



Interventi in somma urgenza per la messa in sicurezza del versante in frana al fine di ripristinare le condizioni di sicurezza per la circolazione causata dagli eventi meteorologici verificatisi tra il 14 e 15 marzo 2025

PROGETTO ESECUTIVO

Ubicazione: S.P. 2 "DELLA CERRETA" KM 1+200, LOC. NUGOLA (LI)	data di emissione:	date di revisione:
Proprietà : PROVINCIA DI LIVORNO	03.06.2025	03.02.2026
Committente: PROVINCIA DI LIVORNO		11.05.2026

RELAZIONE TECNICA GENERALE		RT_01
INFO STAMPA	ESASTUDIO architettura & ingegneria Picardi Salvatore ingegnere incaricato	DOCUMENTO
Stampante: Hp Dj 500 Data di stampa: xx/xx/xxxx	CONTATTI : cell. +39 347 3637538 e-mail s.picardi@esastudio.org - salvatore.picardi@ingpec.eu Via A. LAMPREDI n.° 45 - 57121 Livorno p. I zona Porta a terra	DOC__2.01
NOTE	Progettista generale: Ing. Salvatore Picardi Progettista paratia: Ing. Roberto Pinelli	
A termini di legge la proprietà del presente disegno e' riservata e ne e' vietata l'utilizzazione la riproduzione e la comunicazione a terzi		

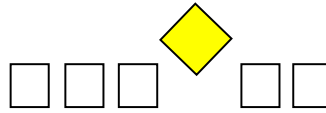


Provincia di Livorno

IN COLLABORAZIONE CON: Sergio Crocetti
geologo

GRUPPO DI LAVORO: Lorenzo Sola
geometra
Andrea Dioguardi
geometra

Ingegnere
SALVATORE PICARDI
Livorno



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Oggetto : **INTERVENTO DI SOMMA URGENZA**
S.P. n.° 2 “Della Cerreta”- LOTTO 1

(parte relativa ai lavori di consolidamento del versante
sulla S.P. 2 “Della Cerreta” al km 1+200)

Fase di Verifica ai sensi Art. 42 D.Lgs 36/2023 e
Sezione IV Allegato I.7 al D.Lgs 36/2023

SOMMARIO

RELAZIONE TECNICA GENERALE	1
PREMESSA	3
ELENCO e CONTENUTO ELABORATI TECNICI	3
URBANIZZAZIONI E INDAGINI SVOLTE	9
NUOVO APPROCCIO PROGETTUALE	10
CONFRONTO TRA PROGETTO E SOLUZIONE FINALE IN SEDE DI VERIFICA.....	11
ASPETTI TECNICI DELLA SOLUZIONE FINALE	12
ASPETTI DI SICUREZZA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO.....	14
NUOVA FOGNATURA E OPERE DI RIPRISTINO CORSIA STRADALE.....	15
ASPETTI I TECNICO-ECONOMICI.....	15
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	17
CONTESTO URBANISTICO, ARCHEOLOGIA E VINCOLI.....	19
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	21
RIEPILOGO ASPETTI ECONOMICI.....	21
INTERFERENZE CON OPERE PREESISTENTI E SERVIZI PUBBLICI.....	22
DISMISSIONE CANTIERE.....	23

PREMESSA

Nell'ambito dell'incarico al sottoscritto da parte della Provincia di Livorno, relativo a “Affidamento del servizio di Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica, Progettazione Esecutiva, Direzione dei Lavori, per interventi di miglioramento delle condizioni di sicurezza delle S.P.n° 2 “Della Cerreta” e S.P. n° 9 “Circuito di Montenero”, precedente a quello relativo a questo lavoro era inserito un capitolo di spesa relativo alla messa in sicurezza della stabilità globale e locale del versante lungo via della Cerreta del piccolo rilievo denominato “il Poggino”, posto all’intersezione tra la strada di cui sopra e via di Nugola Vecchia.

Nel marzo 2025 a seguito di forti piogge si verificarono, proprio nel punto dove era previsto l'intervento di cui sopra una frana, lungo un fronte di circa 23 m con slittamento in strada di porzioni di circa 2 m di ammasso terroso, abbastanza uniforme su circa 15 m, meno profondo sugli ultimi 8 m verso la rotatoria.

Su tale area sono insediate 2 proprietà private con costruzioni destinate ad abitazioni e piccoli volumi pertinenziali. In una di queste proprietà, si erano già manifestati abbassamenti di porzioni di terreno. Tali cedimenti del terreno erano ubicati sulle superfici subito oltre il ciglio sulla retta di massima pendenza da via Cerreta. Effetto di tali cedimenti erano le forti lesioni su un piccolo manufatto in muratura a destinazione garage posto su tale bordo. La Provincia, dopo interazioni con i privati, nelle quali non si entra nel merito, prese accordi per una sistemazione in sicurezza del versante. L'evento franoso ha completamente cambiato il quadro della situazione.

Quelli che erano solo segnali di spostamento lungo una superficie di scorrimento, con assestamento e l'innescò della resistenza a taglio dovuta all'attrito interno e alla poca coesione che i terreni hanno, sono diventati evento gravitativo attivo manifestatosi appunto in corrispondenza di infiltrazioni di acque meteoriche nella falda dovute alle piogge. Tale evento ha completamente cambiato l'approccio alla soluzione del problema ed il crono programma. L'intervento ha assunto la natura di somma urgenza.

Già in sede del precedente P.F.T.E., si era verificato che le opere di sostegno fondate su pali da realizzare, pur rimanendo nell'ambito di opere di sottoscarpa erano dal punto di vista economico più importanti di quelle indicate nel quadro economico indicativo iniziale.

La nuova situazione ha comportato chiaramente la ricerca di un sistema resistente con quote di spiccato dalla strada oltre i 4 m. Era necessario bloccare il piede della collina sia per gli slittamenti superficiali che per possibili movimenti secondo cerchi critici del versante più profondi.

La provincia di Livorno volendo risolvere le problematiche di rischio frana in tutta via della Cerreta ha richiesto anche la progettazione dell'intervento su tutta la tratta iniziale di via della Cerreta dalla rotatoria fino all'incrocio con via Nugola Vecchia. L'intervento pertanto nella sua interezza avrà un importo superiore ad 1 milione di € e pertanto ai sensi del Art. 42 D.Lgs 36/2023 e Sezione IV Allegato I.7 al D.Lgs 36/2023 è soggetto a verifica esterna. Esso sarà articolato in 2 lotti. Nel ns. caso è stata nominata la IBC, studio tecnico associato di Architettura e Ingegneria

La presente relazione tecnica è allegata agli elaborati grafici fondamentali (aggiornati in occasione della verifica anche a seguito dell'emissione del primo rapporto del Dicembre 2025) per la comprensione della natura, entità, interferenze con le urbanizzazioni e i servizi presenti allo stato attuale nella zona, riguarda quindi la nuova progettazione.

ELENCO E CONTENUTO ELABORATI TECNICI

Per la redazione degli elaborati grafici si è scelto di seguire il criterio cronologico di messa in opera delle varie macro fasi. Tale scelta è stata fatta onde evitare fraintendimenti sulla periodizzazione e sequenza delle varie opere.

Allegati a questa relazione generale sono i seguenti elaborati grafici e documenti; degli elaborati grafici si descrive sinteticamente il loro contenuto:

