



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it - Web: <http://www.provincia.re.it>

SERVIZIO INFRASTRUTTURE MOBILITA' SOSTENIBILE
PATRIMONIO ED EDILIZIA
U.O. MOBILITA' SOSTENIBILE E PROGETTAZIONE STRADALE

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL MURO DI SOSTEGNO DI VALLE CON INSERIMENTO DI BARRIERA STRADALE SULLA SP 7 AL KM. 14+400 IN LOCALITA' MONTE LUSINO COMUNE DI BAISO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Il Dirigente del Servizio
Infrastrutture Mobilità Sostenibile Patrimonio ed Edilizia
e Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. Valerio Bussei

Progettazione:

Dott. Ing. Giuliano Del Rio

Coordinamento della sicurezza:

Dott. Ing. Giuliano Del Rio

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome
All. n° EL 1			Data Progetto Agosto 2021		Nome File	

INDICE

INDICE	1
Finalità del progetto	3
• Localizzazione del sito	4
• Aspetti geomorfologici e rischio idrogeologico	5
• Dati stratigrafici locali	7
Schema litologico e modello geologico-tecnico	10
Descrizione intervento	12
Importo lavori	12
Calcolo uomini-giorno	13

Elenco elaborati

- EL 1 Relazione Tecnico-Descrittiva e documentazione fotografica
- EL 2 Computo Metrico Estimativo
- EL 3 Quadro Economico Complessivo
- EL 4 Elenco Prezzi Unitari
- EL 5.1 Capitolato Speciale d'appalto - Parte amministrativa
- EL 5.2 Capitolato Speciale d'appalto - Parte tecnica
- EL 6 Piano di sicurezza e coordinamento
- EL 7 Fascicolo dell'opera
- EL 8 Cronoprogramma

Elaborati Architettonici

- AR01 Corografia - Inquadramento CTR, Catastale e Ortofoto
- AR02 Planimetria e profili stato di fatto
- AR03 Planimetria e profili stato di progetto

Elaborati Strutturali

- Geo 1 Relazione geologica, geotecnica e sismica e tavola geologica
- STR01 Illustrazione sintetica del progetto strutturale - Paratia micropali
- STR02 Relazione sui Materiali
- STR03 Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera
- Relazioni Specialistiche sui risultati sperimentali
- STR04 *Relazione geotecnica e sulle fondazioni e Relazione sulla modellazione sismica - Paratia di pali*
- Tav. 4.1 Elaborati grafici strutturali - Paratia di pali
- Tav. 4.2 Elaborati grafici strutturali - Paratia di pali

Finalità del progetto

Il susseguirsi delle eccezionali avversità atmosferiche verificatesi nell'ultimo decennio, hanno profondamente inciso l'assetto idro-geologico del territorio appenninico Tosco Emiliano, con gravi danni alle infrastrutture presenti.

Il progetto riguarda le opere necessarie per il ripristino del tratto della Strada Provinciale n.7 nel comune di Baiso (RE), al confine con il comune di Viano (RE), in corrispondenza della chilometrica km 14+400. Il tratto è stato interessato da parziale crollo del muro di contenimento del corpo stradale, con conseguente cedimento della parte di valle della carreggiata stradale.



- **Localizzazione del sito**

L'area in esame è ubicata nell'elemento 218084 "SAN PIETRO DI QUERCIOLA" della CTR alla scala 1:5.000 ad una quota compresa tra 370-380 m s.l.m.; latitudine e longitudine (ED50) di un punto baricentrale dell'area valgono rispettivamente 44.530709° e 10.606914°.

