COMUNE DI FINALE LIGURE

Provincia di Savona



Riformulazione del progetto di P.U.O. del sub distretto di trasformazione DT1a - aree ex cava Ghigliazza a seguito del parere del Comitato VIA n.° 269/11

committente

CAVA ARENE CANDIDE SRL

Sede legale: Via Ferruccio Ferrari 4 - 42100 Reggio Emilia *Sede operativa:* Via Clementi 16 - 42100 Reggio Emilia

Tel. 0522.306086 Fax. 0522.935164 E.mail: melioli@intertechsrl.com

Presidente e legale rappresentante Giovanni MELIOLI

responsabile progettazione

arch. PierGiorgio CASTELLARI

Piazza del Popolo 3/8, 17100 Savona
tel 019 804597 - fax 019 8486939
e-mail archet@archet.it

arch. Valter CATTANEO

via Garibaldi 17, 17027 Pietra Ligure (SV)
tel 019 625320 - fax 019 629837
e-mail info@architettocattaneo.it

consulenza per le tematiche geologiche

prof. geol. Pietro MAIFREDI

via dei Giustiniani 26/1 16123 Genova
tel 010 2471157 - fax 0239 195539
e-mail maifredigeo@mclink.it

geol. Giorgio CONTI

via Ruffini 7/7 18038 Sanremo IM
tel 0184 541130 - fax 0184 541130
e-mail gio_conti@libero.it

oggetto

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

elaborato **E2**

data agosto 2012

cod. 003003	percorso file /Documenti/Geologia/Lavori/Società/Cava Arene Candide srl/V.I.A./V.I.A.2012/relazione geologica Conti_Maifredi		redatto	corretto	approvato
rev1 agosto 2012	motivo	Riformulazione PUO a seguito parere Comitato VIA	Conti-Maifredi	Conti-Maifredi	Conti-Maifredi
rev2	motivo				
rev3	motivo				
rev4	motivo				
rev5	motivo				

Art. 50 comma 2 lett b) L.R. 36/97
P.U.O. SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DT1a
AREE EX CAVA GHIGLIAZZA
IN COMUNE DI FINALE LIGURE (SV)

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

Tutti gli interventi da attuarsi per la definitiva sistemazione e trasformazione dell'area della ex Cava Ghigliazza, in oggi indicati preliminarmente, saranno oggetto di studi particolareggiati di natura geologico-tecnica e di progettazione mirata in funzione delle criticità riscontrate.
Di seguito di elencano le norme di attuazione in materia geologica ed idrogeologica e geotecnica a cui attenersi.

1: cautele particolari in funzione delle caratteristiche del territorio.

Nelle diverse zone delimitate nella "carta della suscettività d'uso del suolo connessa al rischio geologico" (tavola E8), allegata alla relazione geologica del P.U.O, valgono le seguenti prescrizioni integrative:

1.1: zona costiera (area 1)

In quest'area si dovranno eseguire appositi approfondimenti per contemperare l'esigenza di salvaguardare la "beach rock" e di ricostituire la spiaggia emersa; il materiale di ripascimento dovrà essere materiale locale, in modo da ricostituire la spiaggia con caratteristiche analoghe a quella preesistente.

1.2 zone senza problematiche di rilievo a substrato roccioso o sabbioso (aree 2 e 3)

In queste zone le indagini geologiche per il progetto esecutivo dovranno comunque verificare a livello puntuale che le caratteristiche geotecniche del terreno siano corrispondenti alla definizione più generale e giustificare la scelta delle modalità costruttive, in particolare per quanto concerne le caratteristiche dei terreni sciolti e loe opere di contenimento degli sbancamenti sia in roccia che in detrito e sabbie.

Studio Associato Maifredi - Prof. Geol Pietro Maifredi - – Via Dei Giustiniani n. 26/1, 16123 GENOVA (GE)
Geostructura - Dott. Geol. Giorgio Conti – Via Ruffini n. 7/7, 18038 SANREMO (IM)

1.3: zone di riempimento con inerti (area 4)

Per queste aree, in sede di progetto definitivo, le indagini dovranno essere espressamente approfondite, sia nella caratterizzazione geomeccanica dei tipi litologici da abbancare, sia, soprattutto, nella determinazione del grado di compattazione da raggiungere artificialmente o naturalmente in funzione della destinazione definitiva delle singole aree.