ELENCO TAVOLE PROGETTO SOMMA URGENZA NUGOLA			
N.° TAV.	CODICE	N.° PROGR	TITOLO
TAV_1.01	COR-01	1	COROGRAFIA GENERALE IMMAGINI RILIEVI
TAV_2.01	R_RIL_01	2	PROFILI E PLANIMETRIE- ATTUALI/PROGETTO
TAV_2.02	R_RIL_02	3	SEZIONI TERRITORIALI DA 1 A 4-ATTUALI
TAV_2.03	R_RIL_03	4	SEZIONI TERRITORIALI DA 5/6 A 10-ATTUALI
TAV_2.04	R_RIL_04	5	SEZIONI TERRITORIALI DA 11 A 17-ATTUALI
TAV_2.05	R_RIL_05	6	UBICAZIONE ALBERATURE E AREE INTERVENTI
TAV_3.01	ARCH_01	7	SEZIONI PIANTE E PROSPETTO FRANA
TAV_3.02	ARCH_02	8	PISTA DI CANTIERE
TAV_3.03	ARCH_03	9	SEZIONI E TIPOLOGICO
TAV_3.04	ARCH_04	10	PIANTA MURO DI SOSTEGNO
TAV_4.01	ST_01	11	SEZIONI E PROSPETTO MURO DI SOSTEGNO
TAV_4.02	ST_02	12	DETTAGLIO PARATIA DI PALI E TIRANTI
TAV_4.03	ST_03	13	ARMATURA CORDOLO TESTATA PALI E PARETE C.A.
TAV_4.04	ST_04	14	COMPLETAMENTO MURO DI SOSTEGNO
TAV_4.05	ST_05	15	DETTAGLIO RINFORZO CORTICALE
TAV_5.01	OP_01	16	PIANI OPERATIVI PER SCAVI P.O.1 e P.O.2
TAV_5.02	OP_02	17	PLANIMETRIA QUOTA ABITAZIONE E TERRA RINF.
TAV_5.03	OP_03	18	SEQUENZA E SEZIONI SCAVO TERRA RINFORZATA
TAV_5.04	OP_04	19	GEOMETRIE E PARTICOLARI TERRE RINFORZATE
TAV_5.05	OP_05	20	ESTENS. CANT. RECINZ., ACCESSI; FOGNA BIANCA
TAV_5.06	OP_06	21	URBANIZZAZIONI SECONDARIE, PRIMARIE
TAV_5.07	OP_07	22	DETTAGLI LAVORI QUOTA ABITAZIONI
TAV_6.01	PART_01	23	PARTICELLARE CON OCCUPAZIONI TEMPORANEE
ELENCO DOCUMENTI PROGETTO SOMMA URGENZA NUGOLA			
Doc_1.01	DG_01	1	ELENCO ELABORATI E DOCUMENTI
Doc_1.02	DG_02	2	QUADRO ECONOMICO SOMMA URGENZA NUGOLA
Doc_1.03	DG_03	3	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
Doc_1.04	DG_04	4	SCHEMA CONTRATTO TIPO
Doc_1.05	DG_05	5	CRONOPROGRAMMA
Doc_2.01	RT_01	6	RELAZIONE TECNICA GENERALE
Doc_2.02	RT_02	7	RELAZIONE CRITERI AMBIENTALI MINIMI
Doc_2.03	RT_03	8	PIANO DI MANUTENZIONE
Doc_2.04	RT_04	9	RELAZIONE GESTIONE MATERIE
Doc_3.01	RS_01	10	RELAZIONE STRUTTURALE
Doc_3.02	RS_02	11	RELAZIONE GEOTECNICA
Doc_3.03	RS_03	12	TABULATI DI CALCOLO PARATIA
Doc_3.04	RS_04	13	TABULATI DI CALCOLO TERRA RINFORZATA
Doc_3.05	RS_05	14	TABULATI DI CALCOLO RINFORZO CORTICALE
Doc_3.06	RS_06	15	TABULATI DI CALCOLO STABILITA' VERSANTE

Doc_4.01	EC_01	16	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
Doc_4.02	EC_02	17	INCIDENZA MANODOPERA
Doc_4.03	EC_03	18	ANALISI COSTI E ELENCO PREZZI

TAV. 1.01: “COROGRAFIA GENERALE E IMMAGINI DI RILIEVO”

In essa è presente l'ubicazione su aero-fotogrammetrico e estratti della Carta Tecnica Regionale, del Catasto per avere il quadro delle proprietà interessate al progetto e ad occupazioni temporanee in fase di cantierizzazione. Si è inserito anche un estratto della carta dei vincoli del P. O. vigente da cui si evince la presenza del Vincolo Idrogeologico sulle aree interessate al progetto e del vincolo aree boscate (vedi paragrafo contesto urbanistico).

Si ritenuto necessario anche riportare delle immagini delle 2 nuvole di punti rilevate per informare sulle modalità di rilievo e sul livello di conoscenza delle geometrie rappresentate. La seconda immagine è ovviamente relativa e dettaglia la zona della frana.

TAV. 2.01: “PLANIMETRIA E PROFILI LONGITUDINALI STATO ATTUALE/PROGETTO”

Contiene la Planimetria Stato Attuale, con i dettagli necessari anche delle proprietà private dei piccoli manufatti sia per valutare il livello di incidenza sui rischi di eventuale ampliamento evento franoso, che dell'eventuale loro contrasto con il progetto.

Si è sviluppato i profili lungo le 2 vie che circondano il Poggino, in particolare lungo via della Cerreta con picchetti da cui partono le sezioni trasversali. Essi risultano particolarmente significativi in quanto su quest'ultimo sono evidenziate le opere lineari strutturali di messa in sicurezza, dentro e fuori terra sia in sviluppo lineare che altimetrico. In proiezione ortogonale si è inserito il filo dei cigli della scarpata, che permette di avere informazioni immediate sull'altezza di quest'ultima. Essi sono dedotti con piani sezione dalla nuvola di punti e quindi hanno alta affidabilità. Non si è ritenuto di inserire le quote del filo del piede della scarpata essendo di pochi centimetri più basso dell'asse (pendenza trasversale verso il piede del versante). Lo stato di progetto del profilo altimetrico contiene sia le opere oggetto dell'appalto che quelle di completamento per eventuale secondo lotto.

TAV. 2.02: “ SEZIONI TERRITORIALI 1-5 ATTUALI”

Trattandosi di un manufatto lineare della tipologia “paratia su pali con tiranti e muro sovrastante” ed altri interventi sulla scarpata è necessaria la restituzione dettagliata delle sezioni trasversali.

Le sezioni territoriali sono state trattate con tabelle alla base con dimensioni altimetriche e longitudinali, essendo necessarie per valutare tutti i carichi presenti nei cunei di spinta e la loro rilevanza, anche se come è noto agli specialisti l'azione principale è la Spinta del terreno e l'eventuale Sovraccarico Sismico.

Invece le sezioni 3 a-b-c-d sono grosso modo ortogonali alla curva stradale ed evidenziano che il versante nella zona sud, particella 77, si sdoppia in 2 scarpate inframmezzate da tratto pseudo-piano, di cui la più alta arretrata rispetto alla strada e quindi più stabile.

In pratica il rilievo è circondato dalle 2 strade e probabilmente via della Cerreta essendo urbanizzata soprattutto sul lato dx percorrendola verso via delle Sorgenti, potrebbe aver subito in occasione di tali lottizzazioni abbassamenti della livelletta stradale.

TAV. 2.03: “SEZIONI TERRITORIALI 5/6-10 ATTUALI”

Queste sono le sezioni interessate alla frana da qui si possono desumere i volumi di terra franati. Per completezza esse sono state corredate dalle immagini estratte dalla nuvola di punti.

E' necessario precisare che il nuovo rilievo post-frana di marzo è stato effettuato nella zona interessata alla suddetta frana in presenza di una copertura della stessa con grossi teli in cellophane da esterno allo scopo da proteggere il versante da nuove infiltrazioni meteoriche. La ricopertura con tale “cover” ovviamente diminuisce il livello di precisione nelle sezioni della zona (circa 23 m) e della loro restituzione. Si segnala inoltre che al piede della frana sono stati posizionati 2 livelli di geo-blocchi che nella restituzione fanno sembrare il piede più alto e con molta più terra. Si è scelto però, non essendo stato possibile scoprire e poi ricoprire la zona in frana (considerati anche i costi) di rappresentare le sezioni come dedotte dalla nuvola di punti.

TAV. 2.04 “SEZIONI TERRITORIALI 11-17 ATTUALI”

Idem c.s. per la parte planimetrica. Per quanto riguarda le sezioni si sono inserite anche sezioni non secondo la retta di massima pendenza (14A e 14B) per evidenziare che il rilievo si addolcisce altimetricamente lato S. P. 4 via delle Sorgenti. Tali sezioni sono quelle meno interessate ai lavori oggetto dell'appalto, ma saranno interessate ad un secondo lotto di lavori per la messa in sicurezza generale del versante lungo tutta la strada.

TAV. 2.05: “UBICAZIONE ALBERATURE E ZONE DI INTERVENTO”

Tale elaborato grafico si è reso necessario per evidenziare le lavorazioni di pulizia scarpata consistente taglio di fusti di alberi ed estrazioni di ceppaie oltre che eventuale scotico. Dalla tavola si può evincere la organicità degli interventi che prevedono una zona con intervento strutturale resistente “paratia su pali da 400 mm tirantata e muro sovrastante e una zona di rinforzo corticale dove pur essendo evidenti piccole deformazioni nel terreno si interviene con rinforzo corticale costituito da rete in acciaio con tiranti e biostuoia accoppiata.

