

**Comune di**



**VILLA GUARDIA (CO)**

---

**PROGETTISTI INCARICATI**

**DOTT. GEOL. FRATI STEFANO**

*Via P.M. Faverio n. 2 - 22079 Villa Guardia (CO)  
Tel. 031-5007224  
e-mail: [studio@geofrati.it](mailto:studio@geofrati.it)  
Iscrizione Ordine Geologi Lombardia n. 754*

**DOTT. ING. TURCATTI DANIELE**

*Via Unione 13/a - 22075 Lurate Caccivio (CO)  
Tel. 031-490301  
e-mail: [info@2tstudio.it](mailto:info@2tstudio.it)  
Iscrizione Ordine Ingegneri Como n. 2771 A*

**Progetto:**

**RISOLUZIONE/RIDUZIONE PROBLEMATICHE  
DI RISTAGNO ACQUE METEORICHE LUNGO  
VIA FIRENZE – COMUNE DI VILLA GUARDIA**

---

**Relazione tecnica ed illustrativa**

---

**Committente:** FIORI BIANCHI s.r.l.

---

**Data:** OTTOBRE 2024

INDICE

1 - PREMESSA .....	3
2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO E INDAGINI .....	4
3 - RILIEVO PLANOALTIMETRICO .....	10
4 - RELAZIONE DESCRITTIVA .....	10
4.1 - Ubicazione dell'area di intervento .....	10
4.2 - Descrizione del fenomeni.....	11
4.3 - Rete esistente per le gestione delle meteoriche .....	11
4.4 - Dimensionamento delle opere in progetto .....	12
4.5 - Elenco delle lavorazioni .....	13
5 - SCHEMI GRAFICI ED ELABORATI.....	13
6 - DISPONIBILITA' DELLE AREE.....	13
7 - CANTIERIZZAZIONE.....	14
8 - COMPUTO METRICO - QUADRO ECONOMICO .....	14
9 - CRONOPROGRAMMA .....	14
10 - PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	14
11 - GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO.....	14

## 1 - PREMESSA

La presente relazione illustrativa e tecnica viene redatta a supporto del progetto definitivo ed esecutivo finalizzato alla riduzione/risoluzione delle problematiche di ristagno acque meteoriche lungo Via Firenze, in comune di Villa Guardia.

Tali interventi si rendono necessari in quanto il tratto di strada comunale indicato sulla foto successiva, in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi, è interessato da fenomeni di allagamento e ristagno che rendono difficoltoso il transito di automezzi e persone.



Il presente progetto è stato commissionato dalla società FIORI BIANCHI SRL al seguente gruppo di professionisti:

- Dott. geol. Frati Stefano
- Dott. ing. Turcatti Daniele

La scelta progettuale circa i lavori e le opere è stata effettuata sulla base di indagini preliminari svolte in sito e informazioni ricevute dal comune di Villa Guardia e da residenti in zona.

## 2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO E INDAGINI

L'area in esame è ubicata nel settore orientale del territorio comunale di Villa Guardia.

La morfologia del territorio è legata principalmente alla presenza di depositi sciolti di origine glaciale che ricoprono in modo discontinuo un substrato roccioso appartenente alla formazione della Gonfolite Lombarda.

Tale formazione è una successione terrigena oligo-miocenica che presenta il suo sviluppo più significativo al bordo padano della catena alpina, nel territorio compreso tra Como e Varese. È costituita da una rilevante sequenza di conglomerati poligenici ben cementati, con intercalazioni arenacee e marnose, legati allo smantellamento di rocce ignee e metamorfiche dei rilievi alpini ad opera dei corsi d'acqua che, a seguito al sollevamento della catena alpina, si sono ritrovati nelle condizioni di erodere e trasportare enormi quantità di detriti.

La Gonfolite si presenta in genere in due differenti litofacies: conglomerati medio-grossolani a supporto clastico o di matrice, organizzati in banchi tabulari internamente disorganizzati (Conglomerati di Lucino) e argille marnose e marne argillose siltose grigio-azzurre o grigio chiaro, a stratificazione fine, con rare intercalazioni di strati arenitici sottili debolmente laminati (Peliti di Lurate Caccivio / Peliti di Lucinasco).