Andranno specificate dettagliatamente le prove da eseguire a lavori in corso, le metodologie da adottare e le verifiche a fine preparazione dell'area, che dovranno essere esplicitate nel progetto definitivo e far parte integrante delle prescrizioni per la fase esecutiva. Se del caso potranno essere testati rilevati campione con diversi metodi di abbancamento.

1.4: zone da sistemare con gradoni in roccia già esistenti o rimodellati (aree 6 e 7)

In queste aree, che non presentano particolari problematiche sia allo stato attuale sia, soprattutto, a seguito di rimodellamento, si dovranno curare attentamente le caratteristiche pedologiche dei materiali abbancati per la rinaturalizzazione ed il corretto governo delle acque superficiali, attraverso un assetto morfologico che le guidi naturalmente lungo il versante verso le vie di deflusso principali.

In sede di progettazione definitiva si dovranno indicare nel dettaglio le soluzioni adottate, comunque già in oggi indicate con discreta definizione negli elaborati.

1.5: zone delle pareti rocciose (aree 8-9-10)

In queste aree, che possono avere problemi locali molto variabili e via via crescenti, dovuti alla disomogeneità della roccia, in sede di studio esecutivo saranno prodotti gli approfondimenti necessari, che devono indicare nel dettaglio gli interventi da eseguire per la messa in sicurezza delle aree sottostanti. Le aree ai piedi delle pareti delle quali non sia prevista la bonifica andranno accuratamente delimitate mediante idonee simulazioni che indichino la posizione più probabile di caduta di materiali e l'accesso alle aree a rischio dovrà essere impedito mediante barriere fisiche opportunamente inserite nell'ambiente (scogliere intasate, dossi ecc.). Dovrà essere data la preferenza a sistemi di valli di protezione e la scelta di reti in aderenza, tirantature e soluzioni più complesse dovrà essere motivata e progettata in dettaglio.

Studio Associato Maifredi - Prof. Geol Pietro Maifredi - – Via Dei Giustiniani n. 26/1, 16123 GENOVA (GE)
Geostructura - Dott. Geol. Giorgio Conti – Via Ruffini n. 7/7, 18038 SANREMO (IM)

1.6: zone in cui favorire la rinaturalizzazione spontanea (zone 11-12)

In queste aree, sia a media acclività che in falesia, di norma l'intervento antropico sarà minimo, volto a favorire una migliore cicatrizzazione attraverso la ripresa della flora spontanea.

Nel caso si debbano utilizzare le aree al piede delle falesie, la zona di sicurezza andrà delimitata come nel precedente punto.

2: Indagini da eseguire e cautele particolari

2.1: prescrizioni di carattere geologico ed idrogeologico

Per assicurare un corretto approccio per la progettazione definita/esecutiva degli interventi si dovrà redigere per ogni intervento la relazione geologica con caratterizzazione geotecnica dei terreni "dedicata" prescritta dalla normativa in materia e preliminare alla relazione geotecnica sugli interventi specifici che sarà curata dai progettisti delle strutture e che dovrà affrontare le problematiche sollevate dai punti seguenti.

2.2: contenuti della relazione geologica con caratterizzazione geotecnica dei terreni per il progetto definitivo/ esecutivo.

Pur essendo stata considerata positivamente a livello degli studi di P.U.O. l'idoneità del sito a ricevere gli interventi previsti, come fattibilità, sotto il profilo geologico, geotecnico ed idrogeologico, sarà indispensabile eseguire una serie di approfondimenti nel passaggio al livello definitivo/esecutivo.

Ai sensi della vigente normativa statale e regionale in materia, nelle zone e nei casi citati nei punti precedenti, i progetti dovranno essere corredati da uno studio geologico con caratterizzazione geotecnica dei terreni che dovrà estendersi non solo al sedime interessato ma anche ad un'area intorno allo stesso che comprenda qualsiasi zona che possa avere influenza sulla sicurezza e stabilità dell'intervento o che possa essere messa in pericolo dall'intervento stesso, e comunque un volume significativo di terreno da indagare adeguatamente con prospezioni simiche, prove penetrometriche e, qualora i carichi siano importanti, con una campagna di sondaggi "ad hoc" .

