Comune di Vado Ligure

Provincia di Savona

CAVA TREVO:

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

-

PROGETTO DI NUOVI FABBRICATI

A SERVIZIO DELL'ATTIVITA'

Committente: GIUGGIA COSTRUZIONI S.r.l.

Via Cave 28/3, 12089 Villanova Mondovì (CN)

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Ing. Giovanni Cuniberti

Strada del Mazzucco, 6/B

12084 Mondovì (CN)

giovanni@cuniberti.it

Emissione: 04/12/2013

INDICE

1. PREMESSE _____ *3*

2. STATO ATTUALE _____ *3*

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO _____ *4*

4. INQUADRAMENTO DEL SITO E VERIFICA DEI VINCOLI _____ *5*

4.1 Inquadramento catastale _____ **5**

4.2 Inquadramento urbanistico _____ **5**

4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.) _____ **6**

4.4 Piano di Bacino _____ **6**

4.5 Vincolo ambientale _____ **7**

4.6 Vincolo idrogeologico _____ **8**

4.7 Vincolo demaniale: distanza dai corsi d'acqua _____ **10**

4.8 Verifiche in materia igienico-sanitaria (ASL) _____ **11**

ALLEGATI _____ *13*

1. PREMESSE

Nell'ambito del progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Trevo, di cui l'impresa Giuggia Costruzioni S.r.l. ha ottenuto la Concessione di utilizzo dal Comune di Vado Ligure, si rende necessaria la realizzazione di alcuni manufatti di servizio all'attività. Nella presente relazione il sottoscritto ing. Giovanni Cuniberti libero professionista con studio in Mondovì Strada del Mazzucco 6/B, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al n. A1283, procede alla descrizione degli stessi e ad illustrare la compatibilità degli interventi previsti con gli strumenti normativi vigenti.

La presente relazione, inserendosi all'interno del percorso autorizzativo in corso di autorizzazione all'esercizio della cava, fa necessariamente riferimento allo studio generale e alle relazioni specifiche presentate dalla richiedente Giuggia Costruzioni in sede di valutrazione di impatto ambientale. Pertanto si rimanda alle relazioni di approfondimento (relazione illustrativa, studio di impatto ambientale, relazione paesaggistica, relazione di incidenza, relazione di impatto acustico ecc.) per tutti gli aspetti generali, di inquadramento e di analisi dei vincoli.

2. STATO ATTUALE

Con riferimento alla planimetria di rilievo in allegato, allo stato attuale all'interno dell'area in concessione alla ditta Giuggia Costruzioni S.r.l. risulta la presenza di alcuni fabbricati ed in particolare:

- n. 1 fabbricato ad un piano fuori terra in c.a. in opera e muratura, ad uso ufficio/spogliatoio e annessi servizi igienici, posto all'ingresso dell'area di cava;
- n. 2 tettoie di modeste dimensioni a ridosso del basso fabbricato;
- n. 1 tettoia di ridotte dimensioni sotto il fronte di cava;
- n. 1 cabina elettrica posta sul primo terrazzamento del fronte di cava.

Risultano inoltre esistenti le seguenti strutture:

- n. 4 vasche di decantazione del Rio Fornace, in fronte al basso fabbricato;
- cordoli in c.a. in opera per predisposizione installazione di una pesa, in fronte al basso fabbricato;

- cordoli in c.a. in opera per predispozione lavaggio mezzi, in fronte al basso fabbricato.

I manufatti sopra descritti risultano già presenti nelle tavole del progetto di rinnovo autorizzazione cava del 1990, poi rilasciata con Delibera della Giunta Reg. Liguria n. 3619 del 26/07/1991, così come nel progetto di sanatoria fabbricati del 2010 (SCIA prot. 19031 del 12/11/2010), agli atti presso gli uffici comunali. Pertanto se ne deduce che parrebbero essere autorizzati.

Si precisa che, ancora negli ultimi mesi, il precedente gestore ha completato la rimozione di manufatti ovvero installazioni/impianti all'interno dell'area in concessione oggetto del presente studio.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

In funzione delle esigenze operative della richiedente ditta Giuggia Costruzioni si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- demolizione del basso fabbricato e delle n. 3 tettoie esistenti, zona ingresso cava;
- realizzazione di un fabbricato a due piani fuori terra di dimensioni in pianta pari a circa 8.60m x 8.00m, destinato ad ospitare uffici (piano terra) e gli spogliatoi (piano primo); si prevede la realizzazione di una struttura portante in acciaio e tamponamenti in muratura del tipo a cassa-vuota intonacata;
- realizzazione di una tettoia di dimensioni in pianti pari a 17.10m x 7.90m, destinata ad ospitare uno spazio coperto per la manutenzione dei mezzi d'opera, comprensivo di un piccolo locale di ricovero attrezzature e un wc di servizio; si prevede la realizzazione di una struttura portante in acciaio e tamponamenti laterali, copertura e faldaleria in pannelli in lamiera coibentata preverniciata;
- re-installazione di n. 1 pesa, nella stessa sede in cui era stata installata dal precedente gestore;
- basamenti in c.a. in opera e strutture accessorie degli impianti di produzione inerti e filtropressa, a servizio dell'attività di cava.

4. INQUADRAMENTO DEL SITO E VERIFICA DEI VINCOLI

Il sito è ubicato in fraz. S. Ermete in una zona periferica del Comune di Vado Ligure, al confine con i territori dei Comuni di Spotorno e Bergeggi, ad una distanza di circa 3 km dalla costa.

Il sito si trova in sommità alla strada comunale Via Lazio.

4.1 Inquadramento catastale

I terreni oggetto del presente studio insistono sui mappali n. 154 e 12 del Foglio n. 39, di proprietà del Comune di Vado Ligure.

Per la tavola di inquadramento catastale si rimanda alla tavola 1.

4.2 Inquadramento urbanistico

Il PRG vigente del Comune di Vado Ligure individua l'ambito nel suo complesso (Tav. 7 Assetto generale) in zona urbanistica di tipo 'F3' "*Zone ad attrezzature e impianti per sevizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse territoriale ex art. 4 D.M. 1444/1968*", disciplinato dall'art. 23 delle N.T.A.

L'area è classificata in dettaglio con un'area a servizio 'ca.1' "*Aree destinate o da destinare all'atività di cava*".

Il Piano di classificazione acustica determina per l'area della cava la classe acustica VI.

L'area ricade in zona a vincolo idrogeologico. Per l'approfondimento si rimanda al paragrafo di dettaglio.

Sotto il profilo urbanistico per i fabbricati in progetto si prevedono le seguenti caratteristiche:

- Altezza max fuori terra: 9 m
- SUL totale: (17.10m x 7.85m) + ((8.60m x 7.91m)x2) = 134+136 = 270 mq
- Superficie coperta: (17.10m x 8.50m) + (8.60m x 7.91m) = 145+68 = 213 mq

Per l'area in esame non risultano parametri limite di riferimento.

Le previsioni di progetto sono compatibili con il PRG.

Si precisa che per i nuovi manufatti trattasi unicamente di strutture di servizio all'attività di cava, in un'area in cui erano/sono già presenti una pluralità di manufatti (e in precedenza in numero ancora maggiore) di analoghe dimensioni e tipologia, nelle immediate vicinanze di due impianti di produzione di calcestruzzo (di proprietà di altra ditta). Inoltre per quanto riguarda i due nuovi manufatti si prevede la loro realizzazione sostanzialmente nella stessa impronta attualmente occupata da fabbricati di medesime caratteristiche e oggetto di demolizione.

4.3 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)

L'area ricade nei seguenti:

Assetto insediativo: "ANI-MA" *Aree non insediative*, *Mantenimento*;

Assetto insediativo - Manufatti Emergenti: non sono segnalati manufatti all'interno dell'area in esame;

Assetto geomorfologico: "Ca" *Cava* ;

Assetto vegetazionale: "PRT-TRZ-BAT" *Praterie termofile in trasformazione a bosco di angiosperme termofile*;

Si rimanda alla relazione paesaggistica generale e sua integrazione per gli approfondimenti e le verifiche in merito.