Tav. 3.01: SEZIONI PIANTE E PROSPETTO FRANA

Tale tavola appartiene alla famiglia architettonica ed infatti evidenzia sulle sezioni precedentemente riportate il tipo di sezione stradale di via della cerreta con misure delle corsie, della carreggiata, delle banchine e la presenza di un marciapiede in dx andando verso Guasticce, per l'accesso agli edifici presenti.

TAV. 3.02: PISTA DI CANTIERE

Essa rappresenta l'andamento della pista di cantiere principale in stabilizzato, finalizzata alla realizzazione della palificata della paratia, da costruire affiancata scarpata, prima di effettuare il cordolo di testata dei pali e il muro sovrastante.

Per non invadere la seconda corsia il limite della pista (alta circa 2.50 cm rispetto al livello stradale), essa sarà delimitata da 3 geo-blocchi in modo tale da poter lasciare un piccolo spazio di 50-60 cm per il transito delle maestranze lungo il cantiere.

TAV. 3.03 SEZIONI E TIPOLOGICO

Sono rappresentate tutte le sezioni a lavoro concluso in presenza di opera di sostegno, suo rivestimento per inserimento in contesto urbano e l'intervento di terra rinforzata necessario a ricostituire il ciglio e la superficie perduta dal privato a causa della frana.

In particolare nella sezione tipologica sono rappresentate anche le opere di drenaggio, la nuova fognatura bianca e le finiture del bordo stradale.

TAV. 3.04 PIANTA MURO DI SOSTEGNO

Rappresenta una pianta dell'intervento contestualizzata alla strada e alle opere di collegamento tra drenaggi, canale e fognatura stradale. Una seconda sezione tipo evidenzia anche la presenza di tiranti e sub-dreni nella parte bassa dell'intervento dove si ha il terreno indisturbato in situ.

TAV. 4.01 SEZIONI E PROSPETTO MURO DI SOSTEGNO

In essa sono rappresentate le sezioni con le dimensioni delle parti costituenti l'opera, pali trivellati, testata dei pali, muro sovrastante, getto di completamento e rivestimento in muratura opus incertum, in coerenza con il profilo longitudinale di progetto.

TAV. 4.02 DETTAGLIO PARATIA DI PALI E TIRANTI

Sono dettagliati gli aspetti tecnici delle opere e dei materiali, in particolare conglomerato e armature.

TAV. 4.03 ARMATURA CORDOLO TESTATA PALI E PARETE IN C.A.

Idem come sopra, in particolare contiene dettagli sull'andamento del muro in c.a. che spicca dal cordolo di testata dei pali. In pratica è una carpenteria del muro in c.a., anche con prescrizioni e dettagli tecnologici. Esso ha un bordo superiore in parte orizzontale, in parte in pendenza simile alla strada.

TAV. 4.04 COMPLETAMENTO MURO DI SOSTEGNO

Sono rappresentate la fondazione di base e del getto di completamento e le armature di collegamento tra esso e la struttura principale.

TAV. 4.05 DETTAGLIO RINFORZO CORTICALE

Trattasi di esecutivo per la posa in opera della Steel-greed, con relativi tiranti di ancoraggio, loro maglia e funi di ritenuta.

TAV. 5.01 PIANI OPERATIVI PER SCAVI P.O.1 e P.O.2

Tale tavola, appartiene alla famiglia delle indicazioni operative, relative soprattutto agli scavi di alloggio della terra rinforzata, che sono di esecuzione difficoltosa, in quanto si svolgono tra i 4 e 9 m dal livello stradale. Il piano P.O. 1 si crea naturalmente dietro alla paratia, ma è abbastanza ristretto. Il piano P.O. 2 è opzionale, da definire in sede di esecuzione lavori ove risultassero non raggiungibili da terra alcune posizioni remote dello scavo.

TAV. 5.02 PLANIMETRIA QUOTA ABITAZIONE E TERRA RINFORZATA

La tavola mostra le opere da realizzare preliminarmente alla esecuzione degli scavi e all'applicazione del sistema di rinforzo corticale.

TAV. 5.03 SEQUENZA E SEZIONI DI SCAVO PER TERRA RINFORZATA

Sono rappresentate le sezioni, con l'inserimento degli strati in T. R., partendo da una quota -20 cm rispetto alla sommità del muro. Risulta necessario seguire questa scansione, considerato il notevole volume da scavare.

TAV. 5.04 "GEOMETRIE E PARTICOLARI TERRE RINFORZATE"

In essa sono indicate dimensionalmente gli scavi ai vari livelli e viene fatta una ipotesi sulla suddivisione in fasce del fronte di scavo, di circa 23 m e quindi impegnativo.

TAV. 5.05 ESTENSIONE CANTIERE: RECINZIONI E ACCESSI ; FOGNATURA BIANCA

La tavola, contiene una planimetria con cantiere attivo, dove sono studiate le eventuali esigenze di approntamento di collegamento di rete sostitutivo temporaneo o definitivo.

Ad esempio in fase di cantiere la fognatura bianca andrà rimossa quella attuale nella zona di scavo, ma andrà ripristinata immediatamente in parallelo verso dx in zona compatibile con i vincoli presenti per evitare il ruscellamento sulla strada della fognatura bianca proveniente da monte in caso di pioggia.

E' stata individuata l'estensione del cantiere in fase corrente durante il quale potrà essere aperta una sola corsia semaforizzata come ora in essere e le 2 fasi nelle quali si realizzeranno:

1. Perforazioni per tiranti; anche nella fase iniziale del cantiere, alla movimentazione dei geoblocchi è consigliabile lavorare dalla seconda corsia, per possibile distacco di qualche altra porzione di terreno;
2. e successivamente gli scavi con pista eventuale P.O.2 in ampliamento in larghezza di quelle principale, che si estenderà oltre la corsia lavorando con un escavatore grande per raggiungere, con il braccio in estensione e la benna, le quote tra 5 e 9 m.

Nell'elaborato sono presenti anche la linea di recinzione lato proprietà private dove si mostra e documenta la necessità di una occupazione temporanea delle 2 proprietà interessate .

TAV. 5.06 URBANIZZAZIONI SECONDARIE, PRIMARIE

Nella planimetria sono stati rappresentati i sottoservizi e la pozzettistica esistente. Nella tabella a seguire si è inserita una valutazione delle informazioni acquisite in sede di progetto, con un punteggio da 1 a 5 (max).

Si è ritenuto di estendere la rappresentazione verso sud all'intersezione dove è presente un punto di approvvigionamento acqua potabile e la pensilina dell'autobus, prima dell'edificio scolastico, e verso nord oltre l'intersezione via della Cerreta via di Nugola Vecchia, quindi in zone limitrofe a quelle del cantiere. Questo al fine di poter contestualizzare i sottoservizi di rete e comprendere la direzione dei flussi e per le urbanizzazioni primarie (strada, trasporto pubblico, farmacia e scuola) avere una comprensione del cantiere sulla frazione collinare.

Tali urbanizzazioni come è noto si articolano nei seguenti punti:

Servizi di rete (urbanizzazioni secondarie)	Gestore	Tipologia informazione	Valutazione attendibilità	Nota
Fognatura bianca	Comune Collesalveti	sopralluogo verbalizzato	4	Non chiaro il passaggio dx-dx
Fognatura nera	Comune Collesalveti	sopralluogo verbalizzato	4	Assente
Adduzione idrica	ASA acqua	sopralluogo verbalizzato	4	Deviazione da zona interessata
Fornitura gas metano B. P./ M. P.	ASA gas	sopralluogo verbalizzato	4	Incerta la quota sottoterra
Fornitura elettrica	ENEL	Rilievo visivo	1	Vista linea aerea
Pubblica illuminazione	Comune Collesalveti	sopralluogo verbalizzato	4	Lato sx a salire
Rete Comunicazioni	Telecom/Sip	Rilievo visivo	1	Lato sx a salire
Banda larga: Fibra	Infratel	Acquisizione ex	4	Lato sx a salire

Il sottoservizio con maggiori interferenze sul cantiere è la linea del gas a a B. P. DN 200, posta a 7.4 m dalla recinzione del civico 63.

TAV. 5.07 DETTAGLI LAVORI A QUOTA ABITAZIONE

Si è inserita una ulteriore tavola di dettaglio delle demolizioni da effettuare a quota abitazione proprietà Guastini, per migliorare la comprensione e quantificazione dei volumi da demolire, propedeutici agli sbancamenti. In essa inoltre sono precisate le ubicazioni e l'estensione gli sbancamenti nelle due proprietà; la proprietà Guastini interessata a questi per la terra rinforzata, la proprietà Nota interessata per l'ancoraggio oltre il ciglio delle geo-reti per rinforzo corticale. Per il calcolo dei volumi di sbancamento in proprietà Guastini (tra l'altro limitati) non si è ritenuto di tener conto dell'attuale ciglio post-frana in quanto è probabile che durante l'esecuzione della pista possa modificarsi. Si è fatto riferimento alla sezione più estesa.