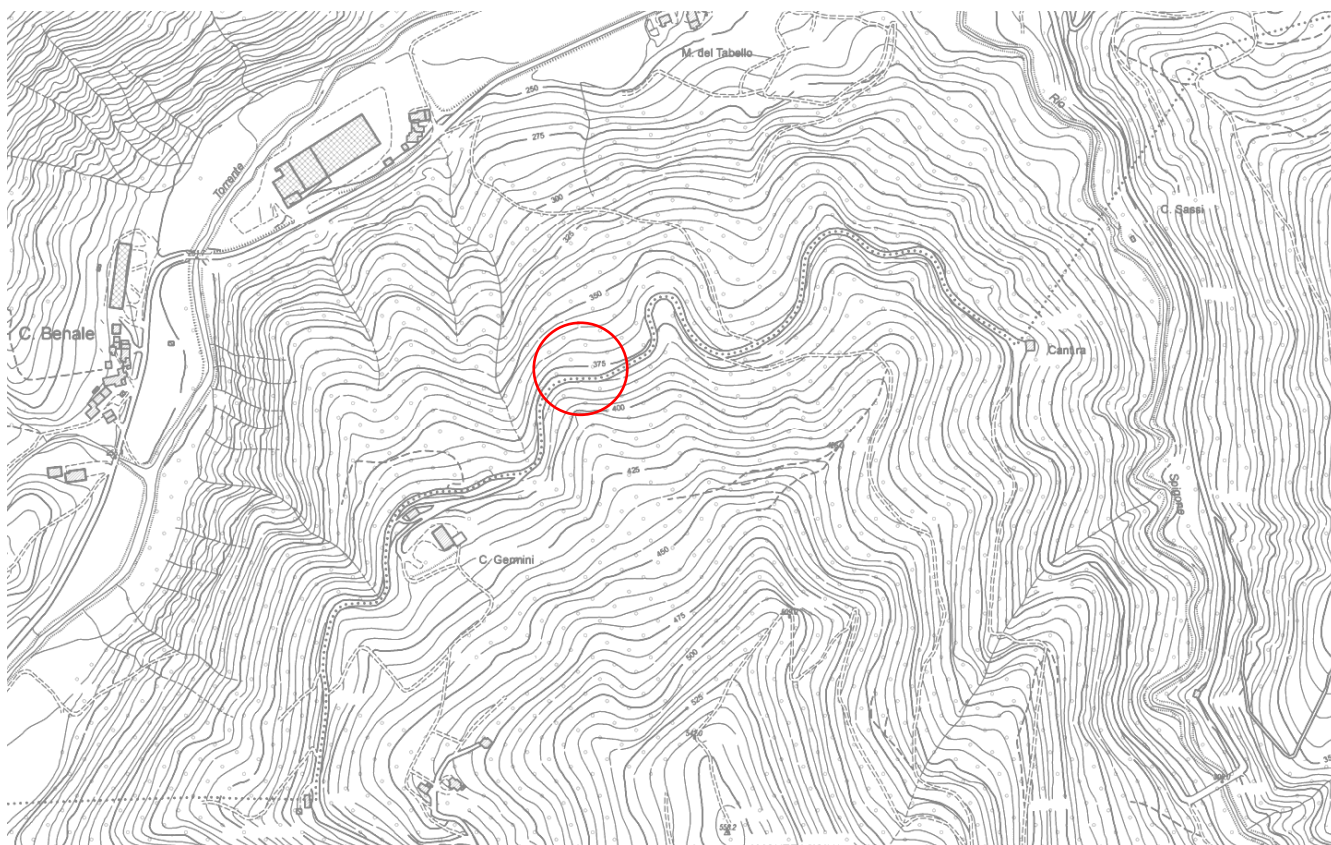


Figura 1. Ubicazione dell'area su CTR non in scala. Nel cerchio rosso è compresa l'area in esame.



Figura 2. Individuazione area in esame su ortofoto Google Earth (17/07/2019).

- **Aspetti geomorfologici e rischio idrogeologico**

Dal punto di vista morfologico l'area è, in prevalenza, il risultato dell'azione prodotta dalle acque di scorrimento superficiale e dall'azione della gravità sui versanti. Il sito è posto ad una quota compresa tra 370 e 380 m s.l.m., si trova lungo il versante nord del Monte Lusina (558.2 m s.l.m.) ed in destra idrografica del torrente Tresinaro che scorre a nord del sito in esame in direzione NE.



