

# Comune di **SANT'ELPIDIO A MARE**

Provincia di Fermo

## **LAVORI DI SISTEMAZIONE DI VIA METAURO**

**PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO**

RELAZIONE STRUTTURALE

**1.1**

Novembre 2014

Ubicazione

Via Metauro  
SANT'ELPIDIO A MARE

Identificazione catastale

Foglio 59

Richiedente

**COMUNE DI  
SANT'ELPIDIO A MARE**

P. IVA : 00357160449

Progettista

**Ing. Franco ALBERTI**

Cod. Fisc. LBR FNC 65H09 I324U

**Ing. Luca CORAZZA**

Cod. Fisc. CRZ LCU 66D22 D542L



Via De Gasperi n°86-63811 Sant'Elpidio a Mare (FM)

Tel. e Fax.: 0734.810783

P.IVA 01679170447

## **Indice**

<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA .....</b>	<b>2</b>
<b>RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI.....</b>	<b>3</b>
<b>RELAZIONE SUI MATERIALI.....</b>	<b>4</b>
<b>RELAZIONE DI CALCOLO .....</b>	<b>6</b>

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

L'allegato progetto riguarda le opere strutturali da realizzare previste nell'intervento per la sistemazione della strada comunale Via Metauro.

Per la descrizione dello stato attuale si rimanda alla relazione illustrativa allegata al progetto.

La strada è oggetto di dissesto sul tratto finale di valle, dissesto verificatosi nella scarpata a valle della strada consistito in un movimento franoso che ha determinato un abbassamento di porzione della sede stradale per un fronte di circa 80 metri. Tale movimento è stato causato presumibilmente dalla elevata pendenza della scarpata, realizzata con materiale talvolta caotico e con scadenti caratteristiche geomeccaniche, unito all'eccessivo imbibimento del terreno durante l'evento piovoso eccezionale.

Dalla stratigrafia rilevata ed in ragione delle morfologie presenti (pendenze considerevoli a valle della scarpata), nonché dalla presenza di terreno con scarse caratteristiche geomeccaniche, si ritiene non opportuno eseguire un intervento con di consolidamento mediante tecniche di ingegneria naturalistica (es. muri a gabbioni).

L'intervento strutturale previsto è la realizzazione di una paratia sul ciglio della carreggiata per un fronte di circa 90 metri; la paratia verrà realizzata con pali trivellati del diametro di mm. 800 che avranno lunghezze, armature e n. di file variabili per ognuno dei quattro tratti in cui è stato suddiviso l'intervento:

- Tratto 1: 2 file di pali ad interasse longitudinale di ml. 1,80, interasse trasversale di ml. 1,20 e lunghezza di ml. 16,00
- Tratto 2: 1 fila di pali ad interasse di ml. 1,70 con lunghezza di ml. 14,00;
- Tratto 3: 1 fila di pali ad interasse di ml. 2,40 con lunghezza di ml. 14,00.

I pali verranno collegati in testa con una trave in c.c.a., con sezione cm. 100x60 nei tratti a fila unica e di cm. 210x60 nel tratto a doppia fila di pali, opportunamente armata, da realizzare sul ciglio della sede stradale.

Il calcolo e le verifiche sono stati eseguiti con l'ausilio di elaboratore elettronico utilizzando il programma PAC 10.0 prodotto e distribuito dalla Aztec Informatica®. L'illustrazione delle verifiche utilizzate vengono illustrate all'inizio della relazione di calcolo.

In fase di calcolo sono state dimensionate opportunamente le sezioni dei componenti strutturali ed è stata definita la quantità di armatura necessaria.

Sant'Elpidio a Mare, li 25/10/2014.

I Progettisti

Ing. Franco Alberti

Ing. Luca Corazza

## RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Il dimensionamento delle strutture di fondazione è stato svolto sulla base dei dati forniti nella relazione geologica allegata, redatta dal Dott. Geol. Vincenzo Otera di Sant'Elpidio a Mare.

La strada comunale Via Metauro si trova sul versante sud est del rilievo su cui sorge il centro storico di Sant'Elpidio a Mare; il versante ha una pendenza che in taluni punti raggiunge il 40%

Nell'area oggetto di intervento sono stati effettuati due sondaggi geognostici a carotaggio continuo sul ciglio a valle della sede stradale; si è rilevata la seguente stratigrafia:

- Terreno di riporto a principale componente limoso sabbiosa con all'interno frammenti di mattoni e arenaria, lo spessore è variabile fino a circa 8,5 ml;
- Limi argillosi con all'interno livelli sabbiosi per uno spessore di circa 6,0 ml;
- Argille limose (substrato alterato) con intercalazioni di sabbie medio-fini per uno spessore di circa 3,0 ml;
- Argille limose grigie (substrato) con intercalazioni di sabbie medio-fini con spessore rilevato fino alla profondità del sondaggio spinto fino a 19 ml.