TAV. 6.01 PARTICELLARE CON ZONE DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA

Essa è finalizzata ad individuare le superfici di occupazioni del cantiere. Infatti è un sovrapposto tra l'estratto di mappa catastale e l'estensione dello stesso che deve permettere l'operatività di cantiere in tutte le sue fasi. Tale studio è stato molto attento a quota abitazioni, in quanto esse saranno interessate ai lavori soprattutto nella seconda fase del cantiere e la stessa perforatrice ad elica dovrà entrare per la realizzazione dei pali di sicurezza di contenimento laterale scavi.

URBANIZZAZIONI PRIMARIE ED INDAGINI SVOLTE

Oltre alla strada che sarà sede del cantiere con occupazione di una o entrambe le corsie, con abbassamento o completa interruzione del servizio, è presente la scuola e il servizio di pubblico trasporto.

Per dare una idea approssimata, la completa interruzione nei due sensi della percorrenza potrà essere del tempo necessario ad eseguire i tiranti dopo l'esecuzione del cordolo di testata e del muro

sovrastante, della palificata principale. Un altro periodo durante l'esecuzione degli scavi e della fornitura dei terreni per la terra rinforzata, soprattutto se un escavatore grande lavorerà sul piano operativo a 2.5 m da terra realizzato davanti alla palificata P.O2. La pista principale in progetto potrà essere contenuta con geo-blocchi in modo da rimanere nell'unica corsia.

E' probabile che P.O. 2 richiederà la chiusura di entrambe le corsie. In tutti i casi anche operando da terra con macchina di grandi dimensioni, soprattutto dove il fuori terra della paratia+muro, richiederà in quella fase la chiusura di entrambe le corsie.

La scuola sarà sempre raggiungibile dagli autoveicoli privati da sud in quanto gli ingressi sono fuori dall'area di cantiere.

Il servizio di pubblico trasporto, con l'autobus proveniente dalla via di Nugola Vecchia o da nord su via della Cerreta non potrà effettuarsi durante le 2 fasi di chiusura completa, ma si ritiene, che possano essere studiati opportune variazioni dei percorsi provenendo da sud in modo da avere solo rallentamenti per quei 2 brevi periodi e non interruzioni.

Anche nei momenti di chiusura integrale di via della Cerreta, sarà garantita l'apertura della strada, via degli Ontani verso la farmacia comunale.

Le indagini sulle urbanizzazioni primarie e secondarie, come già indicate in tabella nell'illustrazione della tavola relativa, sono state svolte la maggior parte con sopralluoghi in presenza e tracciamenti (Comune, Asa acqua/gas), con acquisizione elaborati (Infratel, Asa gas) e in qualche caso con acquisizione d informazioni verbali da parte della squadra del Comune e la visualizzazione dei pozzetti.

NUOVO APPROCCIO PROGETTUALE

L'evento franoso ha reso manifesto il fatto, documentato anche in relazione geologica che il terreno sabbioso che costituisce il versante, avente pendenze ben oltre il 100%, diverse da punto a punto, che le cementazioni interne ad esso, sono aleatorie e non è rilevabile dove sono concentrate.

Il versante nel suo sviluppo plano-altimetrico si presenta geometricamente disuniforme, anche se apparentemente sembra a pendenza continua. In realtà nella zona dove si è sviluppata la frana si hanno altezze intorno ai 9 m, ma la distanza del ciglio dal piede è più rilevante, circa 8 m, invece nella zona verso la curva le altezze si aggirano tra 6-8 m, ma il ciglio è molto più prossimo al piede con una profondità intorno ai 4-5 m, quindi in questa zona gioca molto la forte pendenza.

Quanto espresso precedentemente, serve a sottolineare che l'approccio agli scavi al piede della scarpata non può essere assolutamente quello di fidarsi delle cementazioni interne del terreno, né tantomeno di approcciare il problema con soluzioni di ingegneria naturalistica o altro che risolvono dislivelli minori, ma deve essere conservativo tenendo ben presente la sicurezza delle varie fasi di lavorazione.

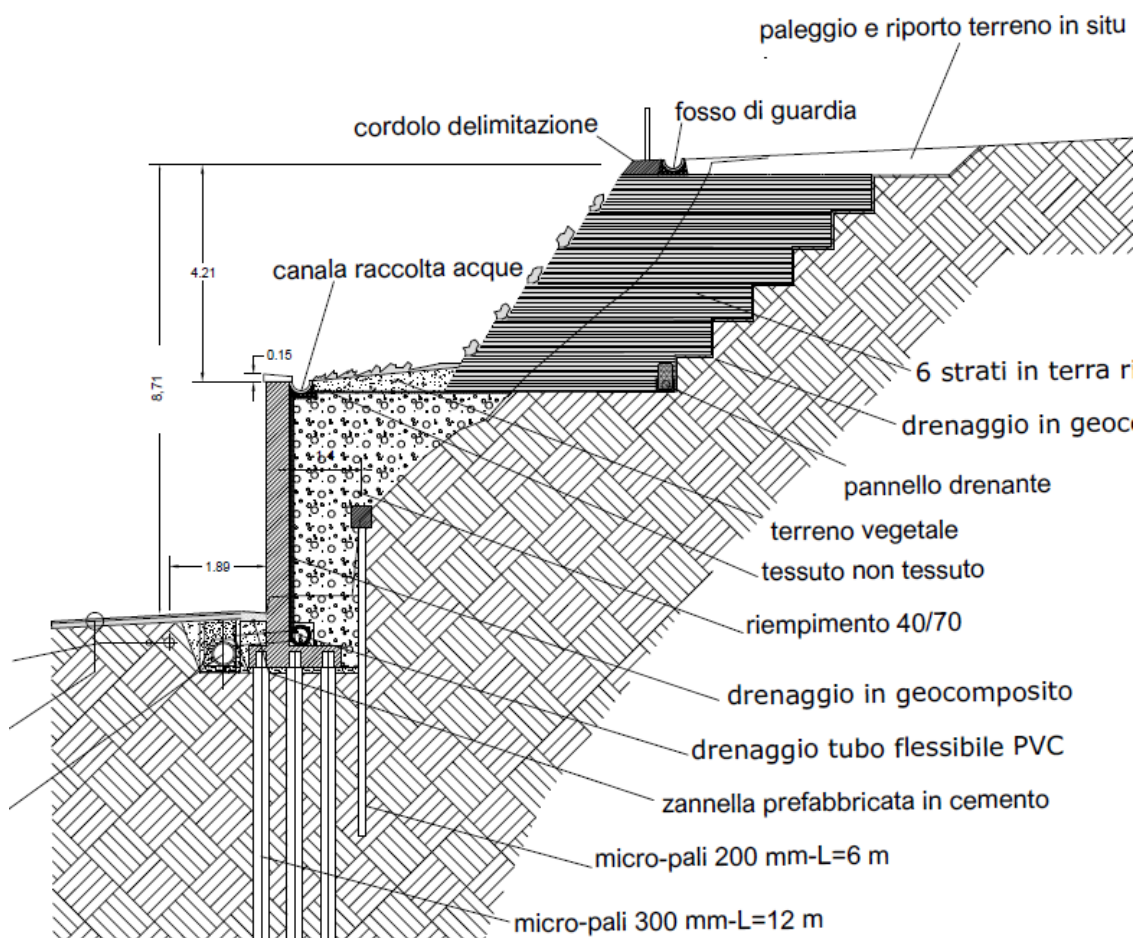
In sede di controdeduzioni all'esito del primo rapporto tecnico di verifica ed in particolare per quanto riguarda l'aspetto della coerenza dei parametri dell'azione sismica a quelli indicati nella relazione geologica e al superamento del coefficiente di sicurezza allo scorrimento a valori > 1 come da norma (giustamente sollevato, punto 1.4.4.1.8 del primo report di verifica) si è ritenuto necessario variare e migliorare il sistema resistente progettato.

Nel progetto approvato la soluzione prevedeva 2 strutture, una paratia leggera di sicurezza per gli scavi ed una struttura definitiva costituita da muro in c.a. su micro-pali.