L'indagine geologica (e la caratterizzazione geotecnica) dovrà essere approfondita in modo diverso in relazione all'importanza dell'intervento e alla zonizzazione connessa al rischio geologico e alla suscettività d'uso del territorio, ma dovrà essere sempre tale da garantire la tutela della stabilità e della sicurezza dei siti e dovrà essere costituita da una relazione sintetica ed esauriente, corredata da cartografia adeguata, che illustri quanto emerge sui seguenti punti:

- caratteristiche geostrutturali e geolitologiche del sito e di un intorno significativo;
- stabilità generale della zona di intervento e di quelle che possono interessarla direttamente od indirettamente;
- eventuali opere di bonifica da prevedersi, dettagliatamente descritte per quanto riguarda l'aspetto geologico, concordate con i Progettisti;
- caratteristiche idrogeologiche dell'area e suggerimenti per la protezione idrogeologica ed il governo delle acque;
- caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e cautele puntuali da adottare nella realizzazione di fondazioni, sbancamenti e rilevati ed opere di contenimento;
- definizione puntuale dell'amplificazione sismica locale tramite indagini specifiche passive e/o attive sul sedime di intervento.

Gli elaborati faranno parte integrante del progetto di ogni *singolo* intervento e degli atti relativi.

2.3: piano di sistemazione idrogeologica

Il progetto definitivo/esecutivo di ogni singola opera o gruppo di opere dovrà tenere conto della relazione geologica geotecnica esecutiva e dovrà prevedere un piano di sistemazione idrogeologica del sedime del fabbricato e delle zone limitrofe suscettibili di influire sulla sua sicurezza sotto il profilo della stabilità del versante, dell'erosione, del ruscellamento o che possano provocarne l'allagamento.

Per ogni area dovranno essere previste tutte le opere di presidio necessarie a prevenire forme di erosione, allagamenti, saturazione del terreno e per garantire la stabilità dei versanti.

Le opere di contenimento, sbancamento e drenaggio delle acque superficiali e sotterranee dovranno essere localizzate e dettagliatamente descritte, anche con elaborati grafici.

La costruzione di tutte le opere per la difesa idrogeologica, in ogni singolo comparto di intervento dovrà *precedere* le attività edificatorie, in modo da intervenire con l'edificazione

in aree già perfettamente bonificate, anche se, ovviamente le opere a verde procederanno indipendentemente e con i tempi necessari richiesti dalla natura.
La realizzazione dei valli di difesa passiva dall'eventuale caduta massi che verranno ricavati al piede delle falesie e a monte delle urbanizzazioni primarie e che potranno essere utilizzati come bacini lacustri con la finalità di regimare il deflusso delle acque, fungendo efficacemente come vasche di laminazione degli scrosci di pioggia è vincolata ad un attento studio dell'inserimento nella nuova morfologia, e delle impermeabilizzazioni da realizzarsi preferibilmente con metodi naturali (uso dei limi di lavorazione, non trattati con flocculanti, argille provenienti da scavo, additivati, se del caso, nella parte più superficiale, con argille bentonitiche, che sono autosigillanti, per evitare la perdita di fluidi nel terreno cedimenti del terreno di sedime sotto il carico dei fluidi); andrà anche studiato in modo puntuale il corretto inserimento dei bacini nelle dinamiche idrauliche ed idrogeologiche del versante.
E' consentito ed opportuno suddividere l'area in zone omogenee, nelle quali sia possibile una compiuta bonifica idrogeologica, che possono essere trattate con tempistiche separate.
Le opere di sistemazione di cui ai punti precedenti devono essere considerate opere di preparazione dell'area e come tali devono essere ultimate, per ogni singolo settore, prima dell'inizio di qualsiasi lavoro di edificazione, ivi comprese le fondazioni, quando possano interferire con i lavori di messa in sicurezza.
La prosecuzione dei lavori è subordinata alla verifica dell'osservanza della presente orma e l'ottemperanza alle prescrizioni dovrà essere documentata ed adeguatamente certificata da tecnico competente in materia.
Il progetto dovrà contenere le caratteristiche geotecniche dei materiali e le verifiche di stabilità di sbancamenti o riporti definitivi e in ogni caso per terreni che possono divenire instabili in seguito ai movimenti di terra se non adeguatamente contenuti con opere idonee o adeguatamente compattati.