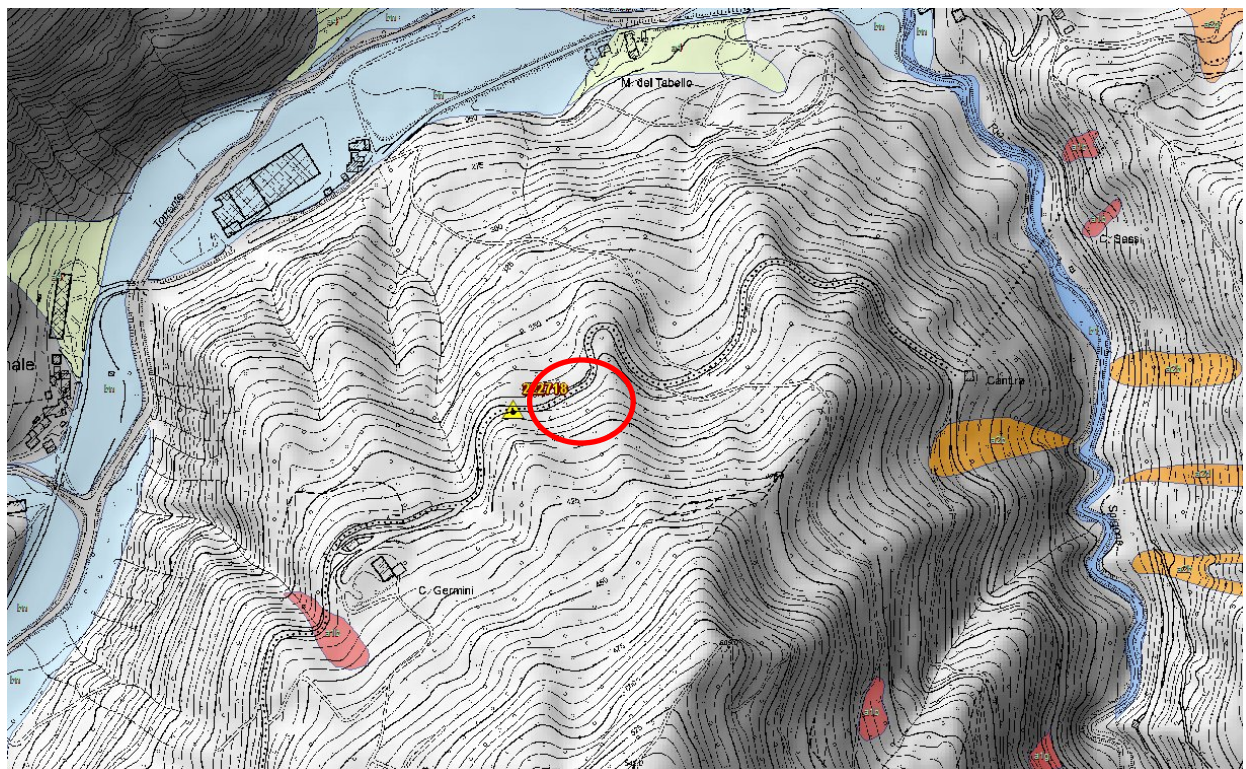
Figura 3. Morfologia dell'area in esame (con la freccia gialla l'ubicazione dell'area in esame).

Si riportano di seguito gli estratti della “Cartografia del dissesto della Regione Emilia-Romagna” e la tavola P6 “Carta inventario del dissesto e degli abitati da consolidare e trasferire L445/1908” del PTCP di Reggio Emilia (l’area è rappresentata nella tavola 218080).

Dalle suddette carte è possibile osservare come il tratto di strada in esame risulti esterno alle aree nelle quali entrambe le cartografie individuano depositi di frana attivi o quiescenti.

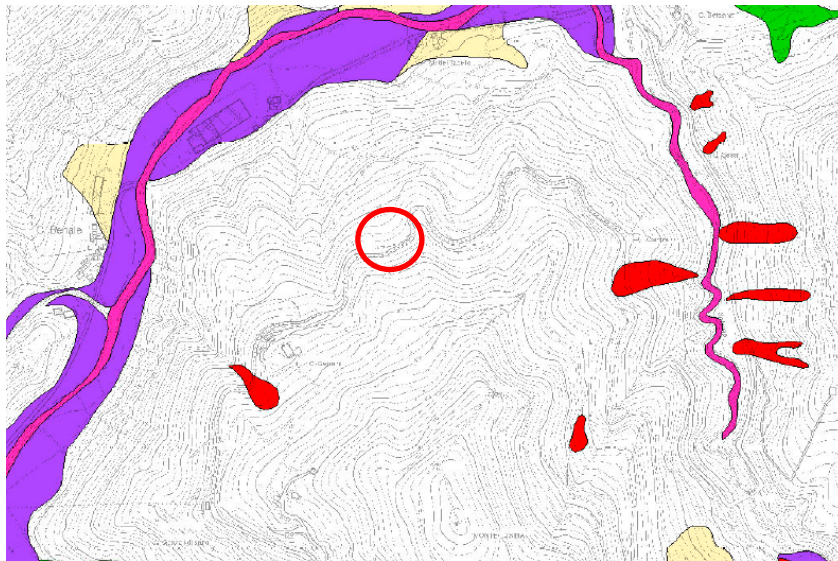
Si segnala la presenza di un deposito di frana attiva per scivolamento (a1b), individuato sia nella carta P6 del PTCP che nella “Cartografia del Dissesto” della Regione Emilia-Romagna, che interessa sempre la strada SP7, in un tratto più a SW del sito in esame.