In sede di modellazione si è verificato che il pieno superamento delle verifiche di sicurezza comportava :

- per il muro principale aumenti significativi della profondità dei micro-pali o addirittura 1 passaggio ad una sezione di diametro 400 mm;

Vedi nell'immagine la precedente soluzione:



ASPETTI TECNICI DELLA SOLUZIONE FINALE

Il cantiere delle opere in progetto si articola a 2 livelli, uno a livello strada su pista principale, il secondo a quota superiore alla sommità del muro, fino alla quota abitazioni, con macchina operatrice operante da terra o eventualmente su P.O.2. In questo senso il progetto potrebbe definirsi “plano-altimetrico”, avendo esso un importante sviluppo in verticale tra quota 4.5 fino a circa 9 m su una estensione di 23 m circa.

Tutti gli aspetti tecnici si sono intrecciati con le problematiche di eseguibilità in ambiente fortemente acclive (scarpata) e di sicurezza sul lavoro.

PARATIA TIRANTATA CON MURO SUPERIORE

La lunghezza della struttura è di 44.45 m dalla sezione 3 verso la curva alla sezione 12 verso la rotatoria. Essa ha andamento variabile in altezza.

Il cordolo di testata dei pali si è progettato con la stessa pendenza della strada e della pista di cantiere per raggiungere le quote per gli scavi dei pali.

Invece, il muro sopra il cordolo di testata, avrà andamento variabile secondo il profilo di progetto indicato in profilo.

Dietro al muro, tra la sommità dello stesso e la scarpata si realizzerà a seguito dei riempimenti un piano di diversa profondità che come verrà descritto in seguito potrà essere utilizzato anche dall'impresa in corso d'opera per le lavorazioni in quota. Ovviamente in sede finale tale piano sarà ricoperto da terreno vegetale in pendenza e della canale di smaltimento, come si può vedere nelle sezioni tipo di progetto.

IL muro verrà dotato di tutte le opere di drenaggio necessarie come indicato nelle sezioni tipo.

La struttura della paratia su pali verrà ispessita anteriormente con getto in cls armato con paramento anteriore debolmente inclinato (1/20) in modo che l'opera a retta sia visivamente meno incombente. L'opera sarà completata con successivo rivestimento di spessore 25 cm in pietra locale messa in opera ad "opus incertum", con cura da evitare spessori di cemento eccessivi e disuniformi. Tale risultato potrà essere raggiunto tramite una sbazzatura anteriore della pietra e soprattutto di maestranze con referenze nel settore.

SCAVI PER ALLOGGIO STRATI TERRA ARMATA

Tale lavorazione potrà essere eseguita prima della realizzazione del rivestimento in pietra locale della paratia e del getto di completamento.

La terra armata sarà impostata a -20 cm dal filo superiore del muro (senza copertina sovrastante) e sarà costituita da 6 strati di 70 cm per una altezza complessiva pari a $6 \times 70 = 420$ cm. La profondità degli strati è variabile come documentato nella TAV. 5.02-03-04.

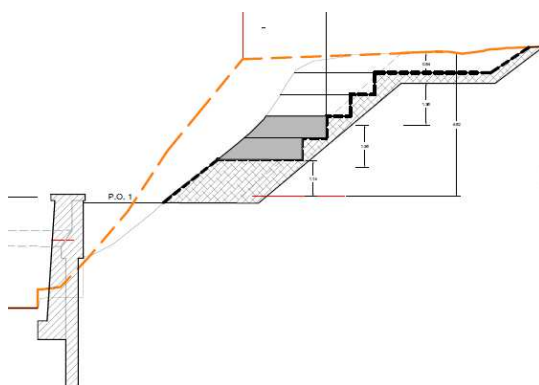
A quota abitazione vi sarà uno sbancamento e infine, a terra rinforzata realizzata, vi sarà la ristesa del terreno precedentemente scavato per far posto alla terra rinforzata.

Una ipotesi prudenziale potrebbe essere la divisione verticale in 2 degli scavi, con superficie di divisione delle parti scalettata. Vedi elaborati grafici. Tali aspetti verranno definiti in sede di Direzione Lavori.

Si evidenzia che anche negli scavi in senso longitudinale si è prevista una scalettatura di 70 cm ad aumentare, scendendo dal piano sommitale alla base. Mentre nel progetto depositato si effettuava tale scalettatura solo nell'angolo interno a creare un contrafforte d'angolo, nella versione finale si effettua su tutta la profondità dei piani. Quindi oltre alla scalettatura verso l'abitazione, avremo scalettature anche ai lati nord e sud.

In modo semplificato lo scavo, assume la forma di un tronco di piramide rovescio ad asse non ortogonale al piano principale. Le pendenze degli scavi, anche scalettati saranno minori delle pendenze in situ. La gradonatura anche laterale ci permette di evitare opere strutturali di contenimento laterale degli scavi. Questo comporta che la larghezza degli strati di terra rinforzata e conseguentemente degli scavi, decrescerà da una larghezza di 23.20 m per il sesto strato più alto a 16.20 m per il primo strato (vedi TAV. 5.04).

Vedi scavi tergalì nella figura a seguire:



TERRA RINFORZATA E PIANO QUOTA ABITAZIONE

Si darà luogo alla sua realizzazione subito a seguire gli scavi, lasciando questi ultimi meno tempo possibile aperti e sfruttando finestre di buone condizioni meteoriche.

Dal punto di vista geometrico ogni strato di terra armata, sul fronte arretrerà 20 cm rispetto a quello sottostante (lungo la retta di massima pendenza). In questo modo, considerato che l'angolo di inclinazione del singolo strato è 60° , si avvicinano le pendenze a monte e valle del terreno.

Dovrà essere posta molta cura nel rinverdimento e ricopertura degli arretramenti onde evitare la erosione della pioggia. Gli aspetti specialistici di tale tecnica verranno espressi in relazione dedicata.

In sommità verrà ristesa e compattata la terra già in sito curando che vi sia una buona pendenza nel senso della scarpata ma anche in senso longitudinale. Infatti in questa zona a bordo esterno si terminerà con cordolo in c.a. per l'ancoraggio di recinzione leggera delle proprietà, ma soprattutto del fosso di guardia che dovrà smaltire le acque piovane che non filtrano nel terreno in caso di pioggia ed evitare ristagni, problematica molto probabilmente presente prima della frana.

ASPETTI DI SICUREZZA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO

Il progetto risulta impegnativo sotto l'aspetto della sicurezza e ha richiesto particolare attenzione nella progettazione di tali interventi di eliminazione o forte riduzione dei rischi. Essi sono stati progettati concordemente al Coordinatore della progettazione ing. Filippo Fochi.

Per poter realizzare tale intervento, sarà necessario costruire una o eventualmente un'altra pista di cantiere in stabilizzato, come indicato in progetto. In definitiva si è scelta una larghezza di tali rilevati di circa 4.20 m (di cui 1.20 oltre l'asse di perforazione) per una sufficiente operatività della perforatrice, massima possibile per rimanere su una sola corsia ed evitare la completa chiusura alla circolazione della strada.

La pista di cantiere principale servirà per la realizzazione dei pali da 400 e si innalzerà fino al filo superiore del cordolo di sommità dei pali, che quindi saranno gettati fino al filo superiore del cordolo. Questo in quanto le armature di ripresa del palo impedirebbero la movimentazione della perforatrice che opererà in diagonale e la cui progressione dovrà avvenire anche con cingoli sopra ai pali.

Problematica di sicurezza importante si avrà al momento degli scavi per l'alloggio fisico della terra armata. In pratica avremo una grande buca aperta verso la strada di larghezza variabile da 23.2 m in alto strato 6, fino a 16.20 m alla base strato 1 e profonda 4.2 m circa più lo sterro a livello abitazione.

Quindi il picco della magnitudo di pericolosità sarà per un breve lasso di tempo al momento della conclusione degli scavi fino al livello -20 cm dal filo superiore muro.

In caso di evento piovoso le superfici scavate saranno impermeabilizzate con telo impermeabile, che già attualmente protegge la frana.

Con la soluzione della scalettatura 70/70 anche in senso longitudinale, non sarà più necessario il contenimento laterale dello scavo nella zona anteriore, più vicina al muro a retta verso la strada, quindi si sono eliminati i pali di confinamento laterale.

La terra armata sarà drenata sia lungo le pareti laterali di contatto per evitare l'ingresso di acque di falda che al piede con un pannello drenante anti-schiacciamento, le cui acque, verranno raccolte e convogliate nella canale dietro al muro. Allo stesso modo sarà drenata al piano di base per le acque di falda e al piano sommitale per le acque piovane.