2.4: opere di drenaggio principali

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà indicare nel dettaglio le caratteristiche dimensionali del reticolo principale di drenaggio superficiale, rappresentato in linea di larga massima nel progetto di P.U.O.; tale dimensionamento dipende strettamente dalla sistemazione finale

delle aree, tenuto conto che non vi sono problematiche geologiche ostative al raggiungimento di adeguate pendenze e sezioni.
Si ricorrerà ad interventi il più possibile naturali, quali briglie e rampe in massi in cui inserire talee di essenze indicate dagli specialisti del settore e compatibili con le biocenosi locali. Le indagini di dettaglio saranno finalizzate al corretto dimensionamento delle sezioni dei canali in funzione del micro-bacino sotteso e del posizionamento delle opere longitudinali e trasversali.
In particolare, quando siano previste coperture o tombinature dei percorsi corsi d'acqua che dreneranno il versante, seppur limitate agli attraversamenti stradali, la verifica idraulica dovrà tenere conto anche del trasporto solido potenziale in caso di piogge con tempi di ritorno lunghi, e del rischio di intasamento delle condotte, poiché, soprattutto durante la preparazione dell'area non potrà essere evitato completamente il trasporto solido.
Le tombinature, per quanto brevi, dovranno pertanto avere, di norma, un diametro tale da permettere un'agevole ispezione diretta anche se le verifiche idrauliche consentono diametri inferiori.
Tutte le condotte chiuse, proprio per evitare il loro intasamento dovranno essere precedute, ad adeguata distanza ed in posizione accessibile da bacini di laminazione, possibilmente naturali, dimensionati in modo tale da garantire un drastico abbattimento della velocità di deflusso e funzionare da vasca di calma e di parziale deposito del carico solido. dette condotte dovranno avere comunque pendenze maggiori od uguali a quelle del tratto che le precede in modo da essere autopulenti.
Le tombinature non ispezionabili, ammesse solo localmente e per bacini molto ridotti, pur soggette alle precedenti indicazioni, dovranno anche prevedere soluzioni che consentano in alternativa una tracimazione dell'acqua sopra l'opera in caso di intasamento della condotta, quali cunette trasversali o guadi.

3:Opere di contenimento e sistemazione dei versanti

3.1: muri di contenimento

I muri di contenimento dovranno essere sempre previsti di tipo drenante o comunque, se in calcestruzzo, muniti non solo di fognoli o barbacani ma anche di adeguato vespaio drenante a tergo, direttamente comunicante con i barbacani.

E' ammessa, per i muri di sostegno nelle intercapedini, la raccolta delle acque con fognolo drenante al piede, per evitare gli stillicidi nell'intercapedine stessa, ma solo se tassativamente esiste un dreno a piena altezza del muro collegato comunque ai barbacani di sicurezza, disposti su tutta l'altezza, per evitare gravi ripercussioni idrogeologiche sulla stabilità del versante e del muro in caso di piogge molto intense.
Il ciglio di un muro non dovrà mai distare meno della sua altezza dall'esterno della fondazione di un muro sovrastante, e viceversa.
Le fondazioni dovranno essere immorsate in orizzonti resistenti e, se non potessero raggiungere il substrato lapideo, le indagini dovranno accertare nel dettaglio tutte le caratteristiche geotecniche dell'orizzonte interessato tramite prove puntuali in modo da giustificare la scelta tipologia delle fondazioni e garantire la stabilità del manufatto.
I muri realmente a secco e quelli rivestiti in pietrame, dovranno utilizzare pietre locali, Calcare Giurassico, Calcare dolomitico, e Pietra di Finale, a seconda dei terreni attraversati, evitando tassativamente l'uso di materiali con caratteristiche litologiche completamente estranee al sito o alla tradizione locale.

3.2: scarpate

Sono sempre ammesse scarpate in terra, purché con un angolo tale da garantirne la sicurezza in funzione dei dati geotecnici rilevati o, per gli interventi minori, valutati sulla scorta di documentata esperienza locale.
Le eventuali opere di ingegneria naturalistica, terre armate, palificate e scogliere rivegetate non solo sono ammissibili, ma consigliate; tuttavia dovranno essere definite in un adeguato progetto di dettaglio, quanto meno come tipologia, con verifica di stabilità e una documentazione grafica che dimostri che l'impatto visivo non contrasti con le caratteristiche geomorfologiche dei luoghi.
Le scarpate saranno comunque adeguatamente inerbite e/o piantumate con essenze che assecondino tutte le specifiche prescrizioni naturalistiche.