Il substrato roccioso risulta coperto da depositi superficiali che presentano spessori variabili localmente (ma tendenzialmente inferiori a 10 m) nella zona collinare; nel settore pianeggiante del territorio comunale esso si approfondisce notevolmente e rapidamente raggiungendo profondità superiori a 80 / 100 m.

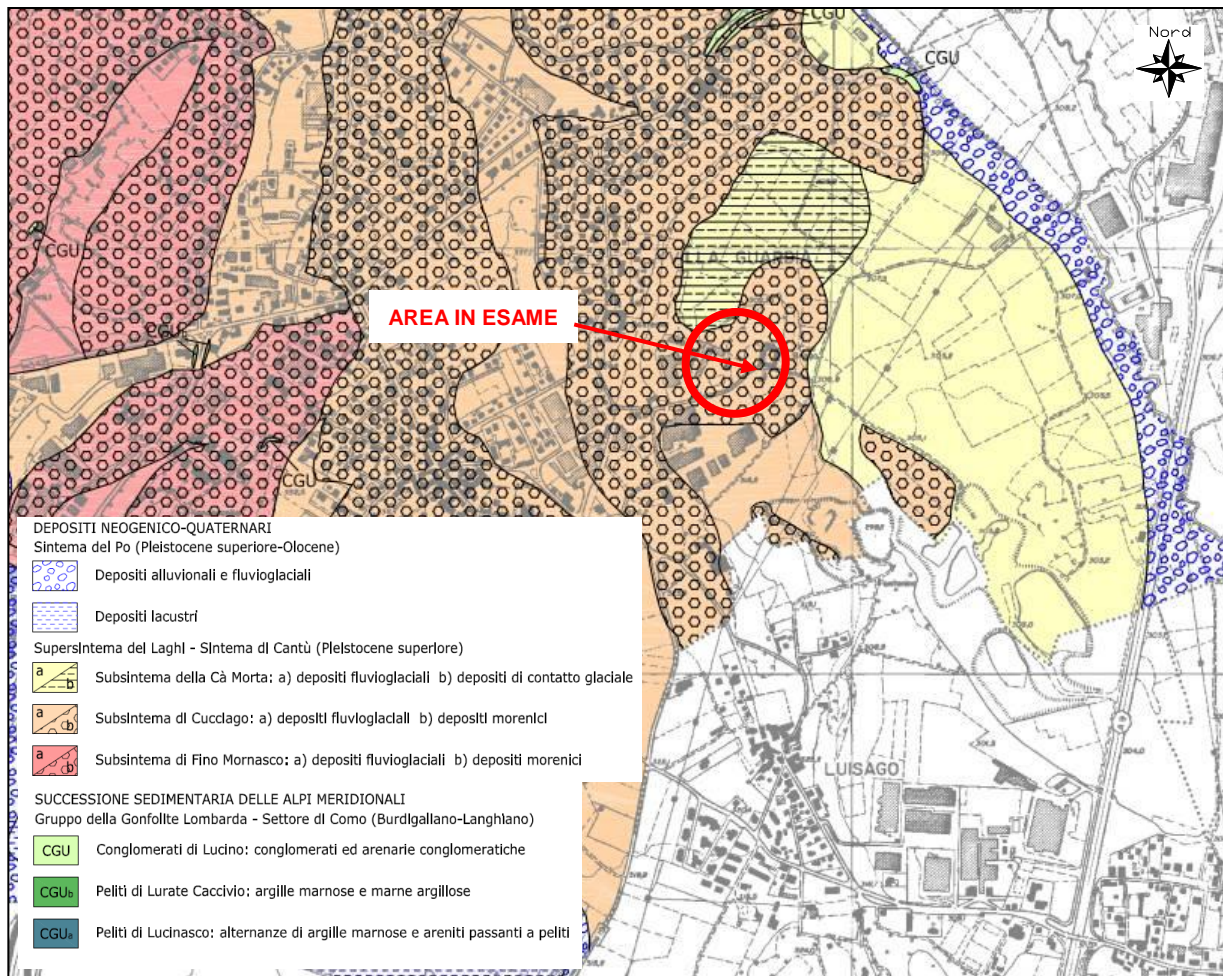
### AREA DI INTERVENTO

In particolare l'area di intervento si ubica in una zona caratterizzata dalla presenza di depositi di origine glaciale, riferiti al *Sintema di Cantù - Subsintema di Cucciago*. Tali materiali, attribuibili al Pleistocene superiore, corrispondono cronologicamente al Wurm degli autori precedenti.