NUOVA FOGNATURA E OPERE DI RIPRISTINO CORSIA STRADALE

L'attuale fognatura bianca da 40 cm, corre attualmente al bordo strada sotto alla scarpata, ricoperta da zannella stradale. Essa rimarrà nella fase iniziale dei lavori, sotto alla pista di cantiere pertanto dovranno essere sigillate le attuali caditoie in modo tale da non interrompere il deflusso monte valle, per intasamento delle stesse. Durante l'esecuzione del cordolo di base affiancato ai pali a retta del getto di placcaggio della paratia dovrà essere rimossa e ricostruita subito dopo, nella solita posizione o poco distante, in modo che se piovesse la rete di smaltimento sia ripristinata e si evitino allagamenti. Lungo i circa 45 m del muro si disporranno 3 nuove caditoie intermedie.

Sia in imbocco lato curva che in sbocco lato rotatoria saranno più semplici le riconessioni alla linea di monte e valle. Vi saranno opere di pozzettistica e piccoli tratti di raccordo da mettere in opera.

Poi la sezione stradale dovrà essere ripristinata con nuova zannella laterale e binder e usura su metà corsia stradale di lunghezza pari alla lunghezza del manufatto più 4 m a monte e a valle.

ASPETTI I TECNICO-ECONOMICI

ANALISI PREZZI

In linea di massima si sono adottati prezzi estratti dal prezziario Toscana 25/1, come da normativa. In qualche caso, non trovando tipologie adatte alla lavorazione, si è attinto al prezziario delle regioni limitrofe, vedi Emilia Romagna per quanto riguarda il prezzo della muratura "opus incertum".

In caso di necessità si è adottata una analisi del prezzo, in relazione alla specificità della lavorazione per condizioni in loco. E' il caso del palo da 400 mm, dove non si è adottato il prezzo TOS in quanto si è accertato che siamo fuori dall'ordinarietà sia per condizioni di difficoltà del contesto fisico dove si opera, che delle tempistiche necessarie all'esecuzione dei lavori.

In questo caso le singolarità constatate sono principalmente:

1. la perforazione su pista di cantiere appoggiata alla scarpata di dimensione obbligata che, al fine di non chiudere tutta la provinciale per lungo periodo, deve interessare solo una corsia, lasciando uno spazio minimo per lo spostamento lungo il cantiere lineare alle maestranze, senza adoperare la pista dedicata alla perforatrice;
2. in tale situazione, come indagato, sarà utilizzata una macchina da circa 220 q.li adoperata anche per i micropali, di dimensioni minori rispetto a quella da 300 q.li adottata per i pali di grande diametro, che in tutti i casi dovrà operare non in avanzamento longitudinale, ma con mast in ortogonale o in diagonale, con manovre per lo spostamento tra un punto di perforazione e l'altro e sicuro passaggio su pali già gettati; tale necessità ridurrà sicuramente la produttività della lavorazione;
3. per riportarsi a condizioni di ordinarietà e poter operare con una perforatrice per pali (come già espresso macchina operatrice più pesante e più larga) occorrerebbe allargare la pista di perlomeno 2.0-2.5 m, con conseguente chiusura integrale della strada, ma soprattutto con costi aggiuntivi per la fornitura di stabilizzato per la pista e soprattutto per il finale carico, trasporto e conferimento dello stesso. In questo modo quello che si potrebbe risparmiare con il prezzo TOS., verrebbe eroso fortemente.
4. La necessità che la perforatrice passi sopra l'asse della palificata, ha comportato che il filo superiore della pista coincide con il filo superiore del cordolo di testata pali, pertanto quando si effettuerà la lavorazione dell'armatura del cordolo e il suo getto, sarà necessario abbassare la pista di 80 cm e scapitozzare le teste pali (il prezzo include la movimentazione della terra

- per sbassamento a quota intradosso magrone sotto-cordolo, ma esclude le scapitozzature, superiore ai 60 cm normalmente incluse nel prezzo per pali di grande diametro);
5. nell'attraversamento del corpo della pista di cantiere sarà necessario adottare un lamierino di protezione dello scavo, che dovrà poi essere estratto, in quanto lo stabilizzato è materiale sciolto, seppur addensato in fase di costruzione pista;
 6. infine la lavorazione comprende l'eventuale attraversamento di parti cementate, tipo arenarie probabilmente presenti.

Sono state adottate analisi prezzi anche per la cantierizzazione di pali e tiranti che sono sempre riferite al sito di intervento e ai costi di trasporto in andata e ritorno. Si fa presente che la realizzazione dei pali, non sarà contestuale, né in continuità con la lavorazione dei tiranti. Infatti questi ultimi, dovranno essere realizzati dopo la costruzione del cordolo di testata dei pali e la presa e stagionatura del getto.

RIVESTIMENTO IN PIETRA PARATIA

In questo caso si è scelta una lavorazione da remunerare con prezzario dell'Emilia Romagna. La scelta del tipo di lavorazione è stata fatta anche per motivi estetici e pertanto su tale aspetto verrà posta attenzione pertanto si richiederà all'impresa esecutrice la realizzazione di campioni significativi al fine di non incorrere in anti-estetiche lavorazioni. Inoltre è stata preferita anche per una maggiore durabilità e protezione dei getti dalle azioni provocate dalla ruggine, rispetto ad altre soluzioni.

Particolare attenzione verrà posta sulla squadratura della pietra in modo da evitare commenti cementizi molto estesi. Ai fini strutturali tale paramento verrà collegato con inghisaggi al muro in c. a. posteriore.

CASSERATURE C.A.

Per il cordolo di testata della paratia è stata adottata una sezione poligonale con tratto inclinato continuo, per favorire sia il tiro che l'alloggio della piastra. L'ipotesi della realizzazione di una tasca localizzata dove sono ubicate le testate dei tiranti, nella continuità dello sviluppo, pur studiata non è stata adottata per maggiore semplicità in quanto prevederebbe brevi tratte, con ferro longitudinale d'angolo da spezzare e piegare. Inoltre si presenterebbero discontinuità di rigidità. In tutti i casi se l'impresa vorrà fare una carpenteria non in inclinato, potrà inserire polistirolo continuo nel cassero verticale, tipo prisma a base triangolare.

CONSIDERAZIONI SUL DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Per quanto riguarda la fognatura bianca principale si evidenzia che trattasi di mera sostituzione e che l'opera non aggiunge portate al deflusso, pertanto si chiederebbe di evitare un calcolo già agli atti del Comune che gestisce l'opera.

Vi sono altri 2 manufatti idraulici, con sezioni a deflusso aperte, entrambe costituite da mezzi tubi del 400 sia in testata del muro che in margine al ciglio superiore di scarpata.

Su di essi si effettuano solo considerazioni orientative, in quanto esse poi invieranno l'acqua nella fognatura bianca comunale e quindi sarà questa a dover essere eventualmente aggiornata alle più forti intensità di pioggia degli ultimi anni dovute anche al cambiamento climatico.

Il bacino di accumulo delle acque pluviali, non impermeabilizzato, afferente alla canalina del muro è costituito dalla scarpata e quindi da 44.5×8 , dove 8 m è circa la distanza canalina/ciglio muro, quindi si tratta di 356 mq.

Considerato che durante l'alluvione del 2017 al pluviometro di Valle Benedetta a Livorno lo scroscio più violento ha fatto registrare 38 mm in un quarto d'ora e al pluviometro di Quercianella 42 mm in 15 minuti, intorno alle 3 del mattino si potrebbe porre $I=42 \times 4 = 168$ mm/h come intensità oraria. Considerato che si fa riferimento nella normativa nazionale e regionale per la sicurezza a intensità con tempo di ritorno duecentennali e non più di 25 anni come negli anni precedenti si arrotonda il dato precedente a $I=200$ mm/h.

$$Q=356 \times 0,2=71,2 \text{ mc/h}=71,2 \times 1000/3600=19,8 \text{ litri/sec.}$$

Invece il bacino dei 2 fossi di guardia, considerando circa 15 m con pendenza verso di esso conduce per quello in proprietà Guastini a $23 \times 15=345$ mq

$$Q=345 \times 0,2=69,0 \text{ mc/h}=69,0 \times 1000/3600=19,2 \text{ litri/sec.}$$

Come si vede trattasi di portate confrontabili, che vengono smaltite dai fossi di guardia che per le ordinarie piogge svolgono il loro servizio di evitare ruscellamenti e immettono le acque nella rete comunale. Il problema della punta di portata è quindi un problema del gestore della rete pubblica.

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Tale relazione viene richiesta dal Verificatore in relazione all'art. Art 6 comma 7 lett. e) e Art 22 comma 4 lett. b) Allegato I.7 al D.Lgs 36/2023.