Nella “Cartografia del dissesto della Regione Emilia-Romagna” in corrispondenza del tratto di strada SP7 in esame è indicata una frana storicamente documentata puntuale (ID222718).



-  Frane storicamente documentate areali
- Frane attive**
-  a1b - Deposito di frana attiva per scivolamento
 -  a1d - Deposito di frana attiva per colamento di fango
 -  a1g - Deposito di frana attiva complessa
- Frane quiescenti**
-  a2d - Deposito di frana quiescente per colamento di fango
 -  a2g - Deposito di frana quiescente complessa
- Depositi alluvionali**
-  bn - Deposito alluvionale attualmente non in evoluzione
 -  b1 - Deposito alluvionale in evoluzione

Figura 4. Estratto da cartografia del dissesto della Regione Emilia-Romagna, nel cerchio rosso l’area in esame (<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/cartografia-dissesto-idrogeologico>).



Carta Inventario del Dissesto	PAI	PTCP
Frane attive (a1)	Fa	art.57
Frane di crollo (a6)		
Frane quiescenti (a2)	Fq	art.57
Frane quiescenti parzialmente erose (a2a)		
Svolamenti in blocco (a6)		
Frane stabilizzate	Fs	art.59
Depositi alluvionali in evoluzione (b1)	Ee	art.58
Depositi alluvionali in evoluzione parzialmente fissati da vegetazione (b1a)		
Depositi alluvionali terrazzati (b2)	Ed	art.58
Depositi alluvionali terrazzati (ordine b3 o maggiore di b3)	Em	art.58
Conoidi in evoluzione	Ca	art.58
Conoidi inattive	Cn	art.58
Depositi di Versante s.l. (a3)		art.59
Depositi morenici (c1)		
Depositi morenici rissanti (c3)		
Depositi morenici wumiani (c4)		

Figura 5. Estratto da Tav. P6 "Carta inventario del dissesto e degli abitati da consolidare e trasferire L445/1908" del PTCP di Reggio Emilia. Nel cerchio rosso è compreso il tratto di strada in esame.

• Dati stratigrafici locali

Per la caratterizzazione geologico-geotecnica e sismica del sito in esame sono state eseguite, nei mesi di Maggio – Giugno 2021, le seguenti prove geognostiche: n°1 sondaggio a carotaggio continuo in prossimità del cedimento stradale (profondità 20 m, con esecuzione di prove SPT e campionamento di terreno), n°1 prova sismica Re.Mi.+MASW e n°1 prova sismica a rifrazione.



Figura 6. Ubicazione indagini campagna geognostica Maggio - Giugno 2021.

Sigla	Tipo	Profondità indagine (m dal p.c.)	Profondità substrato (m dal p.c.)	Soggiacenza falda (m da p.c.)	Data esecuzione
S1	Sondaggio a carotaggio continuo	20	4.8/5.0	-	15-16/06/2021
RM1	Prova sismica Re.Mi.+MASW	>30	6.0	-	27/05/2021
BS1	Prova sismica a rifrazione	>30	4.5-7.0	-	27/05/2021

Tabella 1. Elenco indagini geognostiche eseguite.

Il sondaggio S1 è stato eseguito tra il 15 ed il 16 Giugno 2021 dalla ditta Ecocantieri S.r.l. Di seguito si riassume la stratigrafia ricostruita attraverso l'analisi delle carote di terreno prelevate.