I depositi (facies morenica), da un punto di vista litologico, risultano in genere costituiti da materiali eterogenei (diamicton) che comprendono ghiaie, sabbie e blocchi in matrice limosa.

Questa unità non presenta una copertura loessica ed il profilo di alterazione non raggiunge mai uno spessore superiore a 1,5 metri.

Alla pagina successiva è riportato uno stralcio della carta geologica tratta dalla Componente geologica del PGT.



Carta geologica – non in scala

Nel territorio comunale la rete idrografica risulta poco sviluppata ed esterna alla zona urbanizzata. In particolare, entro e nelle immediate vicinanze dell'area in esame il reticolo idrografico naturale è praticamente assente.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici il sito in esame si colloca in una zona di difficile caratterizzazione. Le informazioni disponibili sembrerebbero indicare che i corpi acquiferi inizino a delinearsi nella zona pianeggiante posta a est del sito in esame; in ogni caso sono posti a profondità elevate rispetto al sito in esame (maggiore di 20 m).



Riguardo alla eventuale presenza di una falda sospesa sub-superficiale si riassumono di seguito i dati ad oggi disponibili:

- Assenza di acque sotterranee negli scavi di assaggio eseguiti il giorno 04/07/2024 (periodo piovoso) fino alla massima profondità raggiunta (-2,4 m da pc).
- Assenza di acque sotterranee fino alla massima profondità investigata (-5,8 m da p.c.) nel foro di una prova penetrometrica eseguita nell'aprile 2019 nella cascina adiacente al sito di intervento (Cascina Brugo).
- Livello idrico misurato nell'aprile 2019 in un vecchio pozzo nella cascina adiacente al sito di intervento a circa -10 m da pc.

### INDAGINI IN SITO

Ai fini dell'accertamento della natura litologica dei terreni presenti nell'area destinata a un nuovo parcheggio, in data 04/07/2024 sono stati aperti due scavi di assaggio e sono state eseguite due prove di permeabilità.

*scavo S1 → profondità -2,4 m*

*scavo S2 → profondità -1,0 m*

#### Scavi esplorativi

Gli scavi sono stati realizzati mediante escavatore meccanico da impresa incaricata dagli Scriventi.



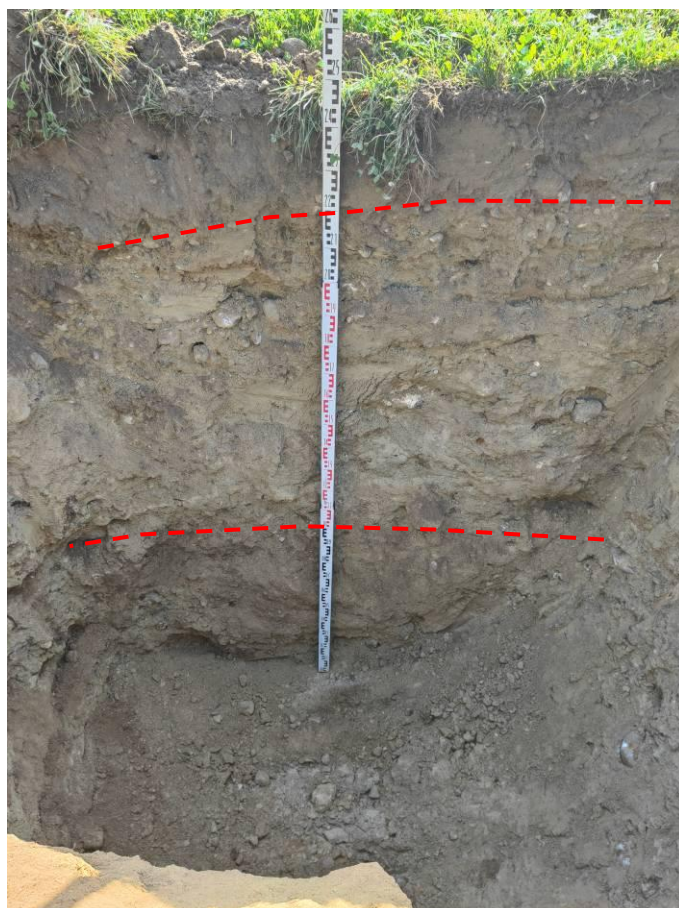
*Esecuzione scavo S1*



*Esecuzione scavo S2*

Nelle pagine successive si riporta la descrizione della stratigrafia rilevata.

