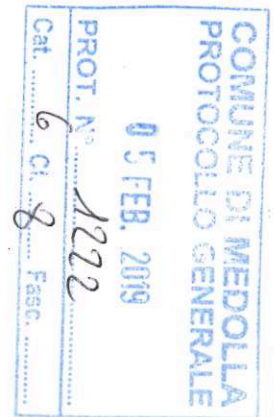


Progetto Strutturale

# 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.**

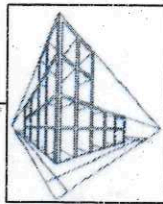
Ingegneria Sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

- 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 sui materiali



Codice Progetto  
**007-2018-P2**

Scala  
**1:100**

Codice Elaborato

**E-00-S-R-05**

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

c:\user\utente\desktop\0\_medolla-guagliumi\medolla-palancole\xml\coperline\_medolla-ripristino\_sponda.dwg

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

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

**PROGETTO ESECUTIVO**



*Progettazione:*

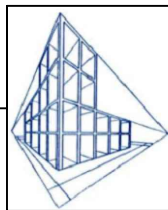
**ISG Equipment S.r.l.s.**  
*Ingegneria Sismica e Strutture, Geofisica e Geologia*

- 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 sui materiali**

*Codice Progetto*

**007-2018-P2**

*Scala*

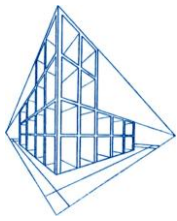
**1:100**

*Codice Elaborato*

**E-00-S-R-05**

|             |                      |                              |             |               |
|-------------|----------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| <i>a</i>    | <b>Dicembre 2018</b> | <i>emissione</i>             | <b>gmz</b>  | <b>ldm</b>    |
| <i>Rev.</i> | <i>Data</i>          | <i>Descrizione revisione</i> | <i>Dis.</i> | <i>Contr.</i> |





# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

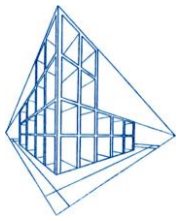
*DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC*  
Fig.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE SUI MATERIALI

---

## INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>                      | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>      | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>INTERVENTO IN PROGETTO .....</b>        | <b>4</b> |
| <b>4</b> | <b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b> | <b>6</b> |
| 4.1      | ACCIAIO DA CARPENTERIA.....                | 6        |
| 4.2      | BULLONERIA STRUTTURALE.....                | 6        |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

## 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.

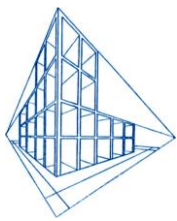
La zona oggetto di intervento è situata all’interno dell’oasi ecologica di San Matteo di Medolla lungo la sponda del lago ricompreso tra l’oasi stessa e la proprietà privata che confina con la sponda meridionale del piccolo bacino idrico dell’oasi identificata al foglio 8, mappali 27/28/29/34/106/107 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 palancoleto metallico da infiggere lungo la sponda di cui sopra. Il palancoleto 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>    |
| <b>Progetto</b> | <b>Codice Progetto</b> | <b>ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)</b> | <b>Pag. 1 di 7</b> |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

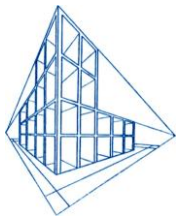


Figura 1 Ripresa satellitare con indicazione dell'area oggetto di intervento.



Figura 2 Ripresa satellitare di dettaglio con indicazione della zona 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>    |
| <b>Progetto</b> | <b>Codice Progetto</b> | <b>ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)</b> | <b>Pag. 2 di 7</b> |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

DPR 380/2001 e s.m.e int.; DLGS 50/2016 e s.m.e int.; DM 17/01/2018-NTC  
Fg.8 Map.li 27-28-29-34-106-107 - Via Rubadello n°1 - 41036 - Medolla (MO)

RELAZIONE SUI MATERIALI



Figura 3 Ripresa satellitare con posizionamento indicativo del nuovo palancole 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.

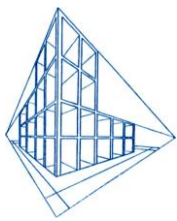
**Circolare Min. Inf. e Trasp. 2 Febbraio 2009 n°617** – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 per quanto non in contrasto con il vigente D.M: 17/01/2018, in attesa di rilascio della specifica circolare applicativa.