Le previsioni di progetto sono compatibili con il P.T.C.P..

Anche qui giova precisare come per i nuovi manufatti trattasi unicamente di strutture di servizio all'attività di cava, in un'area in cui erano/sono già presenti una pluralità di manufatti (e in precedenza in numero ancora maggiore) di analoghe dimensioni e tipologia, nelle immediate vicinanze di due impianti di produzione di calcestruzzo (di proprietà di altra ditta). Inoltre per quanto riguarda i due nuovi manufatti si prevede la loro realizzazione sostanzialmente nella stessa impronta attualmente occupata da fabbricati di medesime caratteristiche e oggetto di smontaggio ovvero demolizione.

4.4 Piano di Bacino

Dall'esame della cartografia del Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, e in particolare per il bacino del torrente Segno, si evince quanto segue:

- Tav. 8 “Carta della suscettività al dissesto dei versanti”: l’area ricade nell’ambito specifico di “Cava”, non sono segnalati vincoli di dettaglio.
- Tav. 9 “Carta delle fasce di inondabilità”: non sono segnalati vincoli di dettaglio per l’area in esame.
- Tav. 12 “Carta degli interventi”: non vi sono segnalazioni di dettaglio per l’area in esame.
- Tav. 13 “Reticolo idrografico”: segnalata la presenza di un corso d’acqua demaniale, nella fattispecie il Rio Fornace.
- Tav. 14 “Carta delle aree inondabili”: non vi sono segnalazioni di dettaglio per l’area in esame.

Pertanto le previsioni di progetto sono compatibili con il Piano di Bacino.

4.5 Vincolo ambientale

Sull’area in esame non risultano vincoli specifici ex D. Lgs. 42/2004.

4.6 Vincolo idrogeologico

L’area in esame ricade nell’ambito del vincolo idrogeologico.

Di seguito si riporta la descrizione essenziale dei lavori e la stima di superficie e volume di scavo.

Si riporta in ALLEGATO 2 la tavola contenente il calcolo delle quantità, schema fondazioni, planimetria di riferimento ecc..

Si riporta in ALLEGATO 3 la relazione geotecnica di dettaglio.

4.6.1 Stato attuale

Il sito oggetto dei lavori di realizzazione dei nuovi manufatti è caratterizzato attualmente dalla presenza di un basso fabbricato e da due tettoie metalliche poste in continuità con fondo in battuto in c.a. ovvero asfalto.

A monte dei fabbricati si rileva la presenza di un fronte roccioso stabile e compatto con presenza di arbusti.

Il progetto prevede la demolizione di quanto esistente con realizzazione delle strutture sopra descritte, con un modesto arretramento della parete di monte per garantire lo spazio necessario ai locali.

Lo scavo di monte avverrà in particolare su un fronte roccioso, che per la particolare natura del sito, destinato appunto a cava per estrazione della roccia, è caratterizzata da elevata stabilità e compattezza.

Le operazioni di scavo inoltre verranno condotte dalla stessa ditta richiedente, che vanta una lunga esperienza nella gestione delle cave (la ditta Giuggia Costruzioni è proprietaria e gestore di una cava in Provincia di Cuneo) e quindi possiede le conoscenze specifiche per una corretta impostazione dei lavori di scavo del fronte.

Il materiale proveniente dagli scavi in roccia, se giudicati idonei, potranno venire utilizzati nel processo di recupero degli inerti, altrimenti veranno avviati a smaltimento insieme al materiale di risulta degli altri scavi.

Per gli aspetti di impatto sull’ambiente circostante si rimanda allo studio approfondito di valutazione di impatto ambientale e relativa relazione paesaggistica.

4.6.2 Computo superfici e volumi di scavo

Nella sostanza l'intervento è di entità modesta, posto che trattasi di due manufatti di ridotte dimensioni, completamente fuori terra, nella stessa area in cui insistevano già precedenti fabbricati di dimensioni e caratteristiche fondamentalmente analoghe.

Con riferimento agli schemi di calcoli allegati, la superficie totale interessata dall'intervento in progetto è pari a:

S = 318 mq circa

Il volume totale di scavo è pari a:

V = 602 mc circa

Si riporta in ALLEGATO 2 la tavola contenente il calcolo delle quantità, schema fondazioni, planimetria di riferimento ecc..

Sotto il profilo ambientale e di recupero, per il caso in esame si rimanda alla corposa documentazione di Valutazione di Impatto ambientale agli atti e successiva integrazione, che prende in considerazione anche gli aspetti inerenti il tema in oggetto.

A riguardo si vuole ancora sottolineare come il sito di fatto non risulti alterato quanto piuttosto semplicemente modificato, essendo in precedenza già stati autorizzati e realizzati manufatti di analoga importanza e dimensione, che per motivi anche di più moderna concezione strutturale si intendono sostituire con altri.

I manufatti in progetto sono funzionali alla sola attività di esercizio della cava e risultano indispensabili anche ai fini del rispetto della legislazione sui luoghi di lavoro.

Si precisa che i nuovi manufatti verranno comunque rimossi dalla richiedente Giuggia Costruzioni al termine della concessione all'utilizzo della cava.

4.7 Vincolo demaniale: distanza dai corsi d'acqua

La mappa catastale evidenzia la presenza di un terreno demaniale relativo al "Rio Fornace" all'interno del sito di cava ed in particolare in prossimità dei nuovi fabbricati di servizio in progetto.

Ai sensi dell'art. 4 comma 3.b del Regolamento Regionale n. 3 del 14/07/2011, trattandosi di reticolo idrografico di terzo livello, caratterizzato da un bacino sotteso inferiore a 0.20 kmq (quindi compreso tra 0.25 e 0.1 kmq), è consentita una fascia di rispetto dal fiume ridotta pari a 5 m, "*previa autorizzazione idraulica provinciale ex R.D. 523/1904*".

E' opportuno precisare in questa sede come, nel caso specifico, il Rio Fornace, sebbene segnato in mappa catastale alla stregua di un qualunque altro corso d'acqua, di fatto non esista come sede fissa né nella posizione indicata in mappa né in prossimità ovvero all'interno del sito di cava.

Trattasi nella fattispecie di un percorso naturale di scolo delle acque di monte, ma di fatto questo flusso si riduce ad un percolamento estremamente limitato di acqua per la sola area di piazzale posta in prossimità, essendo il fronte di cava perimetrato a monte da una strada con un sistema di regimentazione delle acque, ed essendo la parete di monte di cava permeabile con conseguente capacità estremamente ridotta di scolare le acque meteoriche.

Inoltre, al termine della concessione, la ditta richiedente provvederà a rimuovere i manufatti installati, che pertanto hanno carattere di provvisorietà.

Per queste regioni si richiede l'autorizzazione alla realizzazione dei manufatti in progetto alla distanza ridotta di a 5 m dal limite demaniale, ai sensi dell'art. 4 comma 3b del Regolamento Regionale.

In ALLEGATO 4 si riporta planimetria di progetto con sovrapposizione catastale e indicazione delle distanze.

4.8 Verifiche in materia igienico-sanitaria (ASL)

I locali manufatti rispondono alle prescrizioni di legge in tema di igiene e salute.

