

Comune di PORTOMAGGIORE
Provincia di FERRARA

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI FERTILIZZANTI DA FANGHI DI DEPURAZIONE SITO IN VIA PORTONI BANDISSOLO LOCALITA' PORTOVERRARA

INTEGRAZIONI FEBBRAIO 2024

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico

COMMITTENTE

CENTRO AGRICOLTURA AMBIENTE "G.NICOLI" s.r.l.
con sede in CREVALCORE (BO)
via Sant'Agata n° 835
C.F/P.Iva: 01529451203



PROGETTISTA E D.L.

Arch. GIANNI MAZZONI
C.F: MZZGNN70MO5A944F



Dott. Ing. MARIO SUNSERI

N° TAVOLA

Elaborato

Allegato 6 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Scala

Data

02/02/2024

Rev 01

Rev 02

Rev 03

SOMMARIO

1. Premessa.....2

2. Norme di riferimento3

 2.1 Terre e rocce da scavo – Normativa nazionale..... 3

 2.2 D.Lgs. 152/06 – Articoli da 183 a 185..... 3

 2.3 D.P.R. 120/2017 5

3. Esiti indagini geologiche e sismiche sito-specifiche svolte nell’area9

4. Analisi chimiche per la qualità dei terreni di scavo12

1. Premessa

Il presente elaborato costituisce il *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo* derivanti dalle attività in progetto per la realizzazione dell'impianto per la produzione di fertilizzanti da fanghi di depurazione nel comune di Portomaggiore (FE).

Il presente documento risulta propedeutico alla successiva stesura del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, ai sensi del DPR 120/2017; il documento in oggetto viene redatto in conformità a quanto previsto dall'Articolo 8 e dagli Allegati 1, 2 e 4 del DPR 120/17, nonché in applicazione alle Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo LNG SNPA 54/19.

2. Norme di riferimento

Nel capitolo seguente si riporta un breve excursus normativo relativo alle indicazioni nazionali che regolano la materia “*terre e rocce da scavo*”.

2.1 Terre e rocce da scavo – Normativa nazionale

Durante la fase di esecuzione di scavi la conseguente produzione di materiali da scavo è una delle componenti usualmente comune in tutte le attività di tipo edilizio. La corretta gestione di questi materiali costituisce un importante elemento economico e ambientale del settore.

Fondamentale è la qualificazione dei materiali di scavo come sottoprodotto, quindi, come materiale idoneo al riutilizzo e non come rifiuto. È evidente che la gestione e i relativi costi sono notevolmente differenti.

Le norme che regolamentano la materia a livello nazionale sono:

D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale) alla Parte IV “*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati*”, Titolo I “*Gestione dei rifiuti*”;

D.P.R. 120/2017 (vigente dal 22/08/2017) Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

2.2 D.Lgs. 152/06 – Articoli da 183 a 185

Il D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 “Norme in materia ambientale” e s.m.i. è il cosiddetto Testo Unico che regola complessivamente la disciplina in materia ambientale. Nel tempo ha subito diverse modifiche e integrazioni, anche sostanziali, che hanno comportato sia variazioni agli articoli originari sia l'aggiunta di nuovi articoli; l'analisi svolta è, quindi, relativa al testo integrato con le varie norme legislative succedutesi nel tempo.

Con riferimento alla materia in questione (“terre e rocce da scavo”) il D.Lgs. 152/06 e s.m.i.:

- fornisce la definizione di *sottoprodotto*, condizione imprescindibile per l'utilizzo dei materiali da scavo (artt. 183 – 184 bis);
- dispone circa l'emanazione di un regolamento per la definizione dei criteri qualitativi o quantitativi che devono soddisfare i materiali di scavo per essere gestiti come sottoprodotto;
- regola le modalità di gestione del terreno da scavo nella categoria dei rifiuti speciali qualora non siano verificati i requisiti di sottoprodotto (art. 184);
- disciplina riguardo all'esclusione dall'ambito di applicazione della norma, ossia detta le condizioni per cui la gestione delle terre e rocce da scavo non è soggetta alla normativa in questione (art. 185).

L'art. **183 comma 1 lettera qq)** fornisce la definizione di sottoprodotto:

Art. 183. Definizioni

(articolo sostituito dall'articolo 10 del d.lgs. n. 205 del 2010)

1. *Ai fini della parte quarta del presente decreto e fatte salve le ulteriori definizioni contenute nelle disposizioni speciali, si intende per:*

.....*omissis*

qq) “sottoprodotto”: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis comma 1 o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis comma 2.

