8,95	-1596,46
131	9,00	-1560,90
132	9,05	-1525,52
133	9,10	-1490,31
134	9,15	-1455,25
135	9,20	-1420,33
136	9,25	-1385,55
137	9,30	-1350,87
138	9,35	-1316,31
139	9,40	-1281,83
140	9,45	-1247,43
141	9,50	-1213,11
142	9,55	-1178,84
143	9,60	-1144,61
144	9,65	-1110,43

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 193 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
145	9,70	-1076,28
146	9,75	-1042,15
147	9,80	-1008,03
148	9,85	-973,93
149	9,90	-939,83
150	9,95	-905,73
151	10,00	-871,64

22. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

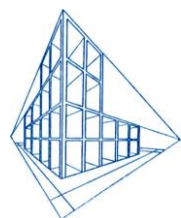
n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	SLU - STR	162	2,23	--	--	12375	5,86	-12537	5,82	0	0,00
2	SLU - GEO	111	2,24	--	--	12375	5,86	-15161	6,51	2676	9,69
3	SLV - GEO	256	3,83	0	1,67	12375	5,86	-15548	6,55	2917	9,69
4	SLE - Rara	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12375	5,86	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12375	5,86	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12375	5,86	0	0,00
7	SLD	51	5,00	0	1,67	12375	5,86	-12426	5,86	0	0,00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 194 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	3,55	-5,00	31,79	27,53	
2	SLU - GEO	2,50	8,25	9,08	68,21	52,19	
3	SLV - GEO	2,50	8,25	9,08	70,20	53,87	
4	SLE - Rara	2,50	3,50	-5,00	27,81	35,75	
5	SLE - Frequente	2,50	3,50	-5,00	27,81	35,75	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	3,50	-5,00	27,81	35,75	
7	SLD	2,50	3,50	-5,00	27,81	35,90	

23. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

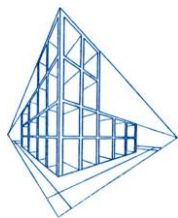
n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	2191	4,05	1587	2,70	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-1389	5,45	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	6867	7,35	2339	6,50	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-4259	8,85	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	7152	7,35	2401	6,50	1149	10,00	MAX
		0	10,00	-4505	8,85	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1867	4,00	1425	2,70	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-1312	5,45	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1867	4,00	1425	2,70	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-1312	5,45	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	1867	4,00	1425	2,70	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-1312	5,45	0	0,00	MIN
7	SLD	1904	4,00	1439	2,70	1149	10,00	MAX
		0	0,00	-1324	5,45	0	0,00	MIN

24. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 195 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0,7762	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	4,6248	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,2198	10,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	4,9353	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,2396	10,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,6745	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,6745	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,6745	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,6859	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN

25. Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	0,7762
2	SLU - GEO	4,6248
3	SLV - GEO	4,9353
4	SLE - Rara	0,6745
5	SLE - Frequente	0,6745
6	SLE - Quasi permanente	0,6745
7	SLD	0,6859

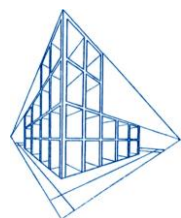
26. Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 196 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Tipo	X _C , Y _C [m]	R [m]	X _V , Y _V [m]	X _M , Y _M [m]	FS
2	SLU - GEO	-3,00; 5,00	15,30	-14,52; -5,07	11,47; 0,00	1.644
3	SLV - GEO	-4,00; 9,00	19,42	-17,25; -5,19	13,21; 0,00	1.402

27. Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	M _u [kgm]	FS
4,05	1 - SLU - STR	2191	54095	24.689
7,35	2 - SLU - GEO	6867	54095	7.878
7,35	3 - SLV - GEO	7152	54095	7.564

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

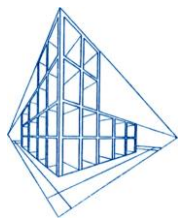
Y [m]	n° - Tipo	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
2,70	1 - SLU - STR	1587	238143	150.095
8,85	2 - SLU - GEO	-4259	238143	55.917
8,85	3 - SLV - GEO	-4505	238143	52.866

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 197 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fig.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

σ_c tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
 σ_t tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]
 τ_t tensione tangenziale in [kg/cmq]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cmq]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40$ cmq

n° - Tipo	σ_c [kg/cmq]	σ_t [kg/cmq]	τ_t [kg/cmq]	σ_{id} [kg/cmq]	Y [m]
4 - SLE - Rara	119,85	-113,50	0,77	119,86	4,05
5 - SLE - Frequente	119,85	-113,50	0,77	119,86	4,05
6 - SLE - Quasi permanente	119,85	-113,50	0,77	119,86	4,05
7 - SLD	122,18	-115,82	0,74	122,19	4,05

28. Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40$ cmq

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	Mu [kgm]	FS
3 - SLV - GEO	7,35	7152	54095	7.564

Verifica a taglio

Simbologia adottata

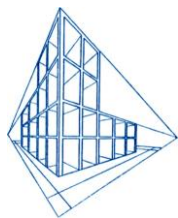
n° numero d'ordine della sezione
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V_{Ed} taglio agente espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
FS coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio $A = 122,00$ cmq

n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
3 - SLV - GEO	8,85	-4505	238143	52.866

Verifica tensioni

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 198 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map,li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

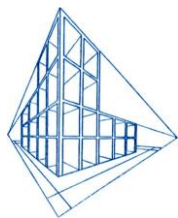
Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ'_f	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40 \text{ cm}^2$

σ_f	σ'_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
119,85	-113,50	0,77	119,86	4

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 199 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

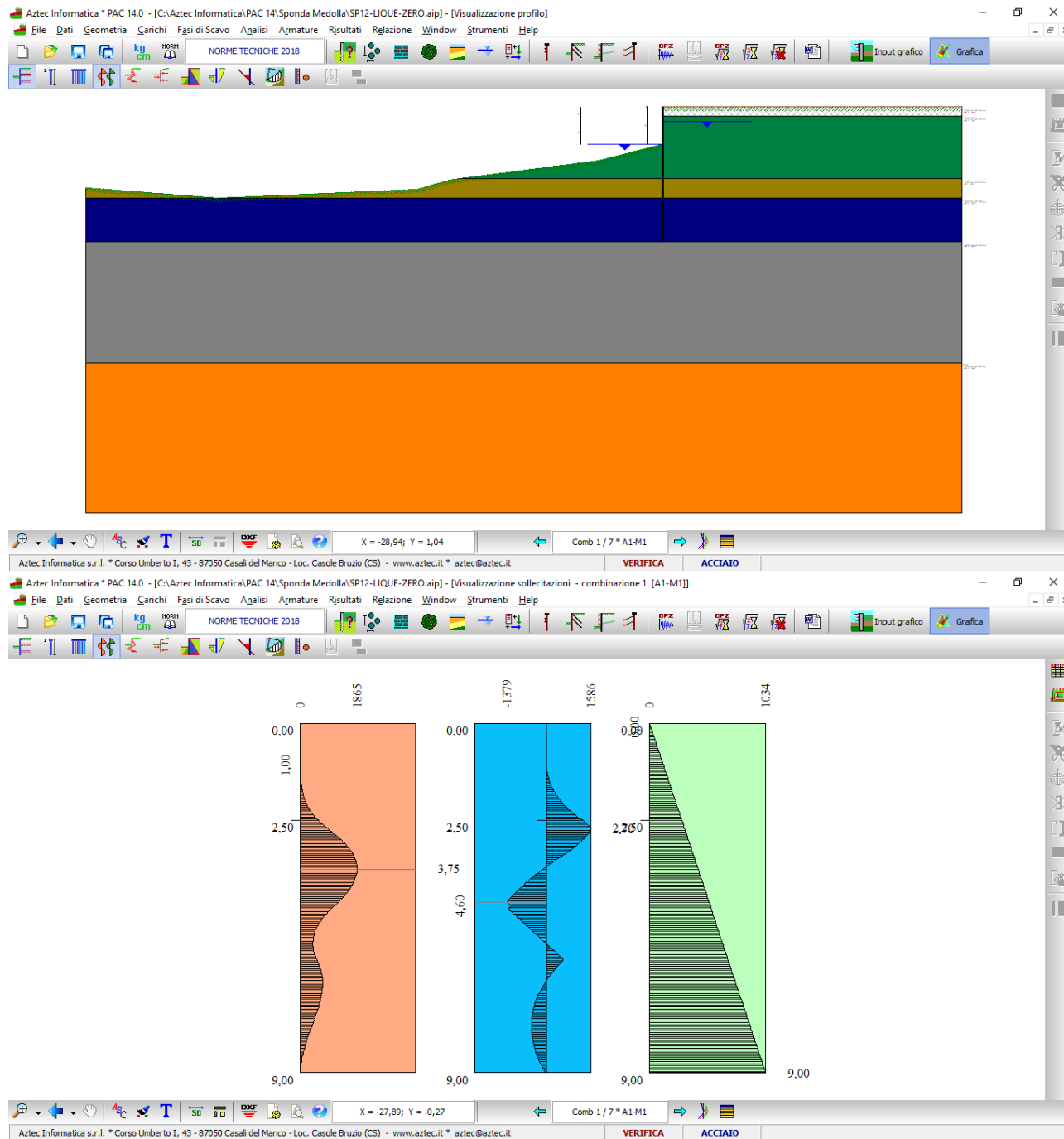
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

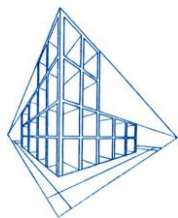
RELAZIONE DI CALCOLO

8.4 SEZIONE 12 – CPTU04

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 200 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

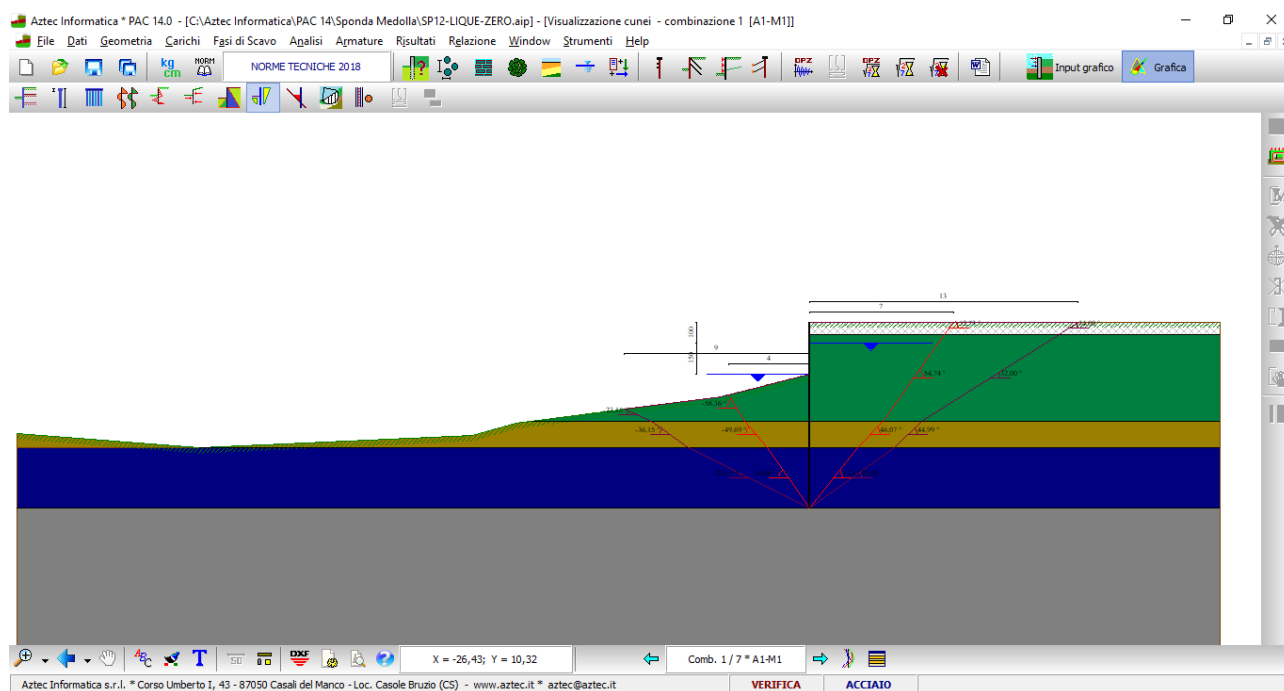
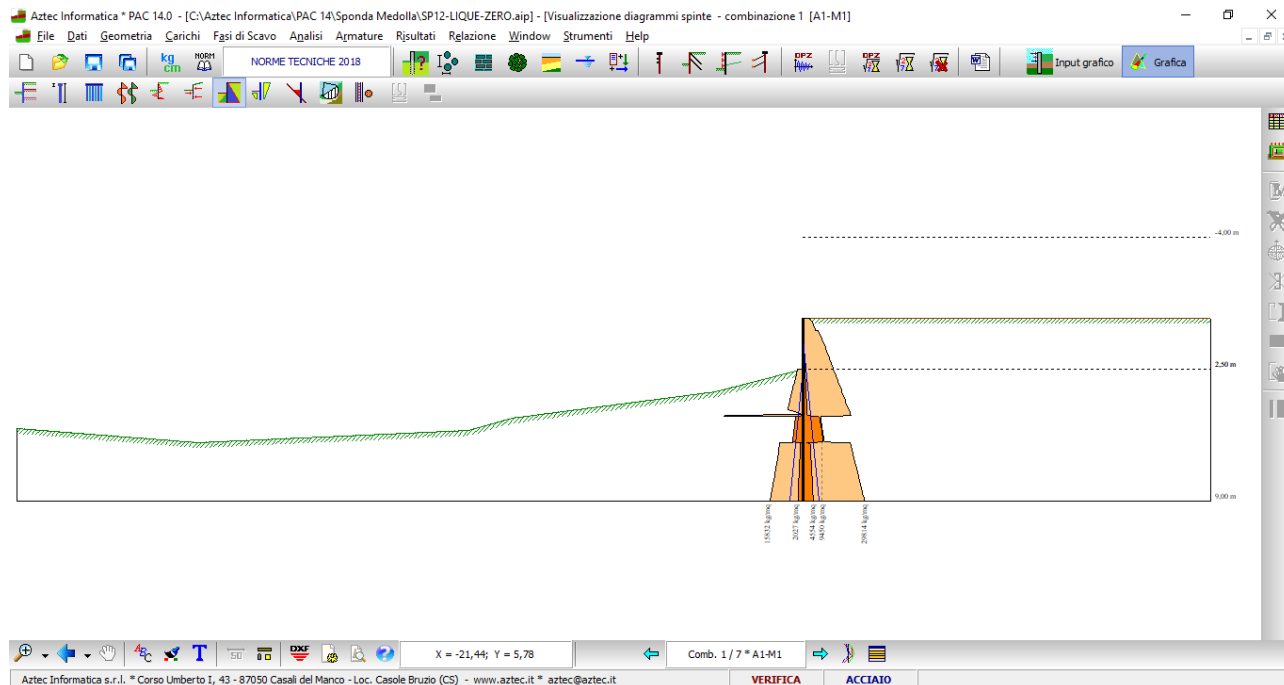
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

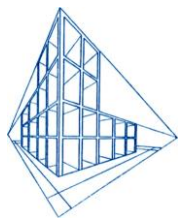
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 201 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

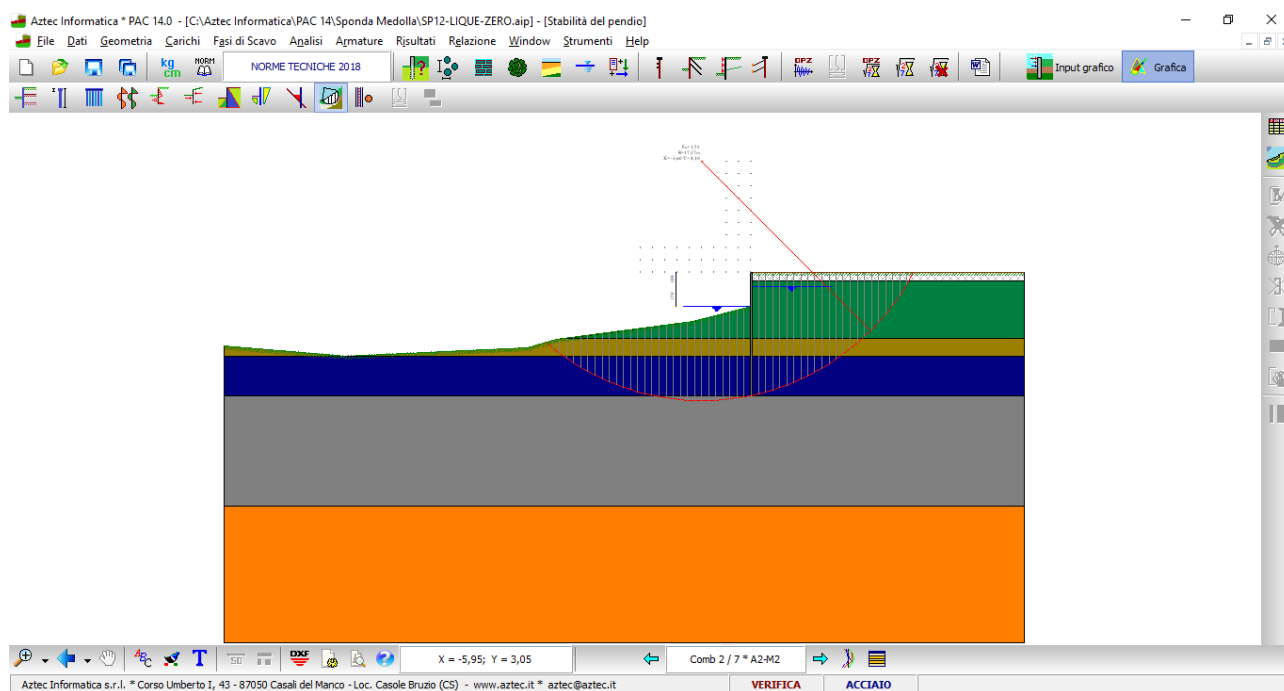
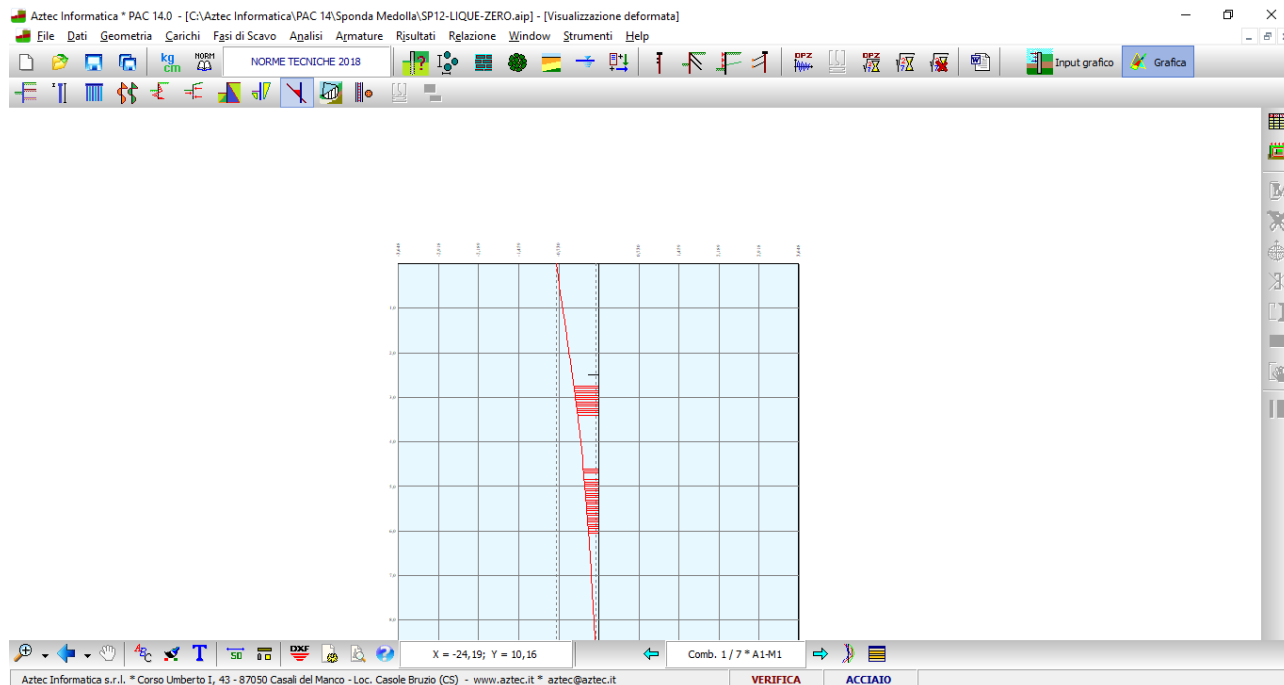
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

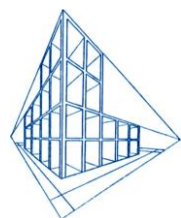
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Dati

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 202 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.4.1 GEOMETRIA PARATIA

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra 2,50 [m]

Profondità di infissione 6,50 [m]

Altezza totale della paratia 9,00 [m]

Lunghezza paratia 120,00 [m]

Area per metro lineare di larghezza 146,40 [cmq]

Inerzia per metro lineare di larghezza 35200,00 [cm⁴]

Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza 1600,00 [cm³]

Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza 54095,24 [kgm]

Fattore di taglio 1.20

8.4.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-38,60	-5,40	0.00
2	-29,70	-6,10	0.00
3	-16,40	-5,50	180.00
4	-14,30	-4,90	-180.00
5	-4,30	-3,60	90.00
6	0,00	-2,50	-90.00

8.4.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

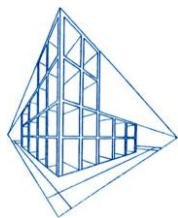
n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 203 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
 c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmqa]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000
6	Limo Sabbioso Liquefacibile	1700,0	1900,0	0.00	0.00	0,010

8.4.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
 sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
 kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
 Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M [kg/cmqa/cm]	Kw_V [kg/cmqa/cm]	Terreno M	Terreno V
1	0,60	0.00	0.00	0.35	0.35	Argille Limose SC	Argille Limose SC
2	4,20	0.00	0.00	0.96	0.96	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	1,30	0.00	0.00	0.03	0.03	Limo Sabbioso Liquefacibile	Limo Sabbioso Liquefacibile
4	2,90	0.00	0.00	1.56	1.56	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
5	8,10	0.00	0.00	2.76	2.76	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
6	10,00	0.00	0.00	6.61	6.61	Sabbie	Sabbie

8.4.5 FALDA

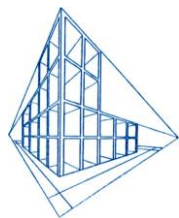
Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
 Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
 Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

8.4.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

$\gamma_{acciaio}$ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
 E Modulo elastico, espresso in [kg/cmqa]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 204 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

8.4.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

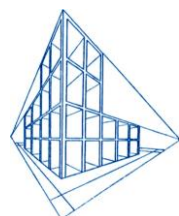
Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 205 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

8.4.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

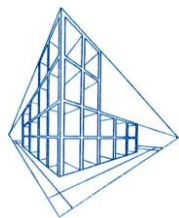
con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\cot\alpha + \cot\theta) \cdot \sin\alpha$$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 206 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

$$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2))$$

con:

d altezza utile sezione [mm]
b_w larghezza minima sezione [mm]
A_{sw} area armatura trasversale [mmq]
s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}
σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]
fcd'=0.5*fcd

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

8.4.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)
Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e
nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

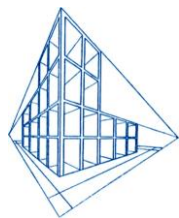
8.4.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine 44.848295
Longitudine 11.070389
Comune Medolla
Provincia Modena
Regione Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 207 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

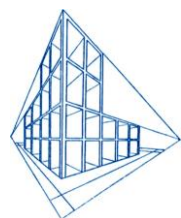
Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.626	0.626
Prodotto $\alpha \beta$	0.612 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	13.441	4.643
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 208 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.4.11 RISULTATI

29. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 130 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

30. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

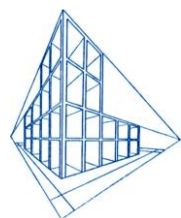
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5370	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5710	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	6242	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	6795	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	7191	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	7729	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	8295	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	8813	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9237	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 209 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

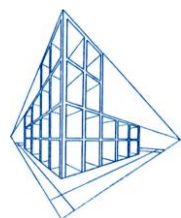
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11119	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	11496	0	17.00	0.00
21	1,80	60	0	11872	0	17.00	0.00
22	1,90	111	0	12249	0	17.00	0.00
23	2,00	161	0	12625	0	17.00	0.00
24	2,10	212	0	13002	0	17.00	0.00
25	2,20	262	0	13378	0	17.00	0.00
26	2,30	313	0	13755	0	17.00	0.00
27	2,40	363	0	14131	0	17.00	0.00
28	2,50	414	0	14508	2161	17.00	0.00
29	2,60	464	0	14884	2422	17.00	0.00
30	2,70	515	0	15261	2683	17.00	0.00
31	2,80	566	0	15637	2933	17.00	0.00
32	2,90	616	0	16014	3183	17.00	0.00
33	3,00	667	0	16390	3432	17.00	0.00
34	3,10	718	0	16767	3681	17.00	0.00
35	3,20	768	0	17143	3929	17.00	0.00
36	3,30	819	0	17520	4178	17.00	0.00
37	3,40	870	0	17896	4426	17.00	0.00
38	3,50	921	0	18273	4673	17.00	0.00
39	3,60	971	0	18649	4921	17.00	0.00
40	3,70	1022	0	19026	5168	17.00	0.00
41	3,80	1073	0	19402	5415	17.00	0.00
42	3,90	1124	0	19778	5662	17.00	0.00
43	4,00	1175	0	20155	5909	17.00	0.00
44	4,10	1225	0	20531	6156	17.00	0.00
45	4,20	1276	0	20908	6402	17.00	0.00
46	4,30	1327	0	21284	6649	17.00	0.00
47	4,40	1378	0	21661	6895	17.00	0.00
48	4,50	1429	0	22037	7141	17.00	0.00
49	4,60	1480	0	22414	3654	17.00	0.00
50	4,70	1528	0	22771	98	17.00	0.00
51	4,78	1564	0	23035	37830	17.00	0.00
52	4,80	4068	1226	15571	38086	0.00	0.00
53	4,82	7119	2817	8050	673	0.00	0.00
54	4,90	7745	3284	8153	692	0.00	0.00
55	5,00	7887	3396	8293	704	0.00	0.00
56	5,10	8034	3513	8440	721	0.00	0.00
57	5,20	8178	3630	8587	891	0.00	0.00
58	5,30	8325	3750	8734	1215	0.00	0.00
59	5,40	8475	3868	8881	1488	0.00	0.00
60	5,50	8622	3988	9028	1644	0.00	0.00
61	5,60	8766	4107	9175	1746	0.00	0.00
62	5,70	8913	4226	9322	1843	0.00	0.00
63	5,80	9063	4346	9469	1934	0.00	0.00
64	5,90	9210	4467	9616	2017	0.00	0.00
65	6,00	9347	4583	9756	2088	0.00	0.00
66	6,08	9450	4667	9859	2134	0.00	0.00
67	6,10	4743	2348	16288	6617	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 210 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

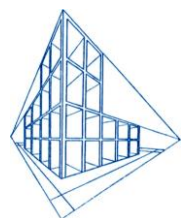
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,12	1513	436	22741	11087	13.00	0.00
69	6,20	3055	881	22914	11112	13.00	0.00
70	6,30	3110	913	23148	11182	13.00	0.00
71	6,40	3163	950	23395	11288	13.00	0.00
72	6,50	3217	988	23642	11418	13.00	0.00
73	6,60	3270	1026	23889	11564	13.00	0.00
74	6,70	3318	1066	24136	11721	13.00	0.00
75	6,80	3372	1105	24382	11887	13.00	0.00
76	6,90	3425	1144	24629	12059	13.00	0.00
77	7,00	3473	1187	24876	12236	13.00	0.00
78	7,10	3526	1230	25123	12417	13.00	0.00
79	7,20	3585	1270	25369	12596	13.00	0.00
80	7,30	3638	1309	25616	12765	13.00	0.00
81	7,40	3686	1354	25863	12930	13.00	0.00
82	7,50	3739	1396	26110	13095	13.00	0.00
83	7,60	3787	1434	26357	13262	13.00	0.00
84	7,70	3840	1479	26603	13430	13.00	0.00
85	7,80	3899	1520	26850	13598	13.00	0.00
86	7,90	3952	1561	27097	13767	13.00	0.00
87	8,00	4005	1605	27344	13936	13.00	0.00
88	8,10	4053	1645	27591	14107	13.00	0.00
89	8,20	4106	1689	27837	14288	13.00	0.00
90	8,30	4164	1729	28084	14478	13.00	0.00
91	8,40	4212	1773	28331	14670	13.00	0.00
92	8,50	4265	1816	28578	14863	13.00	0.00
93	8,60	4318	1856	28825	15056	13.00	0.00
94	8,70	4371	1900	29071	15249	13.00	0.00
95	8,80	4424	1943	29318	15442	13.00	0.00
96	8,90	4469	1982	29553	15626	13.00	0.00
97	8,98	4506	2004	29725	15761	13.00	0.00
98	9,00	4554	2027	29814	15832	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	10.46	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	10.46	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	13.74	0.00
9	0,62	0	0	4654	0	13.74	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	13.74	0.00
11	0,80	0	0	5255	0	13.74	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	13.74	0.00
13	1,00	0	0	5941	0	13.74	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 211 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

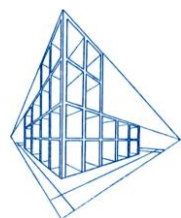
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
14	1,10	0	0	6176	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	13.74	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	13.74	0.00
21	1,80	30	0	7526	0	13.74	0.00
22	1,90	67	0	7719	0	13.74	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	13.74	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	13.74	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	13.74	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	13.74	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	13.74	0.00
28	2,50	290	0	8875	1627	13.74	0.00
29	2,60	327	0	9068	1767	13.74	0.00
30	2,70	364	0	9261	1907	13.74	0.00
31	2,80	402	0	9454	2039	13.74	0.00
32	2,90	439	0	9647	2170	13.74	0.00
33	3,00	476	0	9839	2302	13.74	0.00
34	3,10	513	0	10032	2433	13.74	0.00
35	3,20	550	0	10225	2563	13.74	0.00
36	3,30	588	0	10418	2694	13.74	0.00
37	3,40	625	0	10611	2825	13.74	0.00
38	3,50	662	0	10803	2955	13.74	0.00
39	3,60	699	0	10996	3085	13.74	0.00
40	3,70	737	0	11189	3216	13.74	0.00
41	3,80	774	0	11382	3346	13.74	0.00
42	3,90	811	0	11575	3475	13.74	0.00
43	4,00	849	0	11767	3605	13.74	0.00
44	4,10	886	0	11960	3735	13.74	0.00
45	4,20	923	0	12153	3864	13.74	0.00
46	4,30	960	0	12346	3994	13.74	0.00
47	4,40	998	0	12538	4123	13.74	0.00
48	4,50	1035	0	12731	4252	13.74	0.00
49	4,60	1072	0	12924	4382	13.74	0.00
50	4,70	1108	0	13107	4504	13.74	0.00
51	4,78	1134	0	13242	4594	13.74	0.00
52	4,80	2781	0	9282	2565	0.00	0.00
53	4,82	4723	1971	5296	508	0.00	0.00
54	4,90	5069	2026	5359	520	0.00	0.00
55	5,00	5155	2094	5445	526	0.00	0.00
56	5,10	5243	2166	5535	516	0.00	0.00
57	5,20	5333	2238	5625	509	0.00	0.00
58	5,30	5424	2311	5715	614	0.00	0.00
59	5,40	5514	2382	5805	828	0.00	0.00
60	5,50	5603	2455	5895	1029	0.00	0.00
61	5,60	5694	2528	5985	1153	0.00	0.00
62	5,70	5784	2600	6075	1212	0.00	0.00
63	5,80	5873	2674	6165	1261	0.00	0.00
64	5,90	5963	2747	6255	1305	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 212 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