In dettaglio, per i nuovi manufatti in progetti si prevede:

- Aereazione-illuminazione dei locali: Nella tavola 4 si riportano le tavole di progetto con la tabella di verifica dei parametri aero-illuminanti dei singoli locali.
- Approvvigionamento idrico: da pozzo (è in corso istanza di rinnovo autorizzazione di un pozzo esistente situato all'interno dell'area in concessione) ovvero da acquedotto privato posto nelle vicinanze. Nota: l'acquedotto pubblico si trova a circa 1 km di distanza (in fondo a via Lazio).
- Scarichi civili: non vengono modificati gli scarichi esistenti autorizzati, essendo i fabbricati nella stessa posizione dei precedenti manufatti già adibiti a servizi igienici e docce.
- Riscaldamento: convettori tipo multisplit a energia elettrica con unità sogente del tipo a pompa di calore; dotazione di pannelli solari secondo i criteri di Legge. Nota: nell'area in studio è assente la fornitura di gas da gestore terzo.
- Acqua calda sanitaria: bollitore con pompa di calore integrata ad aria; si prevede la dotazione di pannelli per solare termico secondo i criteri di Legge.
- La quota di piano pavimento finito si trovera a circa +5 cm dalla massima quota di piazzale esterno. Ai fini dell'aerazione del pavimento è prevista la realizzazione di un vuoto sanitario con elementi tipo igloo e microventilazione.
- Spogliatoi: sono posizionati al piano primo del blocco servizi. Anche se l'attività lavorativa specifica non è del tipo "insudiciante" si prevede comunque l'installazione di n. 2 docce oltre a n. 3 wc a disposizione del personale interno e n. 1 wc integrativo per l'eventuale personale esterno (autisti in attesa, clienti ecc.).
- Personale - Addetti: a servizio dell'area si prevedono indicativamente le seguenti figure professionali:

  Amministrativi:

  n. 1 direttore di cava

  n. 1 addetto contabile

  n. 1 addetto alla pesa

  Addetti

n. 1 escavatorista

n. 1 minatore

n. 2 palisti

n. 2 addetti agli impianti

Totale addetti = n. 9 (n. 3 aministrativi + n. 6 addetti)

ALLEGATI

Elenco Allegati:

ALLEGATO 1: Documentazione fotografica

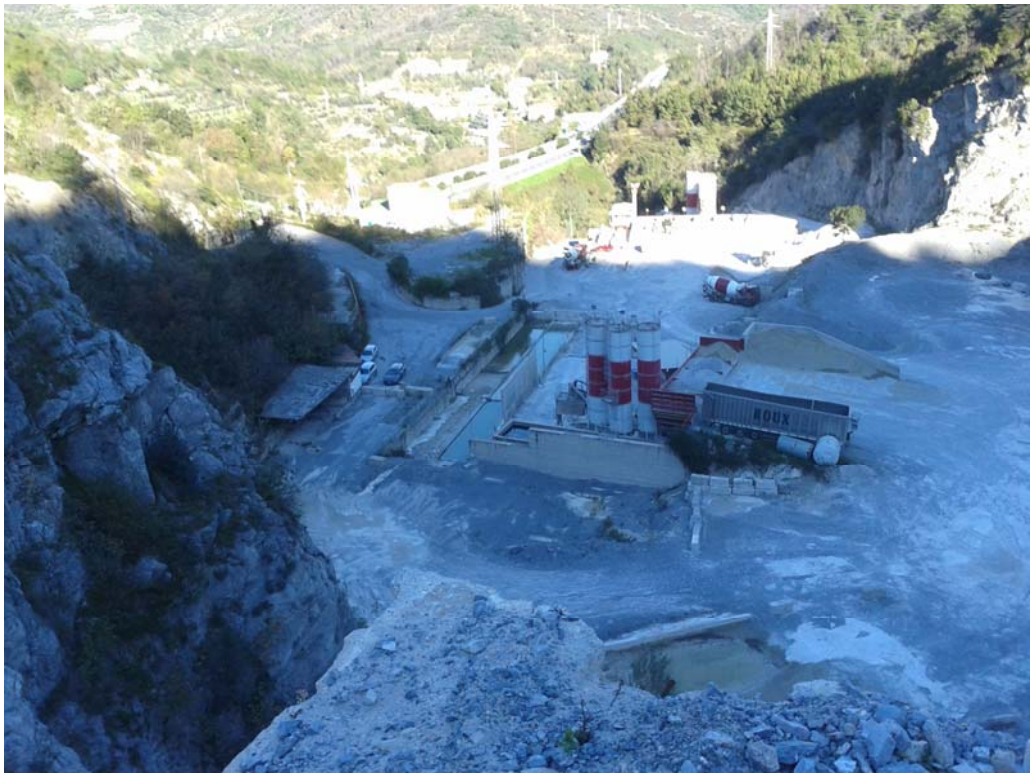
ALLEGATO 2: Autorizzazione ai sensi L.R. 4/1999 - Vincolo Idrogeologico: Schemi di calcolo superfici e volumi di scavo

ALLEGATO 3: Autorizzazione ai sensi L.R. 4/1999 - Vincolo Idrogeologico: Relazione geologico-geotecnica

ALLEGATO 4: Vincolo demaniale - Verifica distanze

ALLEGATO 1

Documentazione fotografica



Veduta piazzale (ripresa dal fronte di cava).

Nota: a sinistra fabbricato servizi e tettoie oggetto di demolizione e sostituzione con altri più funzionali all'attività



Fabbricato servizi e tettoie



Fabbricato servizi e tettoie (ripresa da piazzale cava)



Tettoia esistente posta sotto il fronte di cava (ripresa da piazzale cava)



Fabbricato servizi e tettoia (ripresa da ingresso cava)



Veduta porzione tettoia esistente e terrazzamento lato ingresso cava

ALLEGATO 2

Autorizzazione ai sensi L.R. 4/1999

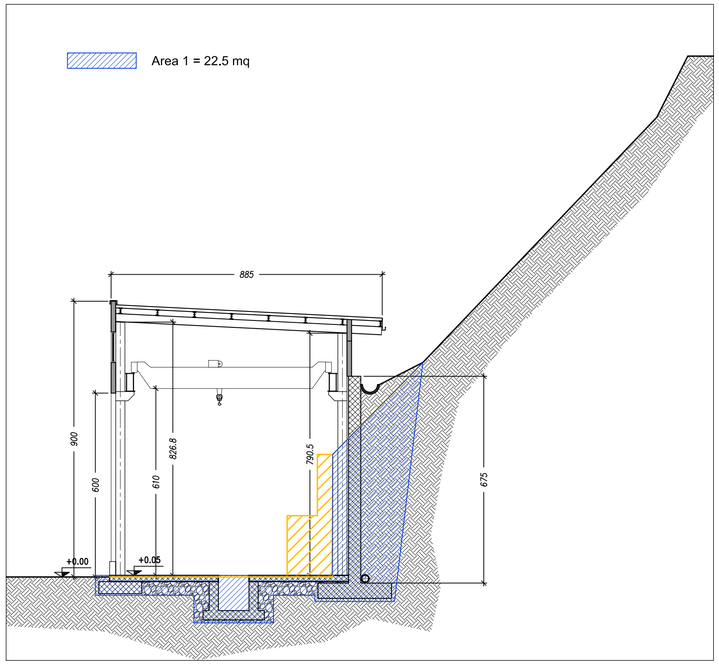
Vincolo Idrogeologico:

Schemi di calcolo superfici e volumi di scavo

(Nuovi fabbricati di servizio)