3.3: falesie e pareti rocciose

La sistemazione della sistemazione o della messa in sicurezza del pendio e delle pareti richiederà una progettazione di dettaglio strettamente funzionale all'utilizzo finale dei terreni posti a rischio. Le soluzioni proposte dovranno tenere conto del contesto ambientale, in modo da ridurre al minimo la visibilità degli interventi. E' suggerito l'uso di

aree verdi e valli di “sicurezza” al piede del versante piantumate ed adeguatamente sagomate, che assicurino la protezione passiva degli interventi a valle, impedendo ad eventuali distacchi di raggiungere le zone insediate, limitando così la necessità di intervento di manutenzione sulla parete.

Le pareti stesse, qualora vengano risagomate, non dovranno, se possibile, essere verticali, ma leggermente inclinate (almeno 70°, come prescritto per i gradoni di cava) per evitare distacchi di massi strapiombanti.

Tutti gli interventi di disgaggio e sbancamento in parete dovranno tenere conto delle indicazioni contenute negli studi naturalistici, limitando gli interventi al minimo indispensabile per ridurre l'interferenza con l'ambiente naturale.

3.4: scavi

Negli scavi dovranno essere previste già nel progetto esecutivo non solo le opere provvisionali per la messa in sicurezza durante i lavori ma anche le opere definitive di contenimento con adeguato dettaglio in funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno. Particolare attenzione andrà posta anche nell’allontanamento delle acque di versante dai fronti di sbancamento, per impedire erosioni accelerate o la saturazione dei terreni durante le fasi di scavo.

La sistemazione idrogeologica dovrà infatti essere tale da garantire la massima sicurezza anche in corso d’opera, ricorrendo se necessario ad opportune opere provvisionali congruamente dimensionate.

Tutti i movimenti di terra sia in loco che per materiale proveniente dall'esterno dovranno essere eseguiti nella più scrupolosa osservanza della normativa in materia di terre e rocce da scavo in vigore al momento dell'esecuzione lavori, predisponendo un piano di gestione dei materiali.

3.3: riporti

Il progetto esecutivo dovrà indicare la densità minima da raggiungere con i rilevati, in modo da assicurare un’adeguata compattazione, in funzione della destinazione prevista e la granulometria degli inerti da impiegare nelle colmate.

Nelle zone dove non si prevedono interventi ma solo rimodellamenti, su piccole superfici, è ammessa la compattazione naturale, mentre per le aree più estese la compattazione

dovrà sin dall'inizio seguire le norme per i rilevati, in modo da ottenere terreni assolutamente stabili e che consentano una eventuale fruizione.
Prima di utilizzare una zona in rilevato per fondazioni, dovrà essere esperita apposita indagine di verifica geotecnica estesa al "volume significativo" di terreno interessato, secondo le norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento dell'intervento.
Particolare cura dovrà essere posta nella progettazione dei drenaggi sotterranei dei rilevati, che dovranno essere esplicitamente progettati e dimensionati.

4: Fondazioni

4.1: fondazioni dirette

Le fondazioni dirette che non facciano riferimento alla viva roccia, o in roccia molto fratturata, dovranno riferirsi a parametri geotecnici attendibili o documentati per il sito specifico e dovranno essere tra loro collegate in modo da ridurre il rischio di cedimenti differenziali.

4.1: fondazioni indirette

Ove sia ritenuto opportuno ricorrere a fondazioni indirette, il progetto di dettaglio dovrà essere corredato da un'indagine mediante carotaggi e/o prospezione geofisica sulle caratteristiche reali dei terreni sciolti da attraversare, qualora non si preveda di raggiungere il substrato lapideo. Qualora si preveda invece di raggiungere la roccia caso sarà necessario accertare la profondità e le caratteristiche del substrato lapideo, immorsando le fondazioni in roccia per una congrua lunghezza e effettuando preliminarmente ed in corso d'opera tutte le verifiche di carico previste dalla normativa, documentate, prima di procedere alla costruzione delle parti in elevazione.
Le fondazioni indirette dovranno tenere conto della possibilità di sforzi di taglio nei terreni sciolti sovrastanti il substrato, verificandone il grado di compattazione ed i rapporti reciproci rilevato-roccia.

5: microzonazione sismica

L'area di intervento dovrà essere indagata con prospezioni sismiche attive o passive per passare progressivamente dal livello uno al livello 3 della microzonazione sismica prevista dalla normativa.

In particolare dovranno essere individuate le zone di possibile amplificazione e dovranno essere stabiliti i parametri sismici di dettaglio per il calcolo delle strutture.

Dott. Geol. Giorgio Conti Prof. Geol. Pietro Maifredi