Per quanto riguarda il primo articolo inerente le misure di compensazione e mitigazione, si fa presente che siamo in ambito di opera in risposta a "somma urgenza" per versante in frana e che trattasi di opera lineare di sostegno che non prevede consumo di suolo naturale, ubicata in a margine a strada provinciale.

Il secondo art. richiede tale relazione, ma in base alla considerazione precedente si ritiene sufficiente una messa a fuoco delle azioni collegate a tale principio di cui a tale paragrafo della relazione tecnica generale.

Nel presente progetto, che rientra fra quelli di "somma urgenza", il principio di sostenibilità, auspicato anche dal codice degli appalti D. Lgs 36/2023, viene perseguito anche attraverso le seguenti azioni:

1. adozione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'intero ciclo (dalla produzione alla loro vita utile) dei materiali adoperati;
2. realizzazione di manufatti in armonia con il paesaggio, non impattanti e discordanti con i lineamenti tipici del paesaggio della zona, in questo caso borgo collinare con un centro storico, ma anche con zone di nuova espansione edilizia;
3. rispetto dell'ambiente evitando impermeabilizzazioni di superfici o interruzioni del corretto scorrimento superficiale e sotterraneo delle acque.

Ovviamente tale principio è stato applicato con i criteri di sicurezza statica e geo-tecnica, trattandosi di mettere in sicurezza un versante in frana.

Le azioni concrete in fase di progettazione esecutiva sono state soprattutto la redazione di una relazione sull'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) e la richiesta all'impresa esecutrice dell'adozione di materiali forniti di tali certificazioni, prevedendo eventuali extra-costi.

Ai fini del punto 2 si è progettata una soluzione estetica dell'opera a retta con rivestimento in pietra locale, leggermente più costosa, ma adottando sempre costi di prezziari ufficiali, questo anche in

relazione alla vicinanza del centro storico e all'intenzione di proseguire i lavori con un secondo lotto per l'intera via della Cerreta SP 2, ma in ambito urbano. In effetti la localizzazione non è extra-urbana dove spesso viene adottata una soluzione a lastre prefabbricate a tutta altezza con paramento esterno in pietra. Il rivestimento contribuirà anche alla durabilità del manufatto che è principalmente in conglomerato cementizio, proteggendolo ed evitando e rendendo più difficile la formazione di celle galvaniche da cui si generano corrosioni e distacchi di copriferro.

Ai fini del rispetto del punto 3, si è eseguita una progettazione molto rigorosa nell'adozione di drenaggi efficaci delle acque sotterranee, sia di quelle dietro al muro a retta sovrastante il cordolo di testata dei pali, che di quelle della fascia tra filo stradale e filo inferiore cordolo di testata dei pali, tramite sub-dreni ad espulsione esterna delle acque. Tali parti d'opera sono ovviamente necessarie, oltre che per la continuità degli scorrimenti sotterranei, anche per evitare spinte idrauliche sui manufatti.

Per quanto riguarda gli scorrimenti superficiali, sono state previste sia una canala a tergo del muro per le acque sulla scarpata, sul piccolo ripiano retrostante, sia un fosso di guardia sul ciglio superiore di scarpata per le superfici del poggio afferenti per pendenza a tale filo (vedi considerazioni idrauliche precedenti).



- confine
- Territorio Urbanizzato
- Nucleo rurale
- Nucleo storico
- Funzioni non agricole in territorio rurale
- Edifici strategici e rilevanti
- Infrastrutture di mobilità
- Esposizione
 - Classe 0
 - Classe 1
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4



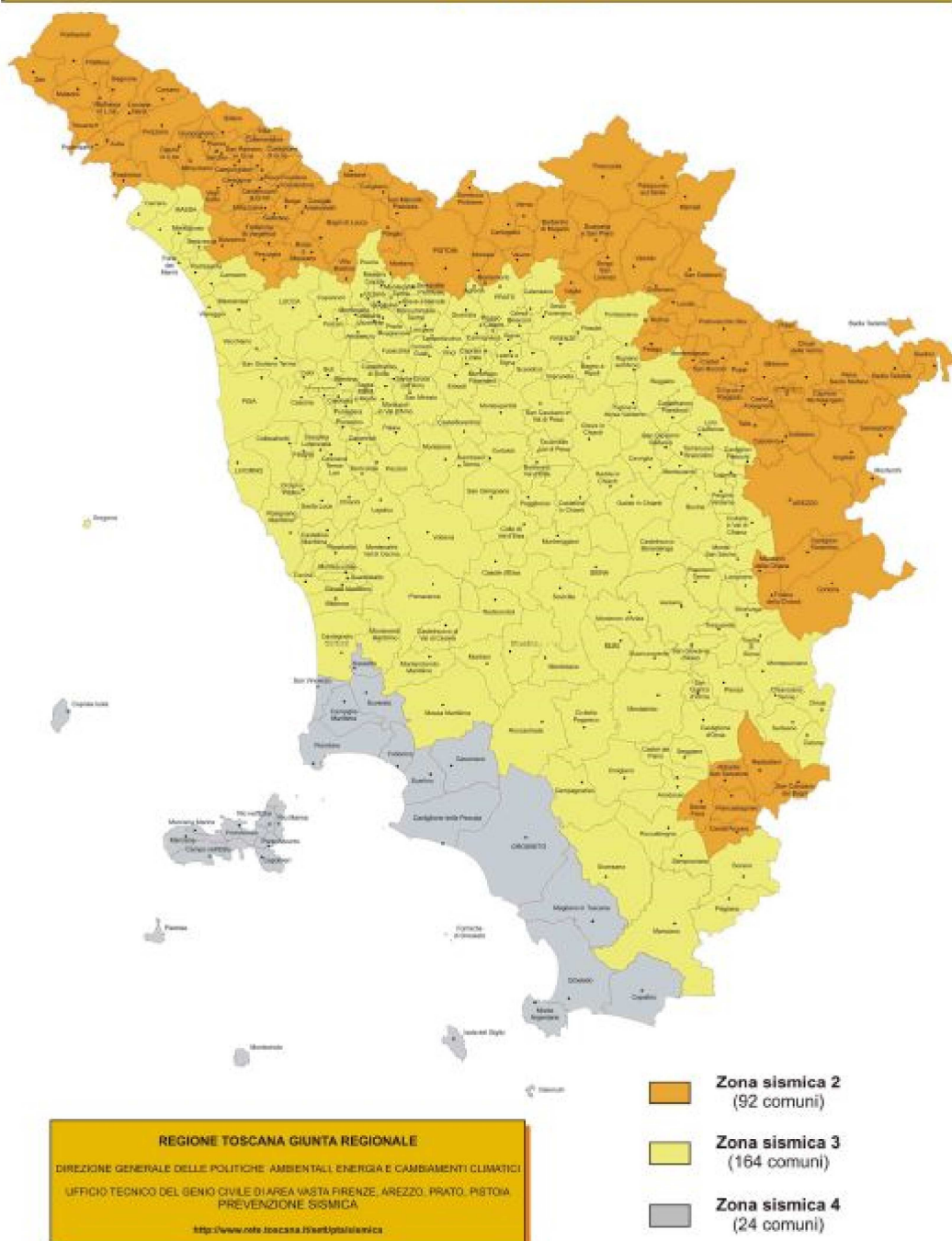
- confine
- Territorio Urbanizzato
- Nucleo rurale
- Nucleo storico
- Funzioni non agricole in territorio rurale
- Edifici strategici e rilevanti
- Infrastrutture di mobilità
- Pericolosità sismica Livello2
 - Classe 2
 - Classe 3
 - Classe 4

Segue cartografia allegata alla delibera GRT n.° 421 del 26/05/2014 con l'indicazione delle zone sismiche S2, S3, S4.