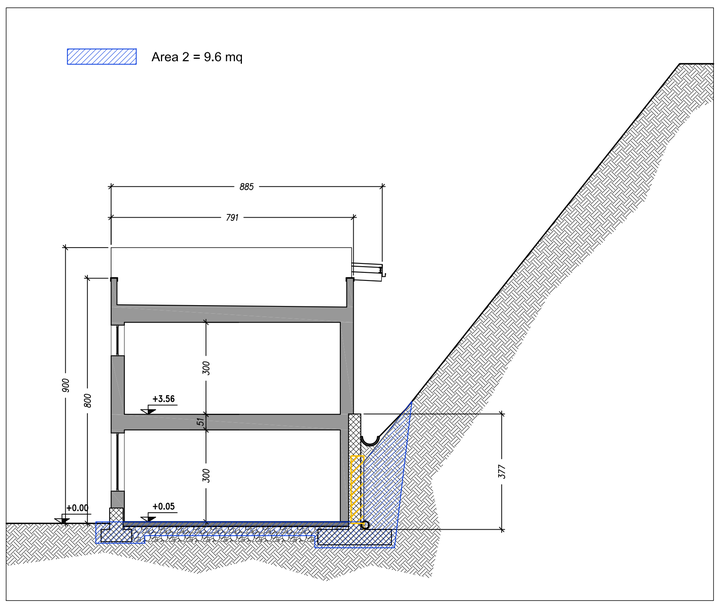
SEZIONE A-A

Scala 1:100



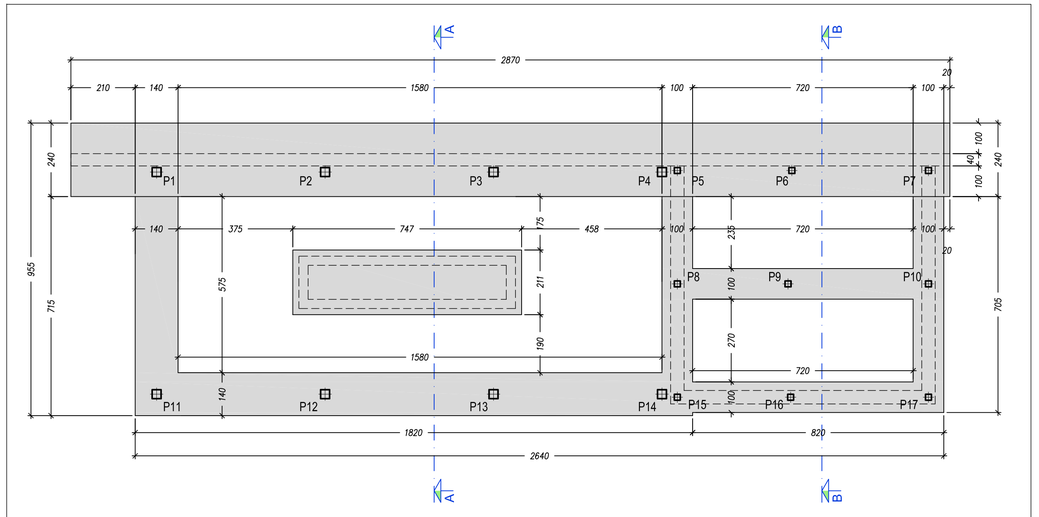
SEZIONE B-B

Scala 1:100



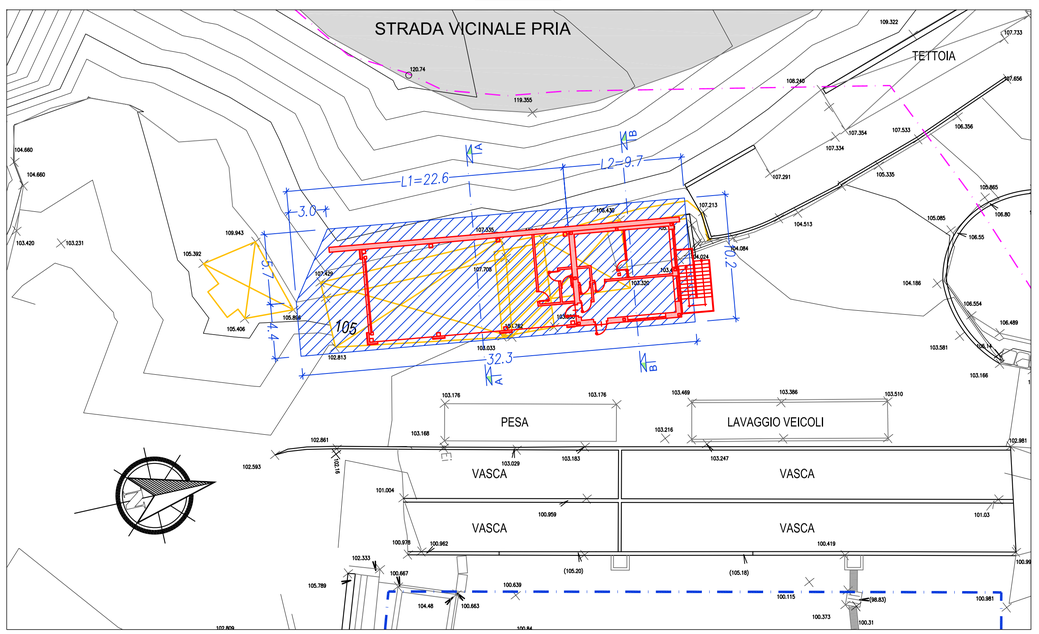
PIANTA FONDAZIONI

Scala 1:100



PLANIMETRIA

Scala 1:250



SUPERFICIE DI SCAVO

S = 32.3x10.1-(3x5.7/2) = 318 mq

VOLUME DI SCAVO

Blocco 1 (locale manutenzione mezzi):

V1 = Area 1 x L1 = 22.5 mq x ~22.6 m = 509 mq

Blocco 2 (Uffici):

V2 = Area 2 x L2 = 9.6 mq x 9.7 m = 93 mq

Vtotale = V1+V2 = 509+93 = 602 mc

LEGENDA

- Limite "Concessione Comunale"
- Area impianti ditta Bagnasco
- Opere in progetto
- Manufatti esistenti da demolire
- Limiti di scavo

AGGIORNAMENTI:

REV. n°	DATA	OGGETTO
00	09/12/2013	EMISSIONE

L'ULTIMO AGGIORNAMENTO ANNULLA TUTTI GLI ELABORATI PRECEDENTI

Comune di VADO LIGURE — Provincia di SAVONA

Progetto: CAVA TREVO: PROGETTO DI NUOVI FABBRICATI A SERVIZIO DELL'ATTIVITA'

Committente: GIUGGIA COSTRUZIONI S.r.l. — Via Cave 28/3, 12089 Villanova Mondovì (CN), Tel.: 0174/597529

Progettista: Ing. Giovanni Cuniberti — Strada del Mazzucco n. 6/B, 12084 Mondovì (CN), Cell.: 347/8500610; e-mail: giovanni@cuniberti.it

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto: Autorizzazione ai sensi L.R. 4/1999: Vincolo Idrogeologico
SCHEMI DI CALCOLO SUPERFICI E VOLUMI DI SCAVO

Tavola: *ALLEGATO n. 2*

Commessa:	Data:	Scala:	Revisione:
...	09/12/2013	1:250	00

Il presente elaborato è proprietà dello studio ed è protetto a termini di legge.
E' vietato riprodurlo o consegnarlo a terzi senza autorizzazione.

ALLEGATO 3

Autorizzazione ai sensi L.R. 4/1999

Vincolo Idrogeologico:

Relazione geologico-geotecnica

(Nuovi fabbricati di servizio)

Comune di Vado Ligure

Provincia di Savona

CAVA TREVO:

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

-

PROGETTO DI NUOVI FABBRICATI

A SERVIZIO DELL'ATTIVITA'

Committente: GIUGGIA COSTRUZIONI S.r.l.

Via Cave 28/3, 12089 Villanova Mondovì (CN)

AUTORIZZAZIONE ai sensi L.R. 4/1999

***VINCOLO IDROGEOLOGICO*:**

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA

Ing. Giovanni Cuniberti

Strada del Mazzucco, 6/B

12084 Mondovì (CN)

giovanni@cuniberti.it

Emissione: 04/12/2013

1 PREMESSE

Il sottoscritto, per conto della ditta Giuggia Costruzioni S.r.l. di Villanova Mondovì (CN), in qualità di Committente del progetto dei nuovi fabbricati funzionali all'attività di cava da eseguire presso la Cava Trevo sita nel Comune di Vado Ligure (SV), su terreno censito a Catasto terreni al Foglio n. 39 particella 154, ha verificato la compatibilità dei lavori con l'idrogeologia del sito.