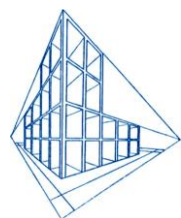
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
65	6,00	6050	2817	6341	1339	0.00	0.00
66	6,08	6113	2865	6404	1358	0.00	0.00
67	6,10	3067	1440	9871	3900	10.46	0.00
68	6,12	1065	219	13348	6437	10.46	0.00
69	6,20	2148	449	13435	6449	10.46	0.00
70	6,30	2181	472	13553	6482	10.46	0.00
71	6,40	2214	499	13677	6534	10.46	0.00
72	6,50	2249	526	13801	6598	10.46	0.00
73	6,60	2285	552	13926	6669	10.46	0.00
74	6,70	2321	580	14050	6746	10.46	0.00
75	6,80	2356	606	14174	6828	10.46	0.00
76	6,90	2392	633	14299	6913	10.46	0.00
77	7,00	2424	662	14423	7000	10.46	0.00
78	7,10	2460	689	14547	7090	10.46	0.00
79	7,20	2499	717	14672	7180	10.46	0.00
80	7,30	2531	743	14796	7266	10.46	0.00
81	7,40	2567	771	14920	7349	10.46	0.00
82	7,50	2602	800	15045	7433	10.46	0.00
83	7,60	2638	827	15169	7517	10.46	0.00
84	7,70	2674	854	15293	7602	10.46	0.00
85	7,80	2709	882	15418	7687	10.46	0.00
86	7,90	2745	910	15542	7772	10.46	0.00
87	8,00	2777	937	15666	7858	10.46	0.00
88	8,10	2816	964	15791	7944	10.46	0.00
89	8,20	2852	993	15915	8030	10.46	0.00
90	8,30	2884	1021	16039	8121	10.46	0.00
91	8,40	2923	1050	16164	8216	10.46	0.00
92	8,50	2958	1077	16288	8312	10.46	0.00
93	8,60	2991	1105	16412	8408	10.46	0.00
94	8,70	3026	1133	16537	8504	10.46	0.00
95	8,80	3065	1160	16661	8600	10.46	0.00
96	8,90	3099	1186	16779	8692	10.46	0.00
97	8,98	3121	1209	16866	8759	10.46	0.00
98	9,00	3133	1215	16911	8795	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	4654	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 213 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

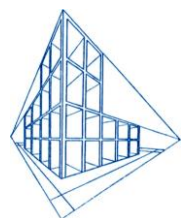
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
11	0,80	0	0	5255	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	5941	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	17.00	0.00
21	1,80	30	0	7526	0	17.00	0.00
22	1,90	67	0	7719	0	17.00	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	17.00	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	17.00	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	17.00	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	17.00	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	17.00	0.00
28	2,50	290	0	8875	1627	17.00	0.00
29	2,60	327	0	9068	1767	17.00	0.00
30	2,70	364	0	9261	1907	17.00	0.00
31	2,80	402	0	9454	2039	17.00	0.00
32	2,90	439	0	9647	2170	17.00	0.00
33	3,00	476	0	9839	2302	17.00	0.00
34	3,10	513	0	10032	2433	17.00	0.00
35	3,20	550	0	10225	2563	17.00	0.00
36	3,30	588	0	10418	2694	17.00	0.00
37	3,40	625	0	10611	2825	17.00	0.00
38	3,50	662	0	10803	2955	17.00	0.00
39	3,60	699	0	10996	3085	17.00	0.00
40	3,70	737	0	11189	3216	17.00	0.00
41	3,80	774	0	11382	3346	17.00	0.00
42	3,90	811	0	11575	3475	17.00	0.00
43	4,00	849	0	11767	3605	17.00	0.00
44	4,10	886	0	11960	3735	17.00	0.00
45	4,20	923	0	12153	3864	17.00	0.00
46	4,30	960	0	12346	3994	17.00	0.00
47	4,40	998	0	12538	4123	17.00	0.00
48	4,50	1035	0	12731	4252	17.00	0.00
49	4,60	1072	0	12924	4382	17.00	0.00
50	4,70	1108	0	13107	4504	17.00	0.00
51	4,78	1134	0	13242	4594	17.00	0.00
52	4,80	2781	0	9282	2565	0.00	0.00
53	4,82	4723	1971	5296	508	0.00	0.00
54	4,90	5069	2026	5359	520	0.00	0.00
55	5,00	5155	2094	5445	526	0.00	0.00
56	5,10	5243	2166	5535	516	0.00	0.00
57	5,20	5333	2238	5625	509	0.00	0.00
58	5,30	5424	2311	5715	614	0.00	0.00
59	5,40	5514	2382	5805	828	0.00	0.00
60	5,50	5603	2455	5895	1029	0.00	0.00
61	5,60	5694	2528	5985	1153	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 214 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

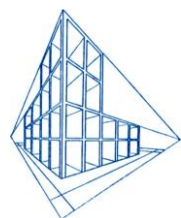
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
62	5,70	5784	2600	6075	1212	0.00	0.00
63	5,80	5873	2674	6165	1261	0.00	0.00
64	5,90	5963	2747	6255	1305	0.00	0.00
65	6,00	6050	2817	6341	1339	0.00	0.00
66	6,08	6113	2865	6404	1358	0.00	0.00
67	6,10	3067	1440	9871	3900	13.00	0.00
68	6,12	1065	219	13348	6437	13.00	0.00
69	6,20	2148	449	13435	6449	13.00	0.00
70	6,30	2181	472	13553	6482	13.00	0.00
71	6,40	2214	499	13677	6534	13.00	0.00
72	6,50	2249	526	13801	6598	13.00	0.00
73	6,60	2285	552	13926	6669	13.00	0.00
74	6,70	2321	580	14050	6746	13.00	0.00
75	6,80	2356	606	14174	6828	13.00	0.00
76	6,90	2392	633	14299	6913	13.00	0.00
77	7,00	2424	662	14423	7000	13.00	0.00
78	7,10	2460	689	14547	7090	13.00	0.00
79	7,20	2499	717	14672	7180	13.00	0.00
80	7,30	2531	743	14796	7266	13.00	0.00
81	7,40	2567	771	14920	7349	13.00	0.00
82	7,50	2602	800	15045	7433	13.00	0.00
83	7,60	2638	827	15169	7517	13.00	0.00
84	7,70	2674	854	15293	7602	13.00	0.00
85	7,80	2709	882	15418	7687	13.00	0.00
86	7,90	2745	910	15542	7772	13.00	0.00
87	8,00	2777	937	15666	7858	13.00	0.00
88	8,10	2816	964	15791	7944	13.00	0.00
89	8,20	2852	993	15915	8030	13.00	0.00
90	8,30	2884	1021	16039	8121	13.00	0.00
91	8,40	2923	1050	16164	8216	13.00	0.00
92	8,50	2958	1077	16288	8312	13.00	0.00
93	8,60	2991	1105	16412	8408	13.00	0.00
94	8,70	3026	1133	16537	8504	13.00	0.00
95	8,80	3065	1160	16661	8600	13.00	0.00
96	8,90	3099	1186	16779	8692	13.00	0.00
97	8,98	3121	1209	16866	8759	13.00	0.00
98	9,00	3133	1215	16911	8795	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 215 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

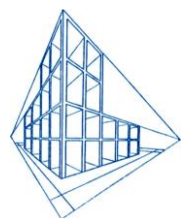
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2161	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2325	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2489	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2643	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2796	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2949	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	3101	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	3254	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	3407	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3559	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3711	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3863	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	4016	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	4168	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	4319	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	4471	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	4623	17.00	0.00
45	4,20	471	0	14930	4774	17.00	0.00
46	4,30	502	0	15161	4926	17.00	0.00
47	4,40	533	0	15391	5077	17.00	0.00
48	4,50	564	0	15622	5229	17.00	0.00
49	4,60	595	0	15852	5380	17.00	0.00
50	4,70	624	0	16071	3091	17.00	0.00
51	4,78	646	0	16233	12929	17.00	0.00
52	4,80	2393	0	10811	12686	0.00	0.00
53	4,82	4551	1981	5353	249	0.00	0.00
54	4,90	5011	2036	5416	266	0.00	0.00
55	5,00	5096	2104	5502	283	0.00	0.00
56	5,10	5185	2175	5592	291	0.00	0.00
57	5,20	5275	2246	5682	302	0.00	0.00
58	5,30	5366	2318	5772	417	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 216 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

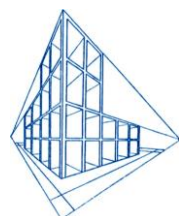
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
59	5,40	5456	2391	5862	639	0.00	0.00
60	5,50	5545	2462	5952	866	0.00	0.00
61	5,60	5635	2534	6042	1028	0.00	0.00
62	5,70	5726	2606	6132	1114	0.00	0.00
63	5,80	5815	2677	6222	1177	0.00	0.00
64	5,90	5905	2751	6312	1238	0.00	0.00
65	6,00	5991	2820	6398	1293	0.00	0.00
66	6,08	6054	2870	6461	1332	0.00	0.00
67	6,10	3038	1445	11091	4416	13.00	0.00
68	6,12	759	54	15735	7501	13.00	0.00
69	6,20	1536	117	15835	7547	13.00	0.00
70	6,30	1564	136	15971	7617	13.00	0.00
71	6,40	1595	157	16114	7699	13.00	0.00
72	6,50	1626	181	16257	7788	13.00	0.00
73	6,60	1653	204	16399	7882	13.00	0.00
74	6,70	1684	226	16542	7979	13.00	0.00
75	6,80	1714	251	16685	8080	13.00	0.00
76	6,90	1745	275	16828	8183	13.00	0.00
77	7,00	1776	297	16970	8288	13.00	0.00
78	7,10	1807	320	17113	8394	13.00	0.00
79	7,20	1837	345	17256	8502	13.00	0.00
80	7,30	1868	370	17399	8607	13.00	0.00
81	7,40	1899	394	17541	8706	13.00	0.00
82	7,50	1926	418	17684	8800	13.00	0.00
83	7,60	1957	442	17827	8895	13.00	0.00
84	7,70	1987	464	17970	8991	13.00	0.00
85	7,80	2018	489	18113	9086	13.00	0.00
86	7,90	2052	515	18255	9182	13.00	0.00
87	8,00	2079	538	18398	9278	13.00	0.00
88	8,10	2110	562	18541	9375	13.00	0.00
89	8,20	2141	585	18684	9473	13.00	0.00
90	8,30	2167	610	18826	9577	13.00	0.00
91	8,40	2202	635	18969	9687	13.00	0.00
92	8,50	2233	660	19112	9796	13.00	0.00
93	8,60	2259	683	19255	9906	13.00	0.00
94	8,70	2294	706	19398	10017	13.00	0.00
95	8,80	2325	733	19540	10127	13.00	0.00
96	8,90	2350	756	19676	10232	13.00	0.00
97	8,98	2371	765	19776	10309	13.00	0.00
98	9,00	2383	779	19828	10350	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 217 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

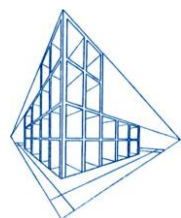
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2161	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2325	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2489	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2643	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2796	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2949	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	3101	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	3254	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	3407	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3559	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3711	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3863	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	4016	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	4168	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	4319	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	4471	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	4623	17.00	0.00
45	4,20	471	0	14930	4774	17.00	0.00
46	4,30	502	0	15161	4926	17.00	0.00
47	4,40	533	0	15391	5077	17.00	0.00
48	4,50	564	0	15622	5229	17.00	0.00
49	4,60	595	0	15852	5380	17.00	0.00
50	4,70	624	0	16071	3091	17.00	0.00
51	4,78	646	0	16233	12929	17.00	0.00
52	4,80	2393	0	10811	12686	0.00	0.00
53	4,82	4551	1981	5353	249	0.00	0.00
54	4,90	5011	2036	5416	266	0.00	0.00
55	5,00	5096	2104	5502	283	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 218 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

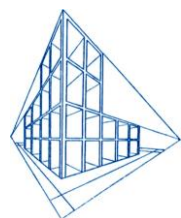
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
56	5,10	5185	2175	5592	291	0.00	0.00
57	5,20	5275	2246	5682	302	0.00	0.00
58	5,30	5366	2318	5772	417	0.00	0.00
59	5,40	5456	2391	5862	639	0.00	0.00
60	5,50	5545	2462	5952	866	0.00	0.00
61	5,60	5635	2534	6042	1028	0.00	0.00
62	5,70	5726	2606	6132	1114	0.00	0.00
63	5,80	5815	2677	6222	1177	0.00	0.00
64	5,90	5905	2751	6312	1238	0.00	0.00
65	6,00	5991	2820	6398	1293	0.00	0.00
66	6,08	6054	2870	6461	1332	0.00	0.00
67	6,10	3038	1445	11091	4416	13.00	0.00
68	6,12	759	54	15735	7501	13.00	0.00
69	6,20	1536	117	15835	7547	13.00	0.00
70	6,30	1564	136	15971	7617	13.00	0.00
71	6,40	1595	157	16114	7699	13.00	0.00
72	6,50	1626	181	16257	7788	13.00	0.00
73	6,60	1653	204	16399	7882	13.00	0.00
74	6,70	1684	226	16542	7979	13.00	0.00
75	6,80	1714	251	16685	8080	13.00	0.00
76	6,90	1745	275	16828	8183	13.00	0.00
77	7,00	1776	297	16970	8288	13.00	0.00
78	7,10	1807	320	17113	8394	13.00	0.00
79	7,20	1837	345	17256	8502	13.00	0.00
80	7,30	1868	370	17399	8607	13.00	0.00
81	7,40	1899	394	17541	8706	13.00	0.00
82	7,50	1926	418	17684	8800	13.00	0.00
83	7,60	1957	442	17827	8895	13.00	0.00
84	7,70	1987	464	17970	8991	13.00	0.00
85	7,80	2018	489	18113	9086	13.00	0.00
86	7,90	2052	515	18255	9182	13.00	0.00
87	8,00	2079	538	18398	9278	13.00	0.00
88	8,10	2110	562	18541	9375	13.00	0.00
89	8,20	2141	585	18684	9473	13.00	0.00
90	8,30	2167	610	18826	9577	13.00	0.00
91	8,40	2202	635	18969	9687	13.00	0.00
92	8,50	2233	660	19112	9796	13.00	0.00
93	8,60	2259	683	19255	9906	13.00	0.00
94	8,70	2294	706	19398	10017	13.00	0.00
95	8,80	2325	733	19540	10127	13.00	0.00
96	8,90	2350	756	19676	10232	13.00	0.00
97	8,98	2371	765	19776	10309	13.00	0.00
98	9,00	2383	779	19828	10350	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 219 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

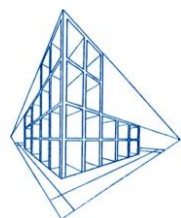
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2161	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2325	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2489	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2643	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2796	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2949	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	3101	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	3254	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	3407	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3559	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3711	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3863	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	4016	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	4168	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	4319	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	4471	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	4623	17.00	0.00
45	4,20	471	0	14930	4774	17.00	0.00
46	4,30	502	0	15161	4926	17.00	0.00
47	4,40	533	0	15391	5077	17.00	0.00
48	4,50	564	0	15622	5229	17.00	0.00
49	4,60	595	0	15852	5380	17.00	0.00
50	4,70	624	0	16071	3091	17.00	0.00
51	4,78	646	0	16233	12929	17.00	0.00
52	4,80	2393	0	10811	12686	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 220 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

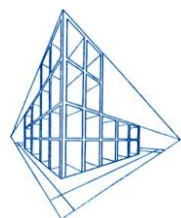
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
53	4,82	4551	1981	5353	249	0.00	0.00
54	4,90	5011	2036	5416	266	0.00	0.00
55	5,00	5096	2104	5502	283	0.00	0.00
56	5,10	5185	2175	5592	291	0.00	0.00
57	5,20	5275	2246	5682	302	0.00	0.00
58	5,30	5366	2318	5772	417	0.00	0.00
59	5,40	5456	2391	5862	639	0.00	0.00
60	5,50	5545	2462	5952	866	0.00	0.00
61	5,60	5635	2534	6042	1028	0.00	0.00
62	5,70	5726	2606	6132	1114	0.00	0.00
63	5,80	5815	2677	6222	1177	0.00	0.00
64	5,90	5905	2751	6312	1238	0.00	0.00
65	6,00	5991	2820	6398	1293	0.00	0.00
66	6,08	6054	2870	6461	1332	0.00	0.00
67	6,10	3038	1445	11091	4416	13.00	0.00
68	6,12	759	54	15735	7501	13.00	0.00
69	6,20	1536	117	15835	7547	13.00	0.00
70	6,30	1564	136	15971	7617	13.00	0.00
71	6,40	1595	157	16114	7699	13.00	0.00
72	6,50	1626	181	16257	7788	13.00	0.00
73	6,60	1653	204	16399	7882	13.00	0.00
74	6,70	1684	226	16542	7979	13.00	0.00
75	6,80	1714	251	16685	8080	13.00	0.00
76	6,90	1745	275	16828	8183	13.00	0.00
77	7,00	1776	297	16970	8288	13.00	0.00
78	7,10	1807	320	17113	8394	13.00	0.00
79	7,20	1837	345	17256	8502	13.00	0.00
80	7,30	1868	370	17399	8607	13.00	0.00
81	7,40	1899	394	17541	8706	13.00	0.00
82	7,50	1926	418	17684	8800	13.00	0.00
83	7,60	1957	442	17827	8895	13.00	0.00
84	7,70	1987	464	17970	8991	13.00	0.00
85	7,80	2018	489	18113	9086	13.00	0.00
86	7,90	2052	515	18255	9182	13.00	0.00
87	8,00	2079	538	18398	9278	13.00	0.00
88	8,10	2110	562	18541	9375	13.00	0.00
89	8,20	2141	585	18684	9473	13.00	0.00
90	8,30	2167	610	18826	9577	13.00	0.00
91	8,40	2202	635	18969	9687	13.00	0.00
92	8,50	2233	660	19112	9796	13.00	0.00
93	8,60	2259	683	19255	9906	13.00	0.00
94	8,70	2294	706	19398	10017	13.00	0.00
95	8,80	2325	733	19540	10127	13.00	0.00
96	8,90	2350	756	19676	10232	13.00	0.00
97	8,98	2371	765	19776	10309	13.00	0.00
98	9,00	2383	779	19828	10350	13.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 221 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

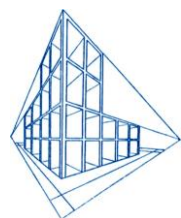
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2161	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2325	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2489	17.00	0.00
31	2,80	38	0	11703	2643	17.00	0.00
32	2,90	69	0	11934	2796	17.00	0.00
33	3,00	100	0	12164	2949	17.00	0.00
34	3,10	131	0	12395	3101	17.00	0.00
35	3,20	161	0	12625	3254	17.00	0.00
36	3,30	192	0	12856	3407	17.00	0.00
37	3,40	223	0	13086	3559	17.00	0.00
38	3,50	254	0	13317	3711	17.00	0.00
39	3,60	285	0	13547	3863	17.00	0.00
40	3,70	316	0	13778	4016	17.00	0.00
41	3,80	347	0	14008	4168	17.00	0.00
42	3,90	378	0	14239	4319	17.00	0.00
43	4,00	409	0	14469	4471	17.00	0.00
44	4,10	440	0	14700	4623	17.00	0.00
45	4,20	471	0	14930	4774	17.00	0.00
46	4,30	502	0	15161	4926	17.00	0.00
47	4,40	533	0	15391	5077	17.00	0.00
48	4,50	564	0	15622	5229	17.00	0.00
49	4,60	595	0	15852	5380	17.00	0.00
50	4,70	624	0	16071	3091	17.00	0.00
51	4,78	646	0	16233	12929	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 222 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

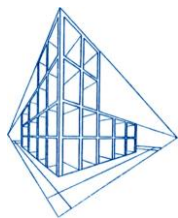
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
52	4,80	2393	0	10811	12686	0.00	0.00
53	4,82	4551	1981	5353	249	0.00	0.00
54	4,90	5011	2036	5416	266	0.00	0.00
55	5,00	5096	2104	5502	283	0.00	0.00
56	5,10	5185	2175	5592	291	0.00	0.00
57	5,20	5275	2246	5682	302	0.00	0.00
58	5,30	5366	2318	5772	417	0.00	0.00
59	5,40	5456	2391	5862	639	0.00	0.00
60	5,50	5545	2462	5952	866	0.00	0.00
61	5,60	5635	2534	6042	1028	0.00	0.00
62	5,70	5726	2606	6132	1114	0.00	0.00
63	5,80	5815	2677	6222	1177	0.00	0.00
64	5,90	5905	2751	6312	1238	0.00	0.00
65	6,00	5991	2820	6398	1293	0.00	0.00
66	6,08	6054	2870	6461	1332	0.00	0.00
67	6,10	3038	1445	11091	4416	13.00	0.00
68	6,12	759	54	15735	7501	13.00	0.00
69	6,20	1536	117	15835	7547	13.00	0.00
70	6,30	1564	136	15971	7617	13.00	0.00
71	6,40	1595	157	16114	7699	13.00	0.00
72	6,50	1626	181	16257	7788	13.00	0.00
73	6,60	1653	204	16399	7882	13.00	0.00
74	6,70	1684	226	16542	7979	13.00	0.00
75	6,80	1714	251	16685	8080	13.00	0.00
76	6,90	1745	275	16828	8183	13.00	0.00
77	7,00	1776	297	16970	8288	13.00	0.00
78	7,10	1807	320	17113	8394	13.00	0.00
79	7,20	1837	345	17256	8502	13.00	0.00
80	7,30	1868	370	17399	8607	13.00	0.00
81	7,40	1899	394	17541	8706	13.00	0.00
82	7,50	1926	418	17684	8800	13.00	0.00
83	7,60	1957	442	17827	8895	13.00	0.00
84	7,70	1987	464	17970	8991	13.00	0.00
85	7,80	2018	489	18113	9086	13.00	0.00
86	7,90	2052	515	18255	9182	13.00	0.00
87	8,00	2079	538	18398	9278	13.00	0.00
88	8,10	2110	562	18541	9375	13.00	0.00
89	8,20	2141	585	18684	9473	13.00	0.00
90	8,30	2167	610	18826	9577	13.00	0.00
91	8,40	2202	635	18969	9687	13.00	0.00
92	8,50	2233	660	19112	9796	13.00	0.00
93	8,60	2259	683	19255	9906	13.00	0.00
94	8,70	2294	706	19398	10017	13.00	0.00
95	8,80	2325	733	19540	10127	13.00	0.00
96	8,90	2350	756	19676	10232	13.00	0.00
97	8,98	2371	765	19776	10309	13.00	0.00
98	9,00	2383	779	19828	10350	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 223 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

31. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

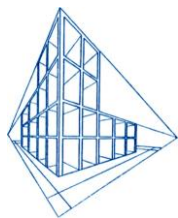
Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	28,85
37	1,80	57,70
38	1,85	81,79
39	1,90	105,89
40	1,95	129,98
41	2,00	154,07
42	2,05	178,18

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 224 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

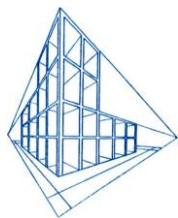
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	202,29
44	2,15	226,41
45	2,20	250,53
46	2,25	274,70
47	2,30	298,88
48	2,35	323,07
49	2,40	347,26
50	2,45	371,41
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2291,73
7	2,80	-2392,47
8	2,85	-2493,00
9	2,90	-2593,53
10	2,95	-2693,87
11	3,00	-2794,21
12	3,05	-2894,37
13	3,10	-2994,53
14	3,15	-3094,58
15	3,20	-3194,63
16	3,25	-3294,49
17	3,30	-3394,35
18	3,35	-3494,08
19	3,40	-3593,80
20	3,45	-3640,66
21	3,50	-3593,53
22	3,55	-3546,99
23	3,60	-3501,05
24	3,65	-3455,71
25	3,70	-3410,97
26	3,75	-3366,84
27	3,80	-3323,31
28	3,85	-3280,39
29	3,90	-3238,07
30	3,95	-3196,34
31	4,00	-3155,21
32	4,05	-3114,66
33	4,10	-3074,69
34	4,15	-3035,29
35	4,20	-2996,43
36	4,25	-2958,13
37	4,30	-2920,35
38	4,35	-2883,08
39	4,40	-2846,32
40	4,45	-2810,03
41	4,50	-2774,21
42	4,55	-2738,83
43	4,60	-2238,73

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 225 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

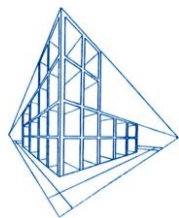
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-437,70
45	4,70	0,00
46	4,75	-2601,35
47	4,80	-1319,57
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-1466,86
74	6,15	-2838,24
75	6,20	-2792,24
76	6,25	-2746,58
77	6,30	-2701,25
78	6,35	-2656,28
79	6,40	-2611,67
80	6,45	-2567,44
81	6,50	-2523,58
82	6,55	-2480,11
83	6,60	-2437,02
84	6,65	-2394,32
85	6,70	-2352,02
86	6,75	-2310,10
87	6,80	-2268,58
88	6,85	-2227,44
89	6,90	-2186,69
90	6,95	-2146,32
91	7,00	-2106,33
92	7,05	-2066,71
93	7,10	-2027,45
94	7,15	-1988,54

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 226 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

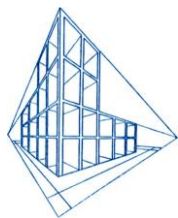
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1949,99
96	7,25	-1911,77
97	7,30	-1873,89
98	7,35	-1836,32
99	7,40	-1799,07
100	7,45	-1762,11
101	7,50	-1725,44
102	7,55	-1689,05
103	7,60	-1652,93
104	7,65	-1617,05
105	7,70	-1581,42
106	7,75	-1546,02
107	7,80	-1510,83
108	7,85	-1475,84
109	7,90	-1441,04
110	7,95	-1406,42
111	8,00	-1371,97
112	8,05	-1337,67
113	8,10	-1303,50
114	8,15	-1269,47
115	8,20	-1235,56
116	8,25	-1201,75
117	8,30	-1168,03
118	8,35	-1134,40
119	8,40	-1100,84
120	8,45	-1067,34
121	8,50	-1033,90
122	8,55	-1000,50
123	8,60	-967,14
124	8,65	-933,81
125	8,70	-900,50
126	8,75	-867,22
127	8,80	-833,94
128	8,85	-800,67
129	8,90	-767,41
130	8,95	-734,15
131	9,00	-700,89

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 227 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

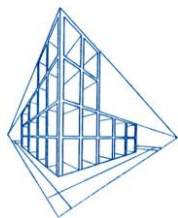
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,74
37	1,80	29,47
38	1,85	47,49
39	1,90	65,50
40	1,95	83,51
41	2,00	101,53
42	2,05	119,51
43	2,10	137,50
44	2,15	155,50
45	2,20	173,49
46	2,25	191,53
47	2,30	209,56
48	2,35	227,63
49	2,40	245,71
50	2,45	263,72
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1601,10
7	2,80	-1648,86
8	2,85	-1696,50
9	2,90	-1744,15

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 228 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

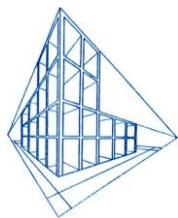
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-1791,69
11	3,00	-1839,23
12	3,05	-1886,68
13	3,10	-1934,13
14	3,15	-1981,51
15	3,20	-2028,90
16	3,25	-2076,16
17	3,30	-2123,43
18	3,35	-2170,61
19	3,40	-2217,80
20	3,45	-2264,90
21	3,50	-2312,01
22	3,55	-2359,03
23	3,60	-2406,06
24	3,65	-2453,05
25	3,70	-2500,04
26	3,75	-2546,93
27	3,80	-2593,82
28	3,85	-2640,61
29	3,90	-2687,40
30	3,95	-2734,16
31	4,00	-2780,92
32	4,05	-2827,65
33	4,10	-2874,38
34	4,15	-2921,02
35	4,20	-2967,67
36	4,25	-3014,26
37	4,30	-3060,85
38	4,35	-3107,41
39	4,40	-3153,98
40	4,45	-3200,47
41	4,50	-3246,95
42	4,55	-3293,36
43	4,60	-3339,76
44	4,65	-3383,82
45	4,70	-3427,89
46	4,75	-3468,52
47	4,80	0,00
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 229 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

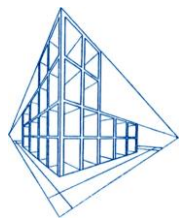
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-884,46
74	6,15	-4995,41
75	6,20	-4336,93
76	6,25	-4337,28
77	6,30	-4337,63
78	6,35	-4347,49
79	6,40	-4357,35
80	6,45	-4371,56
81	6,50	-4385,76
82	6,55	-4403,98
83	6,60	-4422,20
84	6,65	-4443,30
85	6,70	-4464,41
86	6,75	-4487,66
87	6,80	-4510,91
88	6,85	-4535,80
89	6,90	-4560,70
90	6,95	-4447,93
91	7,00	-4262,67
92	7,05	-4079,18
93	7,10	-3897,40
94	7,15	-3717,31
95	7,20	-3538,87
96	7,25	-3362,03
97	7,30	-3186,75
98	7,35	-3012,98
99	7,40	-2840,68
100	7,45	-2669,78
101	7,50	-2500,24
102	7,55	-2332,01
103	7,60	-2165,02
104	7,65	-1999,22
105	7,70	-1834,55
106	7,75	-1670,95
107	7,80	-1508,37
108	7,85	-1346,73
109	7,90	-1185,99
110	7,95	-1026,09
111	8,00	-866,95

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 230 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

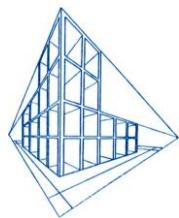
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-708,54
113	8,10	-550,78
114	8,15	-393,63
115	8,20	-237,02
116	8,25	-80,91
117	8,30	74,76
118	8,35	230,04
119	8,40	384,97
120	8,45	539,61
121	8,50	694,00
122	8,55	848,17
123	8,60	1002,16
124	8,65	1156,02
125	8,70	1309,76
126	8,75	1463,42
127	8,80	1617,02
128	8,85	1770,59
129	8,90	1924,13
130	8,95	2077,67
131	9,00	2231,20

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 231 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

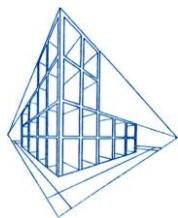
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,51
37	1,80	29,02
38	1,85	46,75
39	1,90	64,48
40	1,95	82,22
41	2,00	99,95
42	2,05	117,66
43	2,10	135,37
44	2,15	153,09
45	2,20	170,80
46	2,25	188,56
47	2,30	206,31
48	2,35	224,10
49	2,40	241,90
50	2,45	259,63
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1606,87
7	2,80	-1654,90
8	2,85	-1702,83
9	2,90	-1750,76
10	2,95	-1798,58
11	3,00	-1846,40
12	3,05	-1894,13
13	3,10	-1941,86
14	3,15	-1989,52
15	3,20	-2037,19
16	3,25	-2084,73
17	3,30	-2132,28
18	3,35	-2179,75
19	3,40	-2227,21
20	3,45	-2274,59
21	3,50	-2321,98
22	3,55	-2369,29
23	3,60	-2416,60
24	3,65	-2463,86
25	3,70	-2511,13
26	3,75	-2558,30

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 232 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

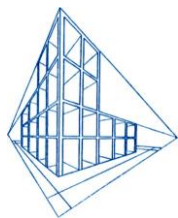
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-2605,47
28	3,85	-2652,55
29	3,90	-2699,62
30	3,95	-2746,66
31	4,00	-2793,70
32	4,05	-2840,71
33	4,10	-2887,72
34	4,15	-2934,65
35	4,20	-2981,57
36	4,25	-3028,44
37	4,30	-3075,31
38	4,35	-3122,16
39	4,40	-3169,01
40	4,45	-3215,78
41	4,50	-3262,54
42	4,55	-3309,23
43	4,60	-3355,92
44	4,65	-3400,25
45	4,70	-3444,57
46	4,75	-3485,46
47	4,80	0,00
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-912,06
74	6,15	-5008,65
75	6,20	-4356,26
76	6,25	-4356,75
77	6,30	-4357,25

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 233 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