DELIBERA GRT n. 421 del 26/05/2014

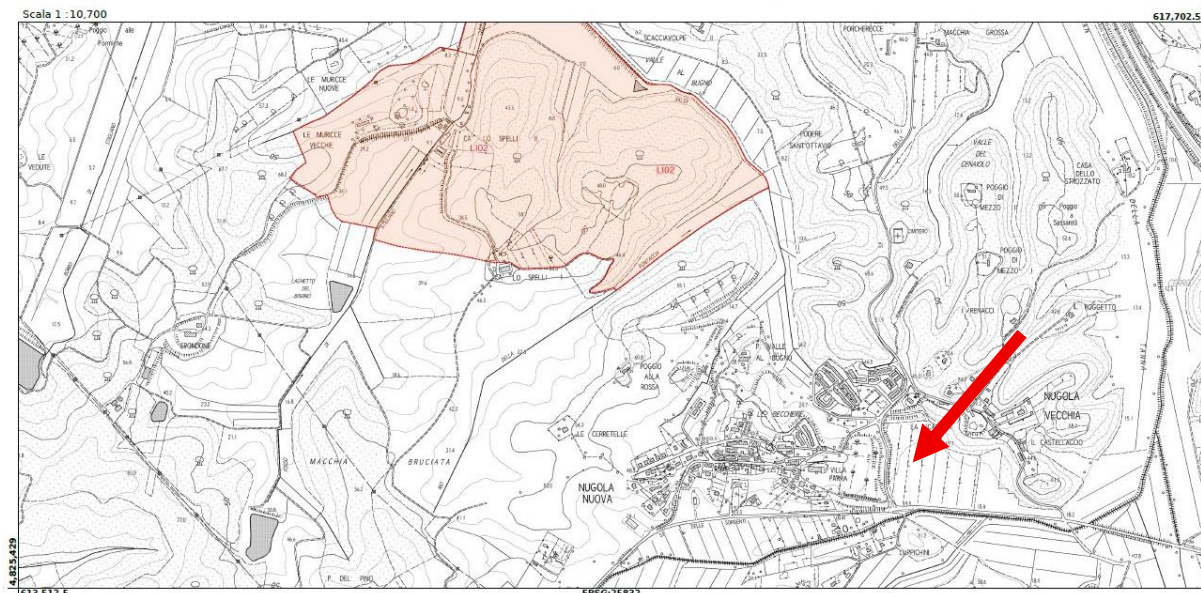
Aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della deliberazione GRT n. 578 dell'8 ottobre 2012, recante "Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14.01.2008 - Revoca della DGR 431/2006" e cessazione di efficacia dell'elenco dei Comuni a Maggiore Rischio Sismico della Toscana (DGR 841/2007)



E' stata effettuata anche una ricerca sulla cartografia del PIT vigente con “valenza paesaggistica”. Per quanto riguarda la possibilità di essere in ambito di zone “di interesse archeologico” ai sensi del D. lgs 42/2004 art. 142 lettera m). si può osservare, nell’estratto cartografico allegato il sito dei lavori non risulta in tali ambiti.

Si può osservare che la zona più vicina, colorata in rosa, perimetrata con tale caratteristica, si trova verso il toponimo “CA’ LO SPELLI”.

Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico



RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata eseguita con riferimento alle normative vigenti. Trattandosi di opera principalmente strutturale e geo-tecnica si è fatto riferimento a:

- D.M. del 17.01.2018 “Testo Unico “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare 02 .02. 2009 n.° 617/C.S.LL:PP. Circolare applicativa.

In generale ovviamente, per i lavori pubblici, è ovvio il riferimento al D. Lgs. 36/2023 ed ai suoi allegati.

Per quanto riguarda tutti gli aspetti trattati, quali per esempio la gestione delle materie, tutte le normative sono citate nelle relazioni specialistiche a cui si rimanda.

RIEPILOGO ASPETTI ECONOMICI

Il costo complessivo dei lavori computato ammonta a 716.261,82 complessivi di cui 659.785,61 € derivanti da lavori enucleati nel C.M.E. redatto dal sottoscritto e 56.476,21 € dai C.M.E. relativo agli apprestamenti dedicati alla sicurezza, redatto dal ing. Filippo Fochi, incaricato della redazione del PSC e del successivo incarico di C.S.E.. L'impresa esecutrice sarà Abate s.r.l. che ha offerto uno sconto del 12%. Il contratto di appalto al netto dello sconto dell'impresa ammonterà a **637.087,54€**.

Per i dettagli (tutte le somme a disposizione compresi imprevisti, ribasso offerta, IVA, spese tecniche per Progettazione, Direzione Lavori ecc.) si rimanda al quadro economico e al C.S.A.

Esastudio Dott. Ing. S. PICARDI Via A. Lampredi, 45 – 57121 LIVORNO –
E.Mail: s.picardi@esastudio.org

Il lavoro sarà cofinanziato da fondi della Protezione Civile e della Provincia di Livorno per un ammontare complessivo di Q.E. pari a 1.000.000 €.

E' previsto un secondo lotto di cui è stata finanziata solo la progettazione riguardante la messa in sicurezza dell'intero versante fino all'ingresso di una delle 2 abitazioni private ubicata sulla collina detta "il Poggino", in funzione della possibilità di un ulteriore finanziamento della Protezione Civile per una messa in sicurezza definitiva.

INTERFERENZE CON OPERE PREESISTENTI E SERVIZI PUBBLICI

Un accenno a tali aspetti è già stato fatto nella descrizione del contenuto delle TAVV. _5.05-5.06 e nel Capitolo delle Urbanizzazioni in questa relazione.

Nella prima si è evidenziata l'occupazione permanente di una corsia (lato dx verso Guasticce) per tutta la durata del cantiere e la sua estensione ad entrambe le corsie per lavorazioni specifiche, quali ad esempio gli scavi per terra rinforzata per la durata di qualche settimana. Nella seconda si è evidenziata la vicinanza alla rete principale di distribuzione gas, che va attenzionata al momento dello scavo contestuale per il cordolo di fondazione del getto di completamento e del rivestimento in pietra e del nuovo tratto di fognatura.

Si ripetono alcune considerazioni del capitolo Urbanizzazioni Primarie ed Indagini svolte. L'opera pubblica esistente a breve distanza dall'intervento è la scuola elementare, posta a poche decine di m. Sarà necessario eventualmente attivare il servizio dei vigili urbani per studiare una azione di sicurezza aggiuntiva per l'interferenza tra ingresso ed uscita degli allievi con qualche mezzo dell'impresa esecutrice in ingresso e uscita dal cantiere (il CSE si attiverà allo scopo).

Per quanto riguarda i servizi pubblici evidenziati nell'immagine estratta dal progetto, si fa presente che l'accesso ai 4 servizi menzionati, sono tutti raggiungibili soprattutto per gli abitanti del centro storico raggiungendo la SP 4 via delle Sorgenti e risalendo verso la frazione di Nugola (essa dispone di 3 collegamenti con la SP 4).

Di seguito sintesi dei servizi e delle urbanizzazioni primarie presenti:

SERVIZI ALLA CITTADINANZA :	1-TRASPORTO PUBBLICO (FERMATA BUS)
(URBANIZZAZIONI PRIMARIE)	2- APPROVIGIONAMENTO ACQUA POTABILE
	3- FARMACIA DI FRAZIONE
	4- SCUOLA PRIMARIA

Pertanto l'intervento, pur creando qualche lieve disagio ad alcuni residenti per brevi periodi è compatibile con il contesto della frazione. La stessa farmacia, raggiungibile da via degli Ontani, che è una strada chiusa, in questo lotto di lavori non verrà interclusa al traffico veicolare.

Il problema si porrà eventualmente per il secondo lotto per il quale sarà necessario raggiungere il servizio con un tratto a piedi di circa 200 m.

OCCUPAZIONI TEMPORANEE

Nella TAV_6.01 nuova denominazione della TAV. 20, sono precisate le occupazioni temporanee durante il cantiere delle proprietà Nota e Guastini e altri. Nella proprietà Nota sono previsti scavi di sbancamento in margine al ciglio per l'ancoraggio del rinforzo corticale e successiva realizzazione di fosso di guardia. Invece nella proprietà Guastini si avranno sempre scavi di sbancamento in preparazione della terra rinforzata e finale fosso di guardia e cordolo di ancoraggio recinzione, oltre che ad opere preparatorie prima dell'inizio degli scavi.

Si è prevista anche l'occupazione temporanea di una piccola porzione dell'area contraddistinta al foglio 64 particella 226 della Società Nugola Srl Società agricola, in quanto è probabile la possibilità di depositare temporaneamente i volumi di stabilizzato per le piste di cantiere.

Non sono previsti espropri, trattandosi di opera lineare di bordo corsia stradale.

DISMISSIONE CANTIERE

Le ultime lavorazioni riguarderanno la nuova realizzazione del tappetino di usura e del sottostante binder, che sicuramente con la percorrenza delle macchine operatrici sarà in cattivo stato.

Ovviamente saranno da rimuovere i new jersey in cemento posti a delimitazione della recinzione di cantiere, i cancelli provvisori dei varchi e dovrà essere effettuato il ripristino di eventuali buche di ancoraggio.

Anche la scarpata sede di varie lavorazioni dovrà essere rigenerata soprattutto ai confini dell'intervento eliminando rifiuti eventuali, rami di alberi e vegetazione tagliata nell'ambito della pulizia della scarpata.

Ing. S. Picardi