Per quanto riguarda il dimensionamento e le verifiche delle strutture di contenimento, è stato fatto riferimento ai parametri del terreno assunti in accordo alle indicazioni riportate nella relazione geologica; i parametri più significativi ai fini della verifica delle fondazioni esistenti sono sotto riportati:

Parametri	Litotipo "a"	Litotipo "b"	Litotipo "b"	Litotipo "c"
Peso di volume (g/cm <sup>3</sup> )	1,90	1,90	1,96	2,01
Coesione non drenata( kg/cm <sup>q</sup> )	0	0	0	0
Coesione drenata( kg/cm <sup>q</sup> )	0,02	0,10	0,12	0,15
Angolo di attrito interno(gradi)	25°	27°	27°	27°

Le condizioni e combinazioni di carico nonché le verifiche eseguite per l'opera di contenimento sono descritte nell'allegata relazione di calcolo.

Sant'Elpidio a Mare, li 25/10/2014.

I Progettisti

Ing. Franco Alberti

Ing. Luca Corazza

## RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali impiegati per la costruzione sono:

- cemento armato
- acciaio

### CEMENTO ARMATO

- **LEGANTI:** I leganti impiegati nell'opera in progetto, sono quelli previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26-05-1965 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. In presenza di ambienti chimicamente aggressivi si fa riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).
- **AGGREGATI:** La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 15 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.
- **AGGIUNTE**
- **ADDITIVI**
- **ACQUA DI IMPASTO:** L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuale dannosa e non aggressiva.
- **CARATTERISTICHE RESISTENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

I parametri relativi alle caratteristiche resistenti sono riportati di seguito, secondo la notazione in tabella.

Parametro	Descrizione	simbolo	Correlazioni
<b>Resistenza caratteristica cubica a compressione</b>	valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cubici confezionati e conservati secondo la norma EN12390-2, e sottoposti a prova di compressione uniassiale dopo 28 giorni, secondo la norma EN12390-3.	<b><math>R_{ck}</math></b>	
<b>Resistenza caratteristica cilindrica a compressione</b>	valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cilindrici, di diametro 150mm ed altezza 300mm.	<b><math>f_{ck}</math></b>	<b><math>f_{ck}=0.83 R_{ck}</math></b>
<b>Resistenza di calcolo cilindrica a compressione</b>		<b><math>f_{cd}</math></b>	<b><math>f_{ck}/\gamma_c</math></b>
<b>Resistenza a trazione</b>	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	<b><math>f_{ctm}</math></b>	
<b>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</b>		<b><math>f_{ctk}</math></b>	<b><math>f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}</math></b>
<b>T.A. in esercizio combinazione rara</b>		<b><math>f_{cfk}</math></b>	<b><math>f_{cfk} = 1,2 f_{ctk}</math></b>
<b>T.A. in esercizio combinazione frequente</b>			
<b>T.A. in esercizio combinazione quasi perm.</b>			

Relazione Strutturale

Parametro	Descrizione	simbolo	Correlazioni
<b>Modulo elastico</b>	Viene come funzione della resistenza a rottura media su provino cubico ( $R_{cm}$ )	$E_c$	con $f_{cm}=f_{ck}+8$ (N/mm <sup>2</sup> )
<b>Coefficiente di Poisson</b>	viene adottato un valore maggiore di zero (calcestruzzo fessurato) e minore di 0.2 (non fessurato)	$\nu_c$	$0 < \nu_c \leq 0.2$
<b>Coefficiente di dilatazione termica</b>	In fase di progettazione viene assunto il valore riportato nella presente tabella	$\alpha_c$	

Parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		<b>Classe C25/30</b>
Resistenza cubica $R_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	300
Resistenza cilindrica $f_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	249
Resistenza di calcolo $f_{cd}$	kg/cm <sup>2</sup>	141
Resistenza a trazione media $f_{ctm}$	kg/cm <sup>2</sup>	26
Resistenza a trazione di calcolo $f_{ctd}$	kg/cm <sup>2</sup>	12
Classe acciaio		
Resistenza allo snervamento $f_{yk}$	kg/cm <sup>2</sup>	$\geq 4500$
Resistenza alla rottura $f_{tk}$	kg/cm <sup>2</sup>	$\geq 5400$

## 1. Dosature dei materiali

La dosatura dei materiali è orientativamente la seguente per m<sup>3</sup> d'impasto, salvo la preparazione dei provini:

sabbia	0.4 m <sup>3</sup>
ghiaia	0.8 m <sup>3</sup>
acqua	120 litri
cemento tipo 425	3.5 q/m <sup>3</sup>

## 2. ACCIAI

Le armature metalliche saranno costituite da acciaio saldabile e qualificato secondo le procedure di cui ai punti 11.3.1.2 11.3.2 del D.M. 2008:

Tipo acciaio B450C

$f_{v\ nom}$	= 450 N/mm <sup>2</sup>	– Tensione nominale di snervamento
$f_{t\ nom}$	= 540 N/mm <sup>2</sup>	– Tensione nominale di rottura
$f_{yk}$	= 450 N/mm <sup>2</sup>	– Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk}$	= 540 N/mm <sup>2</sup>	– Tensione caratteristica di rottura
$t$	aderenza 2.6 N/mm <sup>2</sup>	

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe. E' tollerata una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

Sant'Elpidio a Mare, li 25/10/2014.

I Progettisti e Direttori Lavori

Ing. Franco Alberti

Ing. Luca Corazza