Nel seguito si riportano le considerazioni svolte in merito al tema in oggetto.

2 LA GEOLOGIA DEL SITO

La zona oggetto di studio è situata all'interno della cava Trevo, sito dedicato all'attività estrattiva del materiale lapideo naturale.

Lo scrivente si è avvalso della corposa documentazione allegati all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale nell'ambito dell'autorizzazione all'attività di cava.

La documentazione agli atti riporta in particolare uno studio geologico approfondito del sito di intervento (in particolare: Relazione Illustrativa cap. 3 e altro) oltre ad una caratterizzazione sismica del terreno.

Sotto il profilo geologico in corrispondenza del sito si rileva la presenza di uno strato roccioso affiorante, del tipo "*quarziti, scisti quarzoso-micacei, metavulcaniti*" (vedasi tav. D02 Carta geologico-geomorfologica, di cui si riporta un estratto in allegato alla presente).

Lo studio geologico evidenzia la sostanziale idoneità dell'area relativamente agli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici, così come quelli sismici e geotecnici, all'intervento proposto.

In generale si constata come nell'intorno del sito d'intervento siano già presenti numerosi fabbricati, sia più antichi che di più recente realizzazione, di importanza analoga se non maggiore a quello in progetto per quanto riguarda dimensioni e sollecitazioni sul terreno, e per i quali sono state adottate fondazioni della stessa tipologia di quelle previste nel presente intervento; in nessun caso sono stati riscontrati segni particolari di cedimenti a livello di fondazione.

Nel caso specifico, la presenza della formazione geologica indicata dallo studio di dettaglio,

e ben evidente ad un semplice sopralluogo per la presenza di rocce affioranti, garantisce un'ottima capacità portante superficiale: si ritiene pertanto possibile adottare fondazioni superficiali dirette del tipo a trave rovescia ovvero plinti isolati in calcestruzzo armato ordinario.

3 L'INTERVENTO IN PROGETTO

I lavori in progetto prevedono la demolizione di strutture esistente e la realizzazione un primo edificio destinato a blocco servizi a due piani fuori terra (uffici, servizi igienici e spogliatoi) ed un secondo edificio ad un piano fuori terra destinato a locale manutenzione mezzi.

Si prevede in particolare la realizzazione delle seguenti tipologie strutturali:

- FONDAZIONI: travi rovesci in c.a. in opera;
- STRUTTURE VERTICALI: pilastri metallici;
- STRUTTURE ORIZZONTALI: solaio a struttura metallica con lamiera grecata e getto di completamento in c.a. in opera;
- COPERTURE: solaio a struttura metallica con lamiera grecata e getto di completamento in c.a. in opera; per il locale manuitenzione mezzi copertura in pannelli in lamiera coibentata preverniciata.

4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR. Le forme spettrali sono definite, per ciascuna probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La tabella seguente riassume il valore di questi parametri per il sito in oggetto.

Stato limite	**T_R [anni]**	**a_g [m/s^2]**	**F_0 [-]**	**T^*_C [s]**
Danno	50	0.593 (g/10)	2.603	0.304
Salvaguardia Vita	475	0.247 (g/10)	2.540	0.192

- Località: Vado Ligure (SV)
- Classificazione sismica del sito: zona 3 (D.G.R. n. 1362 del 19/11/2010)
- Categoria suolo di fondazione: tipo A
- Categoria topografica: T1
- Vita nominale dell'opera V_N: 50 anni
- Tipo di costruzione: 2
- Classe d'uso: II
- Coefficiente C_U: 1
- Periodo di riferimento risultante $V_R = V_N \times C_U = 50$ anni

5 CARATTERIZZAZIONE FISICA E MECCANICA DEI TERRENI E DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Per il terreno in esame si assumono i seguenti parametri geotecnici:

γ = peso di volume totale = 2000 daN/mc

φ'_R = angolo di resistenza al taglio = 40°

c = coesione = 0 kPa

6 MODELLI GEOTECNICI DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI

Nel modello strutturale di calcolo l'interazione suolo-struttura è stata considerata schematizzando il terreno come un letto di molle elastiche indipendenti (modello alla Winkler). La costante di sottofondo del terreno è stata posta pari a 15 daN/cm^3.

Le interazioni terreno-struttura sono state contemplate nel modello di calcolo strutturale mediante elementi finiti specifici costituiti da travi su suolo elastico.

7 VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI: IDENTIFICAZIONE DEI RELATIVI STATI LIMITE

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio, applicando dei coefficienti parziali di sicurezza alle azioni, alle caratteristiche dei materiali e alle resistenze. I coefficienti parziali sono diversamente raggruppati e combinati tra loro in funzione del tipo e delle finalità delle verifiche, nei diversi stati limite considerati.

Le verifiche nei riguardi dello stato limite ultimo (SLU) previste dalla Normativa sono:

EQU – perdita di equilibrio della struttura, del terreno o dell'insieme terreno-struttura, considerati come corpi rigidi;

STR – raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

GEO – raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

ULP – perdita di equilibrio della struttura o del terreno, dovuta alla sottospinta dell'acqua (galleggiamento);

HYD – erosione e sifonamento del terreno dovuta a gradienti idraulici.

Verifiche EQU: l'edificio è soggetto ad azioni di tipo verticale e di tipo orizzontale. Le pressioni sul terreno di fondazione sono tutte di compressione pertanto, non essendo presenti tensioni di trazione, non si hanno fenomeni di perdita di equilibrio della struttura.

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali in elevazione; le relative verifiche sono riportate nella relazione di calcolo.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2, come riportato nelle pagine seguenti.

Verifiche UPL e HYD: poiché nel terreno si realizzerà un adeguato sistema di captazione e regimazione delle acque superficiali, non si hanno fenomeni di galleggiamento o sifonamento.

8 VERIFICHE GEO: APPROCCI PROGETTUALI

La verifica di resistenza del terreno interagente con la struttura viene condotta con l'**Approccio 2** con la Combinazione (A1+M1+R3), nella quale i coefficienti A1 sono gli stessi delle verifiche strutturali, i coefficienti M1 da applicare ai materiali sono tutti unitari ed il coefficiente R3 per la verifica della capacità portante è pari a 2.3.

Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	**(A1)** STR	**(A2)** GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	**(M1)**	**(M2)**
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - *Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.*

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE **(R1)**	COEFFICIENTE PARZIALE **(R2)**	COEFFICIENTE PARZIALE **(R3)**
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

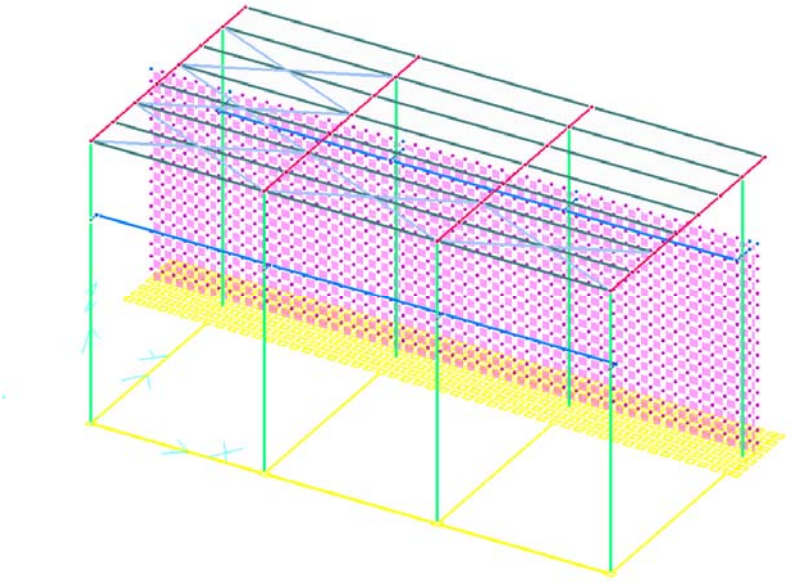
Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, le verifiche agli stati limite ultimi devono essere effettuate ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto con i valori definiti in precedenza.