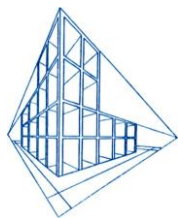
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-4367,26
79	6,40	-4377,27
80	6,45	-4391,63
81	6,50	-4406,00
82	6,55	-4424,38
83	6,60	-4442,76
84	6,65	-4464,02
85	6,70	-4485,29
86	6,75	-4508,70
87	6,80	-4532,11
88	6,85	-4557,17
89	6,90	-4582,22
90	6,95	-4610,07
91	7,00	-4637,92
92	7,05	-4620,12
93	7,10	-4410,53
94	7,15	-4202,77
95	7,20	-3996,82
96	7,25	-3792,62
97	7,30	-3590,14
98	7,35	-3389,31
99	7,40	-3190,10
100	7,45	-2992,44
101	7,50	-2796,28
102	7,55	-2601,55
103	7,60	-2408,21
104	7,65	-2216,18
105	7,70	-2025,41
106	7,75	-1835,82
107	7,80	-1647,36
108	7,85	-1459,96
109	7,90	-1273,55
110	7,95	-1088,07
111	8,00	-903,46
112	8,05	-719,64
113	8,10	-536,56
114	8,15	-354,15
115	8,20	-172,36
116	8,25	8,88
117	8,30	189,63
118	8,35	369,94
119	8,40	549,86
120	8,45	729,45
121	8,50	908,76
122	8,55	1087,82
123	8,60	1266,69
124	8,65	1445,40
125	8,70	1623,99
126	8,75	1802,48
127	8,80	1980,91
128	8,85	2159,29

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 234 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

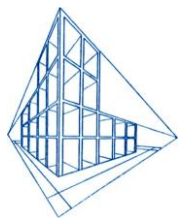
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	2337,65
130	8,95	2516,00
131	9,00	2694,34

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 235 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

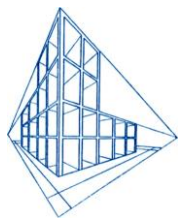
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2547,72
7	2,80	-2606,19
8	2,85	-2667,99
9	2,90	-2729,79
10	2,95	-2791,51
11	3,00	-2853,23
12	3,05	-2914,92
13	3,10	-2976,60
14	3,15	-3038,17
15	3,20	-3099,73
16	3,25	-3161,23
17	3,30	-3222,72
18	3,35	-3284,19
19	3,40	-3290,60
20	3,45	-3250,30
21	3,50	-3210,51
22	3,55	-3171,23
23	3,60	-3132,48
24	3,65	-3094,24
25	3,70	-3056,54
26	3,75	-3019,36
27	3,80	-2982,70
28	3,85	-2946,57
29	3,90	-2910,96
30	3,95	-2875,86
31	4,00	-2841,28
32	4,05	-2807,20
33	4,10	-2773,61
34	4,15	-2740,52
35	4,20	-2707,90
36	4,25	-2675,75
37	4,30	-2644,05
38	4,35	-2612,80
39	4,40	-2581,97
40	4,45	-2551,56
41	4,50	-2521,55
42	4,55	-2491,93
43	4,60	-2462,66

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 236 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

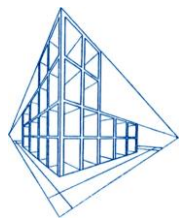
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2433,75
45	4,70	-2405,17
46	4,75	-2376,89
47	4,80	-1207,05
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-1388,27
74	6,15	-2690,28
75	6,20	-2650,76
76	6,25	-2611,48
77	6,30	-2572,46
78	6,35	-2533,70
79	6,40	-2495,21
80	6,45	-2457,01
81	6,50	-2419,09
82	6,55	-2381,47
83	6,60	-2344,15
84	6,65	-2307,14
85	6,70	-2270,43
86	6,75	-2234,03
87	6,80	-2197,94
88	6,85	-2162,16
89	6,90	-2126,69
90	6,95	-2091,52
91	7,00	-2056,66
92	7,05	-2022,10
93	7,10	-1987,83
94	7,15	-1953,85

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 237 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

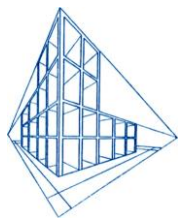
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1920,15
96	7,25	-1886,73
97	7,30	-1853,58
98	7,35	-1820,69
99	7,40	-1788,06
100	7,45	-1755,67
101	7,50	-1723,53
102	7,55	-1691,60
103	7,60	-1659,90
104	7,65	-1628,41
105	7,70	-1597,12
106	7,75	-1566,01
107	7,80	-1535,09
108	7,85	-1504,33
109	7,90	-1473,73
110	7,95	-1443,28
111	8,00	-1412,97
112	8,05	-1382,78
113	8,10	-1352,72
114	8,15	-1322,76
115	8,20	-1292,89
116	8,25	-1263,12
117	8,30	-1233,43
118	8,35	-1203,80
119	8,40	-1174,24
120	8,45	-1144,73
121	8,50	-1115,27
122	8,55	-1085,84
123	8,60	-1056,45
124	8,65	-1027,08
125	8,70	-997,73
126	8,75	-968,40
127	8,80	-939,07
128	8,85	-909,76
129	8,90	-880,44
130	8,95	-851,13
131	9,00	-821,82

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 238 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

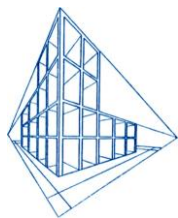
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2547,72
7	2,80	-2606,19
8	2,85	-2667,99
9	2,90	-2729,79

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 239 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

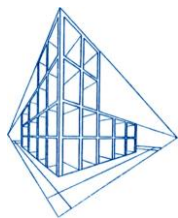
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
10	2,95	-2791,51
11	3,00	-2853,23
12	3,05	-2914,92
13	3,10	-2976,60
14	3,15	-3038,17
15	3,20	-3099,73
16	3,25	-3161,23
17	3,30	-3222,72
18	3,35	-3284,19
19	3,40	-3290,60
20	3,45	-3250,30
21	3,50	-3210,51
22	3,55	-3171,23
23	3,60	-3132,48
24	3,65	-3094,24
25	3,70	-3056,54
26	3,75	-3019,36
27	3,80	-2982,70
28	3,85	-2946,57
29	3,90	-2910,96
30	3,95	-2875,86
31	4,00	-2841,28
32	4,05	-2807,20
33	4,10	-2773,61
34	4,15	-2740,52
35	4,20	-2707,90
36	4,25	-2675,75
37	4,30	-2644,05
38	4,35	-2612,80
39	4,40	-2581,97
40	4,45	-2551,56
41	4,50	-2521,55
42	4,55	-2491,93
43	4,60	-2462,66
44	4,65	-2433,75
45	4,70	-2405,17
46	4,75	-2376,89
47	4,80	-1207,05
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 240 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

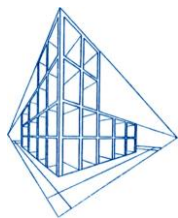
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-1388,27
74	6,15	-2690,28
75	6,20	-2650,76
76	6,25	-2611,48
77	6,30	-2572,46
78	6,35	-2533,70
79	6,40	-2495,21
80	6,45	-2457,01
81	6,50	-2419,09
82	6,55	-2381,47
83	6,60	-2344,15
84	6,65	-2307,14
85	6,70	-2270,43
86	6,75	-2234,03
87	6,80	-2197,94
88	6,85	-2162,16
89	6,90	-2126,69
90	6,95	-2091,52
91	7,00	-2056,66
92	7,05	-2022,10
93	7,10	-1987,83
94	7,15	-1953,85
95	7,20	-1920,15
96	7,25	-1886,73
97	7,30	-1853,58
98	7,35	-1820,69
99	7,40	-1788,06
100	7,45	-1755,67
101	7,50	-1723,53
102	7,55	-1691,60
103	7,60	-1659,90
104	7,65	-1628,41
105	7,70	-1597,12
106	7,75	-1566,01
107	7,80	-1535,09
108	7,85	-1504,33
109	7,90	-1473,73
110	7,95	-1443,28
111	8,00	-1412,97

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 241 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

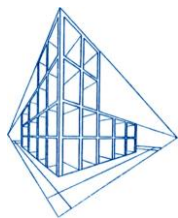
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
112	8,05	-1382,78
113	8,10	-1352,72
114	8,15	-1322,76
115	8,20	-1292,89
116	8,25	-1263,12
117	8,30	-1233,43
118	8,35	-1203,80
119	8,40	-1174,24
120	8,45	-1144,73
121	8,50	-1115,27
122	8,55	-1085,84
123	8,60	-1056,45
124	8,65	-1027,08
125	8,70	-997,73
126	8,75	-968,40
127	8,80	-939,07
128	8,85	-909,76
129	8,90	-880,44
130	8,95	-851,13
131	9,00	-821,82

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 242 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

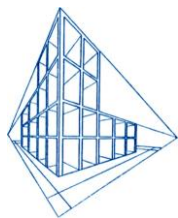
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2547,72
7	2,80	-2606,19
8	2,85	-2667,99
9	2,90	-2729,79
10	2,95	-2791,51
11	3,00	-2853,23
12	3,05	-2914,92
13	3,10	-2976,60
14	3,15	-3038,17
15	3,20	-3099,73
16	3,25	-3161,23
17	3,30	-3222,72
18	3,35	-3284,19
19	3,40	-3290,60
20	3,45	-3250,30
21	3,50	-3210,51
22	3,55	-3171,23
23	3,60	-3132,48
24	3,65	-3094,24
25	3,70	-3056,54
26	3,75	-3019,36

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 243 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

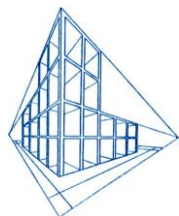
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	3,80	-2982,70
28	3,85	-2946,57
29	3,90	-2910,96
30	3,95	-2875,86
31	4,00	-2841,28
32	4,05	-2807,20
33	4,10	-2773,61
34	4,15	-2740,52
35	4,20	-2707,90
36	4,25	-2675,75
37	4,30	-2644,05
38	4,35	-2612,80
39	4,40	-2581,97
40	4,45	-2551,56
41	4,50	-2521,55
42	4,55	-2491,93
43	4,60	-2462,66
44	4,65	-2433,75
45	4,70	-2405,17
46	4,75	-2376,89
47	4,80	-1207,05
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-1388,27
74	6,15	-2690,28
75	6,20	-2650,76
76	6,25	-2611,48
77	6,30	-2572,46

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 244 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

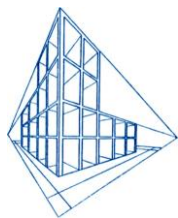
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
78	6,35	-2533,70
79	6,40	-2495,21
80	6,45	-2457,01
81	6,50	-2419,09
82	6,55	-2381,47
83	6,60	-2344,15
84	6,65	-2307,14
85	6,70	-2270,43
86	6,75	-2234,03
87	6,80	-2197,94
88	6,85	-2162,16
89	6,90	-2126,69
90	6,95	-2091,52
91	7,00	-2056,66
92	7,05	-2022,10
93	7,10	-1987,83
94	7,15	-1953,85
95	7,20	-1920,15
96	7,25	-1886,73
97	7,30	-1853,58
98	7,35	-1820,69
99	7,40	-1788,06
100	7,45	-1755,67
101	7,50	-1723,53
102	7,55	-1691,60
103	7,60	-1659,90
104	7,65	-1628,41
105	7,70	-1597,12
106	7,75	-1566,01
107	7,80	-1535,09
108	7,85	-1504,33
109	7,90	-1473,73
110	7,95	-1443,28
111	8,00	-1412,97
112	8,05	-1382,78
113	8,10	-1352,72
114	8,15	-1322,76
115	8,20	-1292,89
116	8,25	-1263,12
117	8,30	-1233,43
118	8,35	-1203,80
119	8,40	-1174,24
120	8,45	-1144,73
121	8,50	-1115,27
122	8,55	-1085,84
123	8,60	-1056,45
124	8,65	-1027,08
125	8,70	-997,73
126	8,75	-968,40
127	8,80	-939,07
128	8,85	-909,76

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 245 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

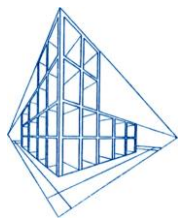
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
129	8,90	-880,44
130	8,95	-851,13
131	9,00	-821,82

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 246 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

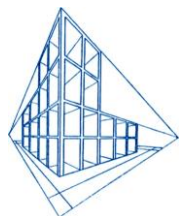
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2547,72
7	2,80	-2606,19
8	2,85	-2667,99
9	2,90	-2729,79
10	2,95	-2791,51
11	3,00	-2853,23
12	3,05	-2914,92
13	3,10	-2976,60
14	3,15	-3038,17
15	3,20	-3099,73
16	3,25	-3161,23
17	3,30	-3222,72
18	3,35	-3284,19
19	3,40	-3327,07
20	3,45	-3285,96
21	3,50	-3245,37
22	3,55	-3205,30
23	3,60	-3165,77
24	3,65	-3126,78
25	3,70	-3088,31
26	3,75	-3050,39
27	3,80	-3013,01
28	3,85	-2976,15
29	3,90	-2939,83
30	3,95	-2904,04
31	4,00	-2868,77
32	4,05	-2834,02
33	4,10	-2799,77
34	4,15	-2766,03
35	4,20	-2732,77
36	4,25	-2699,99
37	4,30	-2667,68
38	4,35	-2635,83
39	4,40	-2604,41
40	4,45	-2573,42
41	4,50	-2542,84
42	4,55	-2512,66
43	4,60	-2482,85

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 247 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

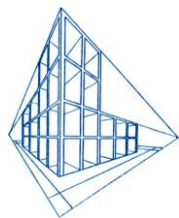
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
44	4,65	-2453,40
45	4,70	-2424,29
46	4,75	-2395,50
47	4,80	-1216,35
48	4,85	0,00
49	4,90	0,00
50	4,95	0,00
51	5,00	0,00
52	5,05	0,00
53	5,10	0,00
54	5,15	0,00
55	5,20	0,00
56	5,25	0,00
57	5,30	0,00
58	5,35	0,00
59	5,40	0,00
60	5,45	0,00
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	-1394,93
74	6,15	-2702,90
75	6,20	-2662,92
76	6,25	-2623,20
77	6,30	-2583,73
78	6,35	-2544,54
79	6,40	-2505,63
80	6,45	-2467,02
81	6,50	-2428,70
82	6,55	-2390,69
83	6,60	-2352,98
84	6,65	-2315,59
85	6,70	-2278,52
86	6,75	-2241,76
87	6,80	-2205,32
88	6,85	-2169,19
89	6,90	-2133,38
90	6,95	-2097,89
91	7,00	-2062,70
92	7,05	-2027,82
93	7,10	-1993,24
94	7,15	-1958,95

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 248 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
95	7,20	-1924,96
96	7,25	-1891,24
97	7,30	-1857,80
98	7,35	-1824,63
99	7,40	-1791,72
100	7,45	-1759,06
101	7,50	-1726,65
102	7,55	-1694,46
103	7,60	-1662,50
104	7,65	-1630,75
105	7,70	-1599,20
106	7,75	-1567,84
107	7,80	-1536,67
108	7,85	-1505,67
109	7,90	-1474,83
110	7,95	-1444,14
111	8,00	-1413,59
112	8,05	-1383,17
113	8,10	-1352,87
114	8,15	-1322,68
115	8,20	-1292,58
116	8,25	-1262,58
117	8,30	-1232,66
118	8,35	-1202,81
119	8,40	-1173,02
120	8,45	-1143,29
121	8,50	-1113,60
122	8,55	-1083,95
123	8,60	-1054,33
124	8,65	-1024,74
125	8,70	-995,17
126	8,75	-965,62
127	8,80	-936,07
128	8,85	-906,53
129	8,90	-877,00
130	8,95	-847,46
131	9,00	-817,93

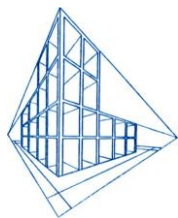
32. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 249 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	161	2,23	--	--	10875	5,36	-11036	5,32	0	0,00
2	SLU - GEO	110	2,24	--	--	10875	5,36	-11796	5,57	810	8,76
3	SLV - GEO	248	3,51	0	1,67	10875	5,36	-12139	5,61	1016	8,75
4	SLE - Rara	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	--	--	10875	5,36	-10875	5,36	0	0,00
7	SLD	48	4,50	0	1,67	10875	5,36	-10923	5,36	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

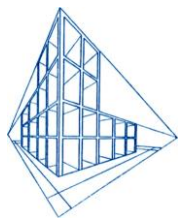
n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	3,45	-4,00	32,06	28,99	
2	SLU - GEO	2,50	6,15	8,28	64,12	47,38	
3	SLV - GEO	2,50	6,15	8,25	65,65	48,41	
4	SLE - Rara	2,50	3,40	-4,00	29,01	38,34	
5	SLE - Frequente	2,50	3,40	-4,00	29,01	38,34	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	3,40	-4,00	29,01	38,34	
7	SLD	2,50	3,40	-4,00	29,01	38,51	

33. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 250 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Tipo
Y
M
N
T

Tipo della combinazione/fase
ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	1865	3,75	1586	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1379	4,60	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3547	6,60	1535	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-2291	7,80	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	3811	6,65	1575	2,70	1034	9,00	MAX
		0	0,00	-2509	7,80	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1620	3,70	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1323	4,75	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1620	3,70	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1323	4,75	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	1620	3,70	1425	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1323	4,75	0	0,00	MIN
7	SLD	1655	3,70	1439	2,70	1034	9,00	MAX
		0	9,00	-1336	4,75	0	0,00	MIN

34. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

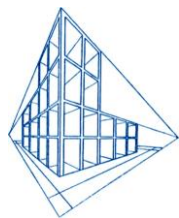
n°
Tipo
Y
U
V

Indice della combinazione/fase
Tipo della combinazione/fase
ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0,7758	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	2,7007	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,1426	9,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	3,0400	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,1722	9,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,6768	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,6768	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,6768	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,6875	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN

35. Verifica a spostamento

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 251 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	0,7758
2	SLU - GEO	2,7007
3	SLV - GEO	3,0400
4	SLE - Rara	0,6768
5	SLE - Frequente	0,6768
6	SLE - Quasi permanente	0,6768
7	SLD	0,6875

36. Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _m ; Y _m)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS
2	SLU - GEO	-3,60; 8,10	17,47	-15,05; -5,10	11,89; 0,00	1.538
3	SLV - GEO	-3,60; 8,10	17,47	-15,05; -5,10	11,89; 0,00	1.310

37. Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

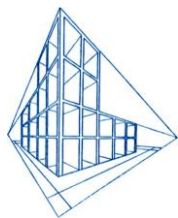
Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 252 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Y	n° - Tipo	M	Mu	FS
[m]		[kgm]	[kgm]	
3,75	1 - SLU - STR	1865	54095	28.999
6,60	2 - SLU - GEO	3547	54095	15.252
6,65	3 - SLV - GEO	3811	54095	14.194

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

Y	n° - Tipo	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
[m]		[kg]	[kg]	
2,70	1 - SLU - STR	1586	238143	150.118
7,80	2 - SLU - GEO	-2291	238143	103.967
7,80	3 - SLV - GEO	-2509	238143	94.903

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _f	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ _t	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

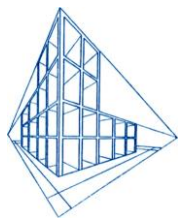
n° - Tipo	σ _f	σ _t	τ _f	σ _{id}	Y
	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[m]
4 - SLE - Rara	104,14	-98,34	0,66	104,15	3,70
5 - SLE - Frequente	104,14	-98,34	0,66	104,15	3,70
6 - SLE - Quasi permanente	104,14	-98,34	0,66	104,15	3,70
7 - SLD	106,31	-100,50	0,59	106,32	3,70

38. Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 253 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

n° - Tipo	Y	M	M _u	FS
	[m]	[kgm]	[kgm]	
3 - SLV - GEO	6,65	3811	54095	14.194

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

n° - Tipo	Y	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
3 - SLV - GEO	7,80	-2509	238143	94.903

Verifica tensioni

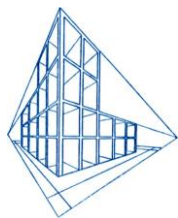
Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _f	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ' _f	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

σ _f	σ' _f	τ _f	σ _{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
104,14	-98,34	0,66	104,15	4

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 254 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

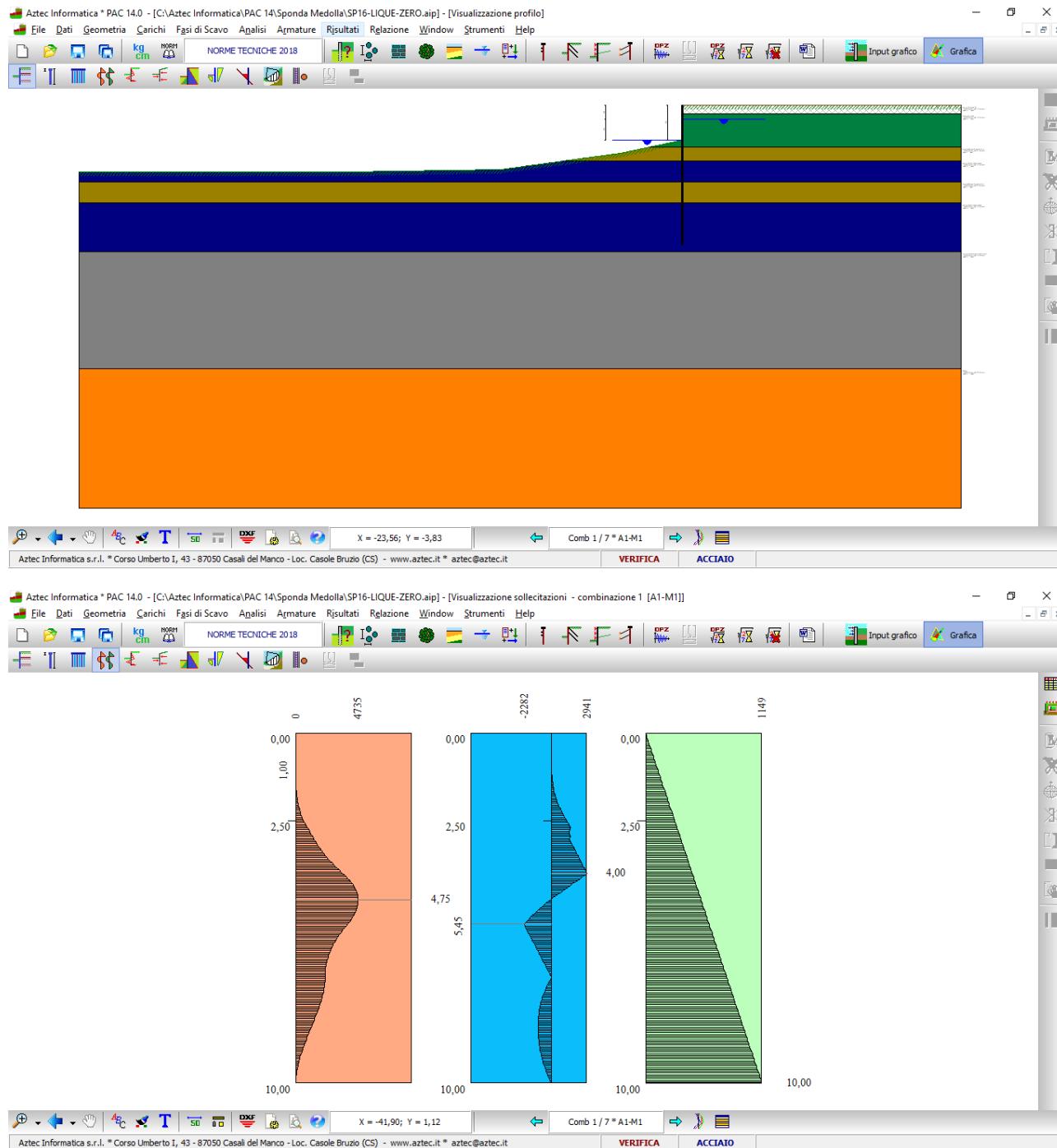
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

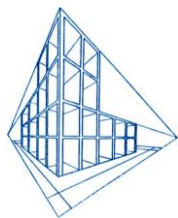
RELAZIONE DI CALCOLO

8.5 SEZIONE 16 – CPTU04

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 255 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

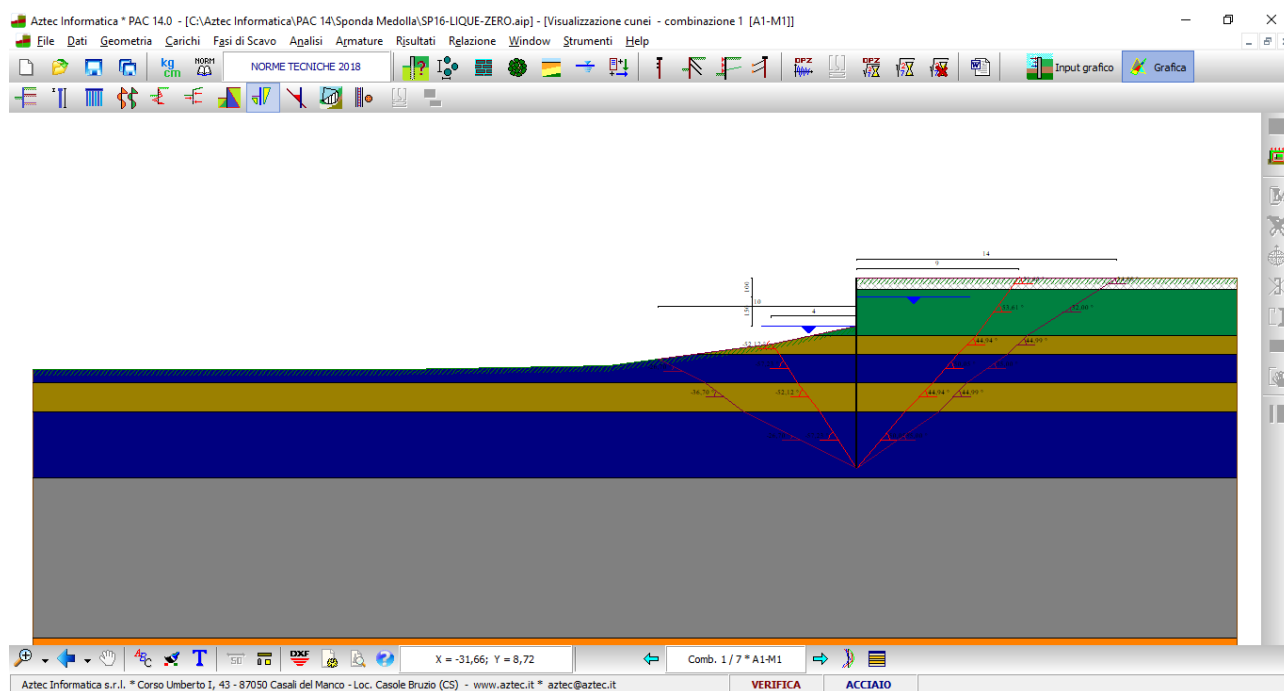
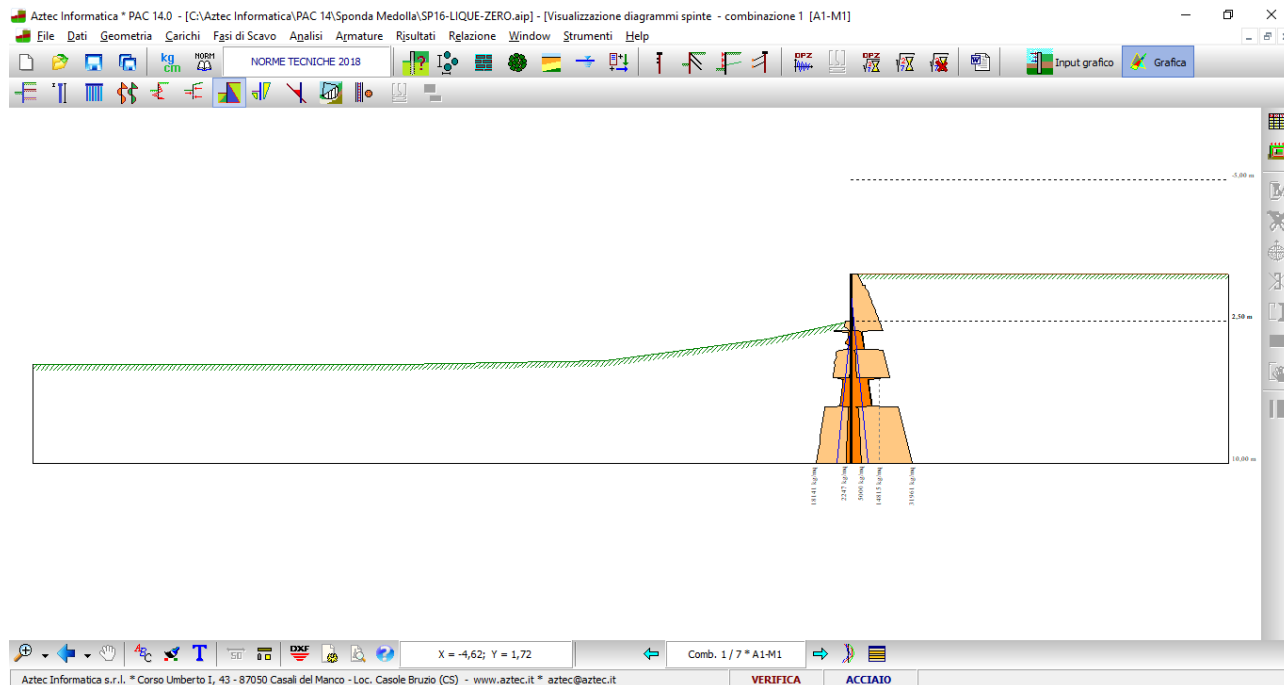
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

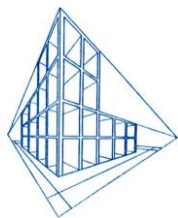
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 256 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

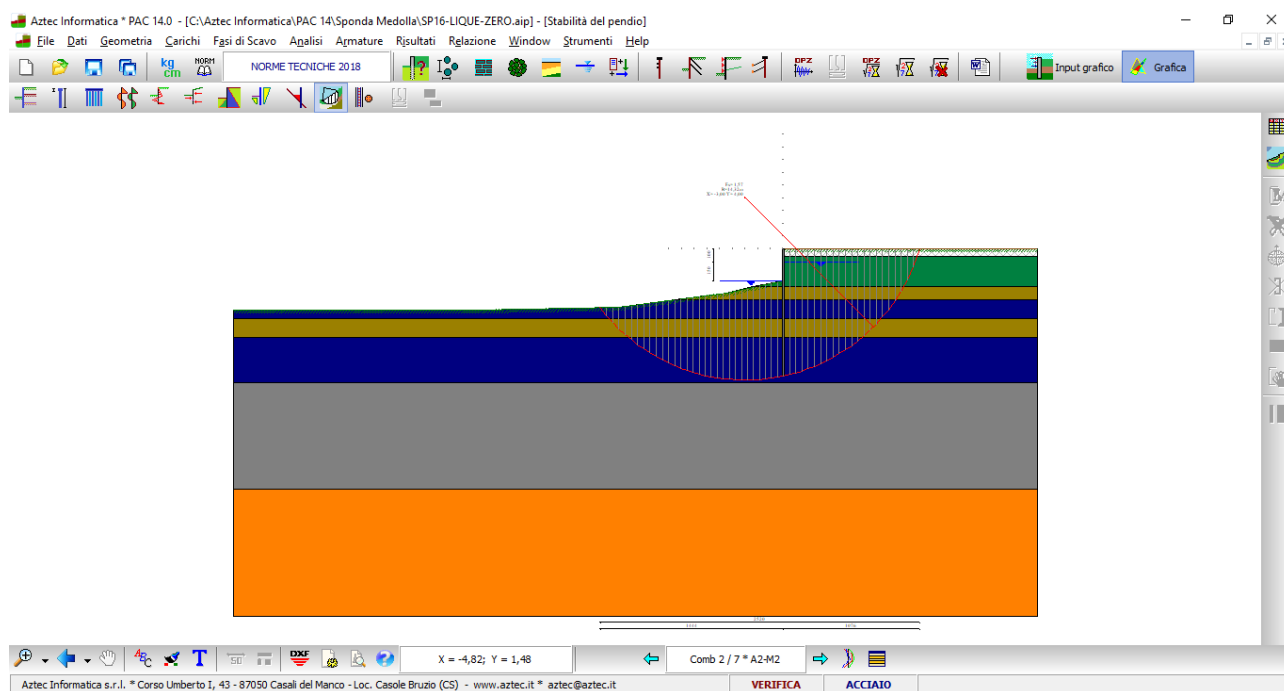
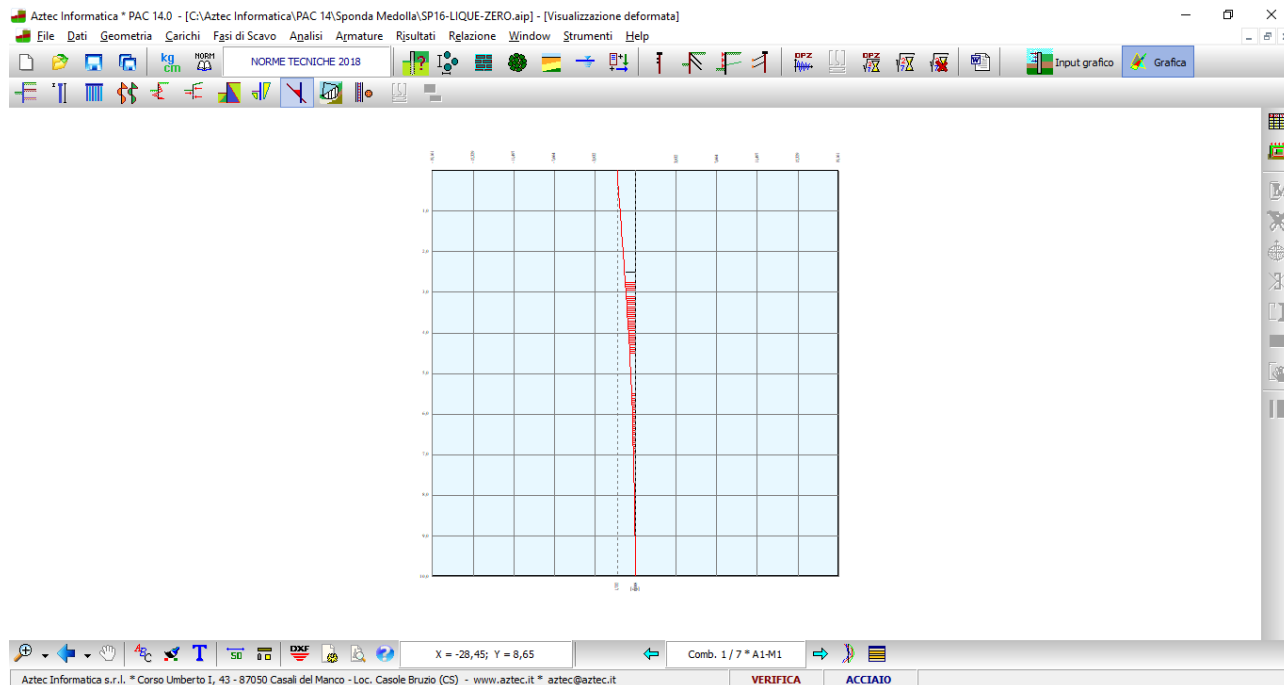
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