Scavo S1		
Profondità (m) da a		Descrizione
p.c.	-0,3	Terreno di coltivo limoso di colore bruno.
-0,3	-1,3	Sabbia limosa debolmente ghiaiosa. Presenti ciottoli sparsi di dimensioni 7-10 cm. Colore marrone / beige. Dalla profondità di -0,8/-0,9 m aumentano i ciottoli e la ghiaia. Clasti poligenici e subarrotondati.
-1,3	-2,4	Sabbia e ghiaia con ciottoli in matrice fine. I ciottoli raggiungono dimensioni di 10 – 15 cm. Rari arrivano a 20 – 25 cm. Colore marrone.
Acqua assente		



Scavo S1



Terreno escavato



Scavo S2		
Profondità (m) da                      a		Descrizione
p.c.	-0,3	Terreno di coltivo limoso bruno.
-0,3	-1,0	Sabbia limosa con ghiaia. Presenti rari ciottoli. I clasti raggiungono dimensioni di 5 - 10 cm; sono poligenici, sia subarro- tondati che sub-spigolosi. Colore marrone. Apparato radicale presente fino a -0,7 m
Acqua assente		



Scavo S2



Terreno escavato



### Prove di permeabilità

La prova di permeabilità in pozzetto consente di determinare la capacità di dispersione di un terreno sub-superficiale, posto al di sopra del livello della falda idrica locale.

Scopo di tale indagine è quello di dimensionare, secondo la reale capacità di dispersione del terreno, le opere di infiltrazioni d'acqua nel sottosuolo come pozzi perdenti o trincee/materassi drenanti.

Operativamente si realizza uno scavo, lo si riempie d'acqua e si valuta la portata necessaria per mantenere un livello costante (prova a carico costante) o si misura l'abbassamento nel tempo del livello dell'acqua all'interno dello scavo (prova a carico variabile).

Per il presente incarico sono state condotte due prove a carico variabile a fondo scavo.

La prova è stata eseguita facendo riferimento agli schemi contenuti nelle raccomandazioni A.G.I. (*raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche 1977*) ed è stata effettuata saturando preliminarmente il terreno e, successivamente, riempiendo d'acqua il foro. È stata quindi misurata la velocità di abbassamento del livello idrico in funzione del tempo.

Gli scavi sono stati spinti a differenti profondità.

- scavo S1 → fondo scavo -2,4 m
- scavo S2 → fondo scavo -1,0 m



La permeabilità dei terreni indagati è stata determinata con la correlazione seguente:

$$K = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} * \frac{1 + \left(\frac{2hm}{b}\right)}{3 + \left(\frac{27hm}{b}\right)}$$

dove:

$t_2 - t_1$  = intervallo di tempo

nell'intervallo  $t_2 - t_1$

$hm$  = livello medio dell'acqua

$h_2 - h_1$  = variazione livello acqua

$b$  = lato medio scavo

I risultati ottenuti dalle due prove condotte sono riportati di seguito.

S1 →  $K = 4,2 \cdot 10^{-6}$  m/s → permeabilità bassa

S2 →  $K = 6,6 \cdot 10^{-6}$  m/s → permeabilità bassa

Per il dimensionamento delle opere di dispersione verrà utilizzato il seguente valore ritenuto ottimale.

**Valore di progetto →  $K = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s**

### 3 - RILIEVO PLANOALTIMETRICO

Per la redazione degli elaborati grafici del presente progetto sono state adottate varie basi cartografiche, quali la Carta Tecnica Regionale e la base fotogrammetrica comunale.

E' stato inoltre effettuato dai Progettisti un rilievo planimetrico tramite stazione totale, al fine di rilevare gli elementi salienti necessari alla progettazione ed ubicazione delle opere in progetto.

Il rilievo è riportato sulla tavola di progetto.