Profondità (m dal pc)	Descrizione litologica
0.00-0.50	Asfalto
0.50-1.20	Riporto
1.20-1.50	Argilla limosa marrone
1.50-2.40	Argilla limosa con calcinelli marrone chiaro
2.40-2.60	Marna con argilla limosa
2.60-3.30	Argilla limosa litificata
3.30-4.40	Argilla limosa marroncina con presenza di clasti
4.40-4.80	Argilla limosa marroncina chiara con livelletti tendenti al giallastro ed al grigio
4.80-5.00	Argilla limosa litificata grigia
5.00-11.00	Argilla limosa debolmente litificata grigia con livelli marnosi marroncino chiaro
11.00-11.20	Argilla grigio scuro con intercalazioni grigio bluastre
11.20-11.40	Argilla grigio bluastra compatta, quasi litificata
11.40-12.70	Argilla limosa debolmente litificata grigia, con livelli marnosi marroncino chiaro
12.70-13.40	Argilla grigia compatta
13.40-15.10	Argilla grigia scura bluastra con rari clasti millimetrici
15.10-15.50	Argilla grigia scura bluastra con rari clasti millimetrici, con livelli molto alterati
15.50-17.40	Argilla limosa debolmente litificata grigia con livelli marnosi marroncino chiaro
17.40-17.70	Argilla grigio bluastra compatta, molto debolmente limosa
17.70-18.00	Argilla limosa debolmente litificata grigia con livelli marnosi marroncino chiaro
18.00-20.00	Argilla da grigio scuro a blu-grigio molto scuro, molto debolmente limosa, compatta

Tabella 2. Sintesi della stratigrafia del sondaggio S1.

Durante l'esecuzione del sondaggio S1 non è stata rilevata la presenza della falda.

Schema litologico e modello geologico-tecnico

Di seguito si riporta lo schema litologico e geotecnico dedotto dalla relazione geologica allegata al progetto.

R	profondità		Riporto
L1	sino a 2.40 m di profondità	a1/a2	Livello L1: falda detritica di natura eluvio colluviale costituita prevalentemente da materiali argilloso-limosi, la porzione più superficiale di falda detritica è riconducibile allo spessore di terreno coinvolto nel dissesto (la prova sismica MASW individua uno spessore di 1.50 m da p.c. con Vs pari a 130 m/s; attraverso il sondaggio la porzione superficiale del livello L1 è attribuita al terreno presente sino a 2.40 m di profondità). La stratigrafia ricostruita attraverso il sondaggio ha permesso di riconoscere il livello L1 a partire da 1.2 m sino a circa 4.80/5.00 m da p.c., dai risultati delle prove sismiche Re.Mi.+MASW e sismica a rifrazione la base di questo livello viene riconosciuta a circa 6.0/8.0 m da p.c. <i>Dati caratterizzanti per il livello sono: Vs= 130-340 m/s, Vp<800 m/s.</i>
L2	base del livello L2 variabile tra i 12 m ed i 16 m.	a2/MCS	Livello L2: substrato roccioso disarticolato e fratturato (MCS) e/o detrito di versante costituito prevalentemente da materiali da disfacimento e alterazione. La stratigrafia ricostruita attraverso il sondaggio ha permesso di identificare questo livello da circa 6.0 m da p.c. sino a circa 17.7 m da p.c. La prova sismica Re.Mi.+MASW individua il livello da 6.0 a 16.0 m da p.c. Anche attraverso la tomografia sismica è stata ricostruita la profondità della base del livello L2 che è risultata variabile tra i 12 m ed i 16 m. <i>Dati caratterizzanti per il livello sono: Nspt=>50 colpi/30 cm, Vs= 650 m/s, 800 m/s<Vp<2000 m/s.</i>
L3		MCS	Livello L3: substrato roccioso (MCS) costituito da una sequenza flyschoidale di argille da marroni a grigie scure/bluastre, livelli marnosi marroncino chiari. Le carote riportate in superficie dal sondaggio risultano frantumate e costituite da materiale poco compatto e disturbato (disarticolato e fratturato) anche a profondità alla quali la prova sismica Re.Mi.+MASW individua un livello con Vs prossime ai 650/700 m/s; attraverso quest'ultima indagine infatti è stato identificato il tetto di questo livello a partire dai 16.0 m da p.c. (Vs>650 m/s). <i>Dati caratterizzanti per il livello sono: Nspt=> 50 colpi/30 cm; Vs 700-710 m/s, Vp>2000 m/s.</i>