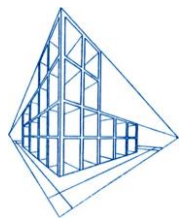
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Dati

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 257 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.5.1 GEOMETRIA PARATIA

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra 2,50 [m]

Profondità di infissione 7,50 [m]

Altezza totale della paratia 10,00 [m]

Lunghezza paratia 120,00 [m]

Area per metro lineare di larghezza 146,40 [cmq]

Inerzia per metro lineare di larghezza 35200,00 [cm⁴]

Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza 1600,00 [cm³]

Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza 54095,24 [kgm]

Fattore di taglio 1.20

8.5.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-43,30	-4,80	0.00
2	-24,00	-4,80	0.00
3	-13,00	-4,60	180.00
4	-4,45	-3,45	180.00
5	0,00	-2,50	90.00

8.5.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

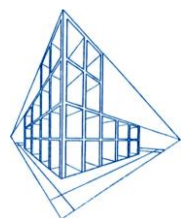
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 258 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmq]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000
6	Limo Sabbioso Liquefacibile	1700,0	1900,0	0.00	0.00	0,010

8.5.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V: strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cmq/cm]	Kw _V [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	0,60	0.00	0.00	0.35	0.35	Argille Limose SC	Argille Limose SC
2	2,40	0.00	0.00	0.74	0.74	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	1,00	0.00	0.00	0.03	0.03	Limo Sabbioso Liquefacibile	Limo Sabbioso Liquefacibile
4	1,50	0.00	0.00	1.09	1.09	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
5	1,50	0.00	0.00	0.03	0.03	Limo Sabbioso Liquefacibile	Limo Sabbioso Liquefacibile
6	3,50	0.00	0.00	1.72	1.72	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
7	8,40	0.00	0.00	3.02	3.02	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
8	10,00	0.00	0.00	7.05	7.05	Sabbie	Sabbie

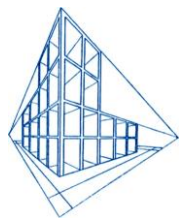
8.5.5 FALDA

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

8.5.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 259 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

$\gamma_{acciaio}$
E

Peso specifico, espresso in [kg/mc]
Modulo elastico, espresso in [kg/cm²]

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

8.5.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

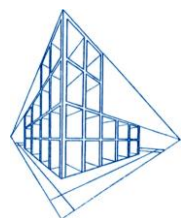
Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 260 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

8.5.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

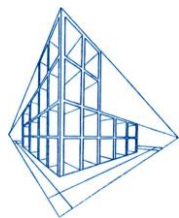
$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 261 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

$$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*f_{yd}*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$$

$$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*f_{cd}'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha))/(1.0+ctg\theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

A_{sw} area armatura trasversale [mmq]

s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]

$$f_{cd}'=0.5*f_{cd}$$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

8.5.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)

Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

8.5.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine 44.848295

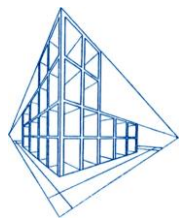
Longitudine 11.070389

Comune Medolla

Provincia Modena

Regione Emilia Romagna

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 262 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

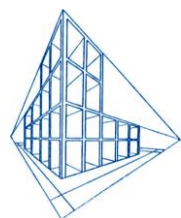
Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.956	0.956
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.050	0.050
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.612	0.612
Prodotto $\alpha \beta$	0.585 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	12.847	4.437
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 263 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.5.11 RISULTATI

39. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 150 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	7,50	[m]
Altezza totale della paratia	10,00	[m]

40. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

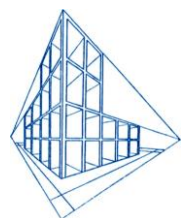
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5370	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5710	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	6242	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	6795	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	7191	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	7729	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	8295	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	8813	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9237	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 264 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

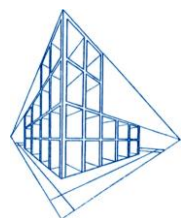
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11119	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	11496	0	17.00	0.00
21	1,80	60	0	11872	0	17.00	0.00
22	1,90	111	0	12249	0	17.00	0.00
23	2,00	161	0	12625	0	17.00	0.00
24	2,10	212	0	13002	0	17.00	0.00
25	2,20	262	0	13378	0	17.00	0.00
26	2,30	313	0	13755	0	17.00	0.00
27	2,40	363	0	14131	0	17.00	0.00
28	2,50	414	0	14508	2293	17.00	0.00
29	2,60	464	0	14884	2573	17.00	0.00
30	2,70	515	0	15261	2852	17.00	0.00
31	2,80	566	0	15637	3120	17.00	0.00
32	2,90	614	0	15995	1636	17.00	0.00
33	2,98	649	0	16258	447	17.00	0.00
34	3,00	2460	0	10860	8741	0.00	0.00
35	3,02	4646	0	5403	8304	0.00	0.00
36	3,10	5100	832	5506	10	0.00	0.00
37	3,20	5240	953	5646	12	0.00	0.00
38	3,30	5387	1074	5793	2	0.00	0.00
39	3,40	5533	1015	5940	0	0.00	0.00
40	3,50	5680	1301	6087	0	0.00	0.00
41	3,60	5827	2659	6234	1	0.00	0.00
42	3,70	5974	2540	6381	1	0.00	0.00
43	3,80	6121	734	6528	1	0.00	0.00
44	3,90	6261	860	6668	1	0.00	0.00
45	3,98	6364	1753	6771	3	0.00	0.00
46	4,00	3201	893	11595	1812	13.00	0.00
47	4,02	843	186	16445	5084	13.00	0.00
48	4,10	1707	186	16618	7223	13.00	0.00
49	4,20	1756	0	16852	7624	13.00	0.00
50	4,30	1810	0	17099	7276	13.00	0.00
51	4,40	1860	0	17346	7233	13.00	0.00
52	4,50	1914	0	17592	7363	13.00	0.00
53	4,60	1967	0	17839	8055	13.00	0.00
54	4,70	2018	3	18086	8283	13.00	0.00
55	4,80	2071	29	18333	7993	13.00	0.00
56	4,90	2121	72	18580	8148	13.00	0.00
57	5,00	2175	115	18826	8302	13.00	0.00
58	5,10	2228	159	19073	8456	13.00	0.00
59	5,20	2278	203	19320	8610	13.00	0.00
60	5,30	2331	247	19567	8763	13.00	0.00
61	5,40	2382	288	19801	8908	13.00	0.00
62	5,48	2416	321	19974	9015	13.00	0.00
63	5,50	11869	4796	14344	5901	0.00	0.00
64	5,52	14815	6453	8689	2774	0.00	0.00
65	5,60	8383	3706	8792	2843	0.00	0.00
66	5,70	8526	3826	8932	2935	0.00	0.00
67	5,80	8673	3952	9079	3030	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 265 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

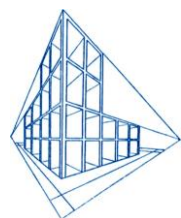
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	5,90	8817	4078	9226	3122	0.00	0.00
69	6,00	8967	4205	9373	3212	0.00	0.00
70	6,10	9114	4332	9520	3309	0.00	0.00
71	6,20	9258	4465	9667	3420	0.00	0.00
72	6,30	9405	4604	9814	3530	0.00	0.00
73	6,40	9555	4727	9961	3636	0.00	0.00
74	6,50	9702	4839	10108	3744	0.00	0.00
75	6,60	9846	4953	10256	3856	0.00	0.00
76	6,70	9995	5072	10403	3972	0.00	0.00
77	6,80	10142	5193	10550	4087	0.00	0.00
78	6,90	10279	5307	10689	4195	0.00	0.00
79	6,98	10382	5398	10792	4274	0.00	0.00
80	7,00	5209	2716	17706	8855	13.00	0.00
81	7,02	1755	488	24644	13435	13.00	0.00
82	7,10	3523	995	24817	13518	13.00	0.00
83	7,20	3553	1038	25051	13644	13.00	0.00
84	7,30	3609	1075	25298	13788	13.00	0.00
85	7,40	3665	1112	25545	13942	13.00	0.00
86	7,50	3710	1158	25792	14103	13.00	0.00
87	7,60	3765	1199	26038	14269	13.00	0.00
88	7,70	3810	1240	26285	14438	13.00	0.00
89	7,80	3865	1286	26532	14611	13.00	0.00
90	7,90	3919	1326	26779	14786	13.00	0.00
91	8,00	3964	1367	27026	14963	13.00	0.00
92	8,10	4018	1412	27272	15141	13.00	0.00
93	8,20	4073	1458	27519	15320	13.00	0.00
94	8,30	4116	1498	27766	15500	13.00	0.00
95	8,40	4171	1539	28013	15675	13.00	0.00
96	8,50	4225	1589	28260	15846	13.00	0.00
97	8,60	4268	1634	28506	16016	13.00	0.00
98	8,70	4333	1674	28753	16185	13.00	0.00
99	8,80	4387	1719	29000	16156	13.00	0.00
100	8,90	4430	1759	29247	16074	13.00	0.00
101	9,00	4474	1804	29494	16196	13.00	0.00
102	9,10	4528	1854	29740	16378	13.00	0.00
103	9,20	4592	1894	29987	16566	13.00	0.00
104	9,30	4646	1939	30234	16760	13.00	0.00
105	9,40	4689	1984	30481	16956	13.00	0.00
106	9,50	4742	2025	30728	17152	13.00	0.00
107	9,60	4796	2074	30974	17349	13.00	0.00
108	9,70	4850	2119	31221	17546	13.00	0.00
109	9,80	4903	2160	31468	17744	13.00	0.00
110	9,90	4946	2217	31715	17942	13.00	0.00
111	10,00	5000	2247	31961	18141	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 266 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

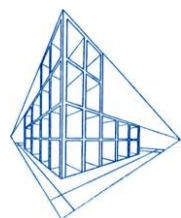
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	10.46	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	10.46	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	13.74	0.00
9	0,62	0	0	4654	0	13.74	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	13.74	0.00
11	0,80	0	0	5255	0	13.74	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	13.74	0.00
13	1,00	0	0	5941	0	13.74	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	13.74	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	13.74	0.00
21	1,80	30	0	7526	0	13.74	0.00
22	1,90	67	0	7719	0	13.74	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	13.74	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	13.74	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	13.74	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	13.74	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	13.74	0.00
28	2,50	290	0	8875	1720	13.74	0.00
29	2,60	327	0	9068	1869	13.74	0.00
30	2,70	364	0	9261	2019	13.74	0.00
31	2,80	402	0	9454	2159	13.74	0.00
32	2,90	437	0	9637	1116	13.74	0.00
33	2,98	463	0	9772	5919	13.74	0.00
34	3,00	1675	0	6737	5918	0.00	0.00
35	3,02	3143	0	3676	0	0.00	0.00
36	3,10	3448	653	3739	0	0.00	0.00
37	3,20	3534	615	3824	0	0.00	0.00
38	3,30	3624	577	3914	0	0.00	0.00
39	3,40	3714	929	4004	0	0.00	0.00
40	3,50	3804	1367	4094	0	0.00	0.00
41	3,60	3894	1229	4184	0	0.00	0.00
42	3,70	3984	986	4274	0	0.00	0.00
43	3,80	4074	1348	4364	0	0.00	0.00
44	3,90	4159	910	4450	1	0.00	0.00
45	3,98	4222	2634	4513	1	0.00	0.00
46	4,00	2122	2626	7248	1	10.46	0.00
47	4,02	586	0	9991	1798	10.46	0.00
48	4,10	1187	0	10078	4212	10.46	0.00
49	4,20	1220	0	10196	4674	10.46	0.00
50	4,30	1256	0	10320	4462	10.46	0.00
51	4,40	1292	0	10444	4411	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 267 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

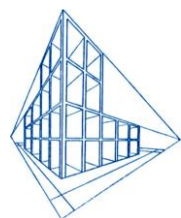
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
52	4,50	1326	0	10569	4456	10.46	0.00
53	4,60	1361	0	10693	4565	10.46	0.00
54	4,70	1397	0	10817	4925	10.46	0.00
55	4,80	1431	0	10942	5036	10.46	0.00
56	4,90	1467	0	11066	4896	10.46	0.00
57	5,00	1502	0	11190	4975	10.46	0.00
58	5,10	1538	0	11315	5054	10.46	0.00
59	5,20	1573	0	11439	5133	10.46	0.00
60	5,30	1607	2	11563	5212	10.46	0.00
61	5,40	1641	16	11682	5287	10.46	0.00
62	5,48	1666	35	11769	5342	10.46	0.00
63	5,50	7329	2788	8702	3547	0.00	0.00
64	5,52	9171	3860	5626	1748	0.00	0.00
65	5,60	5397	2220	5689	1792	0.00	0.00
66	5,70	5484	2292	5775	1851	0.00	0.00
67	5,80	5574	2378	5865	1912	0.00	0.00
68	5,90	5663	2462	5955	1972	0.00	0.00
69	6,00	5753	2541	6045	2031	0.00	0.00
70	6,10	5844	2614	6135	2088	0.00	0.00
71	6,20	5934	2674	6225	2146	0.00	0.00
72	6,30	6023	2736	6315	2214	0.00	0.00
73	6,40	6114	2801	6405	2286	0.00	0.00
74	6,50	6204	2869	6495	2354	0.00	0.00
75	6,60	6293	2939	6585	2421	0.00	0.00
76	6,70	6384	2994	6675	2489	0.00	0.00
77	6,80	6474	3052	6765	2560	0.00	0.00
78	6,90	6558	3126	6851	2628	0.00	0.00
79	6,98	6621	3184	6914	2678	0.00	0.00
80	7,00	3322	1602	10579	5147	10.46	0.00
81	7,02	1197	239	14253	7615	10.46	0.00
82	7,10	2420	488	14340	7663	10.46	0.00
83	7,20	2458	512	14458	7733	10.46	0.00
84	7,30	2488	542	14583	7811	10.46	0.00
85	7,40	2525	572	14707	7892	10.46	0.00
86	7,50	2561	596	14831	7976	10.46	0.00
87	7,60	2592	624	14956	8061	10.46	0.00
88	7,70	2628	656	15080	8148	10.46	0.00
89	7,80	2664	683	15204	8237	10.46	0.00
90	7,90	2695	710	15329	8326	10.46	0.00
91	8,00	2737	742	15453	8416	10.46	0.00
92	8,10	2773	770	15577	8507	10.46	0.00
93	8,20	2797	797	15702	8598	10.46	0.00
94	8,30	2833	826	15826	8689	10.46	0.00
95	8,40	2875	856	15950	8781	10.46	0.00
96	8,50	2911	885	16075	8871	10.46	0.00
97	8,60	2941	915	16199	8959	10.46	0.00
98	8,70	2977	944	16323	9046	10.46	0.00
99	8,80	3013	971	16448	9134	10.46	0.00
100	8,90	3043	1001	16572	9221	10.46	0.00
101	9,00	3085	1033	16696	9174	10.46	0.00
102	9,10	3120	1060	16821	9077	10.46	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 268 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

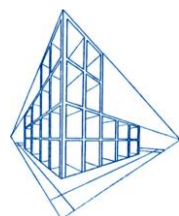
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
103	9,20	3150	1090	16945	9118	10.46	0.00
104	9,30	3186	1119	17069	9214	10.46	0.00
105	9,40	3222	1146	17194	9313	10.46	0.00
106	9,50	3258	1178	17318	9412	10.46	0.00
107	9,60	3293	1208	17442	9512	10.46	0.00
108	9,70	3329	1235	17567	9612	10.46	0.00
109	9,80	3365	1274	17691	9712	10.46	0.00
110	9,90	3401	1297	17815	9812	10.46	0.00
111	10,00	3436	1309	17940	9913	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	4654	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	5255	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	5941	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	17.00	0.00
21	1,80	30	0	7526	0	17.00	0.00
22	1,90	67	0	7719	0	17.00	0.00
23	2,00	105	0	7911	0	17.00	0.00
24	2,10	142	0	8104	0	17.00	0.00
25	2,20	179	0	8297	0	17.00	0.00
26	2,30	216	0	8490	0	17.00	0.00
27	2,40	253	0	8683	0	17.00	0.00
28	2,50	290	0	8875	1720	17.00	0.00
29	2,60	327	0	9068	1869	17.00	0.00
30	2,70	364	0	9261	2019	17.00	0.00
31	2,80	402	0	9454	2159	17.00	0.00
32	2,90	437	0	9637	1116	17.00	0.00
33	2,98	463	0	9772	5919	17.00	0.00
34	3,00	1675	0	6737	5918	0.00	0.00
35	3,02	3143	0	3676	0	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 269 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

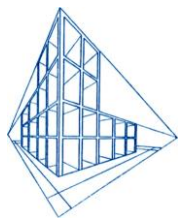
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
36	3,10	3448	653	3739	0	0.00	0.00
37	3,20	3534	615	3824	0	0.00	0.00
38	3,30	3624	577	3914	0	0.00	0.00
39	3,40	3714	929	4004	0	0.00	0.00
40	3,50	3804	1367	4094	0	0.00	0.00
41	3,60	3894	1229	4184	0	0.00	0.00
42	3,70	3984	986	4274	0	0.00	0.00
43	3,80	4074	1348	4364	0	0.00	0.00
44	3,90	4159	910	4450	1	0.00	0.00
45	3,98	4222	2634	4513	1	0.00	0.00
46	4,00	2122	2626	7248	1	13.00	0.00
47	4,02	586	0	9991	1798	13.00	0.00
48	4,10	1187	0	10078	4212	13.00	0.00
49	4,20	1220	0	10196	4674	13.00	0.00
50	4,30	1256	0	10320	4462	13.00	0.00
51	4,40	1292	0	10444	4411	13.00	0.00
52	4,50	1326	0	10569	4456	13.00	0.00
53	4,60	1361	0	10693	4565	13.00	0.00
54	4,70	1397	0	10817	4925	13.00	0.00
55	4,80	1431	0	10942	5036	13.00	0.00
56	4,90	1467	0	11066	4896	13.00	0.00
57	5,00	1502	0	11190	4975	13.00	0.00
58	5,10	1538	0	11315	5054	13.00	0.00
59	5,20	1573	0	11439	5133	13.00	0.00
60	5,30	1607	2	11563	5212	13.00	0.00
61	5,40	1641	16	11682	5287	13.00	0.00
62	5,48	1666	35	11769	5342	13.00	0.00
63	5,50	7329	2788	8702	3547	0.00	0.00
64	5,52	9171	3860	5626	1748	0.00	0.00
65	5,60	5397	2220	5689	1792	0.00	0.00
66	5,70	5484	2292	5775	1851	0.00	0.00
67	5,80	5574	2378	5865	1912	0.00	0.00
68	5,90	5663	2462	5955	1972	0.00	0.00
69	6,00	5753	2541	6045	2031	0.00	0.00
70	6,10	5844	2614	6135	2088	0.00	0.00
71	6,20	5934	2674	6225	2146	0.00	0.00
72	6,30	6023	2736	6315	2214	0.00	0.00
73	6,40	6114	2801	6405	2286	0.00	0.00
74	6,50	6204	2869	6495	2354	0.00	0.00
75	6,60	6293	2939	6585	2421	0.00	0.00
76	6,70	6384	2994	6675	2489	0.00	0.00
77	6,80	6474	3052	6765	2560	0.00	0.00
78	6,90	6558	3126	6851	2628	0.00	0.00
79	6,98	6621	3184	6914	2678	0.00	0.00
80	7,00	3322	1602	10579	5147	13.00	0.00
81	7,02	1197	239	14253	7615	13.00	0.00
82	7,10	2420	488	14340	7663	13.00	0.00
83	7,20	2458	512	14458	7733	13.00	0.00
84	7,30	2488	542	14583	7811	13.00	0.00
85	7,40	2525	572	14707	7892	13.00	0.00
86	7,50	2561	596	14831	7976	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 270 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

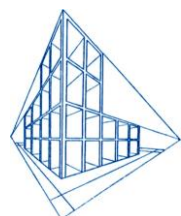
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
87	7,60	2592	624	14956	8061	13.00	0.00
88	7,70	2628	656	15080	8148	13.00	0.00
89	7,80	2664	683	15204	8237	13.00	0.00
90	7,90	2695	710	15329	8326	13.00	0.00
91	8,00	2737	742	15453	8416	13.00	0.00
92	8,10	2773	770	15577	8507	13.00	0.00
93	8,20	2797	797	15702	8598	13.00	0.00
94	8,30	2833	826	15826	8689	13.00	0.00
95	8,40	2875	856	15950	8781	13.00	0.00
96	8,50	2911	885	16075	8871	13.00	0.00
97	8,60	2941	915	16199	8959	13.00	0.00
98	8,70	2977	944	16323	9046	13.00	0.00
99	8,80	3013	971	16448	9134	13.00	0.00
100	8,90	3043	1001	16572	9221	13.00	0.00
101	9,00	3085	1033	16696	9174	13.00	0.00
102	9,10	3120	1060	16821	9077	13.00	0.00
103	9,20	3150	1090	16945	9118	13.00	0.00
104	9,30	3186	1119	17069	9214	13.00	0.00
105	9,40	3222	1146	17194	9313	13.00	0.00
106	9,50	3258	1178	17318	9412	13.00	0.00
107	9,60	3293	1208	17442	9512	13.00	0.00
108	9,70	3329	1235	17567	9612	13.00	0.00
109	9,80	3365	1274	17691	9712	13.00	0.00
110	9,90	3401	1297	17815	9812	13.00	0.00
111	10,00	3436	1309	17940	9913	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 271 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

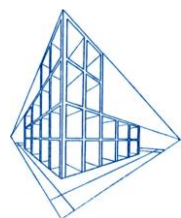
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2293	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2469	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2645	17.00	0.00
31	2,80	40	0	11703	2809	17.00	0.00
32	2,90	67	0	11922	1447	17.00	0.00
33	2,98	89	0	12084	326	17.00	0.00
34	3,00	968	0	7926	7535	0.00	0.00
35	3,02	2595	0	3733	7211	0.00	0.00
36	3,10	3390	706	3796	0	0.00	0.00
37	3,20	3475	596	3881	0	0.00	0.00
38	3,30	3565	486	3971	0	0.00	0.00
39	3,40	3655	817	4061	0	0.00	0.00
40	3,50	3745	1308	4151	0	0.00	0.00
41	3,60	3835	2075	4241	0	0.00	0.00
42	3,70	3925	1854	4331	0	0.00	0.00
43	3,80	4015	441	4422	0	0.00	0.00
44	3,90	4102	522	4507	1	0.00	0.00
45	3,98	4165	1065	4570	1	0.00	0.00
46	4,00	2094	543	8219	1	13.00	0.00
47	4,02	347	0	11881	1303	13.00	0.00
48	4,10	710	0	11980	4261	13.00	0.00
49	4,20	741	0	12116	5691	13.00	0.00
50	4,30	769	0	12259	5391	13.00	0.00
51	4,40	798	0	12402	5327	13.00	0.00
52	4,50	829	0	12544	5396	13.00	0.00
53	4,60	858	0	12687	5555	13.00	0.00
54	4,70	888	0	12830	6012	13.00	0.00
55	4,80	919	0	12973	6171	13.00	0.00
56	4,90	950	0	13116	6016	13.00	0.00
57	5,00	981	0	13258	6104	13.00	0.00
58	5,10	1009	0	13401	6192	13.00	0.00
59	5,20	1040	0	13544	6279	13.00	0.00
60	5,30	1071	0	13687	6367	13.00	0.00
61	5,40	1098	0	13822	6450	13.00	0.00
62	5,48	1128	0	13922	6511	13.00	0.00
63	5,50	9916	3533	9809	4127	0.00	0.00
64	5,52	11992	4623	5683	1737	0.00	0.00
65	5,60	5340	2214	5746	1783	0.00	0.00
66	5,70	5426	2285	5832	1844	0.00	0.00
67	5,80	5515	2390	5922	1908	0.00	0.00
68	5,90	5605	2502	6012	1971	0.00	0.00
69	6,00	5696	2572	6102	2034	0.00	0.00
70	6,10	5785	2620	6192	2095	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 272 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

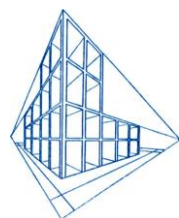
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
71	6,20	5875	2673	6282	2156	0.00	0.00
72	6,30	5966	2729	6372	2223	0.00	0.00
73	6,40	6055	2787	6462	2298	0.00	0.00
74	6,50	6145	2816	6552	2372	0.00	0.00
75	6,60	6235	2844	6642	2442	0.00	0.00
76	6,70	6325	2915	6732	2511	0.00	0.00
77	6,80	6415	2993	6822	2583	0.00	0.00
78	6,90	6501	3071	6908	2654	0.00	0.00
79	6,98	6564	3132	6971	2707	0.00	0.00
80	7,00	3293	1577	11867	5907	13.00	0.00
81	7,02	891	51	16776	9109	13.00	0.00
82	7,10	1783	113	16876	9169	13.00	0.00
83	7,20	1806	138	17011	9254	13.00	0.00
84	7,30	1838	159	17154	9347	13.00	0.00
85	7,40	1870	179	17297	9443	13.00	0.00
86	7,50	1902	206	17439	9540	13.00	0.00
87	7,60	1920	229	17582	9640	13.00	0.00
88	7,70	1951	253	17725	9741	13.00	0.00
89	7,80	1990	279	17868	9842	13.00	0.00
90	7,90	2014	302	18011	9944	13.00	0.00
91	8,00	2039	328	18153	10047	13.00	0.00
92	8,10	2077	354	18296	10151	13.00	0.00
93	8,20	2109	374	18439	10255	13.00	0.00
94	8,30	2133	400	18582	10359	13.00	0.00
95	8,40	2164	429	18724	10463	13.00	0.00
96	8,50	2188	451	18867	10566	13.00	0.00
97	8,60	2219	474	19010	10666	13.00	0.00
98	8,70	2258	500	19153	10763	13.00	0.00
99	8,80	2282	526	19296	10861	13.00	0.00
100	8,90	2313	552	19438	10959	13.00	0.00
101	9,00	2344	577	19581	10911	13.00	0.00
102	9,10	2375	603	19724	10754	13.00	0.00
103	9,20	2406	626	19867	10747	13.00	0.00
104	9,30	2430	652	20009	10857	13.00	0.00
105	9,40	2461	681	20152	10971	13.00	0.00
106	9,50	2492	703	20295	11085	13.00	0.00
107	9,60	2529	726	20438	11199	13.00	0.00
108	9,70	2560	755	20580	11313	13.00	0.00
109	9,80	2584	781	20723	11428	13.00	0.00
110	9,90	2615	804	20866	11543	13.00	0.00
111	10,00	2646	845	21009	11657	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 273 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

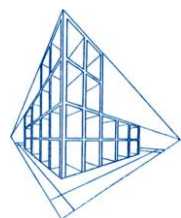
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2293	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2469	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2645	17.00	0.00
31	2,80	40	0	11703	2809	17.00	0.00
32	2,90	67	0	11922	1447	17.00	0.00
33	2,98	89	0	12084	326	17.00	0.00
34	3,00	968	0	7926	7535	0.00	0.00
35	3,02	2595	0	3733	7211	0.00	0.00
36	3,10	3390	706	3796	0	0.00	0.00
37	3,20	3475	596	3881	0	0.00	0.00
38	3,30	3565	486	3971	0	0.00	0.00
39	3,40	3655	817	4061	0	0.00	0.00
40	3,50	3745	1308	4151	0	0.00	0.00
41	3,60	3835	2075	4241	0	0.00	0.00
42	3,70	3925	1854	4331	0	0.00	0.00
43	3,80	4015	441	4422	0	0.00	0.00
44	3,90	4102	522	4507	1	0.00	0.00
45	3,98	4165	1065	4570	1	0.00	0.00
46	4,00	2094	543	8219	1	13.00	0.00
47	4,02	347	0	11881	1303	13.00	0.00
48	4,10	710	0	11980	4261	13.00	0.00
49	4,20	741	0	12116	5691	13.00	0.00
50	4,30	769	0	12259	5391	13.00	0.00
51	4,40	798	0	12402	5327	13.00	0.00
52	4,50	829	0	12544	5396	13.00	0.00
53	4,60	858	0	12687	5555	13.00	0.00
54	4,70	888	0	12830	6012	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 274 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

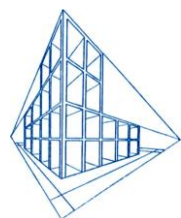
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
55	4,80	919	0	12973	6171	13.00	0.00
56	4,90	950	0	13116	6016	13.00	0.00
57	5,00	981	0	13258	6104	13.00	0.00
58	5,10	1009	0	13401	6192	13.00	0.00
59	5,20	1040	0	13544	6279	13.00	0.00
60	5,30	1071	0	13687	6367	13.00	0.00
61	5,40	1098	0	13822	6450	13.00	0.00
62	5,48	1128	0	13922	6511	13.00	0.00
63	5,50	9916	3533	9809	4127	0.00	0.00
64	5,52	11992	4623	5683	1737	0.00	0.00
65	5,60	5340	2214	5746	1783	0.00	0.00
66	5,70	5426	2285	5832	1844	0.00	0.00
67	5,80	5515	2390	5922	1908	0.00	0.00
68	5,90	5605	2502	6012	1971	0.00	0.00
69	6,00	5696	2572	6102	2034	0.00	0.00
70	6,10	5785	2620	6192	2095	0.00	0.00
71	6,20	5875	2673	6282	2156	0.00	0.00
72	6,30	5966	2729	6372	2223	0.00	0.00
73	6,40	6055	2787	6462	2298	0.00	0.00
74	6,50	6145	2816	6552	2372	0.00	0.00
75	6,60	6235	2844	6642	2442	0.00	0.00
76	6,70	6325	2915	6732	2511	0.00	0.00
77	6,80	6415	2993	6822	2583	0.00	0.00
78	6,90	6501	3071	6908	2654	0.00	0.00
79	6,98	6564	3132	6971	2707	0.00	0.00
80	7,00	3293	1577	11867	5907	13.00	0.00
81	7,02	891	51	16776	9109	13.00	0.00
82	7,10	1783	113	16876	9169	13.00	0.00
83	7,20	1806	138	17011	9254	13.00	0.00
84	7,30	1838	159	17154	9347	13.00	0.00
85	7,40	1870	179	17297	9443	13.00	0.00
86	7,50	1902	206	17439	9540	13.00	0.00
87	7,60	1920	229	17582	9640	13.00	0.00
88	7,70	1951	253	17725	9741	13.00	0.00
89	7,80	1990	279	17868	9842	13.00	0.00
90	7,90	2014	302	18011	9944	13.00	0.00
91	8,00	2039	328	18153	10047	13.00	0.00
92	8,10	2077	354	18296	10151	13.00	0.00
93	8,20	2109	374	18439	10255	13.00	0.00
94	8,30	2133	400	18582	10359	13.00	0.00
95	8,40	2164	429	18724	10463	13.00	0.00
96	8,50	2188	451	18867	10566	13.00	0.00
97	8,60	2219	474	19010	10666	13.00	0.00
98	8,70	2258	500	19153	10763	13.00	0.00
99	8,80	2282	526	19296	10861	13.00	0.00
100	8,90	2313	552	19438	10959	13.00	0.00
101	9,00	2344	577	19581	10911	13.00	0.00
102	9,10	2375	603	19724	10754	13.00	0.00
103	9,20	2406	626	19867	10747	13.00	0.00
104	9,30	2430	652	20009	10857	13.00	0.00
105	9,40	2461	681	20152	10971	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 275 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