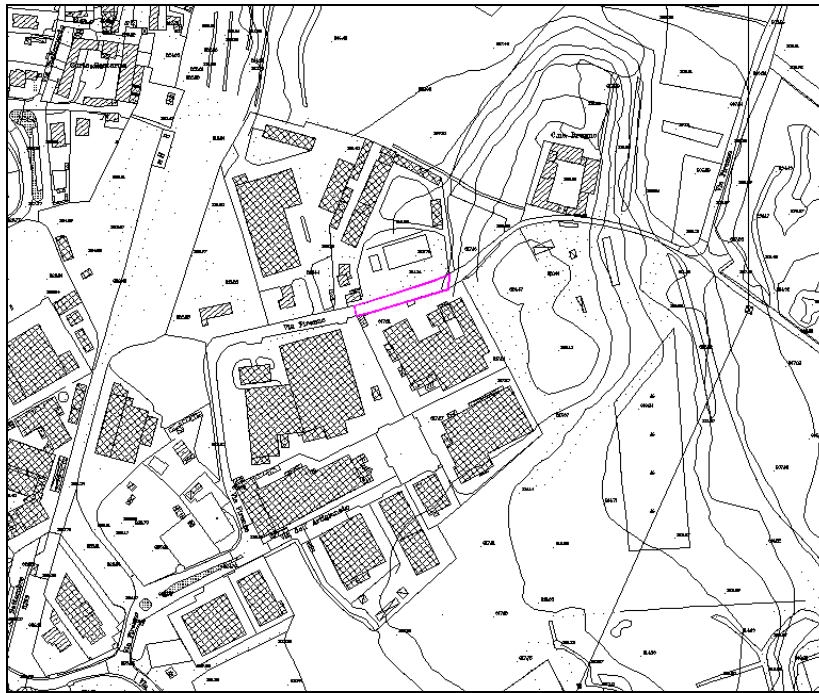
### 4 - RELAZIONE DESCRITTIVA

Il presente paragrafo fornisce i dati atti a dimostrare il livello di rispondenza del progetto alle finalità degli interventi, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

#### 4.1 - UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Gli interventi si ubicano nel comune di Villa Guardia, lungo la via Firenze, poco ad ovest della località Brugo.

L'ubicazione del sito è riportata su un estratto del fotogrammetrico comunale (non in scala).



*Ubicazione aree di intervento su Fotogrammetrico comunale (non in scala)*

Gli interventi sono finalizzati alla risoluzione/riduzione dei fenomeni di allagamento che interessano quel tratto di strada comunale durante eventi meteorici particolarmente intensi.

#### **4.2 - DESCRIZIONE DEI FENOMENI**

Le analisi preliminari svolte hanno fornito i dati necessari a ricostruire la dinamica del fenomeno che interessa il tratto di Via Firenze oggetto di intervento. In concomitanza di precipitazioni meteoriche intense il tratto di strada comunale oggetto di risulta interessato da fenomeni di ristagno particolarmente importanti. Tali fenomeni permangono per alcune ore anche dopo la fine delle piogge.

#### **4.3 - RETE ESISTENTE PER LE GESTIONE DELLE METEORICHE**

Il rilievo effettuato, e le informazioni ottenute, hanno permesso di ricostruire la situazione attuale della rete di gestione delle acque meteoriche stradali. Lungo la Via Firenze non è presente una rete fognaria quindi in passato è stata gestita la situazione realizzando una serie di caditoie collettate a pozzi perdenti. Nello specifico ogni due caditoie è presente un pozzo di drenaggio (vedi tavola di progetto). Il tratto di Via Firenze soggetto ad allagamenti presenta una morfologia depressa che comporta un punto di stagnazione delle acque di scorrimento superficiale. L'attuale rete di gestione meteoriche non è in grado di stoccare/far defluire portate rilevanti quindi l'eccesso di acque determina dei fenomeni di allagamento.



#### **4.4 - DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO**

Il progetto prevede nello specifico il potenziamento della rete di collettamento stradale e la realizzazione di una trincea drenante atta ad accumulare e disperdere le precipitazioni meteoriche non gestite dai perdenti presenti sulla strada al fine di una riduzione delle problematiche di allagamento.

##### **TRINCEA DRENANTE**

Per il dimensionamento dell'opera di dispersione/accumulo, da realizzarsi sulla proprietà della Committenza, si è considerata una superficie di area impermeabile afferente pari a 1.200 mq (tratto di strada che drena verso l'area di allagamento).