9 VERIFICHE GEOTECNICHE DELLA FONDAZIONE

Si riporta nel seguito il calcolo di verifica geotecnica della trave di fondazione più significativa e più sollecitata, relativa al corpo del locale manutenzione mezzi, di altezza pari a 50 cm.

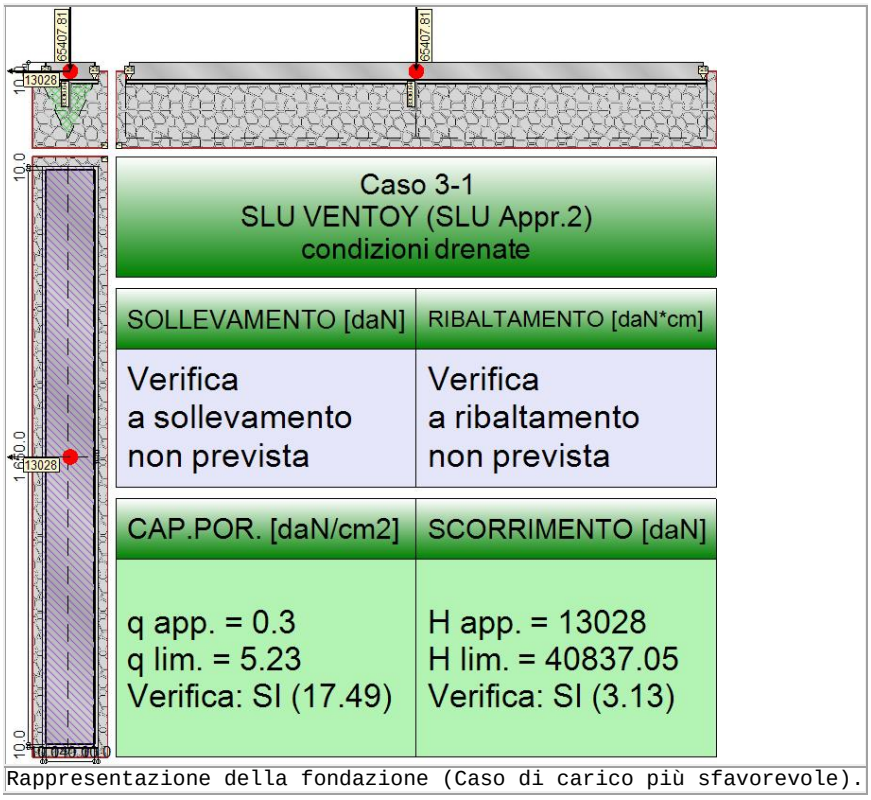
Il calcolo, effettuato mediante l'ausilio dell'elaboratore elettronico, è basato su una modellazione della struttura con il metodo degli elementi finiti applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli con il mondo esterno sono considerati puntuali ed inseriti tramite le costanti di rigidezza elastica, oppure come elementi poggianti su suolo elastico alla Winkler.

Di seguito si riporta lo schema unifilare del modello di calcolo.



Le analisi strutturali condotte sono in regime lineare. Il calcolo sismico è stato effettuato tramite analisi dinamica modale.

Tutte le verifiche geotecniche risultano soddisfatte. Di seguito si riporta il tabulato.



Rappresentazione della fondazione (Caso di carico più sfavorevole).

Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	SLU NEVE (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	No	No	Non sismico
1-1 Caso 1-1 Nodo 4							
2	SLU VENTOX (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	No	No	Non sismico
2-1 Caso 2-2 Nodo 1							
3	SLU VENTOY (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	No	No	Non sismico
3-1 Caso 3-2 Nodo 4							
4	SLU_RV (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	No	No	Non sismico
4-1 Caso 4-1 Nodo 3							
5	SLU_RV+RH (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	No	No	Non sismico
5-1 Caso 5-2 Nodo 3							
6	SLU_RV+RO (SLU Appr.2)	6-1	Si	No	No	No	Non sismico
6-1 Caso 6-2 Nodo 3							

7	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	7-1	Si	No	No	No	$k_{h,x}$= 0.01, $k_{h,y}$= 0.00
7-1 Caso 9-7 Nodo 4							
8	SLU con SISMAY PRINC (SLU Appr.2)	8-1	Si	No	No	No	$k_{h,x}$= 0.00, $k_{h,y}$= 0.01
8-1 Caso 10-10 Nodo 4							
9	SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2)	9-1	Si	No	No	No	$k_{h,x}$= 0.01, $k_{h,y}$= 0.00
9-1 Caso 13-7 Nodo 4							
10	SLU FON con SISMAY P (SLU Appr.2)	10-1	Si	No	No	No	$k_{h,x}$= 0.00, $k_{h,y}$= 0.01
10-1 Caso 14-10 Nodo 4							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$	γ_{γ}	γ_{φ}	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R;v}$	$\gamma_{R;h}$	$\gamma_{R;e}$	$\gamma_{R;equ}$	$\gamma_{R;upl}$
1	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
2	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
3	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
4	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
5	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
6	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di ***capacità portante***, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica
1-1	64859.3	2308850.3	SI (2308850.3/64859.3 = 35.60 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
2-1	62779.2	2305402.7	SI (2305402.7/62779.2 = 36.72 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
3-1	73744.4	1289610.2	SI (1289610.2/73744.4 = 17.49 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
4-1	74948.3	2281871	SI (2281871/74948.3 = 30.45 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
5-1	75683.6	2250418.8	SI (2250418.8/75683.6 = 29.73 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
6-1	74966.9	2281707.1	SI (2281707.1/74966.9 = 30.44 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
7-1	46234.3	2228670.5	SI (2228670.5/46234.3 = 48.20 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
8-1	45668.2	2258479.4	SI (2258479.4/45668.2 = 49.45 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
9-1	46431.1	2230677.6	SI (2230677.6/46431.1 = 48.04 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
10-1	45808.4	2263381.7	SI (2263381.7/45808.4 = 49.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di ***resistenza a scorrimento***, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica
1-1	1479	36173.5	SI (36173.5/1479 = 24.46 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
2-1	1458	35081.8	SI (35081.8/1458 = 24.06 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
3-1	13028	40837	SI (40837/13028 = 3.13 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
4-1	1957	41468.9	SI (41468.9/1957 = 21.19 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
5-1	2271	41854.8	SI (41854.8/2271 = 18.43 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
6-1	1959	41478.7	SI (41478.7/1959 = 21.17 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
7-1	900	26397.9	SI (26397.9/900 = 29.33 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
8-1	717	26100.9	SI (26100.9/717 = 36.40 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
9-1	892	26501.2	SI (26501.2/892 = 29.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
10-1	691	26174.4	SI (26174.4/691 = 37.88 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Descrizione del metodo di calcolo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante Nq (Prandtl, 1921), Nc (Reissner, 1924), N_γ (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s, Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento (d, Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico (i, Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa (b, Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna (g, Vesic, 1973), e all'azione sismica (h - Maugeri e Novità, 2004).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 160 [cm], lato Y di 1670 [cm], e centro alla quota z = -35 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

Descrizione del terreno.

La stratigrafia è omogenea, presenta un solo strato							
n.	nome	z_i [cm]	z_f [cm]	γ_d [daN/cm^3]	γ_t [daN/cm^3]	c' [daN/cm^2]	φ' [°]
1	Roccia	0	-1000	0.00185	0.00215	0	40

La stratigrafia non contiene una falda

Verifiche in condizioni drenate.