**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.

| <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>    |
| <b>Progetto</b> | <b>Codice Progetto</b> | <b>ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)</b> | <b>Pag. 3 di 7</b> |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

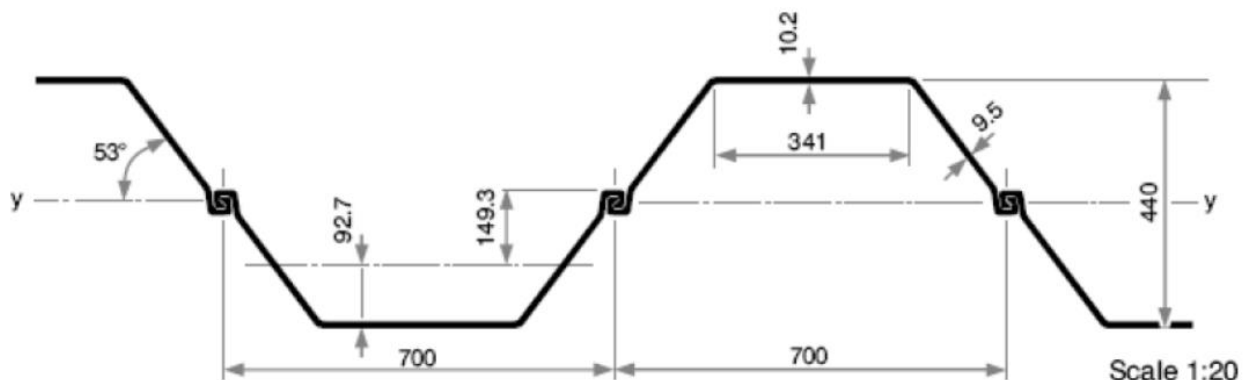
## 3 INTERVENTO IN PROGETTO

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

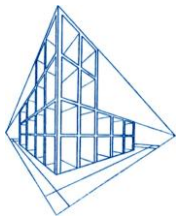
La progettazione esecutiva del palancoato richiede una particolare attenzione sia per le condizioni geotecniche determinate dal posizionamento dell'opera sia, principalmente, per la necessità di dovere attraversare una zona al di sotto della quota del livello idrico dell'invaso in cui può sussistere 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 palancoato 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 palancoato, 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 "LARSSEN 704" o equivalenti, aventi le seguenti caratteristiche geometrico-meccaniche:



| a               | Dicembre 2018          | emissione   | gmz                |
|-----------------|------------------------|---|--------------------|
| Rev.            | Data                   | Descrizione   | Revisore           |
| <b>Progetto</b> | <b>Codice Progetto</b> | <b>ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)</b> | <b>Pag. 4 di 7</b> |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

## L704

### LARSEN 704

Section width per D = 1400 mm

|   | Unit                 | Per m wall        | Single pile  | Double pile | Triple pile |                        |
|---|----------------------|-------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|
| <b>Elastic section modulus<sup>1)</sup></b> | <b>W<sub>y</sub></b> | cm <sup>3</sup>   | <b>1600</b>  | <b>E</b>    | <b>D</b>    | <b>Dr<sup>4)</sup></b> |
|   | <b>W<sub>z</sub></b> | cm <sup>3</sup>   | –            | 1320        | –           | –                      |
| Plastic section modulus <sup>1)</sup>       | <b>W<sub>y</sub></b> | cm <sup>3</sup>   | 1864         | –           | –           | –                      |
| <b>Weight</b>                               |                      | kg/m              | <b>115.0</b> | 80.5        | 161.0       | 241.5                  |
| Cross sectional area                        |                      | cm <sup>2</sup>   | 146.4        | 102.5       | 205.0       | 307.5                  |
| Circumference <sup>2)</sup>                 |                      | cm                | 260          | 211         | 392         | 574                    |
| Coating area <sup>3)</sup>                  |                      | m <sup>2</sup> /m | 2.60         | 1.99        | 3.80        | 5.62                   |
| Static moment                               | <b>S<sub>y</sub></b> | cm <sup>3</sup>   | 960          | –           | –           | –                      |
| <b>Second moment of inertia</b>             | <b>I<sub>y</sub></b> | cm <sup>4</sup>   | <b>35200</b> | 7910        | 49280       | 68255                  |
|   | <b>I<sub>z</sub></b> | cm <sup>4</sup>   | –            | 42020       | –           | –                      |
| Radius of gyration                          | <b>i<sub>y</sub></b> | 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.

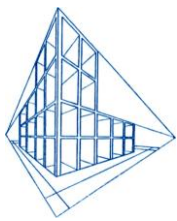
The section modulus of D, Dr u. per m wall requires locking of the factory-crimped interlocks to accommodate the shear forces.

**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.

|                 |                        |   |                    |
|-----------------|------------------------|---|--------------------|
| <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>    |
| <b>Progetto</b> | <b>Codice Progetto</b> | <b>ISG Equipment Srls. - Via Manzoni 9 - 41057 Spilamberto (MO)</b> | <b>Pag. 5 di 7</b> |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

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

RELAZIONE SUI MATERIALI

## 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 "Larsen 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/m<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/m<sup>2</sup>]

**Poisson:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/m<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

| 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/m<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/m<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/m<sup>2</sup>]

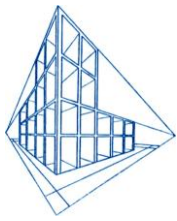
**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/m<sup>2</sup>]

| 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 7 |



# ISG Equipment Srls

Ingegneria sismica e Strutture, Geofisica e Geologia

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

Ing. Gabriele Mungo Zanetti



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