La pioggia critica è stata considerata pari a 50 mm/ora e il coefficiente di afflusso/deflusso pari a 0,8.

Il volume di acque meteoriche da gestire nell'evento di progetto è quindi pari a:

- $1200 \cdot 0,05 \cdot 0,8 = 48 \text{ mc}$

La trincea prevista (vedi tavola di progetto) presenta una lunghezza di circa 58 m, una larghezza di 2 m alla base e di 3 m alla sommità. L'altezza utile di accumulo è pari a circa 1,3 m.

Il volume di ghiaione per l'accumulo è pari a circa 180 mc:

Considerando una porosità pari al 25% (valore cautelativo) l'opera progettata avrà una capacità di accumulo di:

- $180 \cdot 0,25 = 45 \text{ mc}$

L'infiltrazione nel terreno durante l'evento critico, considerata una superficie disperdente di 260 mq e una permeabilità pari a 0,000005 m/s, è pari a:

- $260 \cdot 0,000005 \cdot 3600 = 4,7 \text{ mc}$

**La somma dell'accumulo e della dispersione è quindi pari a (45+4,7) 49,7 mc > di 48 mc.**

Il volume di accumulo dei perdenti presenti non è stato considerato a favore di sicurezza.

Al fine di scongiurare eventuali problematiche di allagamento dovute all'accadimento di fenomeni piovosi eccezionali (con intensità maggiore di quella considerata per la progettazione) o alla diminuzione dell'efficienza delle opere di dispersione in periodi particolarmente piovosi, si prevede il mantenimento della tubazione esistente, con finalità di troppo pieno, realizzata dall'amministrazione comunale che ad oggi colletta le acque provenienti dalla sede stradale.

#### **4.5 - ELENCO DELLE LAVORAZIONI**

Le lavorazioni in progetto sono di seguito elencate.

- 1 - Sostituzione della caditoia 1 con una nuova caditoia di dimensioni maggiori (700 mm).
- 2 - Fornitura e posa di nuova caditoia (700 mm) da ubicare vicino alla cameretta chiusa di fronte all'ingresso della ditta Galbiati;
- 3 - Sostituzione della caditoia 2 con nuova caditoia di dimensioni maggiori (700 mm);
- 4 - Fornitura e posa di nuova tubazione in pvc di collettamento tra le tre caditoie dei punti precedenti fino al pozzo perdente 2 (D = 160/200 mm).
- 5 - Fornitura e posa di nuova tubazione in pvc di collettamento tra caditoia 3 e cameretta A (D = 160 mm).
- 6 - Realizzazione della trincea drenante/di accumulo L = 58 m, come da sezioni di progetto (scavo/rinterro – fornitura e posa TNT e ghiaione – fornitura e posa tubazione microforata Di = 272 mm)
- 7 - Fornitura e posa n. 2 camerette di salto prefabbricate in c.a.

#### **5 - SCHEMI GRAFICI ED ELABORATI**

I documenti predisposti e costituenti il progetto sono di seguito riportati.

##### Testi

- *Relazione tecnica ed illustrativa*
- *Computo metrico e quadro economico*

##### Tavole grafiche

- *Tavola unica (Planimetria, piante, sezioni e particolari costruttivi)*

#### **6 - DISPONIBILITA' DELLE AREE**

Le opere di collettamento saranno realizzate su sede stradale mentre la trincea drenante è prevista nella proprietà della Committenza.

## **7 - CANTIERIZZAZIONE**

Per l'esecuzione delle lavorazioni su sede stradale, una volta ottenuta l'approvazione della proposta progettuale dall'Amministrazione comunale, sarà necessaria la richiesta di occupazione temporanea e le apposite segnaletiche stradali riportate sul PSC.

## **8 - COMPUTO METRICO - QUADRO ECONOMICO**

Per quanto riguarda il Computo metrico estimativo e il Quadro economico dell'intervento si rimanda allo specifico elaborato parte integrante del progetto.

## **9 - CRONOPROGRAMMA**

Si prevede che le lavorazioni riportate nel presente progetto potranno essere realizzate in 30 giorni.

## **10 - PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

La pianificazione delle attività di sicurezza permette lo studio preventivo dei problemi insiti nelle varie fasi di lavoro, consentendo di identificare le misure di sicurezza che meglio si adattano alle diverse situazioni e di programmare quanto necessario, evitando soluzioni improvvisate.