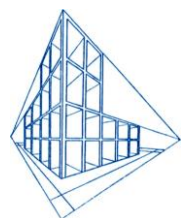
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
106	9,50	2492	703	20295	11085	13.00	0.00
107	9,60	2529	726	20438	11199	13.00	0.00
108	9,70	2560	755	20580	11313	13.00	0.00
109	9,80	2584	781	20723	11428	13.00	0.00
110	9,90	2615	804	20866	11543	13.00	0.00
111	10,00	2646	845	21009	11657	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2293	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2469	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2645	17.00	0.00
31	2,80	40	0	11703	2809	17.00	0.00
32	2,90	67	0	11922	1447	17.00	0.00
33	2,98	89	0	12084	326	17.00	0.00
34	3,00	968	0	7926	7535	0.00	0.00
35	3,02	2595	0	3733	7211	0.00	0.00
36	3,10	3390	706	3796	0	0.00	0.00
37	3,20	3475	596	3881	0	0.00	0.00
38	3,30	3565	486	3971	0	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 276 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

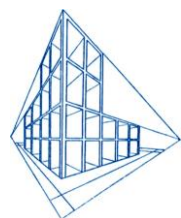
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
39	3,40	3655	817	4061	0	0.00	0.00
40	3,50	3745	1308	4151	0	0.00	0.00
41	3,60	3835	2075	4241	0	0.00	0.00
42	3,70	3925	1854	4331	0	0.00	0.00
43	3,80	4015	441	4422	0	0.00	0.00
44	3,90	4102	522	4507	1	0.00	0.00
45	3,98	4165	1065	4570	1	0.00	0.00
46	4,00	2094	543	8219	1	13.00	0.00
47	4,02	347	0	11881	1303	13.00	0.00
48	4,10	710	0	11980	4261	13.00	0.00
49	4,20	741	0	12116	5691	13.00	0.00
50	4,30	769	0	12259	5391	13.00	0.00
51	4,40	798	0	12402	5327	13.00	0.00
52	4,50	829	0	12544	5396	13.00	0.00
53	4,60	858	0	12687	5555	13.00	0.00
54	4,70	888	0	12830	6012	13.00	0.00
55	4,80	919	0	12973	6171	13.00	0.00
56	4,90	950	0	13116	6016	13.00	0.00
57	5,00	981	0	13258	6104	13.00	0.00
58	5,10	1009	0	13401	6192	13.00	0.00
59	5,20	1040	0	13544	6279	13.00	0.00
60	5,30	1071	0	13687	6367	13.00	0.00
61	5,40	1098	0	13822	6450	13.00	0.00
62	5,48	1128	0	13922	6511	13.00	0.00
63	5,50	9916	3533	9809	4127	0.00	0.00
64	5,52	11992	4623	5683	1737	0.00	0.00
65	5,60	5340	2214	5746	1783	0.00	0.00
66	5,70	5426	2285	5832	1844	0.00	0.00
67	5,80	5515	2390	5922	1908	0.00	0.00
68	5,90	5605	2502	6012	1971	0.00	0.00
69	6,00	5696	2572	6102	2034	0.00	0.00
70	6,10	5785	2620	6192	2095	0.00	0.00
71	6,20	5875	2673	6282	2156	0.00	0.00
72	6,30	5966	2729	6372	2223	0.00	0.00
73	6,40	6055	2787	6462	2298	0.00	0.00
74	6,50	6145	2816	6552	2372	0.00	0.00
75	6,60	6235	2844	6642	2442	0.00	0.00
76	6,70	6325	2915	6732	2511	0.00	0.00
77	6,80	6415	2993	6822	2583	0.00	0.00
78	6,90	6501	3071	6908	2654	0.00	0.00
79	6,98	6564	3132	6971	2707	0.00	0.00
80	7,00	3293	1577	11867	5907	13.00	0.00
81	7,02	891	51	16776	9109	13.00	0.00
82	7,10	1783	113	16876	9169	13.00	0.00
83	7,20	1806	138	17011	9254	13.00	0.00
84	7,30	1838	159	17154	9347	13.00	0.00
85	7,40	1870	179	17297	9443	13.00	0.00
86	7,50	1902	206	17439	9540	13.00	0.00
87	7,60	1920	229	17582	9640	13.00	0.00
88	7,70	1951	253	17725	9741	13.00	0.00
89	7,80	1990	279	17868	9842	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 277 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

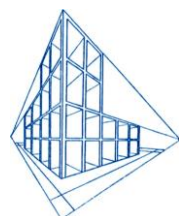
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
90	7,90	2014	302	18011	9944	13.00	0.00
91	8,00	2039	328	18153	10047	13.00	0.00
92	8,10	2077	354	18296	10151	13.00	0.00
93	8,20	2109	374	18439	10255	13.00	0.00
94	8,30	2133	400	18582	10359	13.00	0.00
95	8,40	2164	429	18724	10463	13.00	0.00
96	8,50	2188	451	18867	10566	13.00	0.00
97	8,60	2219	474	19010	10666	13.00	0.00
98	8,70	2258	500	19153	10763	13.00	0.00
99	8,80	2282	526	19296	10861	13.00	0.00
100	8,90	2313	552	19438	10959	13.00	0.00
101	9,00	2344	577	19581	10911	13.00	0.00
102	9,10	2375	603	19724	10754	13.00	0.00
103	9,20	2406	626	19867	10747	13.00	0.00
104	9,30	2430	652	20009	10857	13.00	0.00
105	9,40	2461	681	20152	10971	13.00	0.00
106	9,50	2492	703	20295	11085	13.00	0.00
107	9,60	2529	726	20438	11199	13.00	0.00
108	9,70	2560	755	20580	11313	13.00	0.00
109	9,80	2584	781	20723	11428	13.00	0.00
110	9,90	2615	804	20866	11543	13.00	0.00
111	10,00	2646	845	21009	11657	13.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9629	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 278 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

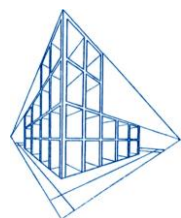
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
23	2,00	0	0	9859	0	17.00	0.00
24	2,10	0	0	10090	0	17.00	0.00
25	2,20	0	0	10320	0	17.00	0.00
26	2,30	0	0	10551	0	17.00	0.00
27	2,40	0	0	10781	0	17.00	0.00
28	2,50	0	0	11012	2293	17.00	0.00
29	2,60	0	0	11242	2469	17.00	0.00
30	2,70	0	0	11473	2645	17.00	0.00
31	2,80	40	0	11703	2809	17.00	0.00
32	2,90	67	0	11922	1447	17.00	0.00
33	2,98	89	0	12084	326	17.00	0.00
34	3,00	968	0	7926	7535	0.00	0.00
35	3,02	2595	0	3733	7211	0.00	0.00
36	3,10	3390	706	3796	0	0.00	0.00
37	3,20	3475	596	3881	0	0.00	0.00
38	3,30	3565	486	3971	0	0.00	0.00
39	3,40	3655	817	4061	0	0.00	0.00
40	3,50	3745	1308	4151	0	0.00	0.00
41	3,60	3835	2075	4241	0	0.00	0.00
42	3,70	3925	1854	4331	0	0.00	0.00
43	3,80	4015	441	4422	0	0.00	0.00
44	3,90	4102	522	4507	1	0.00	0.00
45	3,98	4165	1065	4570	1	0.00	0.00
46	4,00	2094	543	8219	1	13.00	0.00
47	4,02	347	0	11881	1303	13.00	0.00
48	4,10	710	0	11980	4261	13.00	0.00
49	4,20	741	0	12116	5691	13.00	0.00
50	4,30	769	0	12259	5391	13.00	0.00
51	4,40	798	0	12402	5327	13.00	0.00
52	4,50	829	0	12544	5396	13.00	0.00
53	4,60	858	0	12687	5555	13.00	0.00
54	4,70	888	0	12830	6012	13.00	0.00
55	4,80	919	0	12973	6171	13.00	0.00
56	4,90	950	0	13116	6016	13.00	0.00
57	5,00	981	0	13258	6104	13.00	0.00
58	5,10	1009	0	13401	6192	13.00	0.00
59	5,20	1040	0	13544	6279	13.00	0.00
60	5,30	1071	0	13687	6367	13.00	0.00
61	5,40	1098	0	13822	6450	13.00	0.00
62	5,48	1128	0	13922	6511	13.00	0.00
63	5,50	9916	3533	9809	4127	0.00	0.00
64	5,52	11992	4623	5683	1737	0.00	0.00
65	5,60	5340	2214	5746	1783	0.00	0.00
66	5,70	5426	2285	5832	1844	0.00	0.00
67	5,80	5515	2390	5922	1908	0.00	0.00
68	5,90	5605	2502	6012	1971	0.00	0.00
69	6,00	5696	2572	6102	2034	0.00	0.00
70	6,10	5785	2620	6192	2095	0.00	0.00
71	6,20	5875	2673	6282	2156	0.00	0.00
72	6,30	5966	2729	6372	2223	0.00	0.00
73	6,40	6055	2787	6462	2298	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 279 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
74	6,50	6145	2816	6552	2372	0.00	0.00
75	6,60	6235	2844	6642	2442	0.00	0.00
76	6,70	6325	2915	6732	2511	0.00	0.00
77	6,80	6415	2993	6822	2583	0.00	0.00
78	6,90	6501	3071	6908	2654	0.00	0.00
79	6,98	6564	3132	6971	2707	0.00	0.00
80	7,00	3293	1577	11867	5907	13.00	0.00
81	7,02	891	51	16776	9109	13.00	0.00
82	7,10	1783	113	16876	9169	13.00	0.00
83	7,20	1806	138	17011	9254	13.00	0.00
84	7,30	1838	159	17154	9347	13.00	0.00
85	7,40	1870	179	17297	9443	13.00	0.00
86	7,50	1902	206	17439	9540	13.00	0.00
87	7,60	1920	229	17582	9640	13.00	0.00
88	7,70	1951	253	17725	9741	13.00	0.00
89	7,80	1990	279	17868	9842	13.00	0.00
90	7,90	2014	302	18011	9944	13.00	0.00
91	8,00	2039	328	18153	10047	13.00	0.00
92	8,10	2077	354	18296	10151	13.00	0.00
93	8,20	2109	374	18439	10255	13.00	0.00
94	8,30	2133	400	18582	10359	13.00	0.00
95	8,40	2164	429	18724	10463	13.00	0.00
96	8,50	2188	451	18867	10566	13.00	0.00
97	8,60	2219	474	19010	10666	13.00	0.00
98	8,70	2258	500	19153	10763	13.00	0.00
99	8,80	2282	526	19296	10861	13.00	0.00
100	8,90	2313	552	19438	10959	13.00	0.00
101	9,00	2344	577	19581	10911	13.00	0.00
102	9,10	2375	603	19724	10754	13.00	0.00
103	9,20	2406	626	19867	10747	13.00	0.00
104	9,30	2430	652	20009	10857	13.00	0.00
105	9,40	2461	681	20152	10971	13.00	0.00
106	9,50	2492	703	20295	11085	13.00	0.00
107	9,60	2529	726	20438	11199	13.00	0.00
108	9,70	2560	755	20580	11313	13.00	0.00
109	9,80	2584	781	20723	11428	13.00	0.00
110	9,90	2615	804	20866	11543	13.00	0.00
111	10,00	2646	845	21009	11657	13.00	0.00

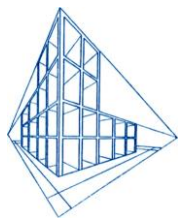
41. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 280 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

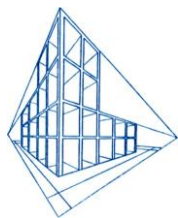
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	28,85
37	1,80	57,70
38	1,85	81,79
39	1,90	105,89
40	1,95	129,98
41	2,00	154,07
42	2,05	178,18
43	2,10	202,29
44	2,15	226,41
45	2,20	250,53
46	2,25	274,70
47	2,30	298,88
48	2,35	323,07
49	2,40	347,26
50	2,45	371,41
1	2,50	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 281 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

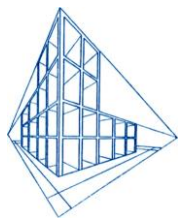
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2469,32
7	2,80	-2578,81
8	2,85	-1813,91
9	2,90	-1049,00
10	2,95	-284,64
11	3,00	-3468,56
12	3,05	-237,89
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-4748,80
33	4,10	-5559,14
34	4,15	-5736,06
35	4,20	-5912,97
36	4,25	-5712,63
37	4,30	-5512,30
38	4,35	-5466,07
39	4,40	-5419,84
40	4,45	-5458,92
41	4,50	-5498,00
42	4,55	-5802,38
43	4,60	-5691,35
44	4,65	-5582,06
45	4,70	-5474,51
46	4,75	-5368,71
47	4,80	-5264,67
48	4,85	-5162,37
49	4,90	-5061,82
50	4,95	-4963,01
51	5,00	-4865,93
52	5,05	-4770,57

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 282 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

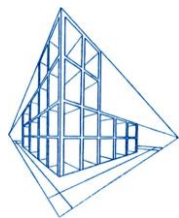
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
53	5,10	-4676,90
54	5,15	-4584,90
55	5,20	-4494,57
56	5,25	-4405,85
57	5,30	-4318,74
58	5,35	-4233,20
59	5,40	-4149,18
60	5,45	-4066,67
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1655,47
92	7,05	-3182,46
93	7,10	-3105,84
94	7,15	-3030,49
95	7,20	-2956,42
96	7,25	-2883,61
97	7,30	-2812,05
98	7,35	-2741,75
99	7,40	-2672,67
100	7,45	-2604,81
101	7,50	-2538,16
102	7,55	-2472,68
103	7,60	-2408,37

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 283 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

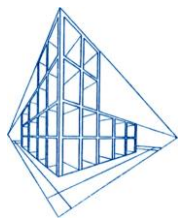
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
104	7,65	-2345,20
105	7,70	-2283,15
106	7,75	-2222,19
107	7,80	-2162,31
108	7,85	-2103,47
109	7,90	-2045,65
110	7,95	-1988,82
111	8,00	-1932,95
112	8,05	-1878,01
113	8,10	-1823,97
114	8,15	-1770,81
115	8,20	-1718,49
116	8,25	-1666,98
117	8,30	-1616,25
118	8,35	-1566,26
119	8,40	-1516,99
120	8,45	-1468,41
121	8,50	-1420,47
122	8,55	-1373,15
123	8,60	-1326,42
124	8,65	-1280,24
125	8,70	-1234,59
126	8,75	-1189,43
127	8,80	-1144,73
128	8,85	-1100,46
129	8,90	-1056,59
130	8,95	-1013,10
131	9,00	-969,94
132	9,05	-927,11
133	9,10	-884,56
134	9,15	-842,27
135	9,20	-800,22
136	9,25	-758,38
137	9,30	-716,73
138	9,35	-675,25
139	9,40	-633,91
140	9,45	-592,70
141	9,50	-551,59
142	9,55	-510,58
143	9,60	-469,63
144	9,65	-428,75
145	9,70	-387,90
146	9,75	-347,10
147	9,80	-306,31
148	9,85	-265,54
149	9,90	-224,78
150	9,95	-184,03
151	10,00	-143,27

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 284 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

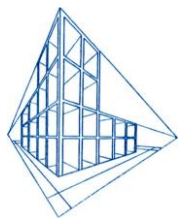
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,74
37	1,80	29,47
38	1,85	47,49
39	1,90	65,50
40	1,95	83,51
41	2,00	101,53
42	2,05	119,51
43	2,10	137,50
44	2,15	155,50
45	2,20	173,49
46	2,25	191,53
47	2,30	209,56
48	2,35	227,63
49	2,40	245,71
50	2,45	263,72

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 285 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

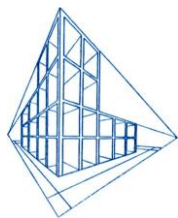
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1716,71
7	2,80	-1768,80
8	2,85	-1230,07
9	2,90	-691,34
10	2,95	-3677,58
11	3,00	-4242,63
12	3,05	0,00
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1904,85
33	4,10	-3044,23
34	4,15	-3258,87
35	4,20	-3473,52
36	4,25	-3350,20
37	4,30	-3226,88
38	4,35	-3183,71
39	4,40	-3140,53
40	4,45	-3146,27
41	4,50	-3152,01
42	4,55	-3189,09
43	4,60	-3226,16
44	4,65	-3388,40
45	4,70	-3550,65
46	4,75	-3589,84
47	4,80	-3629,04
48	4,85	-3541,30
49	4,90	-3453,56
50	4,95	-3475,62
51	5,00	-3497,67

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 286 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

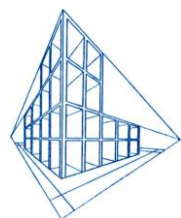
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
52	5,05	-3519,72
53	5,10	-3541,78
54	5,15	-3563,79
55	5,20	-3585,80
56	5,25	-3608,61
57	5,30	-3631,42
58	5,35	-3651,98
59	5,40	-3672,54
60	5,45	-3691,63
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1880,38
92	7,05	-6004,75
93	7,10	-5283,66
94	7,15	-5300,01
95	7,20	-5316,37
96	7,25	-5340,11
97	7,30	-5363,85
98	7,35	-5386,49
99	7,40	-5409,13
100	7,45	-5433,07
101	7,50	-5457,02
102	7,55	-5484,82

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 287 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

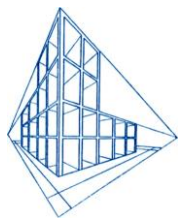
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
103	7,60	-5512,62
104	7,65	-5538,34
105	7,70	-5564,06
106	7,75	-5590,40
107	7,80	-5616,74
108	7,85	-5646,43
109	7,90	-5676,12
110	7,95	-5700,48
111	8,00	-5724,84
112	8,05	-5752,38
113	8,10	-5779,93
114	8,15	-5813,46
115	8,20	-5847,00
116	8,25	-5875,03
117	8,30	-5903,05
118	8,35	-5928,35
119	8,40	-5953,64
120	8,45	-5981,04
121	8,50	-6008,44
122	8,55	-6037,60
123	8,60	-6066,77
124	8,65	-6092,78
125	8,70	-6118,79
126	8,75	-6144,85
127	8,80	-6170,91
128	8,85	-6199,88
129	8,90	-6228,84
130	8,95	-5409,16
131	9,00	-4499,77
132	9,05	-3592,99
133	9,10	-2688,63
134	9,15	-1786,52
135	9,20	-886,48
136	9,25	11,67
137	9,30	908,11
138	9,35	1803,03
139	9,40	2696,58
140	9,45	3588,95
141	9,50	4480,29
142	9,55	5370,77
143	9,60	6260,52
144	9,65	7149,69
145	9,70	8038,40
146	9,75	8926,76
147	9,80	9814,87
148	9,85	10702,83
149	9,90	11590,68
150	9,95	12478,50
151	10,00	13366,30

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 288 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

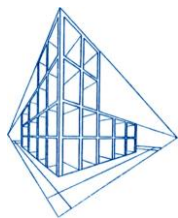
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	14,51
37	1,80	29,02
38	1,85	46,75
39	1,90	64,48
40	1,95	82,22
41	2,00	99,95
42	2,05	117,66
43	2,10	135,37
44	2,15	153,09
45	2,20	170,80
46	2,25	188,56
47	2,30	206,31
48	2,35	224,10
49	2,40	241,90

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 289 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

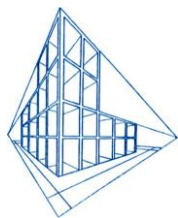
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	2,45	259,63
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1722,47
7	2,80	-1774,85
8	2,85	-1236,39
9	2,90	-697,93
10	2,95	-3684,41
11	3,00	-4242,63
12	3,05	0,00
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1912,16
33	4,10	-3054,91
34	4,15	-3269,71
35	4,20	-3484,50
36	4,25	-3361,34
37	4,30	-3238,18
38	4,35	-3195,17
39	4,40	-3152,16
40	4,45	-3158,05
41	4,50	-3163,94
42	4,55	-3201,18
43	4,60	-3238,41
44	4,65	-3400,82
45	4,70	-3563,22
46	4,75	-3602,57
47	4,80	-3641,91
48	4,85	-3554,34
49	4,90	-3466,76
50	4,95	-3488,97

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 290 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

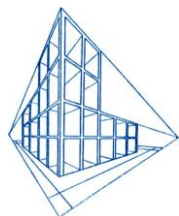
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
51	5,00	-3511,19
52	5,05	-3533,40
53	5,10	-3555,61
54	5,15	-3577,79
55	5,20	-3599,96
56	5,25	-3622,92
57	5,30	-3645,88
58	5,35	-3666,60
59	5,40	-3687,31
60	5,45	-3706,54
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1910,27
92	7,05	-6019,65
93	7,10	-5305,43
94	7,15	-5321,96
95	7,20	-5338,48
96	7,25	-5362,36
97	7,30	-5386,24
98	7,35	-5409,04
99	7,40	-5431,85
100	7,45	-5455,95
101	7,50	-5480,06

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 291 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

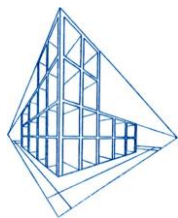
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
102	7,55	-5508,00
103	7,60	-5535,94
104	7,65	-5561,82
105	7,70	-5587,71
106	7,75	-5614,21
107	7,80	-5640,71
108	7,85	-5670,54
109	7,90	-5700,37
110	7,95	-5724,92
111	8,00	-5749,47
112	8,05	-5777,17
113	8,10	-5804,88
114	8,15	-5838,52
115	8,20	-5872,17
116	8,25	-5900,36
117	8,30	-5928,55
118	8,35	-5954,03
119	8,40	-5979,51
120	8,45	-6007,07
121	8,50	-6034,64
122	8,55	-6063,93
123	8,60	-6093,23
124	8,65	-6119,40
125	8,70	-6145,58
126	8,75	-6171,80
127	8,80	-6198,02
128	8,85	-6227,12
129	8,90	-6256,22
130	8,95	-6212,20
131	9,00	-6168,17
132	9,05	-6049,17
133	9,10	-4873,27
134	9,15	-3699,88
135	9,20	-2528,80
136	9,25	-1359,84
137	9,30	-192,81
138	9,35	972,49
139	9,40	2136,24
140	9,45	3298,63
141	9,50	4459,85
142	9,55	5620,07
143	9,60	6779,45
144	9,65	7938,16
145	9,70	9096,33
146	9,75	10254,10
147	9,80	11411,59
148	9,85	12568,88
149	9,90	13726,06
150	9,95	14883,19
151	10,00	16040,31

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 292 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

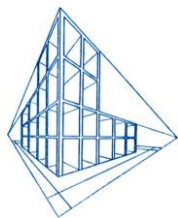
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 293 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

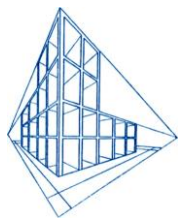
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2707,38
7	2,80	-2770,18
8	2,85	-2076,62
9	2,90	-1383,06
10	2,95	-669,34
11	3,00	-3966,93
12	3,05	-272,32
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1941,14
33	4,10	-3569,46
34	4,15	-4269,58
35	4,20	-4969,70
36	4,25	-4805,66
37	4,30	-4641,62
38	4,35	-4595,30
39	4,40	-4548,99
40	4,45	-4568,78
41	4,50	-4588,56
42	4,55	-4654,16
43	4,60	-4719,76
44	4,65	-4932,84
45	4,70	-5145,93
46	4,75	-5210,48
47	4,80	-5275,03
48	4,85	-5182,60
49	4,90	-5090,17

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 294 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

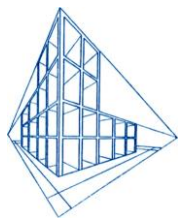
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
50	4,95	-5119,18
51	5,00	-5148,20
52	5,05	-5178,21
53	5,10	-5208,22
54	5,15	-5237,12
55	5,20	-5266,03
56	5,25	-5242,44
57	5,30	-5140,26
58	5,35	-5039,66
59	5,40	-4940,60
60	5,45	-4843,07
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1927,31
92	7,05	-3698,26
93	7,10	-3602,25
94	7,15	-3507,73
95	7,20	-3414,71
96	7,25	-3323,18
97	7,30	-3233,13
98	7,35	-3144,55
99	7,40	-3057,44
100	7,45	-2971,77

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 295 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

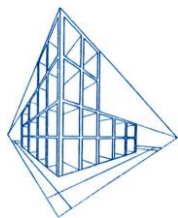
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
101	7,50	-2887,53
102	7,55	-2804,70
103	7,60	-2723,26
104	7,65	-2643,19
105	7,70	-2564,46
106	7,75	-2487,05
107	7,80	-2410,92
108	7,85	-2336,05
109	7,90	-2262,41
110	7,95	-2189,97
111	8,00	-2118,69
112	8,05	-2048,54
113	8,10	-1979,49
114	8,15	-1911,49
115	8,20	-1844,52
116	8,25	-1778,53
117	8,30	-1713,49
118	8,35	-1649,36
119	8,40	-1586,10
120	8,45	-1523,67
121	8,50	-1462,04
122	8,55	-1401,17
123	8,60	-1341,02
124	8,65	-1281,54
125	8,70	-1222,71
126	8,75	-1164,48
127	8,80	-1106,82
128	8,85	-1049,69
129	8,90	-993,05
130	8,95	-936,87
131	9,00	-881,11
132	9,05	-825,74
133	9,10	-770,73
134	9,15	-716,04
135	9,20	-661,64
136	9,25	-607,51
137	9,30	-553,60
138	9,35	-499,91
139	9,40	-446,39
140	9,45	-393,03
141	9,50	-339,80
142	9,55	-286,68
143	9,60	-233,65
144	9,65	-180,69
145	9,70	-127,79
146	9,75	-74,93
147	9,80	-22,10
148	9,85	30,72
149	9,90	83,52
150	9,95	136,31
151	10,00	189,11

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 296 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

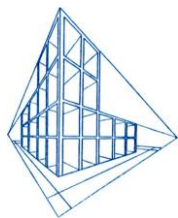
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 297 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

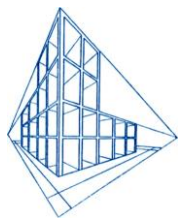
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2707,38
7	2,80	-2770,18
8	2,85	-2076,62
9	2,90	-1383,06
10	2,95	-669,34
11	3,00	-3966,93
12	3,05	-272,32
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1941,14
33	4,10	-3569,46
34	4,15	-4269,58
35	4,20	-4969,70
36	4,25	-4805,66
37	4,30	-4641,62
38	4,35	-4595,30
39	4,40	-4548,99
40	4,45	-4568,78
41	4,50	-4588,56
42	4,55	-4654,16
43	4,60	-4719,76
44	4,65	-4932,84
45	4,70	-5145,93
46	4,75	-5210,48
47	4,80	-5275,03
48	4,85	-5182,60

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 298 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

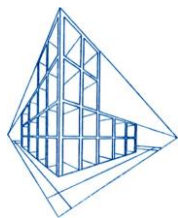
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
49	4,90	-5090,17
50	4,95	-5119,18
51	5,00	-5148,20
52	5,05	-5178,21
53	5,10	-5208,22
54	5,15	-5237,12
55	5,20	-5266,03
56	5,25	-5242,44
57	5,30	-5140,26
58	5,35	-5039,66
59	5,40	-4940,60
60	5,45	-4843,07
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1927,31
92	7,05	-3698,26
93	7,10	-3602,25
94	7,15	-3507,73
95	7,20	-3414,71
96	7,25	-3323,18
97	7,30	-3233,13
98	7,35	-3144,55
99	7,40	-3057,44

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 299 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

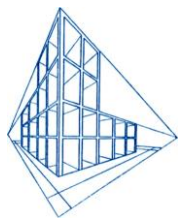
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
100	7,45	-2971,77
101	7,50	-2887,53
102	7,55	-2804,70
103	7,60	-2723,26
104	7,65	-2643,19
105	7,70	-2564,46
106	7,75	-2487,05
107	7,80	-2410,92
108	7,85	-2336,05
109	7,90	-2262,41
110	7,95	-2189,97
111	8,00	-2118,69
112	8,05	-2048,54
113	8,10	-1979,49
114	8,15	-1911,49
115	8,20	-1844,52
116	8,25	-1778,53
117	8,30	-1713,49
118	8,35	-1649,36
119	8,40	-1586,10
120	8,45	-1523,67
121	8,50	-1462,04
122	8,55	-1401,17
123	8,60	-1341,02
124	8,65	-1281,54
125	8,70	-1222,71
126	8,75	-1164,48
127	8,80	-1106,82
128	8,85	-1049,69
129	8,90	-993,05
130	8,95	-936,87
131	9,00	-881,11
132	9,05	-825,74
133	9,10	-770,73
134	9,15	-716,04
135	9,20	-661,64
136	9,25	-607,51
137	9,30	-553,60
138	9,35	-499,91
139	9,40	-446,39
140	9,45	-393,03
141	9,50	-339,80
142	9,55	-286,68
143	9,60	-233,65
144	9,65	-180,69
145	9,70	-127,79
146	9,75	-74,93
147	9,80	-22,10
148	9,85	30,72
149	9,90	83,52
150	9,95	136,31

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 300 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

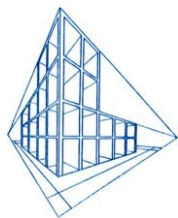
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
151	10,00	189,11

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 301 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

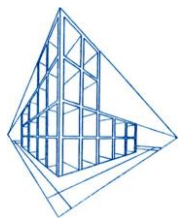
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2707,38
7	2,80	-2770,18
8	2,85	-2076,62
9	2,90	-1383,06
10	2,95	-669,34
11	3,00	-3966,93
12	3,05	-272,32
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1941,14
33	4,10	-3569,46
34	4,15	-4269,58
35	4,20	-4969,70
36	4,25	-4805,66
37	4,30	-4641,62
38	4,35	-4595,30
39	4,40	-4548,99
40	4,45	-4568,78
41	4,50	-4588,56
42	4,55	-4654,16
43	4,60	-4719,76
44	4,65	-4932,84
45	4,70	-5145,93

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 302 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

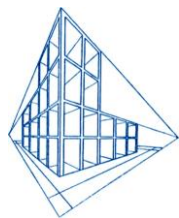
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
46	4,75	-5210,48
47	4,80	-5275,03
48	4,85	-5182,60
49	4,90	-5090,17
50	4,95	-5119,18
51	5,00	-5148,20
52	5,05	-5178,21
53	5,10	-5208,22
54	5,15	-5237,12
55	5,20	-5266,03
56	5,25	-5242,44
57	5,30	-5140,26
58	5,35	-5039,66
59	5,40	-4940,60
60	5,45	-4843,07
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1927,31
92	7,05	-3698,26
93	7,10	-3602,25
94	7,15	-3507,73
95	7,20	-3414,71
96	7,25	-3323,18

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 303 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