Sollecitazioni al piano di posa.

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-1479	0	-64859.29	0	0	0	0	35
2-1	-1458	0	-62779.18	0	0	0	0	35
3-1	-13028	0	-73744.45	0	0	0	0	35
4-1	-1957	0	-74948.26	0	0	0	0	35
5-1	-2271	0	-75683.59	0	0	0	0	35
6-1	-1959	0	-74966.89	0	0	0	0	35
7-1	-900	0	-46234.27	0	0	0	0	35
8-1	-717	0	-45668.24	0	0	0	0	35
9-1	-892	0	-46431.05	0	0	0	0	35
10-1	-691	0	-45808.43	0	0	0	0	35
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	Hx [daN]	Hy [daN]	Vz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-1479	0	-64859.29	0	-51765	-	-	-
2-1	-1458	0	-62779.18	0	-51030	-	-	-
3-1	-13028	0	-73744.45	0	-455980	-	-	-
4-1	-1957	0	-74948.26	0	-68495	-	-	-
5-1	-2271	0	-75683.59	0	-79485	-	-	-
6-1	-1959	0	-74966.89	0	-68565	-	-	-
7-1	-900	0	-46234.27	0	-31500	-	-	-
8-1	-717	0	-45668.24	0	-25095	-	-	-
9-1	-892	0	-46431.05	0	-31220	-	-	-
10-1	-691	0	-45808.43	0	-24185	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 6.18 [cm]), percio' le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0.8	0	asse X	asse Y
2-1	0.81	0	asse X	asse Y
3-1	6.18	0	asse X	asse Y
4-1	0.91	0	asse X	asse Y
5-1	1.05	0	asse X	asse Y
6-1	0.91	0	asse X	asse Y
7-1	0.68	0	asse X	asse Y
8-1	0.55	0	asse X	asse Y
9-1	0.67	0	asse X	asse Y
10-1	0.53	0	asse X	asse Y

Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	γ_φ	γ_γ	φ [°]	γ' [daN/cm^3]	N_γ	s_γ	d_γ	$i_{b\gamma}$	$i_{l\gamma}$	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm^2]
1-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	-	15.64
2-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	-	15.62
3-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.57	1.00	1.00	1.00	-	8.82
4-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	-	15.47
5-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	-	15.26
6-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	-	15.46
7-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.95	15.03
8-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95	15.22
9-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95	15.04
10-1	1.00	1.00	40	0.00185	109.41	1.04	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.95	15.25

Caso	$\gamma_{c'}$	c' [daN/cm^2]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{lc}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [daN/cm^2]
1-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	-	0
2-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	-	0
3-1	1.00	0	75.31	1.08	1.05	0.68	1.00	1.00	1.00	-	0

4-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.95	1.00	1.00	1.00	-	0
5-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.94	1.00	1.00	1.00	-	0
6-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.95	1.00	1.00	1.00	-	0
7-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	0
8-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	0
9-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	0
10-1	1.00	0	75.31	1.09	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	0

Caso	q' [daN/cm^2]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{lq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [daN/cm^2]
1-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	-	4.35
2-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	-	4.34
3-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.69	1.00	1.00	1.00	-	3.13
4-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.95	1.00	1.00	1.00	-	4.32
5-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.94	1.00	1.00	1.00	-	4.29
6-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.95	1.00	1.00	1.00	-	4.32
7-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	4.24
8-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	4.27
9-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	4.24
10-1	0.06	64.20	1.04	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	4.28

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R;v}$	q'$_{lim}$ [daN/cm^2]	A [cm^2]	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica
1-1	2.30	8.73	264534.3	2308850.3	64859.3	SI (2308850.3/64859.3 = 35.60 >= 1.0)
2-1	2.30	8.72	264485.08	2305402.7	62779.2	SI (2305402.7/62779.2 = 36.72 >= 1.0)
3-1	2.30	5.23	246547.96	1289610.2	73744.4	SI (1289610.2/73744.4 = 17.49 >= 1.0)
4-1	2.30	8.64	264147.58	2281871	74948.3	SI (2281871/74948.3 = 30.45 >= 1.0)
5-1	2.30	8.53	263692.24	2250418.8	75683.6	SI (2250418.8/75683.6 = 29.73 >= 1.0)
6-1	2.30	8.64	264145.22	2281707.1	74966.9	SI (2281707.1/74966.9 = 30.44 >= 1.0)
7-1	2.30	8.41	264924.42	2228670.5	46234.3	SI (2228670.5/46234.3 = 48.20 >= 1.0)
8-1	2.30	8.51	265364.65	2258479.4	45668.2	SI (2258479.4/45668.2 = 49.45 >= 1.0)
9-1	2.30	8.42	264954.2	2230677.6	46431.1	SI (2230677.6/46431.1 = 48.04 >= 1.0)
10-1	2.30	8.53	265436.61	2263381.7	45808.4	SI (2263381.7/45808.4 = 49.41 >= 1.0)

Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	γ_φ	$\gamma_{c'}$	φ [°]	c' [daN/cm^2]	δ [°]	a [daN/cm^2]	$\gamma_{R;h}$	$\gamma_{R;e}$	R_h [daN]	R_e [daN]
1-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	34042.3	2131.25
2-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	32950.52	2131.25
3-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	38705.8	2131.25
4-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	39337.63	2131.25

5-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	39723.58	2131.25
6-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	39347.41	2131.25
7-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	24266.7	2131.25
8-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	23969.61	2131.25
9-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	24369.98	2131.25
10-1	1.00	1.00	40	0	30	0	1.10	1.00	24043.19	2131.25

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica
1-1	36173.5	1479	SI (36173.5/1479 = 24.46 >= 1.0)
2-1	35081.8	1458	SI (35081.8/1458 = 24.06 >= 1.0)
3-1	40837	13028	SI (40837/13028 = 3.13 >= 1.0)
4-1	41468.9	1957	SI (41468.9/1957 = 21.19 >= 1.0)
5-1	41854.8	2271	SI (41854.8/2271 = 18.43 >= 1.0)
6-1	41478.7	1959	SI (41478.7/1959 = 21.17 >= 1.0)
7-1	26397.9	900	SI (26397.9/900 = 29.33 >= 1.0)
8-1	26100.9	717	SI (26100.9/717 = 36.40 >= 1.0)
9-1	26501.2	892	SI (26501.2/892 = 29.71 >= 1.0)
10-1	26174.4	691	SI (26174.4/691 = 37.88 >= 1.0)

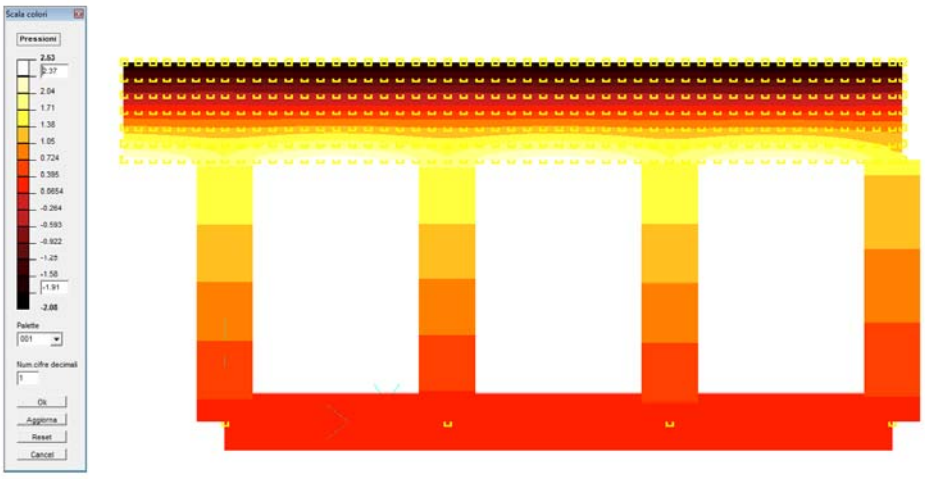


Diagramma pressioni sul terreno sotto l’azione dei carichi di progetto a SLU SENZA SISMA.