Si riporta di seguito la sezione geologica interpretativa eseguita per meglio comprendere la condizione

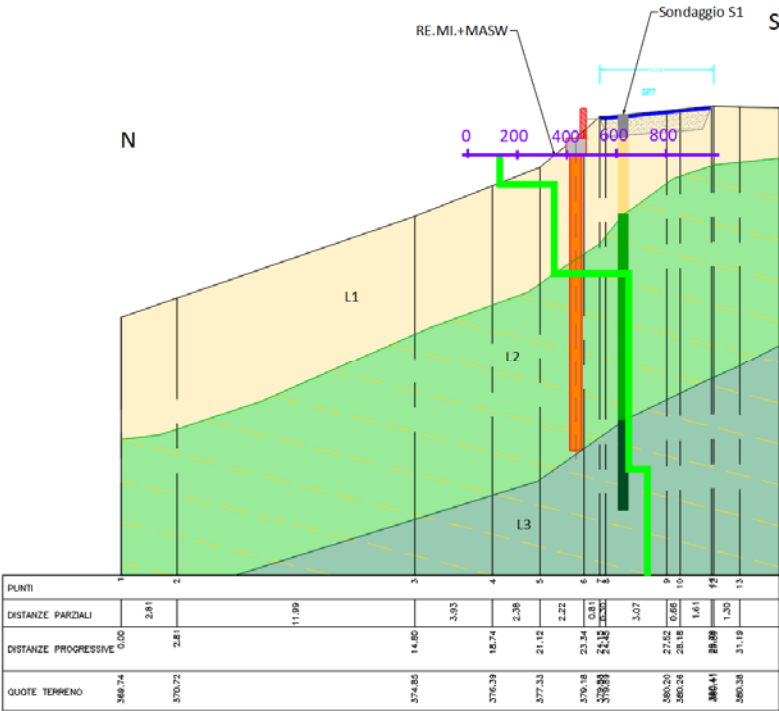


Figura 7. Sezione geologica.

Descrizione intervento

Gli interventi possono essere così sintetizzati:

- Realizzazione di pista di accesso al tratto di base del muro controterra ceduto.
- Rinforzo del rilevato stradale con esecuzione di una paratia di pali lungo il ciglio stradale di valle, costituita da pali in CLS armato gettati in opera in preforo, con un diametro di cm.60, posti ad un interasse di 1,50m., di lunghezza pari a 11,50m.
- Collegamento pali in sommità con trave in CLS armato, per una lunghezza di 20m.
- Realizzazione di muro in CLS armato (h=1,60m - s=30cm), di contenimento del corpo stradale, fondato sulla trave, dotato in sommità di un cordolo 40 X 60 cm. per l'installazione del guard-rail.
- Consolidamento muro esistente con realizzazione di cordolo sommitale.
- Installazione di guard-rail del tratto consolidato e ripristinato.
- Ripristino del tappeto stradale dei tratti danneggiati.
- Pulizia canaletta stradale di monte e pulizia delle condotte idriche di attraversamento stradale prossime all'area d'intervento.
- Rimodellamento delle aree oggetto d'intervento e riprofilatura pendio a valle dell'intervento.

Importo lavori

La previsione di spesa, ottenuta applicando i prezzi di elenco regionale delle opere pubbliche e di difesa del suolo, della costa e bonifica, indagini geognostiche- Annualità 2021, alle quantità risultanti dal computo metrico, è stata quantificata come segue:

-Importo lavori	€ 73.850,41
-Oneri per la sicurezza	€ 2.699,14
-Totale lavori in appalto	€ 76.549,55
-Somme a disposizione (Iva, spese tecniche, incentivo)	€ 48.450,45
-Totale complessivo	€ 125.000,00

Calcolo uomini-giorno

Importo netto lavori: € 73.850,41
Costo medio ora lavorativa: € 29,14
Costo giornaliero lavorativo: $8 \times 29,14 = \text{€} 233,12$
Incidenza manodopera sull'importo netto dei lavori: 25,00 %
Costo della manodopera per l'esecuzione dei lavori: $73.850,41 \times 25,00 \% = \text{€} 18.462,60$
N. uomini/giorno previsti: $\text{€} 18.462,60 : 233,12 = 80$

Il progettista
Ing. Del Rio Giuliano