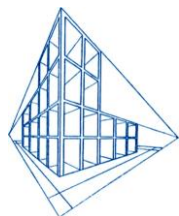
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
97	7,30	-3233,13
98	7,35	-3144,55
99	7,40	-3057,44
100	7,45	-2971,77
101	7,50	-2887,53
102	7,55	-2804,70
103	7,60	-2723,26
104	7,65	-2643,19
105	7,70	-2564,46
106	7,75	-2487,05
107	7,80	-2410,92
108	7,85	-2336,05
109	7,90	-2262,41
110	7,95	-2189,97
111	8,00	-2118,69
112	8,05	-2048,54
113	8,10	-1979,49
114	8,15	-1911,49
115	8,20	-1844,52
116	8,25	-1778,53
117	8,30	-1713,49
118	8,35	-1649,36
119	8,40	-1586,10
120	8,45	-1523,67
121	8,50	-1462,04
122	8,55	-1401,17
123	8,60	-1341,02
124	8,65	-1281,54
125	8,70	-1222,71
126	8,75	-1164,48
127	8,80	-1106,82
128	8,85	-1049,69
129	8,90	-993,05
130	8,95	-936,87
131	9,00	-881,11
132	9,05	-825,74
133	9,10	-770,73
134	9,15	-716,04
135	9,20	-661,64
136	9,25	-607,51
137	9,30	-553,60
138	9,35	-499,91
139	9,40	-446,39
140	9,45	-393,03
141	9,50	-339,80
142	9,55	-286,68
143	9,60	-233,65
144	9,65	-180,69
145	9,70	-127,79
146	9,75	-74,93
147	9,80	-22,10

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 304 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

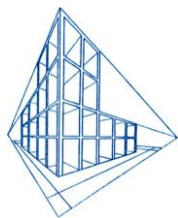
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
148	9,85	30,72
149	9,90	83,52
150	9,95	136,31
151	10,00	189,11

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 305 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

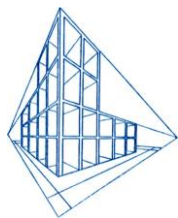
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	0,00
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2707,38
7	2,80	-2770,18
8	2,85	-2076,62
9	2,90	-1383,06
10	2,95	-669,34
11	3,00	-4052,02
12	3,05	-278,17
13	3,10	0,00
14	3,15	0,00
15	3,20	0,00
16	3,25	0,00
17	3,30	0,00
18	3,35	0,00
19	3,40	0,00
20	3,45	0,00
21	3,50	0,00
22	3,55	0,00
23	3,60	0,00
24	3,65	0,00
25	3,70	0,00
26	3,75	0,00
27	3,80	0,00
28	3,85	0,00
29	3,90	0,00
30	3,95	0,00
31	4,00	0,00
32	4,05	-1941,14
33	4,10	-3569,46
34	4,15	-4269,58
35	4,20	-4969,70
36	4,25	-4805,66
37	4,30	-4641,62
38	4,35	-4595,30
39	4,40	-4548,99
40	4,45	-4568,78
41	4,50	-4588,56
42	4,55	-4654,16

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 306 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

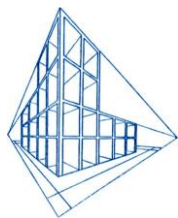
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
43	4,60	-4719,76
44	4,65	-4932,84
45	4,70	-5145,93
46	4,75	-5210,48
47	4,80	-5275,03
48	4,85	-5182,60
49	4,90	-5090,17
50	4,95	-5119,18
51	5,00	-5148,20
52	5,05	-5178,21
53	5,10	-5208,22
54	5,15	-5237,12
55	5,20	-5266,03
56	5,25	-5294,85
57	5,30	-5252,43
58	5,35	-5149,38
59	5,40	-5047,91
60	5,45	-4947,98
61	5,50	0,00
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1960,95
92	7,05	-3761,92
93	7,10	-3663,37

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 307 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

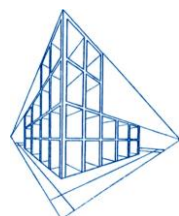
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
94	7,15	-3566,35
95	7,20	-3470,87
96	7,25	-3376,92
97	7,30	-3284,48
98	7,35	-3193,56
99	7,40	-3104,14
100	7,45	-3016,20
101	7,50	-2929,73
102	7,55	-2844,70
103	7,60	-2761,11
104	7,65	-2678,91
105	7,70	-2598,10
106	7,75	-2518,63
107	7,80	-2440,48
108	7,85	-2363,63
109	7,90	-2288,04
110	7,95	-2213,67
111	8,00	-2140,50
112	8,05	-2068,49
113	8,10	-1997,60
114	8,15	-1927,80
115	8,20	-1859,04
116	8,25	-1791,30
117	8,30	-1724,53
118	8,35	-1658,70
119	8,40	-1593,76
120	8,45	-1529,68
121	8,50	-1466,41
122	8,55	-1403,92
123	8,60	-1342,17
124	8,65	-1281,12
125	8,70	-1220,72
126	8,75	-1160,94
127	8,80	-1101,75
128	8,85	-1043,10
129	8,90	-984,95
130	8,95	-927,28
131	9,00	-870,04
132	9,05	-813,20
133	9,10	-756,72
134	9,15	-700,58
135	9,20	-644,73
136	9,25	-589,15
137	9,30	-533,82
138	9,35	-478,69
139	9,40	-423,75
140	9,45	-368,97
141	9,50	-314,32
142	9,55	-259,79
143	9,60	-205,35
144	9,65	-150,98

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 308 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	P
	[m]	[kg/mq]
145	9,70	-96,67
146	9,75	-42,41
147	9,80	11,83
148	9,85	66,05
149	9,90	120,25
150	9,95	174,45
151	10,00	228,65

42. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

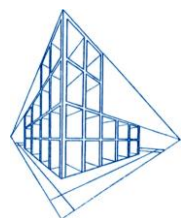
n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	SLU - STR	161	2,23	--	--	12375	5,86	-12536	5,82	0	0,00
2	SLU - GEO	110	2,24	--	--	12375	5,86	-17511	6,96	5025	9,75
3	SLV - GEO	256	3,83	0	1,67	12375	5,86	-18189	7,03	5558	9,77
4	SLE - Rara	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12392	5,87	17	9,94
5	SLE - Frequente	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12392	5,87	17	9,94
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	--	--	12375	5,86	-12392	5,87	17	9,94
7	SLD	51	5,00	0	1,67	12375	5,86	-12450	5,87	24	9,93

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 309 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	4,20	-5,00	42,38	28,42	
2	SLU - GEO	2,50	8,90	9,25	82,12	72,70	
3	SLV - GEO	2,50	8,90	9,31	83,44	78,91	
4	SLE - Rara	2,50	4,80	9,82	51,66	35,82	
5	SLE - Frequente	2,50	4,80	9,82	51,66	35,82	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	4,80	9,82	51,66	35,82	
7	SLD	2,50	5,25	9,79	52,32	35,45	

43. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

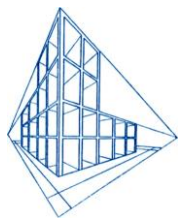
n°	Tipo	M [kgm]	Y _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	4735	4,75	2941	4,00	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-2282	5,45	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	8512	7,65	2819	4,00	1149	10,00	MAX
		0	0,00	-6256	9,15	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	8869	7,65	2875	4,00	1149	10,00	MAX
		0	0,00	-6692	9,20	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	4549	4,90	2683	4,00	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-2096	5,45	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	4549	4,90	2683	4,00	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-2096	5,45	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	4549	4,90	2683	4,00	1149	10,00	MAX
		0	1,00	-2096	5,45	0	0,00	MIN
7	SLD	4602	4,90	2698	4,00	1149	10,00	MAX
		0	0,00	-2097	5,45	0	0,00	MIN

44. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 310 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	1,7321	0,00	0,0019	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	12,8255	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,7773	10,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	15,9674	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,9329	10,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1,9192	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,0110	10,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1,9192	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,0110	10,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	1,9192	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,0110	10,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	1,9592	0,00	0,0019	0,00	MAX
		-0,0133	10,00	0,0000	0,00	MIN

45. Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

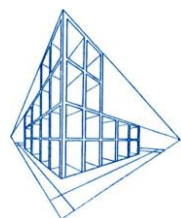
n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	1,7321
2	SLU - GEO	12,8255
3	SLV - GEO	15,9674
4	SLE - Rara	1,9192
5	SLE - Frequente	1,9192
6	SLE - Quasi permanente	1,9192
7	SLD	1,9592

46. Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 311 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _C , Y _C [m]	R [m]	X _V , Y _V [m]	X _M , Y _M [m]	FS
2	SLU - GEO	-3,00; 4,00	14,32	-14,44; -4,61	10,76; 0,00	1.569
3	SLV - GEO	-3,00; 8,00	18,25	-16,16; -4,64	13,41; 0,00	1.310

47. Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	M _u [kgm]	FS
3 - SLV - GEO	7,65	8869	54095	6.099

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

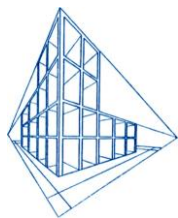
n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
3 - SLV - GEO	9,20	-6692	238143	35.584

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _c	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ _t	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 312 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

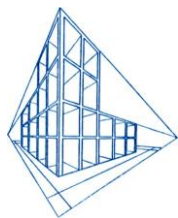
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area $A = 146,40 \text{ cm}^2$

σ_f	σ'_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
288,16	-280,46	0,84	288,16	4

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 313 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

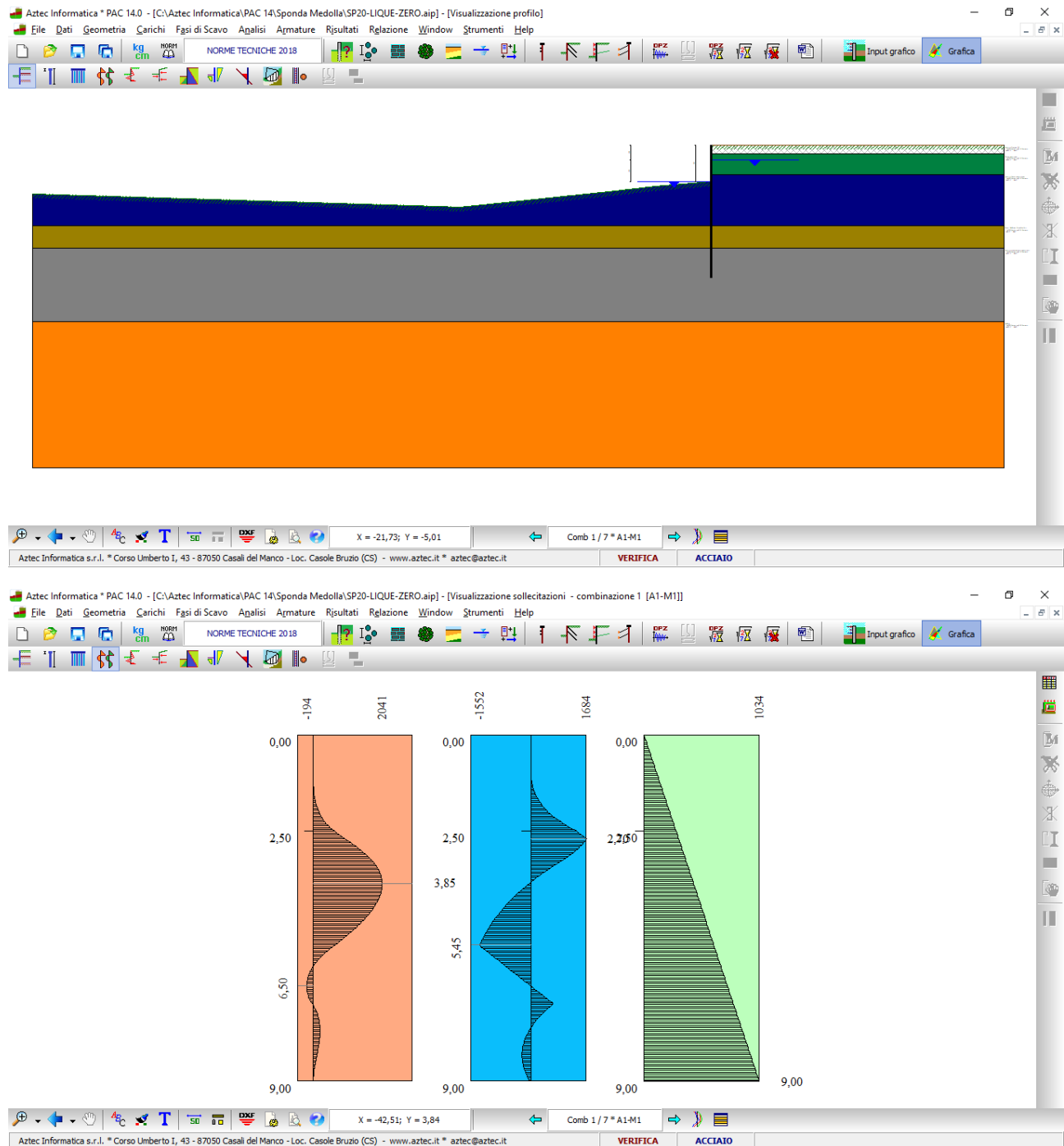
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

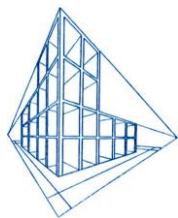
RELAZIONE DI CALCOLO

8.6 SEZIONE 20 – CPTU05

Si riportano in seguito i risultati di calcolo della sezione in oggetto.



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 314 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

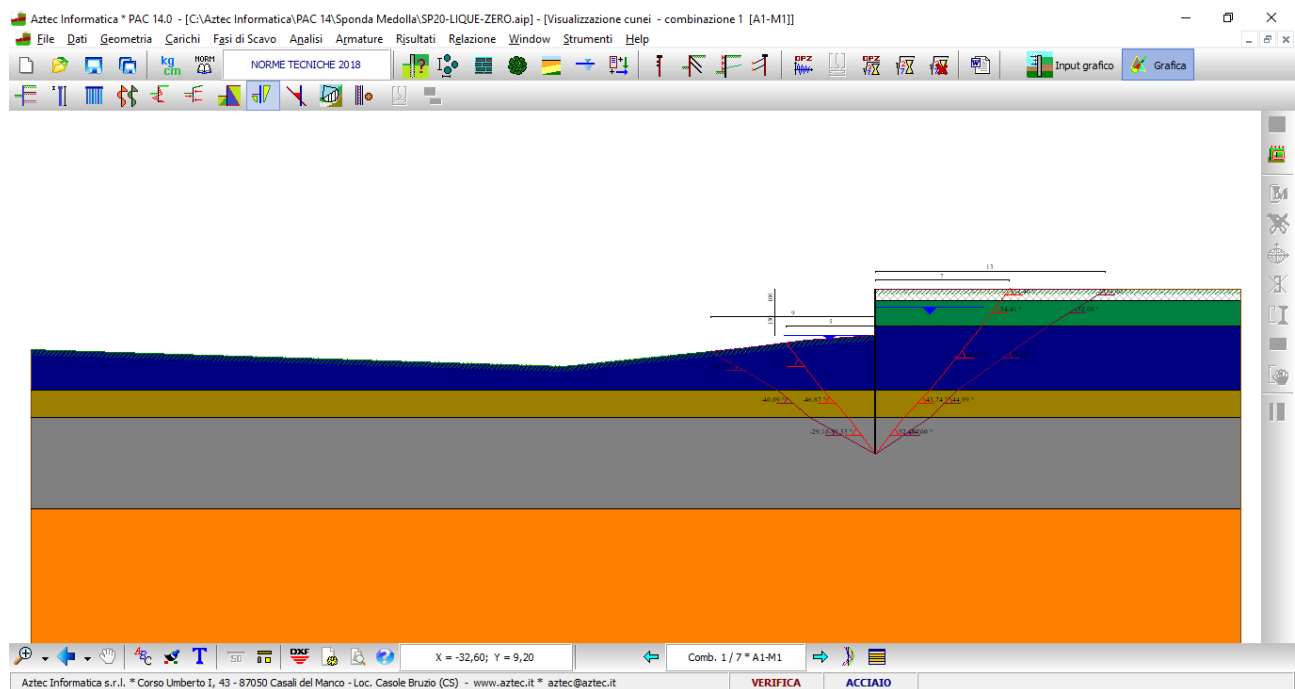
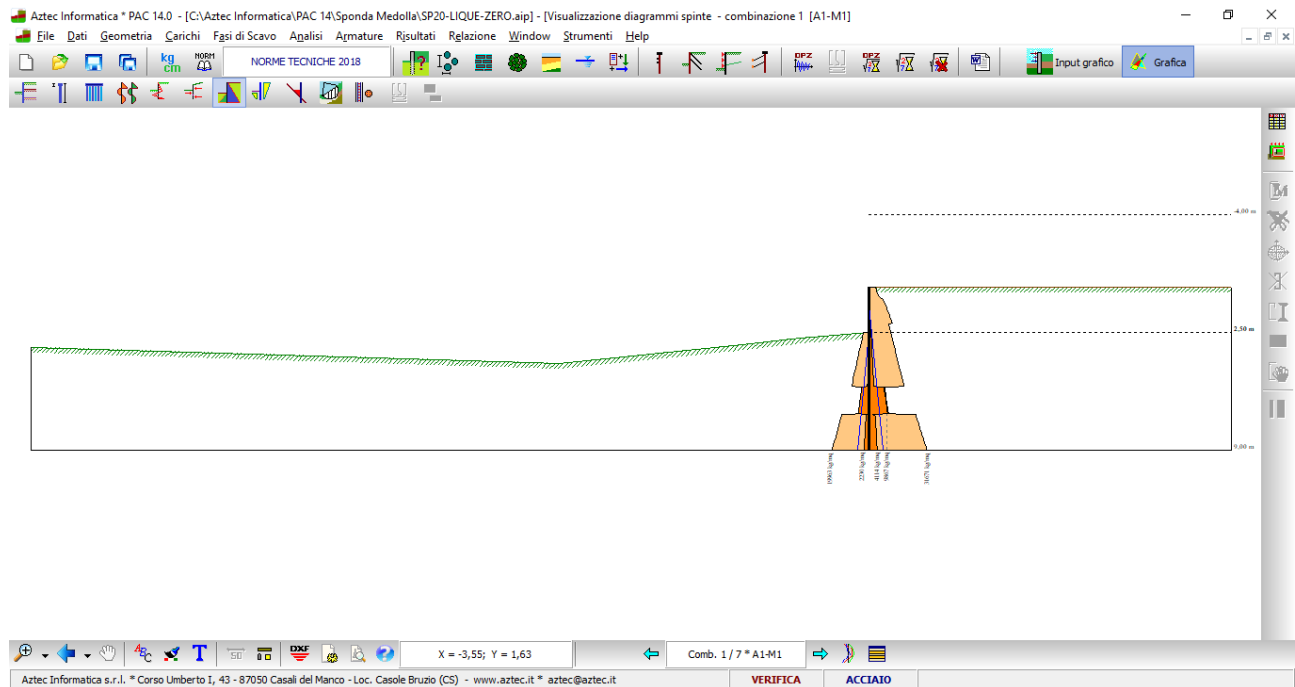
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

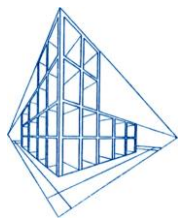
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 315 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

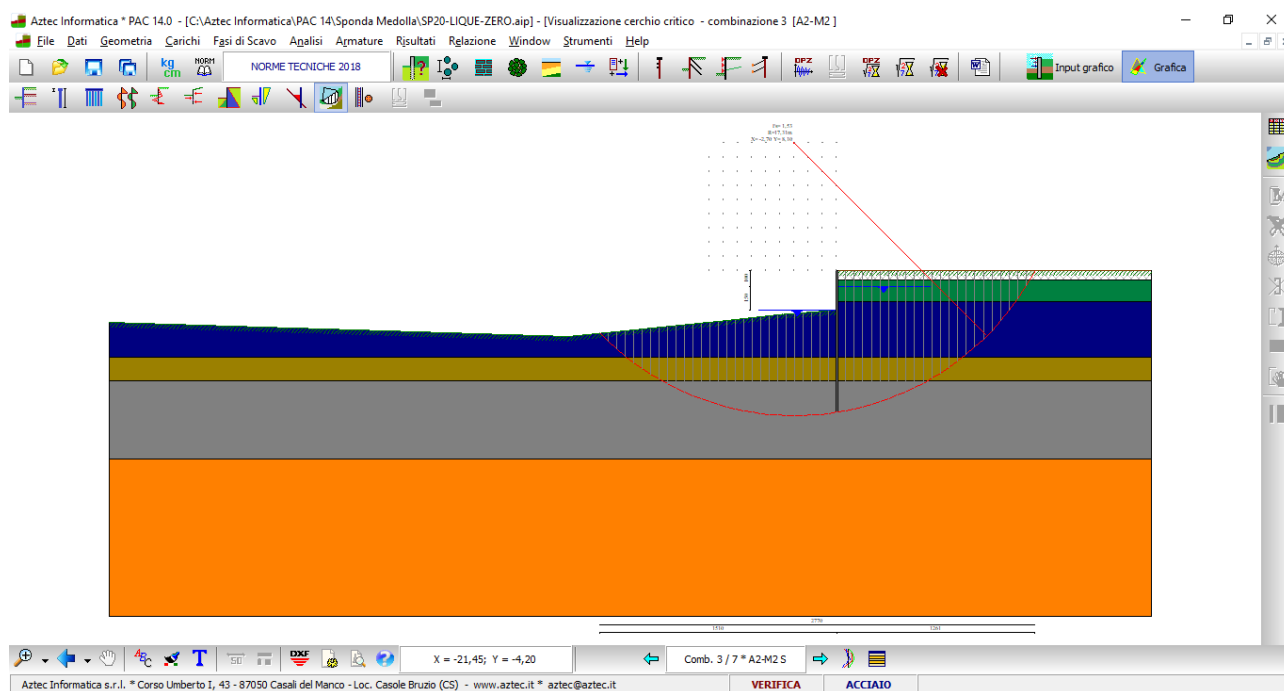
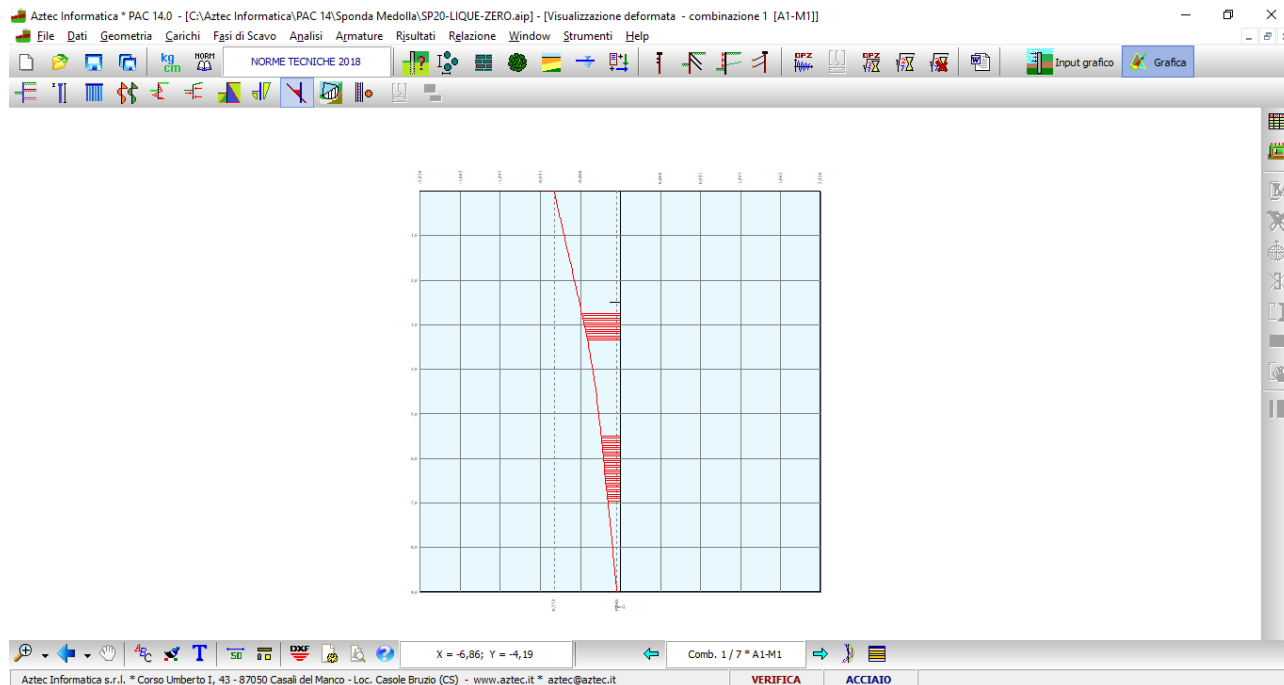
LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

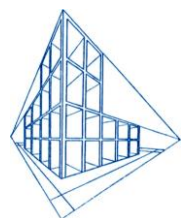
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO



Dati

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 316 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.6.1 GEOMETRIA PARATIA

Tipo paratia: **Paratia in acciaio con parametri definiti a metro di paratia**

Altezza fuori terra 2,50 [m]

Profondità di infissione 6,50 [m]

Altezza totale della paratia 9,00 [m]

Lunghezza paratia 120,00 [m]

Area per metro lineare di larghezza 146,40 [cmq]

Inerzia per metro lineare di larghezza 35200,00 [cm⁴]

Modulo di resistenza per metro lineare di larghezza 1600,00 [cm³]

Momento ultimo della sezione per metro lineare di larghezza 54095,24 [kgm]

Fattore di taglio 1.20

8.6.2 GEOMETRIA PROFILO TERRENO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-46,30	-3,30	0.00
2	-17,10	-4,20	0.00
3	-7,00	-3,17	180.00
4	-3,80	-2,80	152.47
5	0,00	-2,50	90.00

8.6.3 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

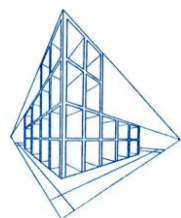
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 317 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmq]
1	Argille Limose SC	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
2	Limo Argilloso	1700,0	1900,0	24.00	16.00	0,110
3	Argilla bassa consistenza	1400,0	1700,0	14.00	9.00	0,035
4	Argille mediamente consistenti	1700,0	1900,0	19.00	13.00	0,100
5	Sabbie	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,000
6	Limi Sabbiosi Liquefacibili	1700,0	1900,0	0.00	0.00	0,010

8.6.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFIA

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V: strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cmq/cm]	Kw _V [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	0,60	0.00	0.00	0.35	0.35	Argille Limose SC	Argille Limose SC
2	1,40	0.00	0.00	0.62	0.62	Limo Argilloso	Limo Argilloso
3	3,50	0.00	0.00	0.89	0.89	Argilla bassa consistenza	Argilla bassa consistenza
4	1,50	0.00	0.00	0.03	0.03	Limi Sabbiosi Liquefacibili	Limi Sabbiosi Liquefacibili
5	5,00	0.00	0.00	2.04	2.04	Argille mediamente consistenti	Argille mediamente consistenti
6	10,00	0.00	0.00	5.04	5.04	Sabbie	Sabbie

8.6.5 FALDA

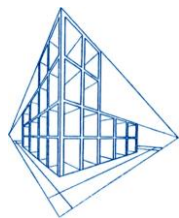
Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 1,00 [m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 2,50 [m]
Regime delle pressioni neutre: **Idrostatico**

8.6.6 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Simbologia adottata

$\gamma_{acciaio}$ Peso specifico, espresso in [kg/mc]
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 318 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Descrizione	$\gamma_{acciaio}$ [kg/mc]	E [kg/cm ²]
Paratia	7850	2100000

8.6.7 COMBINAZIONI DI CARICO

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

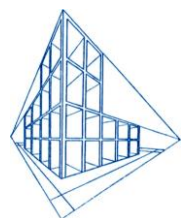
Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 7 - SLD

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 319 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

8.6.8 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO

Spinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

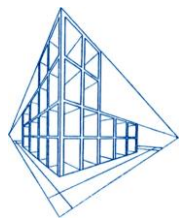
con:

A_v Area lorda sezione profilo diviso il fattore di taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\cot\alpha + \cot\theta) \cdot \sin\alpha$$

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 320 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

$$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha))/(1.0+ctg\theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]
b_w larghezza minima sezione [mm]
A_{sw} area armatura trasversale [mmq]
s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}
σ_{cp} tensione media di compressione [N/mmq]
fcd'=0.5*fcd

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

8.6.9 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 4.50)
Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e
nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

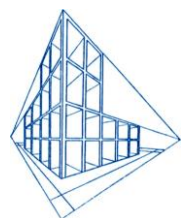
8.6.10 IMPOSTAZIONI ANALISI SISMICA

Identificazione del sito

Latitudine 44.848295
Longitudine 11.070389
Comune Medolla
Provincia Modena
Regione Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 15173 - 15172 - 15394 - 15395

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 321 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

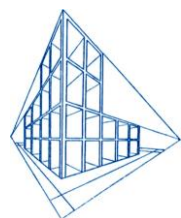
Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.467	0.496
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.588	2.494
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.269	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Tipo di sottosuolo	C	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.468	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.978	0.978
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.626	0.626
Prodotto $\alpha \beta$	0.612 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica (percento)	13.441	4.643
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 322 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

8.6.11 RISULTATI

48. Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 130 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva oppure lo spostamento limite di 4.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	2,50	[m]
Profondità di infissione	6,50	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

49. Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

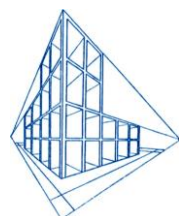
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3436	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3937	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4422	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4908	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	5370	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5710	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	6242	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	6795	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	7191	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	7729	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	8295	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	8813	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	9237	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	9614	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	9990	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 323 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

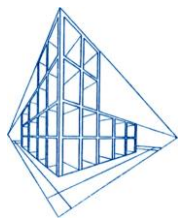
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
17	1,40	0	0	10367	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	10743	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	11119	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	11496	0	17.00	0.00
21	1,80	64	0	11872	0	17.00	0.00
22	1,90	108	0	12230	0	17.00	0.00
23	1,98	143	0	12494	0	17.00	0.00
24	2,00	223	0	11487	0	13.00	0.00
25	2,02	339	0	10448	0	13.00	0.00
26	2,10	410	0	10621	0	13.00	0.00
27	2,20	460	0	10856	0	13.00	0.00
28	2,30	513	0	11102	0	13.00	0.00
29	2,40	565	0	11349	0	13.00	0.00
30	2,50	618	0	11596	2530	13.00	0.00
31	2,60	671	0	11843	2764	13.00	0.00
32	2,70	723	0	12090	2997	13.00	0.00
33	2,80	776	0	12336	3217	13.00	0.00
34	2,90	829	0	12583	3437	13.00	0.00
35	3,00	881	0	12830	3657	13.00	0.00
36	3,10	934	0	13077	3877	13.00	0.00
37	3,20	987	0	13324	4098	13.00	0.00
38	3,30	1040	0	13570	4318	13.00	0.00
39	3,40	1092	0	13817	4538	13.00	0.00
40	3,50	1145	0	14064	4758	13.00	0.00
41	3,60	1198	0	14311	4978	13.00	0.00
42	3,70	1251	0	14558	5198	13.00	0.00
43	3,80	1303	0	14804	5418	13.00	0.00
44	3,90	1356	0	15051	5638	13.00	0.00
45	4,00	1409	0	15298	5858	13.00	0.00
46	4,10	1462	0	15545	6078	13.00	0.00
47	4,20	1515	0	15791	6298	13.00	0.00
48	4,30	1567	0	16038	6518	13.00	0.00
49	4,40	1620	0	16285	6738	13.00	0.00
50	4,50	1673	0	16532	6958	13.00	0.00
51	4,60	1726	0	16779	7178	13.00	0.00
52	4,70	1779	0	17025	7398	13.00	0.00
53	4,80	1832	0	17272	7618	13.00	0.00
54	4,90	1885	0	17519	7838	13.00	0.00
55	5,00	1937	68	17766	8058	13.00	0.00
56	5,10	1990	117	18013	8226	13.00	0.00
57	5,20	2043	167	18259	8370	13.00	0.00
58	5,30	2096	217	18506	8561	13.00	0.00
59	5,40	2146	264	18741	8758	13.00	0.00
60	5,48	2183	299	18913	8903	13.00	0.00
61	5,50	5030	1626	13554	5919	0.00	0.00
62	5,52	7831	3212	8169	2914	0.00	0.00
63	5,60	7863	3546	8272	3001	0.00	0.00
64	5,70	8003	3679	8412	3118	0.00	0.00
65	5,80	8154	3818	8559	3240	0.00	0.00
66	5,90	8301	3957	8706	3361	0.00	0.00
67	6,00	8444	4096	8853	3482	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 324 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