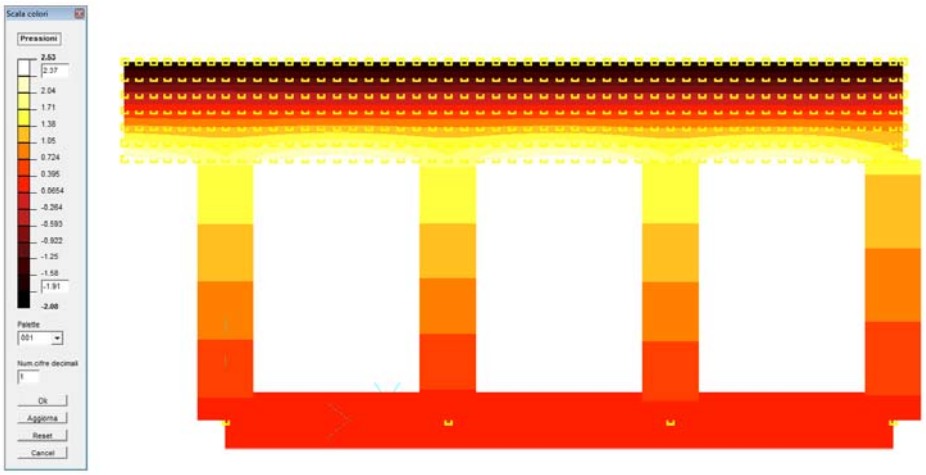


Diagramma pressioni sul terreno sotto l'azione dei carichi di progetto a SLU CON SISMA.

10 CALCOLO DEI CEDIMENTI

Per la modesta entità dei carichi, per la tipologia di fondazione adottata (graticcio di travi rovesce in c.a. collegate) e per la tipologia di terreno di fondazione rilevata i cedimenti totali ovvero differenziali sono da ritenersi di entità trascurabile.

11 CONCLUSIONI

Per quanto descritto nei paragrafi precedenti, considerato:

- la geologia del sito in esame;
- lo studio generale di approfondimento geologico e tecnico del sito;
- le dimensioni del manufatto in progetto e le relative sollecitazioni generate sul terreno;
- la presenza nell'intorno del sito in esame di fabbricati sui quali non si sono riscontrati particolari segni di cedimento strutturale;

il sottoscritto dichiara che le opere di fondazione previste sono compatibili con le caratteristiche del terreno presente in sito.

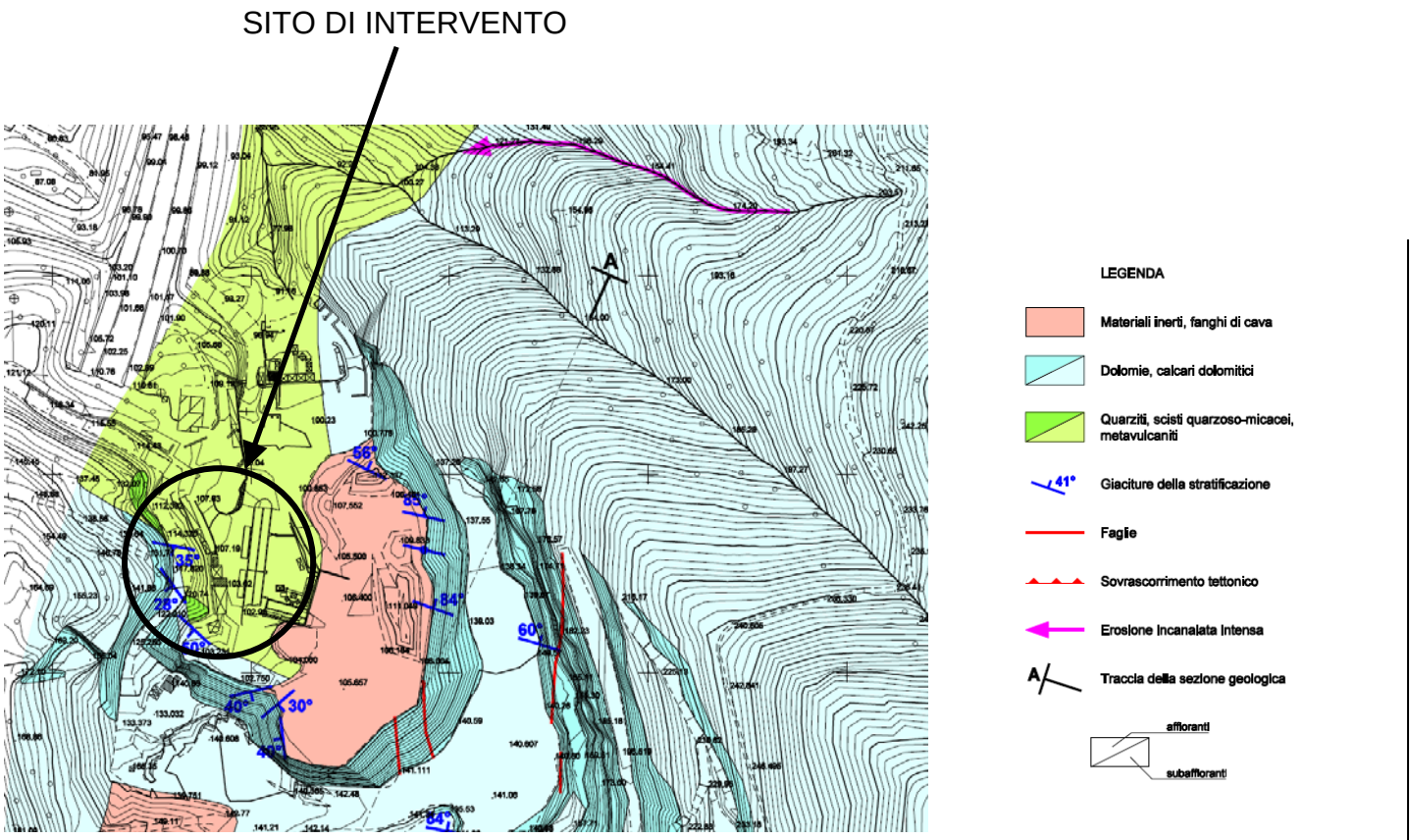
Come avvertenza si prescrivono inoltre le seguenti indicazioni:

- il piano di scavo in ogni caso deve essere adeguatamente compattato e privo di ogni detrito prima del getto in opera del calcestruzzo di pulizia;
- il raggiungimento della quota di imposta della fondazione armata deve avvenire con l'impiego di calcestruzzo magro;
- deve essere adottato un corretto sistema di regimentazione e smaltimento delle acque superficiali e di infiltrazione.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

Estratto Tavola D02 - Carta Geologica-Geomorfologica



SCALA 1 : 2.000	GIUGGIA COSTRUZIONI srl Cava TREVO Comune di VADO LIGURE (SV)	GEOMIN srl geologia cave miniere VIA ROSSANA,3 - MADONNA DELL'OLMO - 12100 CUNEO TELEFONO E FAX (0171) 412947 e-mail: geomin@mtrade.com
PROGETTO DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA CON SEZIONE		DIS. VIGLIETTI D. / DATA Giugno 2013 VER. / DATA COMMESSA C3480 / DIS. D02

LA DITTA SI RISERVA A TERMINI DI LEGGE LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA LA SUA AUTORIZZAZIONE

ALLEGATO 4

Vincolo demaniale: Verifica distanze

ALLEGATO 4

VINCOLO DEMANIALE: VERIFICA DISTANZE