In questa linea d'azione dovrà muoversi l'impresa esecutrice dei lavori.

La pianificazione viene quindi attuata mediante formulazione di un piano di sicurezza e coordinamento (PSC) che consideri le fasi esecutive secondo lo sviluppo del lavoro, valutando man mano le possibili condizioni di rischio e le conseguenti misure di sicurezza nel completo rispetto di quanto prescritto della legislazione tecnica vigente in materia e tenendo conto delle norme di buona tecnica. Si rimanda allo specifico elaborato.

## **11 - GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO**

La materia delle terre e rocce di scavo è disciplinata dal D.P.R. 13.06.2017, n. 120 (*Disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo*).

Con la delibera n. 54 del 2019 il SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) presieduto dal presidente dell'Ispra e composto dai legali rappresentanti delle agenzie e dal direttore generale di Ispra ha approvato il manuale "*Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*" all'interno del quale vengono affrontate alcune tematiche sulla normativa di settore e la cui finalità è definire un approccio comune e



un'applicazione condivisa delle disposizioni stabilite dal DPR 120/2017.

Le terre e rocce da scavo sono definite come *“il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee) - perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento - opere infrastrutturali (gallerie, strade) - rimozione e livellamento di opere in terra”*.

Le terre e rocce da scavo possono contenere anche modeste percentuali di materiali non naturali quali ad esempio calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d’uso.

Risulta opportuno ricordare che, ai sensi dell’art. 3 del D.P.R., sono esplicitamente esclusi dall’ambito di applicazione i rifiuti provenienti direttamente dall’esecuzione di interventi di demolizione di edifici o di altri manufatti preesistenti, che devono essere gestiti come rifiuti.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. A seconda delle situazioni, le terre e rocce da scavo possono assumere qualifiche diverse e, conseguentemente, essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce da scavo possono essere gestite come un rifiuto, un non rifiuto o un sottoprodotto.

1. Sono un rifiuto quando vengono osservati gli adempimenti della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.
2. Sono un non rifiuto quando vengono rispettati i criteri fissati dall’Articolo 185 del D.Lgs. 152/06.
3. Sono un sottoprodotto quando vengono rispettati i criteri fissati dal DPR 13 giugno 2017 n.120.

Ognuna delle qualifiche giuridiche in cui possono rientrare le terre e rocce da scavo (rifiuti, sottoprodotti, esclusione dal regime dei rifiuti) è regolata da specifiche normative; ciò premesso, l’operatore può scegliere di gestire i materiali di risulta dagli scavi secondo uno dei suddetti scenari.

-----

Nel caso del punto 1 i materiali devono essere gestiti facendo riferimento alla disciplina dei rifiuti e si deve quindi sottostare alle norme e alle tecniche che regolano lo stoccaggio e il trasporto dei rifiuti (codice CER, Formulare ecc.).

-----

Affinché le terre da scavo possano essere gestite come non rifiuto la normativa di riferimento impone alcuni requisiti inderogabili:

- riutilizzo delle terre nell'ambito del medesimo sito di produzione;
- non contaminazione;
- riutilizzo allo stato naturale senza lavorazioni successive.

-----  
Le terre e rocce da scavo possono essere considerate e gestite come sottoprodotto quando vengono rispettati i criteri fissati dal DPR 13 giugno 2017 n.120.

In sintesi devono essere verificate le condizioni di seguito indicate:

- i terreni devono essere prodotti durante la realizzazione di un'opera, esserne parte integrante ma, al tempo stesso, non costituirne lo scopo primario;
- non devono essere trattate se non attraverso alcune procedure di "normale pratica industriale";
- devono essere conformi alla dichiarazione di utilizzo;
- devono soddisfare i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal regolamento.

Il presente progetto prevede sia il riutilizzo delle terre da scavo nell'ambito dello stesso cantiere (gestione come non rifiuto) sia l'allontanamento di parte del terreno come sottoprodotto e della demolizione della sede stradale come rifiuto.

Si rimanda alla ditta appaltatrice l'incarico di svolgere tutti i campionamenti ed analisi chimiche ritenuti necessari al fine della gestione delle materie.

Villa Guardia/Lurate Caccivio, Ottobre 2024

Dott. Geol. Frati Stefano



Dott. Ing. Turcatti Daniele