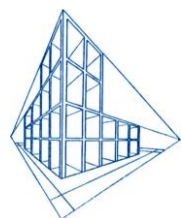
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
68	6,10	8595	4235	9000	3602	0.00	0.00
69	6,20	8742	4375	9147	3721	0.00	0.00
70	6,30	8884	4514	9294	3839	0.00	0.00
71	6,40	9031	4655	9441	3956	0.00	0.00
72	6,50	9182	4794	9588	4072	0.00	0.00
73	6,60	9329	4933	9735	4187	0.00	0.00
74	6,70	9472	5072	9882	4300	0.00	0.00
75	6,80	9619	5211	10029	4412	0.00	0.00
76	6,90	9764	5345	10169	4516	0.00	0.00
77	6,98	9867	5440	10272	4592	0.00	0.00
78	7,00	4949	2735	17775	9498	13.00	0.00
79	7,02	1478	432	25322	14439	13.00	0.00
80	7,10	2989	1038	25548	14615	13.00	0.00
81	7,20	3051	1239	25855	14859	13.00	0.00
82	7,30	3105	1291	26178	15133	13.00	0.00
83	7,40	3165	1347	26501	15418	13.00	0.00
84	7,50	3225	1402	26824	15699	13.00	0.00
85	7,60	3279	1456	27147	15974	13.00	0.00
86	7,70	3339	1511	27470	16252	13.00	0.00
87	7,80	3406	1565	27794	16531	13.00	0.00
88	7,90	3467	1622	28117	16810	13.00	0.00
89	8,00	3520	1676	28440	17091	13.00	0.00
90	8,10	3580	1730	28763	17374	13.00	0.00
91	8,20	3640	1783	29086	17660	13.00	0.00
92	8,30	3700	1840	29409	17947	13.00	0.00
93	8,40	3753	1897	29732	18234	13.00	0.00
94	8,50	3814	1950	30055	18522	13.00	0.00
95	8,60	3881	2003	30378	18810	13.00	0.00
96	8,70	3941	2060	30702	19098	13.00	0.00
97	8,80	3994	2117	31025	19386	13.00	0.00
98	8,90	4054	2173	31348	19675	13.00	0.00
99	9,00	4114	2230	31671	19963	13.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	10.46	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	10.46	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	10.46	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	10.46	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	10.46	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	10.46	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	10.46	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	13.74	0.00
9	0,62	0	0	4654	0	13.74	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	13.74	0.00
11	0,80	0	0	5255	0	13.74	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	13.74	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 325 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

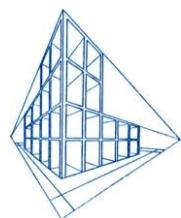
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
13	1,00	0	0	5941	0	13.74	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	13.74	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	13.74	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	13.74	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	13.74	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	13.74	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	13.74	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	13.74	0.00
21	1,80	33	0	7526	0	13.74	0.00
22	1,90	66	0	7709	0	13.74	0.00
23	1,98	92	0	7844	0	13.74	0.00
24	2,00	147	0	7327	0	10.46	0.00
25	2,02	225	0	6794	0	10.46	0.00
26	2,10	271	0	6881	0	10.46	0.00
27	2,20	305	0	6999	0	10.46	0.00
28	2,30	340	0	7123	0	10.46	0.00
29	2,40	375	0	7248	0	10.46	0.00
30	2,50	411	0	7372	1903	10.46	0.00
31	2,60	446	0	7496	2024	10.46	0.00
32	2,70	481	0	7620	2145	10.46	0.00
33	2,80	517	0	7745	2257	10.46	0.00
34	2,90	552	0	7869	2369	10.46	0.00
35	3,00	587	0	7993	2481	10.46	0.00
36	3,10	622	0	8118	2592	10.46	0.00
37	3,20	658	0	8242	2704	10.46	0.00
38	3,30	693	0	8366	2816	10.46	0.00
39	3,40	729	0	8491	2927	10.46	0.00
40	3,50	764	0	8615	3039	10.46	0.00
41	3,60	799	0	8739	3151	10.46	0.00
42	3,70	835	0	8864	3262	10.46	0.00
43	3,80	870	0	8988	3374	10.46	0.00
44	3,90	905	0	9112	3486	10.46	0.00
45	4,00	941	0	9237	3597	10.46	0.00
46	4,10	976	0	9361	3709	10.46	0.00
47	4,20	1012	0	9485	3820	10.46	0.00
48	4,30	1047	0	9610	3932	10.46	0.00
49	4,40	1082	0	9734	4044	10.46	0.00
50	4,50	1118	0	9858	4155	10.46	0.00
51	4,60	1153	0	9983	4267	10.46	0.00
52	4,70	1189	0	10107	4378	10.46	0.00
53	4,80	1224	0	10231	4490	10.46	0.00
54	4,90	1259	0	10356	4601	10.46	0.00
55	5,00	1295	0	10480	4713	10.46	0.00
56	5,10	1330	0	10604	4825	10.46	0.00
57	5,20	1366	0	10729	4936	10.46	0.00
58	5,30	1401	0	10853	4998	10.46	0.00
59	5,40	1435	0	10971	5053	10.46	0.00
60	5,48	1460	0	11058	5127	10.46	0.00
61	5,50	3364	0	8146	3423	0.00	0.00
62	5,52	5108	1980	5226	1712	0.00	0.00
63	5,60	4999	2045	5289	1766	0.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 326 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

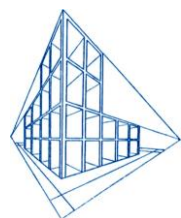
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
64	5,70	5085	2126	5375	1838	0.00	0.00
65	5,80	5173	2213	5465	1914	0.00	0.00
66	5,90	5265	2297	5555	1990	0.00	0.00
67	6,00	5355	2382	5645	2065	0.00	0.00
68	6,10	5443	2469	5735	2140	0.00	0.00
69	6,20	5533	2555	5825	2214	0.00	0.00
70	6,30	5625	2641	5915	2288	0.00	0.00
71	6,40	5715	2726	6005	2361	0.00	0.00
72	6,50	5802	2811	6095	2433	0.00	0.00
73	6,60	5895	2896	6185	2505	0.00	0.00
74	6,70	5985	2983	6275	2576	0.00	0.00
75	6,80	6072	3069	6365	2647	0.00	0.00
76	6,90	6158	3150	6451	2713	0.00	0.00
77	6,98	6221	3208	6514	2761	0.00	0.00
78	7,00	3122	1614	10418	5344	10.46	0.00
79	7,02	1019	209	14343	7946	10.46	0.00
80	7,10	2054	532	14462	8046	10.46	0.00
81	7,20	2094	666	14624	8182	10.46	0.00
82	7,30	2141	703	14794	8326	10.46	0.00
83	7,40	2180	743	14964	8472	10.46	0.00
84	7,50	2223	784	15134	8619	10.46	0.00
85	7,60	2270	823	15304	8779	10.46	0.00
86	7,70	2309	863	15474	8942	10.46	0.00
87	7,80	2353	904	15643	9094	10.46	0.00
88	7,90	2396	943	15813	9244	10.46	0.00
89	8,00	2435	983	15983	9395	10.46	0.00
90	8,10	2482	1024	16153	9546	10.46	0.00
91	8,20	2525	1061	16323	9698	10.46	0.00
92	8,30	2564	1102	16493	9850	10.46	0.00
93	8,40	2611	1142	16663	10003	10.46	0.00
94	8,50	2654	1183	16833	10156	10.46	0.00
95	8,60	2694	1223	17003	10310	10.46	0.00
96	8,70	2737	1262	17173	10463	10.46	0.00
97	8,80	2784	1302	17343	10617	10.46	0.00
98	8,90	2827	1341	17513	10770	10.46	0.00
99	9,00	2866	1381	17683	10924	10.46	0.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2177	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	2509	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	2841	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	3162	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	3483	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	3788	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	4012	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	4328	0	17.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 327 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

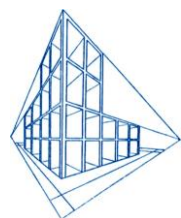
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
9	0,62	0	0	4654	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	4909	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	5255	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	5619	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	5941	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	6176	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	6369	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	6562	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	6755	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	6947	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	7140	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	7333	0	17.00	0.00
21	1,80	33	0	7526	0	17.00	0.00
22	1,90	66	0	7709	0	17.00	0.00
23	1,98	92	0	7844	0	17.00	0.00
24	2,00	147	0	7327	0	13.00	0.00
25	2,02	225	0	6794	0	13.00	0.00
26	2,10	271	0	6881	0	13.00	0.00
27	2,20	305	0	6999	0	13.00	0.00
28	2,30	340	0	7123	0	13.00	0.00
29	2,40	375	0	7248	0	13.00	0.00
30	2,50	411	0	7372	1903	13.00	0.00
31	2,60	446	0	7496	2024	13.00	0.00
32	2,70	481	0	7620	2145	13.00	0.00
33	2,80	517	0	7745	2257	13.00	0.00
34	2,90	552	0	7869	2369	13.00	0.00
35	3,00	587	0	7993	2481	13.00	0.00
36	3,10	622	0	8118	2592	13.00	0.00
37	3,20	658	0	8242	2704	13.00	0.00
38	3,30	693	0	8366	2816	13.00	0.00
39	3,40	729	0	8491	2927	13.00	0.00
40	3,50	764	0	8615	3039	13.00	0.00
41	3,60	799	0	8739	3151	13.00	0.00
42	3,70	835	0	8864	3262	13.00	0.00
43	3,80	870	0	8988	3374	13.00	0.00
44	3,90	905	0	9112	3486	13.00	0.00
45	4,00	941	0	9237	3597	13.00	0.00
46	4,10	976	0	9361	3709	13.00	0.00
47	4,20	1012	0	9485	3820	13.00	0.00
48	4,30	1047	0	9610	3932	13.00	0.00
49	4,40	1082	0	9734	4044	13.00	0.00
50	4,50	1118	0	9858	4155	13.00	0.00
51	4,60	1153	0	9983	4267	13.00	0.00
52	4,70	1189	0	10107	4378	13.00	0.00
53	4,80	1224	0	10231	4490	13.00	0.00
54	4,90	1259	0	10356	4601	13.00	0.00
55	5,00	1295	0	10480	4713	13.00	0.00
56	5,10	1330	0	10604	4825	13.00	0.00
57	5,20	1366	0	10729	4936	13.00	0.00
58	5,30	1401	0	10853	4998	13.00	0.00
59	5,40	1435	0	10971	5053	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 328 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

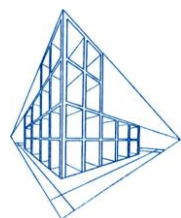
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
60	5,48	1460	0	11058	5127	13.00	0.00
61	5,50	3364	0	8146	3423	0.00	0.00
62	5,52	5108	1980	5226	1712	0.00	0.00
63	5,60	4999	2045	5289	1766	0.00	0.00
64	5,70	5085	2126	5375	1838	0.00	0.00
65	5,80	5173	2213	5465	1914	0.00	0.00
66	5,90	5265	2297	5555	1990	0.00	0.00
67	6,00	5355	2382	5645	2065	0.00	0.00
68	6,10	5443	2469	5735	2140	0.00	0.00
69	6,20	5533	2555	5825	2214	0.00	0.00
70	6,30	5625	2641	5915	2288	0.00	0.00
71	6,40	5715	2726	6005	2361	0.00	0.00
72	6,50	5802	2811	6095	2433	0.00	0.00
73	6,60	5895	2896	6185	2505	0.00	0.00
74	6,70	5985	2983	6275	2576	0.00	0.00
75	6,80	6072	3069	6365	2647	0.00	0.00
76	6,90	6158	3150	6451	2713	0.00	0.00
77	6,98	6221	3208	6514	2761	0.00	0.00
78	7,00	3122	1614	10418	5344	13.00	0.00
79	7,02	1019	209	14343	7946	13.00	0.00
80	7,10	2054	532	14462	8046	13.00	0.00
81	7,20	2094	666	14624	8182	13.00	0.00
82	7,30	2141	703	14794	8326	13.00	0.00
83	7,40	2180	743	14964	8472	13.00	0.00
84	7,50	2223	784	15134	8619	13.00	0.00
85	7,60	2270	823	15304	8779	13.00	0.00
86	7,70	2309	863	15474	8942	13.00	0.00
87	7,80	2353	904	15643	9094	13.00	0.00
88	7,90	2396	943	15813	9244	13.00	0.00
89	8,00	2435	983	15983	9395	13.00	0.00
90	8,10	2482	1024	16153	9546	13.00	0.00
91	8,20	2525	1061	16323	9698	13.00	0.00
92	8,30	2564	1102	16493	9850	13.00	0.00
93	8,40	2611	1142	16663	10003	13.00	0.00
94	8,50	2654	1183	16833	10156	13.00	0.00
95	8,60	2694	1223	17003	10310	13.00	0.00
96	8,70	2737	1262	17173	10463	13.00	0.00
97	8,80	2784	1302	17343	10617	13.00	0.00
98	8,90	2827	1341	17513	10770	13.00	0.00
99	9,00	2866	1381	17683	10924	13.00	0.00

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 329 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

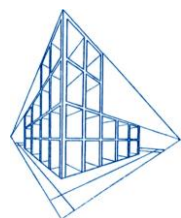
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9617	0	17.00	0.00
23	1,98	0	0	9779	0	17.00	0.00
24	2,00	0	0	9005	0	13.00	0.00
25	2,02	0	0	8209	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8309	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8445	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8588	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8730	0	13.00	0.00
30	2,50	39	0	8873	2530	13.00	0.00
31	2,60	69	0	9016	2671	13.00	0.00
32	2,70	99	0	9159	2811	13.00	0.00
33	2,80	130	0	9301	2938	13.00	0.00
34	2,90	160	0	9444	3066	13.00	0.00
35	3,00	190	0	9587	3193	13.00	0.00
36	3,10	221	0	9730	3321	13.00	0.00
37	3,20	251	0	9873	3448	13.00	0.00
38	3,30	281	0	10015	3575	13.00	0.00
39	3,40	312	0	10158	3703	13.00	0.00
40	3,50	342	0	10301	3830	13.00	0.00
41	3,60	373	0	10444	3958	13.00	0.00
42	3,70	403	0	10586	4085	13.00	0.00
43	3,80	433	0	10729	4212	13.00	0.00
44	3,90	464	0	10872	4340	13.00	0.00
45	4,00	494	0	11015	4467	13.00	0.00
46	4,10	525	0	11157	4594	13.00	0.00
47	4,20	555	0	11300	4722	13.00	0.00
48	4,30	586	0	11443	4849	13.00	0.00
49	4,40	616	0	11586	4976	13.00	0.00
50	4,50	646	0	11729	5104	13.00	0.00
51	4,60	677	0	11871	5231	13.00	0.00
52	4,70	707	0	12014	5358	13.00	0.00
53	4,80	738	0	12157	5485	13.00	0.00
54	4,90	768	0	12300	5613	13.00	0.00
55	5,00	799	0	12442	5740	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 330 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

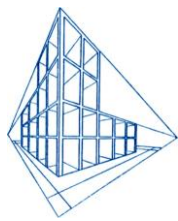
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
56	5,10	829	0	12585	5832	13.00	0.00
57	5,20	860	0	12728	5890	13.00	0.00
58	5,30	890	0	12871	5979	13.00	0.00
59	5,40	919	0	13006	6093	13.00	0.00
60	5,48	940	0	13106	6178	13.00	0.00
61	5,50	3500	0	9201	3916	0.00	0.00
62	5,52	5476	0	5283	1644	0.00	0.00
63	5,60	4940	2006	5346	1697	0.00	0.00
64	5,70	5025	2092	5432	1770	0.00	0.00
65	5,80	5115	2177	5522	1846	0.00	0.00
66	5,90	5205	2262	5612	1922	0.00	0.00
67	6,00	5295	2350	5702	1998	0.00	0.00
68	6,10	5385	2435	5792	2073	0.00	0.00
69	6,20	5475	2520	5882	2148	0.00	0.00
70	6,30	5565	2605	5972	2223	0.00	0.00
71	6,40	5655	2690	6062	2297	0.00	0.00
72	6,50	5745	2777	6152	2370	0.00	0.00
73	6,60	5835	2863	6242	2444	0.00	0.00
74	6,70	5925	2948	6332	2516	0.00	0.00
75	6,80	6015	3033	6422	2588	0.00	0.00
76	6,90	6101	3117	6508	2656	0.00	0.00
77	6,98	6164	3176	6571	2706	0.00	0.00
78	7,00	3093	1597	11823	6119	13.00	0.00
79	7,02	713	99	17101	9556	13.00	0.00
80	7,10	1441	215	17240	9671	13.00	0.00
81	7,20	1475	247	17428	9829	13.00	0.00
82	7,30	1507	217	17626	9996	13.00	0.00
83	7,40	1544	269	17824	10165	13.00	0.00
84	7,50	1585	383	18021	10353	13.00	0.00
85	7,60	1622	414	18219	10544	13.00	0.00
86	7,70	1654	448	18417	10720	13.00	0.00
87	7,80	1691	483	18615	10894	13.00	0.00
88	7,90	1728	518	18813	11068	13.00	0.00
89	8,00	1764	551	19010	11242	13.00	0.00
90	8,10	1801	584	19208	11417	13.00	0.00
91	8,20	1838	619	19406	11593	13.00	0.00
92	8,30	1874	652	19604	11770	13.00	0.00
93	8,40	1907	686	19802	11948	13.00	0.00
94	8,50	1948	721	20000	12126	13.00	0.00
95	8,60	1985	754	20197	12303	13.00	0.00
96	8,70	2017	789	20395	12481	13.00	0.00
97	8,80	2058	823	20593	12659	13.00	0.00
98	8,90	2095	858	20791	12837	13.00	0.00
99	9,00	2127	893	20989	13016	13.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 331 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

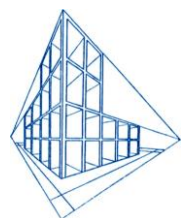
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9617	0	17.00	0.00
23	1,98	0	0	9779	0	17.00	0.00
24	2,00	0	0	9005	0	13.00	0.00
25	2,02	0	0	8209	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8309	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8445	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8588	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8730	0	13.00	0.00
30	2,50	39	0	8873	2530	13.00	0.00
31	2,60	69	0	9016	2671	13.00	0.00
32	2,70	99	0	9159	2811	13.00	0.00
33	2,80	130	0	9301	2938	13.00	0.00
34	2,90	160	0	9444	3066	13.00	0.00
35	3,00	190	0	9587	3193	13.00	0.00
36	3,10	221	0	9730	3321	13.00	0.00
37	3,20	251	0	9873	3448	13.00	0.00
38	3,30	281	0	10015	3575	13.00	0.00
39	3,40	312	0	10158	3703	13.00	0.00
40	3,50	342	0	10301	3830	13.00	0.00
41	3,60	373	0	10444	3958	13.00	0.00
42	3,70	403	0	10586	4085	13.00	0.00
43	3,80	433	0	10729	4212	13.00	0.00
44	3,90	464	0	10872	4340	13.00	0.00
45	4,00	494	0	11015	4467	13.00	0.00
46	4,10	525	0	11157	4594	13.00	0.00
47	4,20	555	0	11300	4722	13.00	0.00
48	4,30	586	0	11443	4849	13.00	0.00
49	4,40	616	0	11586	4976	13.00	0.00
50	4,50	646	0	11729	5104	13.00	0.00
51	4,60	677	0	11871	5231	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 332 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

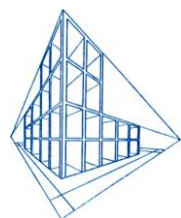
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
52	4,70	707	0	12014	5358	13.00	0.00
53	4,80	738	0	12157	5485	13.00	0.00
54	4,90	768	0	12300	5613	13.00	0.00
55	5,00	799	0	12442	5740	13.00	0.00
56	5,10	829	0	12585	5832	13.00	0.00
57	5,20	860	0	12728	5890	13.00	0.00
58	5,30	890	0	12871	5979	13.00	0.00
59	5,40	919	0	13006	6093	13.00	0.00
60	5,48	940	0	13106	6178	13.00	0.00
61	5,50	3500	0	9201	3916	0.00	0.00
62	5,52	5476	0	5283	1644	0.00	0.00
63	5,60	4940	2006	5346	1697	0.00	0.00
64	5,70	5025	2092	5432	1770	0.00	0.00
65	5,80	5115	2177	5522	1846	0.00	0.00
66	5,90	5205	2262	5612	1922	0.00	0.00
67	6,00	5295	2350	5702	1998	0.00	0.00
68	6,10	5385	2435	5792	2073	0.00	0.00
69	6,20	5475	2520	5882	2148	0.00	0.00
70	6,30	5565	2605	5972	2223	0.00	0.00
71	6,40	5655	2690	6062	2297	0.00	0.00
72	6,50	5745	2777	6152	2370	0.00	0.00
73	6,60	5835	2863	6242	2444	0.00	0.00
74	6,70	5925	2948	6332	2516	0.00	0.00
75	6,80	6015	3033	6422	2588	0.00	0.00
76	6,90	6101	3117	6508	2656	0.00	0.00
77	6,98	6164	3176	6571	2706	0.00	0.00
78	7,00	3093	1597	11823	6119	13.00	0.00
79	7,02	713	99	17101	9556	13.00	0.00
80	7,10	1441	215	17240	9671	13.00	0.00
81	7,20	1475	247	17428	9829	13.00	0.00
82	7,30	1507	217	17626	9996	13.00	0.00
83	7,40	1544	269	17824	10165	13.00	0.00
84	7,50	1585	383	18021	10353	13.00	0.00
85	7,60	1622	414	18219	10544	13.00	0.00
86	7,70	1654	448	18417	10720	13.00	0.00
87	7,80	1691	483	18615	10894	13.00	0.00
88	7,90	1728	518	18813	11068	13.00	0.00
89	8,00	1764	551	19010	11242	13.00	0.00
90	8,10	1801	584	19208	11417	13.00	0.00
91	8,20	1838	619	19406	11593	13.00	0.00
92	8,30	1874	652	19604	11770	13.00	0.00
93	8,40	1907	686	19802	11948	13.00	0.00
94	8,50	1948	721	20000	12126	13.00	0.00
95	8,60	1985	754	20197	12303	13.00	0.00
96	8,70	2017	789	20395	12481	13.00	0.00
97	8,80	2058	823	20593	12659	13.00	0.00
98	8,90	2095	858	20791	12837	13.00	0.00
99	9,00	2127	893	20989	13016	13.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 333 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

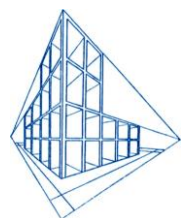
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	0	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	0	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	0	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	0	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	0	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	0	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	0	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	0	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	0	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	0	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	0	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	0	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	0	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	0	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	0	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	0	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	0	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	0	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	0	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	0	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	0	0	9617	0	17.00	0.00
23	1,98	0	0	9779	0	17.00	0.00
24	2,00	0	0	9005	0	13.00	0.00
25	2,02	0	0	8209	0	13.00	0.00
26	2,10	0	0	8309	0	13.00	0.00
27	2,20	0	0	8445	0	13.00	0.00
28	2,30	0	0	8588	0	13.00	0.00
29	2,40	0	0	8730	0	13.00	0.00
30	2,50	39	0	8873	2530	13.00	0.00
31	2,60	69	0	9016	2671	13.00	0.00
32	2,70	99	0	9159	2811	13.00	0.00
33	2,80	130	0	9301	2938	13.00	0.00
34	2,90	160	0	9444	3066	13.00	0.00
35	3,00	190	0	9587	3193	13.00	0.00
36	3,10	221	0	9730	3321	13.00	0.00
37	3,20	251	0	9873	3448	13.00	0.00
38	3,30	281	0	10015	3575	13.00	0.00
39	3,40	312	0	10158	3703	13.00	0.00
40	3,50	342	0	10301	3830	13.00	0.00
41	3,60	373	0	10444	3958	13.00	0.00
42	3,70	403	0	10586	4085	13.00	0.00
43	3,80	433	0	10729	4212	13.00	0.00
44	3,90	464	0	10872	4340	13.00	0.00
45	4,00	494	0	11015	4467	13.00	0.00
46	4,10	525	0	11157	4594	13.00	0.00
47	4,20	555	0	11300	4722	13.00	0.00
48	4,30	586	0	11443	4849	13.00	0.00
49	4,40	616	0	11586	4976	13.00	0.00
50	4,50	646	0	11729	5104	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 334 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

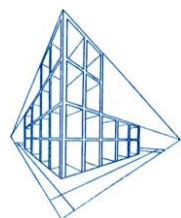
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
51	4,60	677	0	11871	5231	13.00	0.00
52	4,70	707	0	12014	5358	13.00	0.00
53	4,80	738	0	12157	5485	13.00	0.00
54	4,90	768	0	12300	5613	13.00	0.00
55	5,00	799	0	12442	5740	13.00	0.00
56	5,10	829	0	12585	5832	13.00	0.00
57	5,20	860	0	12728	5890	13.00	0.00
58	5,30	890	0	12871	5979	13.00	0.00
59	5,40	919	0	13006	6093	13.00	0.00
60	5,48	940	0	13106	6178	13.00	0.00
61	5,50	3500	0	9201	3916	0.00	0.00
62	5,52	5476	0	5283	1644	0.00	0.00
63	5,60	4940	2006	5346	1697	0.00	0.00
64	5,70	5025	2092	5432	1770	0.00	0.00
65	5,80	5115	2177	5522	1846	0.00	0.00
66	5,90	5205	2262	5612	1922	0.00	0.00
67	6,00	5295	2350	5702	1998	0.00	0.00
68	6,10	5385	2435	5792	2073	0.00	0.00
69	6,20	5475	2520	5882	2148	0.00	0.00
70	6,30	5565	2605	5972	2223	0.00	0.00
71	6,40	5655	2690	6062	2297	0.00	0.00
72	6,50	5745	2777	6152	2370	0.00	0.00
73	6,60	5835	2863	6242	2444	0.00	0.00
74	6,70	5925	2948	6332	2516	0.00	0.00
75	6,80	6015	3033	6422	2588	0.00	0.00
76	6,90	6101	3117	6508	2656	0.00	0.00
77	6,98	6164	3176	6571	2706	0.00	0.00
78	7,00	3093	1597	11823	6119	13.00	0.00
79	7,02	713	99	17101	9556	13.00	0.00
80	7,10	1441	215	17240	9671	13.00	0.00
81	7,20	1475	247	17428	9829	13.00	0.00
82	7,30	1507	217	17626	9996	13.00	0.00
83	7,40	1544	269	17824	10165	13.00	0.00
84	7,50	1585	383	18021	10353	13.00	0.00
85	7,60	1622	414	18219	10544	13.00	0.00
86	7,70	1654	448	18417	10720	13.00	0.00
87	7,80	1691	483	18615	10894	13.00	0.00
88	7,90	1728	518	18813	11068	13.00	0.00
89	8,00	1764	551	19010	11242	13.00	0.00
90	8,10	1801	584	19208	11417	13.00	0.00
91	8,20	1838	619	19406	11593	13.00	0.00
92	8,30	1874	652	19604	11770	13.00	0.00
93	8,40	1907	686	19802	11948	13.00	0.00
94	8,50	1948	721	20000	12126	13.00	0.00
95	8,60	1985	754	20197	12303	13.00	0.00
96	8,70	2017	789	20395	12481	13.00	0.00
97	8,80	2058	823	20593	12659	13.00	0.00
98	8,90	2095	858	20791	12837	13.00	0.00
99	9,00	2127	893	20989	13016	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 335 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

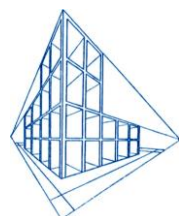
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	0	0	2935	0	13.00	0.00
2	0,10	1	0	3324	0	13.00	0.00
3	0,20	1	0	3712	0	13.00	0.00
4	0,30	2	0	4086	0	13.00	0.00
5	0,40	2	0	4460	0	13.00	0.00
6	0,50	3	0	4815	0	13.00	0.00
7	0,58	3	0	5076	0	13.00	0.00
8	0,60	4	0	5513	0	17.00	0.00
9	0,62	4	0	5965	0	17.00	0.00
10	0,70	4	0	6270	0	17.00	0.00
11	0,80	5	0	6684	0	17.00	0.00
12	0,90	5	0	7119	0	17.00	0.00
13	1,00	6	0	7503	0	17.00	0.00
14	1,10	7	0	7785	0	17.00	0.00
15	1,20	7	0	8015	0	17.00	0.00
16	1,30	8	0	8246	0	17.00	0.00
17	1,40	8	0	8476	0	17.00	0.00
18	1,50	9	0	8707	0	17.00	0.00
19	1,60	10	0	8937	0	17.00	0.00
20	1,70	10	0	9168	0	17.00	0.00
21	1,80	11	0	9398	0	17.00	0.00
22	1,90	11	0	9617	0	17.00	0.00
23	1,98	12	0	9779	0	17.00	0.00
24	2,00	12	0	9005	0	13.00	0.00
25	2,02	12	0	8209	0	13.00	0.00
26	2,10	13	0	8309	0	13.00	0.00
27	2,20	13	0	8445	0	13.00	0.00
28	2,30	14	0	8588	0	13.00	0.00
29	2,40	14	0	8730	0	13.00	0.00
30	2,50	54	0	8873	2530	13.00	0.00
31	2,60	69	0	9016	2671	13.00	0.00
32	2,70	99	0	9159	2811	13.00	0.00
33	2,80	130	0	9301	2938	13.00	0.00
34	2,90	160	0	9444	3066	13.00	0.00
35	3,00	190	0	9587	3193	13.00	0.00
36	3,10	221	0	9730	3321	13.00	0.00
37	3,20	251	0	9873	3448	13.00	0.00
38	3,30	281	0	10015	3575	13.00	0.00
39	3,40	312	0	10158	3703	13.00	0.00
40	3,50	342	0	10301	3830	13.00	0.00
41	3,60	373	0	10444	3958	13.00	0.00
42	3,70	403	0	10586	4085	13.00	0.00
43	3,80	433	0	10729	4212	13.00	0.00
44	3,90	464	0	10872	4340	13.00	0.00
45	4,00	494	0	11015	4467	13.00	0.00
46	4,10	525	0	11157	4594	13.00	0.00
47	4,20	555	0	11300	4722	13.00	0.00
48	4,30	586	0	11443	4849	13.00	0.00
49	4,40	616	0	11586	4976	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 336 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

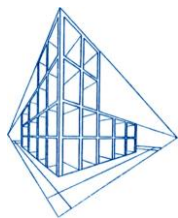
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
50	4,50	646	0	11729	5104	13.00	0.00
51	4,60	677	0	11871	5231	13.00	0.00
52	4,70	707	0	12014	5358	13.00	0.00
53	4,80	738	0	12157	5485	13.00	0.00
54	4,90	768	0	12300	5613	13.00	0.00
55	5,00	799	0	12442	5740	13.00	0.00
56	5,10	829	0	12585	5832	13.00	0.00
57	5,20	860	0	12728	5890	13.00	0.00
58	5,30	890	0	12871	5979	13.00	0.00
59	5,40	919	0	13006	6093	13.00	0.00
60	5,48	940	0	13106	6178	13.00	0.00
61	5,50	3500	0	9201	3916	0.00	0.00
62	5,52	5476	0	5283	1644	0.00	0.00
63	5,60	4940	2006	5346	1697	0.00	0.00
64	5,70	5025	2092	5432	1770	0.00	0.00
65	5,80	5115	2177	5522	1846	0.00	0.00
66	5,90	5205	2262	5612	1922	0.00	0.00
67	6,00	5295	2350	5702	1998	0.00	0.00
68	6,10	5385	2435	5792	2073	0.00	0.00
69	6,20	5475	2520	5882	2148	0.00	0.00
70	6,30	5565	2605	5972	2223	0.00	0.00
71	6,40	5655	2690	6062	2297	0.00	0.00
72	6,50	5745	2777	6152	2370	0.00	0.00
73	6,60	5835	2863	6242	2444	0.00	0.00
74	6,70	5925	2948	6332	2516	0.00	0.00
75	6,80	6015	3033	6422	2588	0.00	0.00
76	6,90	6101	3117	6508	2656	0.00	0.00
77	6,98	6164	3176	6571	2706	0.00	0.00
78	7,00	3093	1597	11823	6119	13.00	0.00
79	7,02	713	99	17101	9556	13.00	0.00
80	7,10	1441	215	17240	9671	13.00	0.00
81	7,20	1475	247	17428	9829	13.00	0.00
82	7,30	1507	217	17626	9996	13.00	0.00
83	7,40	1544	269	17824	10165	13.00	0.00
84	7,50	1585	383	18021	10353	13.00	0.00
85	7,60	1622	414	18219	10544	13.00	0.00
86	7,70	1654	448	18417	10720	13.00	0.00
87	7,80	1691	483	18615	10894	13.00	0.00
88	7,90	1728	518	18813	11068	13.00	0.00
89	8,00	1764	551	19010	11242	13.00	0.00
90	8,10	1801	584	19208	11417	13.00	0.00
91	8,20	1838	619	19406	11593	13.00	0.00
92	8,30	1874	652	19604	11770	13.00	0.00
93	8,40	1907	686	19802	11948	13.00	0.00
94	8,50	1948	721	20000	12126	13.00	0.00
95	8,60	1985	754	20197	12303	13.00	0.00
96	8,70	2017	789	20395	12481	13.00	0.00
97	8,80	2058	823	20593	12659	13.00	0.00
98	8,90	2095	858	20791	12837	13.00	0.00
99	9,00	2127	893	20989	13016	13.00	0.00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 337 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

50. Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

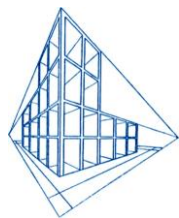
Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	30,69
37	1,80	61,37
38	1,85	82,43
39	1,90	103,49
40	1,95	124,56

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 338 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

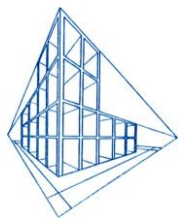
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
41	2,00	217,60
42	2,05	356,05
43	2,10	399,64
44	2,15	424,00
45	2,20	448,35
46	2,25	473,97
47	2,30	499,59
48	2,35	525,22
49	2,40	550,85
50	2,45	576,49
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2376,34
7	2,80	-2460,78
8	2,85	-2545,21
9	2,90	-2629,63
10	2,95	-2714,08
11	3,00	-2798,54
12	3,05	-2882,95
13	3,10	-2967,36
14	3,15	-3051,73
15	3,20	-3136,09
16	3,25	-3220,50
17	3,30	-3304,90
18	3,35	-3389,26
19	3,40	-3358,58
20	3,45	-3314,48
21	3,50	-3270,95
22	3,55	-3228,01
23	3,60	-3185,65
24	3,65	-3143,89
25	3,70	-3102,73
26	3,75	-3062,18
27	3,80	-3022,24
28	3,85	-2982,91
29	3,90	-2944,19
30	3,95	-2906,08
31	4,00	-2868,59
32	4,05	-2831,70
33	4,10	-2795,42
34	4,15	-2759,74
35	4,20	-2724,66
36	4,25	-2690,17
37	4,30	-2656,25
38	4,35	-2622,92
39	4,40	-2590,15
40	4,45	-2557,93
41	4,50	-2526,26

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 339 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

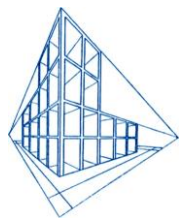
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	4,55	-2495,12
43	4,60	-2464,51
44	4,65	-2434,40
45	4,70	-2404,79
46	4,75	-2375,66
47	4,80	-2347,00
48	4,85	-2318,78
49	4,90	-2291,00
50	4,95	-2263,64
51	5,00	-2236,67
52	5,05	-2210,09
53	5,10	-2183,87
54	5,15	-2157,99
55	5,20	-2132,44
56	5,25	-2107,19
57	5,30	-2082,23
58	5,35	-2057,52
59	5,40	-2033,06
60	5,45	-2008,81
61	5,50	-888,96
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1490,25
92	7,05	-2886,97

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 340 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

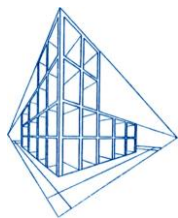
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
93	7,10	-2831,86
94	7,15	-2776,78
95	7,20	-2721,76
96	7,25	-2666,80
97	7,30	-2611,93
98	7,35	-2557,15
99	7,40	-2502,49
100	7,45	-2447,94
101	7,50	-2393,51
102	7,55	-2339,21
103	7,60	-2285,05
104	7,65	-2231,03
105	7,70	-2177,14
106	7,75	-2123,40
107	7,80	-2069,79
108	7,85	-2016,31
109	7,90	-1962,97
110	7,95	-1909,76
111	8,00	-1856,67
112	8,05	-1803,70
113	8,10	-1750,84
114	8,15	-1698,09
115	8,20	-1645,43
116	8,25	-1592,87
117	8,30	-1540,39
118	8,35	-1487,98
119	8,40	-1435,64
120	8,45	-1383,37
121	8,50	-1331,14
122	8,55	-1278,96
123	8,60	-1226,82
124	8,65	-1174,70
125	8,70	-1122,61
126	8,75	-1070,54
127	8,80	-1018,48
128	8,85	-966,43
129	8,90	-914,39
130	8,95	-862,35
131	9,00	-810,31

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 341 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

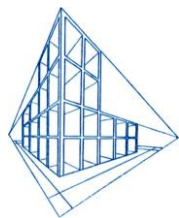
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	16,05
37	1,80	32,10
38	1,85	47,90
39	1,90	63,70
40	1,95	79,50
41	2,00	144,82
42	2,05	237,99
43	2,10	266,69
44	2,15	283,17
45	2,20	299,66
46	2,25	317,02
47	2,30	334,39
48	2,35	351,71
49	2,40	369,04
50	2,45	386,39
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1710,66
7	2,80	-1749,17

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 342 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

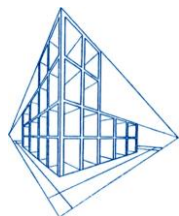
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
8	2,85	-1787,68
9	2,90	-1826,18
10	2,95	-1864,67
11	3,00	-1903,16
12	3,05	-1941,65
13	3,10	-1980,13
14	3,15	-2018,59
15	3,20	-2057,04
16	3,25	-2095,51
17	3,30	-2133,97
18	3,35	-2172,45
19	3,40	-2210,93
20	3,45	-2249,36
21	3,50	-2287,80
22	3,55	-2326,24
23	3,60	-2364,68
24	3,65	-2403,13
25	3,70	-2441,59
26	3,75	-2480,00
27	3,80	-2518,41
28	3,85	-2556,83
29	3,90	-2595,25
30	3,95	-2633,66
31	4,00	-2672,08
32	4,05	-2710,49
33	4,10	-2748,90
34	4,15	-2787,30
35	4,20	-2825,70
36	4,25	-2864,10
37	4,30	-2902,50
38	4,35	-2940,88
39	4,40	-2979,27
40	4,45	-3017,64
41	4,50	-3056,01
42	4,55	-3094,41
43	4,60	-3132,80
44	4,65	-3171,18
45	4,70	-3209,55
46	4,75	-3247,90
47	4,80	-3286,25
48	4,85	-3324,64
49	4,90	-3363,02
50	4,95	-3401,38
51	5,00	-3439,73
52	5,05	-3478,07
53	5,10	-3516,41
54	5,15	-3554,70
55	5,20	-3593,00
56	5,25	-3606,80
57	5,30	-3620,61
58	5,35	-3631,20

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 343 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

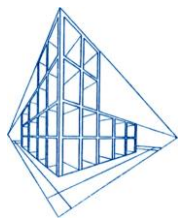
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
59	5,40	-3641,79
60	5,45	-3672,69
61	5,50	-58,71
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-2114,84
92	7,05	-4045,58
93	7,10	-3916,76
94	7,15	-3788,70
95	7,20	-3661,41
96	7,25	-3534,89
97	7,30	-3409,14
98	7,35	-3284,15
99	7,40	-3159,92
100	7,45	-3036,44
101	7,50	-2913,69
102	7,55	-2791,65
103	7,60	-2670,32
104	7,65	-2549,65
105	7,70	-2429,64
106	7,75	-2310,26
107	7,80	-2191,48
108	7,85	-2073,27
109	7,90	-1955,60

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 344 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

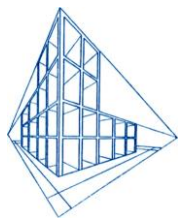
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
110	7,95	-1838,45
111	8,00	-1721,78
112	8,05	-1605,55
113	8,10	-1489,75
114	8,15	-1374,33
115	8,20	-1259,26
116	8,25	-1144,52
117	8,30	-1030,07
118	8,35	-915,87
119	8,40	-801,91
120	8,45	-688,14
121	8,50	-574,55
122	8,55	-461,10
123	8,60	-347,77
124	8,65	-234,54
125	8,70	-121,39
126	8,75	-8,29
127	8,80	104,76
128	8,85	217,79
129	8,90	330,80
130	8,95	443,81
131	9,00	556,82

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 345 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

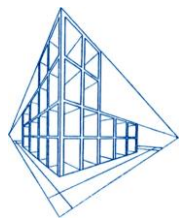
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	15,80
37	1,80	31,60
38	1,85	47,16
39	1,90	62,71
40	1,95	78,27
41	2,00	143,49
42	2,05	235,81
43	2,10	264,25
44	2,15	280,58
45	2,20	296,92
46	2,25	314,12
47	2,30	331,33
48	2,35	348,50
49	2,40	365,67
50	2,45	382,86
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-1715,15
7	2,80	-1753,82
8	2,85	-1792,48
9	2,90	-1831,14
10	2,95	-1869,80
11	3,00	-1908,45
12	3,05	-1947,09
13	3,10	-1985,73
14	3,15	-2024,35
15	3,20	-2062,96
16	3,25	-2101,59
17	3,30	-2140,21
18	3,35	-2178,85
19	3,40	-2217,49
20	3,45	-2256,08
21	3,50	-2294,67
22	3,55	-2333,27
23	3,60	-2371,87
24	3,65	-2410,48

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 346 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

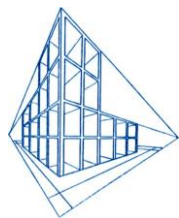
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
25	3,70	-2449,10
26	3,75	-2487,67
27	3,80	-2526,24
28	3,85	-2564,82
29	3,90	-2603,40
30	3,95	-2641,97
31	4,00	-2680,55
32	4,05	-2719,11
33	4,10	-2757,68
34	4,15	-2796,24
35	4,20	-2834,80
36	4,25	-2873,36
37	4,30	-2911,92
38	4,35	-2950,46
39	4,40	-2989,01
40	4,45	-3027,54
41	4,50	-3066,06
42	4,55	-3104,62
43	4,60	-3143,18
44	4,65	-3181,71
45	4,70	-3220,24
46	4,75	-3258,76
47	4,80	-3297,27
48	4,85	-3335,81
49	4,90	-3374,35
50	4,95	-3412,87
51	5,00	-3451,39
52	5,05	-3489,88
53	5,10	-3528,38
54	5,15	-3566,83
55	5,20	-3605,29
56	5,25	-3619,25
57	5,30	-3633,21
58	5,35	-3643,96
59	5,40	-3654,70
60	5,45	-3685,74
61	5,50	-58,71
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 347 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

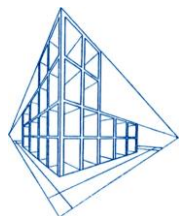
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-2302,80
92	7,05	-4685,19
93	7,10	-4523,67
94	7,15	-4363,12
95	7,20	-4203,56
96	7,25	-4044,98
97	7,30	-3887,39
98	7,35	-3730,77
99	7,40	-3575,12
100	7,45	-3420,42
101	7,50	-3266,65
102	7,55	-3113,80
103	7,60	-2961,82
104	7,65	-2810,71
105	7,70	-2660,43
106	7,75	-2510,94
107	7,80	-2362,21
108	7,85	-2214,21
109	7,90	-2066,89
110	7,95	-1920,23
111	8,00	-1774,18
112	8,05	-1628,69
113	8,10	-1483,74
114	8,15	-1339,27
115	8,20	-1195,25
116	8,25	-1051,64
117	8,30	-908,39
118	8,35	-765,47
119	8,40	-622,85
120	8,45	-480,47
121	8,50	-338,31
122	8,55	-196,33
123	8,60	-54,51
124	8,65	87,19
125	8,70	228,79
126	8,75	370,32

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 348 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

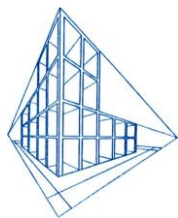
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
127	8,80	511,80
128	8,85	653,25
129	8,90	794,68
130	8,95	936,10
131	9,00	1077,51

Combinazione n° 4 - SLE - Rara

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 349 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

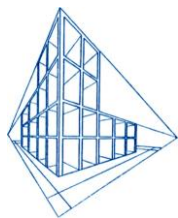
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	18,79
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2763,02
7	2,80	-2811,97
8	2,85	-2860,91
9	2,90	-2909,85
10	2,95	-2958,78
11	3,00	-3007,71
12	3,05	-3056,63
13	3,10	-3105,55
14	3,15	-3141,97
15	3,20	-3105,98
16	3,25	-3070,40
17	3,30	-3035,25
18	3,35	-3000,54
19	3,40	-2966,28
20	3,45	-2932,47
21	3,50	-2899,13
22	3,55	-2866,25
23	3,60	-2833,84
24	3,65	-2801,91
25	3,70	-2770,45
26	3,75	-2739,47
27	3,80	-2708,97
28	3,85	-2678,95
29	3,90	-2649,40
30	3,95	-2620,32
31	4,00	-2591,72
32	4,05	-2563,58
33	4,10	-2535,90
34	4,15	-2508,68
35	4,20	-2481,90
36	4,25	-2455,57
37	4,30	-2429,67
38	4,35	-2404,20
39	4,40	-2379,14
40	4,45	-2354,48
41	4,50	-2330,22

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 350 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

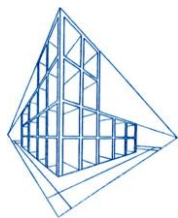
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	4,55	-2306,35
43	4,60	-2282,84
44	4,65	-2259,69
45	4,70	-2236,89
46	4,75	-2214,42
47	4,80	-2192,26
48	4,85	-2170,41
49	4,90	-2148,84
50	4,95	-2127,55
51	5,00	-2106,50
52	5,05	-2085,70
53	5,10	-2065,11
54	5,15	-2044,73
55	5,20	-2024,53
56	5,25	-2004,50
57	5,30	-1984,61
58	5,35	-1964,85
59	5,40	-1945,20
60	5,45	-1925,64
61	5,50	-416,46
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1500,97
92	7,05	-2912,01

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 351 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

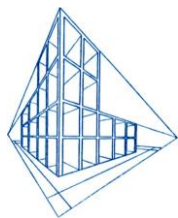
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
93	7,10	-2860,67
94	7,15	-2809,25
95	7,20	-2757,75
96	7,25	-2706,22
97	7,30	-2654,67
98	7,35	-2603,12
99	7,40	-2551,58
100	7,45	-2500,06
101	7,50	-2448,59
102	7,55	-2397,17
103	7,60	-2345,80
104	7,65	-2294,51
105	7,70	-2243,28
106	7,75	-2192,13
107	7,80	-2141,07
108	7,85	-2090,08
109	7,90	-2039,18
110	7,95	-1988,36
111	8,00	-1937,62
112	8,05	-1886,97
113	8,10	-1836,39
114	8,15	-1785,88
115	8,20	-1735,45
116	8,25	-1685,08
117	8,30	-1634,78
118	8,35	-1584,53
119	8,40	-1534,33
120	8,45	-1484,17
121	8,50	-1434,06
122	8,55	-1383,98
123	8,60	-1333,93
124	8,65	-1283,90
125	8,70	-1233,89
126	8,75	-1183,90
127	8,80	-1133,92
128	8,85	-1083,94
129	8,90	-1033,97
130	8,95	-984,00
131	9,00	-934,03

Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 352 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

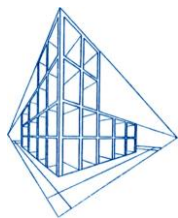
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	18,79
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2763,02
7	2,80	-2811,97

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 353 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

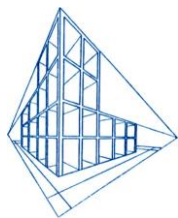
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
8	2,85	-2860,91
9	2,90	-2909,85
10	2,95	-2958,78
11	3,00	-3007,71
12	3,05	-3056,63
13	3,10	-3105,55
14	3,15	-3141,97
15	3,20	-3105,98
16	3,25	-3070,40
17	3,30	-3035,25
18	3,35	-3000,54
19	3,40	-2966,28
20	3,45	-2932,47
21	3,50	-2899,13
22	3,55	-2866,25
23	3,60	-2833,84
24	3,65	-2801,91
25	3,70	-2770,45
26	3,75	-2739,47
27	3,80	-2708,97
28	3,85	-2678,95
29	3,90	-2649,40
30	3,95	-2620,32
31	4,00	-2591,72
32	4,05	-2563,58
33	4,10	-2535,90
34	4,15	-2508,68
35	4,20	-2481,90
36	4,25	-2455,57
37	4,30	-2429,67
38	4,35	-2404,20
39	4,40	-2379,14
40	4,45	-2354,48
41	4,50	-2330,22
42	4,55	-2306,35
43	4,60	-2282,84
44	4,65	-2259,69
45	4,70	-2236,89
46	4,75	-2214,42
47	4,80	-2192,26
48	4,85	-2170,41
49	4,90	-2148,84
50	4,95	-2127,55
51	5,00	-2106,50
52	5,05	-2085,70
53	5,10	-2065,11
54	5,15	-2044,73
55	5,20	-2024,53
56	5,25	-2004,50
57	5,30	-1984,61
58	5,35	-1964,85

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 354 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

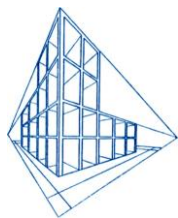
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
59	5,40	-1945,20
60	5,45	-1925,64
61	5,50	-416,46
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1500,97
92	7,05	-2912,01
93	7,10	-2860,67
94	7,15	-2809,25
95	7,20	-2757,75
96	7,25	-2706,22
97	7,30	-2654,67
98	7,35	-2603,12
99	7,40	-2551,58
100	7,45	-2500,06
101	7,50	-2448,59
102	7,55	-2397,17
103	7,60	-2345,80
104	7,65	-2294,51
105	7,70	-2243,28
106	7,75	-2192,13
107	7,80	-2141,07
108	7,85	-2090,08
109	7,90	-2039,18

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 355 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

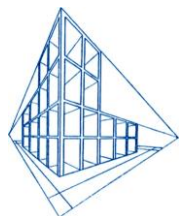
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
110	7,95	-1988,36
111	8,00	-1937,62
112	8,05	-1886,97
113	8,10	-1836,39
114	8,15	-1785,88
115	8,20	-1735,45
116	8,25	-1685,08
117	8,30	-1634,78
118	8,35	-1584,53
119	8,40	-1534,33
120	8,45	-1484,17
121	8,50	-1434,06
122	8,55	-1383,98
123	8,60	-1333,93
124	8,65	-1283,90
125	8,70	-1233,89
126	8,75	-1183,90
127	8,80	-1133,92
128	8,85	-1083,94
129	8,90	-1033,97
130	8,95	-984,00
131	9,00	-934,03

Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	0,00
23	1,10	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 356 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

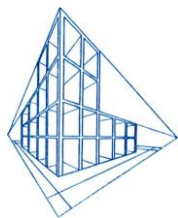
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
24	1,15	0,00
25	1,20	0,00
26	1,25	0,00
27	1,30	0,00
28	1,35	0,00
29	1,40	0,00
30	1,45	0,00
31	1,50	0,00
32	1,55	0,00
33	1,60	0,00
34	1,65	0,00
35	1,70	0,00
36	1,75	0,00
37	1,80	0,00
38	1,85	0,00
39	1,90	0,00
40	1,95	0,00
41	2,00	0,00
42	2,05	0,00
43	2,10	0,00
44	2,15	0,00
45	2,20	0,00
46	2,25	0,00
47	2,30	0,00
48	2,35	0,00
49	2,40	0,00
50	2,45	18,79
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2763,02
7	2,80	-2811,97
8	2,85	-2860,91
9	2,90	-2909,85
10	2,95	-2958,78
11	3,00	-3007,71
12	3,05	-3056,63
13	3,10	-3105,55
14	3,15	-3141,97
15	3,20	-3105,98
16	3,25	-3070,40
17	3,30	-3035,25
18	3,35	-3000,54
19	3,40	-2966,28
20	3,45	-2932,47
21	3,50	-2899,13
22	3,55	-2866,25
23	3,60	-2833,84
24	3,65	-2801,91

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 357 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

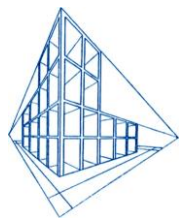
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
25	3,70	-2770,45
26	3,75	-2739,47
27	3,80	-2708,97
28	3,85	-2678,95
29	3,90	-2649,40
30	3,95	-2620,32
31	4,00	-2591,72
32	4,05	-2563,58
33	4,10	-2535,90
34	4,15	-2508,68
35	4,20	-2481,90
36	4,25	-2455,57
37	4,30	-2429,67
38	4,35	-2404,20
39	4,40	-2379,14
40	4,45	-2354,48
41	4,50	-2330,22
42	4,55	-2306,35
43	4,60	-2282,84
44	4,65	-2259,69
45	4,70	-2236,89
46	4,75	-2214,42
47	4,80	-2192,26
48	4,85	-2170,41
49	4,90	-2148,84
50	4,95	-2127,55
51	5,00	-2106,50
52	5,05	-2085,70
53	5,10	-2065,11
54	5,15	-2044,73
55	5,20	-2024,53
56	5,25	-2004,50
57	5,30	-1984,61
58	5,35	-1964,85
59	5,40	-1945,20
60	5,45	-1925,64
61	5,50	-416,46
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 358 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

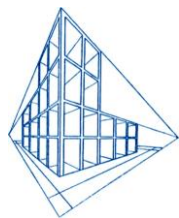
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1500,97
92	7,05	-2912,01
93	7,10	-2860,67
94	7,15	-2809,25
95	7,20	-2757,75
96	7,25	-2706,22
97	7,30	-2654,67
98	7,35	-2603,12
99	7,40	-2551,58
100	7,45	-2500,06
101	7,50	-2448,59
102	7,55	-2397,17
103	7,60	-2345,80
104	7,65	-2294,51
105	7,70	-2243,28
106	7,75	-2192,13
107	7,80	-2141,07
108	7,85	-2090,08
109	7,90	-2039,18
110	7,95	-1988,36
111	8,00	-1937,62
112	8,05	-1886,97
113	8,10	-1836,39
114	8,15	-1785,88
115	8,20	-1735,45
116	8,25	-1685,08
117	8,30	-1634,78
118	8,35	-1584,53
119	8,40	-1534,33
120	8,45	-1484,17
121	8,50	-1434,06
122	8,55	-1383,98
123	8,60	-1333,93
124	8,65	-1283,90
125	8,70	-1233,89
126	8,75	-1183,90

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 359 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

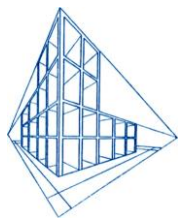
RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
127	8,80	-1133,92
128	8,85	-1083,94
129	8,90	-1033,97
130	8,95	-984,00
131	9,00	-934,03

Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,29
3	0,10	0,59
4	0,15	0,88
5	0,20	1,17
6	0,25	1,47
7	0,30	1,76
8	0,35	2,05
9	0,40	2,34
10	0,45	2,64
11	0,50	2,93
12	0,55	3,22
13	0,60	3,45
14	0,65	3,74
15	0,70	4,03
16	0,75	4,31
17	0,80	4,60
18	0,85	4,89
19	0,90	5,18
20	0,95	5,46
21	1,00	5,75
22	1,05	6,04
23	1,10	6,33
24	1,15	6,61
25	1,20	6,90
26	1,25	7,19
27	1,30	7,48
28	1,35	7,77
29	1,40	8,05
30	1,45	8,34
31	1,50	8,63
32	1,55	8,92
33	1,60	9,20
34	1,65	9,49
35	1,70	9,78
36	1,75	10,07
37	1,80	10,35
38	1,85	10,64
39	1,90	10,93
40	1,95	11,22

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 360 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

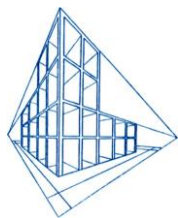
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
41	2,00	11,72
42	2,05	12,01
43	2,10	12,31
44	2,15	12,60
45	2,20	12,89
46	2,25	13,19
47	2,30	13,48
48	2,35	13,77
49	2,40	14,07
50	2,45	33,14
1	2,50	0,00
2	2,55	0,00
3	2,60	0,00
4	2,65	0,00
5	2,70	0,00
6	2,75	-2763,02
7	2,80	-2811,97
8	2,85	-2860,91
9	2,90	-2909,85
10	2,95	-2958,78
11	3,00	-3007,71
12	3,05	-3056,63
13	3,10	-3105,55
14	3,15	-3154,47
15	3,20	-3160,37
16	3,25	-3123,44
17	3,30	-3086,96
18	3,35	-3050,94
19	3,40	-3015,38
20	3,45	-2980,29
21	3,50	-2945,69
22	3,55	-2911,57
23	3,60	-2877,94
24	3,65	-2844,80
25	3,70	-2812,16
26	3,75	-2780,02
27	3,80	-2748,37
28	3,85	-2717,23
29	3,90	-2686,58
30	3,95	-2656,42
31	4,00	-2626,75
32	4,05	-2597,57
33	4,10	-2568,87
34	4,15	-2540,65
35	4,20	-2512,90
36	4,25	-2485,60
37	4,30	-2458,77
38	4,35	-2432,37
39	4,40	-2406,41
40	4,45	-2380,88
41	4,50	-2355,76

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 361 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

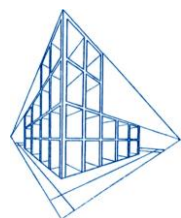
DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
42	4,55	-2331,04
43	4,60	-2306,72
44	4,65	-2282,77
45	4,70	-2259,19
46	4,75	-2235,95
47	4,80	-2213,05
48	4,85	-2190,48
49	4,90	-2168,20
50	4,95	-2146,22
51	5,00	-2124,51
52	5,05	-2103,05
53	5,10	-2081,83
54	5,15	-2060,83
55	5,20	-2040,03
56	5,25	-2019,41
57	5,30	-1998,95
58	5,35	-1978,64
59	5,40	-1958,45
60	5,45	-1938,36
61	5,50	-416,46
62	5,55	0,00
63	5,60	0,00
64	5,65	0,00
65	5,70	0,00
66	5,75	0,00
67	5,80	0,00
68	5,85	0,00
69	5,90	0,00
70	5,95	0,00
71	6,00	0,00
72	6,05	0,00
73	6,10	0,00
74	6,15	0,00
75	6,20	0,00
76	6,25	0,00
77	6,30	0,00
78	6,35	0,00
79	6,40	0,00
80	6,45	0,00
81	6,50	0,00
82	6,55	0,00
83	6,60	0,00
84	6,65	0,00
85	6,70	0,00
86	6,75	0,00
87	6,80	0,00
88	6,85	0,00
89	6,90	0,00
90	6,95	0,00
91	7,00	-1503,55
92	7,05	-2916,64

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 362 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
93	7,10	-2864,84
94	7,15	-2812,97
95	7,20	-2761,04
96	7,25	-2709,09
97	7,30	-2657,12
98	7,35	-2605,17
99	7,40	-2553,23
100	7,45	-2501,34
101	7,50	-2449,49
102	7,55	-2397,70
103	7,60	-2345,98
104	7,65	-2294,33
105	7,70	-2242,76
106	7,75	-2191,28
107	7,80	-2139,88
108	7,85	-2088,57
109	7,90	-2037,35
110	7,95	-1986,21
111	8,00	-1935,17
112	8,05	-1884,20
113	8,10	-1833,32
114	8,15	-1782,52
115	8,20	-1731,78
116	8,25	-1681,12
117	8,30	-1630,52
118	8,35	-1579,98
119	8,40	-1529,50
120	8,45	-1479,06
121	8,50	-1428,66
122	8,55	-1378,29
123	8,60	-1327,96
124	8,65	-1277,65
125	8,70	-1227,36
126	8,75	-1177,08
127	8,80	-1126,82
128	8,85	-1076,56
129	8,90	-1026,31
130	8,95	-976,06
131	9,00	-925,81

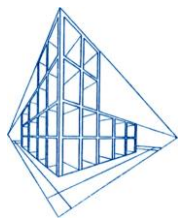
51. Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Pa Spinta attiva, espressa in [kg]

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 363 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	259	2,24	--	--	10875	5,36	-11134	5,29	0	0,00
2	SLU - GEO	172	2,24	--	--	10875	5,36	-11116	5,34	69	8,92
3	SLV - GEO	309	3,26	0	1,67	10875	5,36	-11390	5,37	206	8,87
4	SLE - Rara	2	2,46	--	--	10875	5,36	-10877	5,36	0	0,00
5	SLE - Frequente	2	2,46	--	--	10875	5,36	-10877	5,36	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	2	2,46	--	--	10875	5,36	-10877	5,36	0	0,00
7	SLD	49	4,46	19	1,67	10875	5,36	-10943	5,35	0	0,00

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	SLD	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

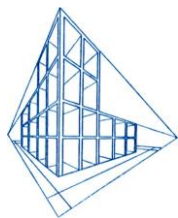
Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pp [m]
1	SLU - STR	2,50	3,35	-4,00	32,82	27,74	
2	SLU - GEO	2,50	7,05	8,75	64,89	47,83	
3	SLV - GEO	2,50	7,05	8,62	65,65	47,01	
4	SLE - Rara	2,50	3,15	-4,00	29,01	35,99	
5	SLE - Frequente	2,50	3,15	-4,00	29,01	35,99	
6	SLE - Quasi permanente	2,50	3,15	-4,00	29,01	35,99	
7	SLD	2,50	3,20	-4,00	29,77	36,21	

52. Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 364 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	SLU - STR	2041	3,85	1684	2,70	1034	9,00	MAX
		-194	6,50	-1552	5,45	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	2822	4,55	1597	2,70	1034	9,00	MAX
		0	1,00	-1818	5,45	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	2968	4,60	1637	2,70	1034	9,00	MAX
		0	9,00	-1760	5,45	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	1592	3,75	1427	2,70	1034	9,00	MAX
		-468	6,40	-1419	5,45	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	1592	3,75	1427	2,70	1034	9,00	MAX
		-468	6,40	-1419	5,45	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	1592	3,75	1427	2,70	1034	9,00	MAX
		-468	6,40	-1419	5,45	0	0,00	MIN
7	SLD	1659	3,75	1459	2,70	1034	9,00	MAX
		-438	6,40	-1443	5,45	0	0,00	MIN

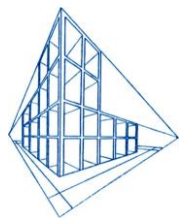
53. Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	0,7729	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1,6270	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,0273	9,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	1,9400	0,00	0,0015	0,00	MAX
		-0,0528	9,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,6416	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,6416	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,6416	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,6593	0,00	0,0015	0,00	MAX
		0,0000	0,00	0,0000	0,00	MIN

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 365 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

54. Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
Tipo Tipo combinazione/Fase
Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U [cm]
1	SLU - STR	0,7729
2	SLU - GEO	1,6270
3	SLV - GEO	1,9400
4	SLE - Rara	0,6416
5	SLE - Frequente	0,6416
6	SLE - Quasi permanente	0,6416
7	SLD	0,6593

55. Stabilità globale

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_c; Y_c) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_v; Y_v) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_m; Y_m) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS
2	SLU - GEO	-2,70; 6,30	15,54	-14,41; -3,91	11,51; 0,00	1.898
3	SLV - GEO	-2,70; 8,10	17,31	-15,10; -3,98	12,61; 0,00	1.533

56. Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

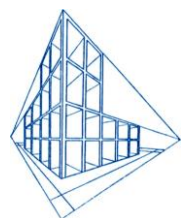
Verifica a flessione

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
M_u momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

La verifica a flessione è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 366 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

n° - Tipo	Y	M	Mu	FS
	[m]	[kgm]	[kgm]	
3 - SLV - GEO	4,60	2968	54095	18.224

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio

Area sezione resistente a taglio A = 122,00 cmq

n° - Tipo	Y	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
3 - SLV - GEO	5,45	-1818	238143	130.984

Verifica tensioni

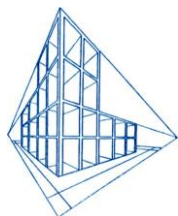
Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _f	tensione di compressione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
σ _t	tensione di trazione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

La verifica tensionale è stata eseguita considerando una sezione di area A = 146,40 cmq

σ _f	σ _t	τ _f	σ _{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
102,46	-96,58	0,66	102,47	4

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 367 di 370



ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA SPONDA DEL LAGO SITO PRESSO L'AREA DI
RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SAN MATTEO DI MEDOLLA

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC

Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE DI CALCOLO

Ing. Gabriele Mungo Zanetti

a	Dicembre 2018	emissione	gmz
Rev.	Data	Descrizione	Revisore
Progetto	Codice Progetto	ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)	Pag. 368 di 370