L'art 184 regola la gestione dei materiali da scavo, qualora classificati come rifiuti:

Art. 184. Classificazione

...omissis

2. Sono rifiuti speciali:

.....omissis

b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis;

I requisiti di sottoprodotto sono definiti quindi dall'**art. 184-bis**:

Art. 184-bis. Sottoprodotto

(articolo introdotto dall'articolo 12 del d.lgs. n. 205 del 2010)

“1. È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

b) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;

c) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

d) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

e) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

2. Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. All'adozione di tali criteri si provvede con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria.

L'articolo dispone sulle condizioni dei materiali per essere considerati sottoprodotti e contemporaneamente rimanda a **“uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare”** la definizione dei **“criteri qualitativi o quantitativi”**.

L'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dispone, riguardo all'esclusione dal campo applicazione della parte quarta del decreto stesso, ossia dall'esclusione della “pratica delle terre e rocce da scavo”:

Art. 185. Esclusioni dall'ambito di applicazione

(articolo sostituito dall'articolo 13 del d.lgs. n. 205 del 2010)

1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

.....*omissis*

- c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;**

.....*omissis*

L'art. 185 dice che è escluso dall'applicazione della parte quarta del decreto il materiale scavato ed integralmente riutilizzato *“allo stato naturale”* in sito purché sia *“non contaminato”*.

2.3 D.P.R. 120/2017

Il 22 agosto 2017 è entrato in vigore il DPR 13 giugno 2017 n. 120, relativo alla nuova “disciplina semplificata delle terre e rocce da scavo”, il quale abroga sia il DM n. 161/2012 che l'art. 184-bis, comma 2bis del TUA, nonché gli artt. 41, c.2 e 41-bis del DL n. 69/2013.

Tale decreto rappresenta l'unico strumento normativo applicabile per consentire l'utilizzo delle terre e rocce da scavo quali sottoprodotti, sia provenienti dai piccoli che dai grandi cantieri, compresi quelli finalizzati alla costituzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture.

Il DPR consta di 31 articoli e 10 allegati, si occupa altresì dei materiali da scavo gestiti come rifiuti e di quelli derivanti da attività di bonifica.

L'art. 1 (*Oggetto e finalità*) rammenta innanzitutto la norma contenuta nel DL n. 133/2014 (“Sblocca Italia”) che ha dato origine a tale decreto.

L'art. 2 (*Definizioni*) contiene, fra le altre, la stessa definizione di “terre e rocce da scavo” (lett. c), specificando quali materiali possano essere contenuti nelle medesime, nonché quella di “sito” (lett. i) e di “normale pratica industriale” (lett. o), chiarendo che in tale concetto rientrano quelle operazioni “finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace”.

L'art. successivo esclude dal campo di applicazione le ipotesi di cui all'art. 109 T.U.A. (materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotti), nonché i rifiuti provenienti direttamente da attività di demolizione.

Dall'art. 4 inizia il *Capo I*, il quale stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate come *sottoprodotti*: a) devono essere generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante; b) l'utilizzo è conforme al piano di utilizzo ex art. 9 o alla dichiarazione di utilizzo per i piccoli cantieri ex art. 21; c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale; d) soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti dai capi II, III e IV del medesimo DPR.

Il terzo comma tratta la questione dei materiali di riporto, mentre il quarto affronta il tema del “parametro amianto”.

Di estremo interesse il “*deposito intermedio*”, disciplinato dall'art. 5, ed il “*trasporto*” di cui all'art. 6. Con riferimento a quest'ultimo importante è il rimando alla documentazione di cui all'allegato 7.

Centrale è poi (art. 7) la “*dichiarazione di avvenuto utilizzo*” attestata dall'autorità competente.

Il capo II, ovvero dall'art. 8 al 19, contiene la specifica disciplina delle “terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni”, ovvero quelli con produzione di materiali di scavo superiori ai seimila metri cubi.

In particolare, l'art. 9 si dedica al “*piano di utilizzo*”, il quale deve essere redatto in conformità alle disposizioni dell'allegato 5. Il comma 4 – in particolare – prevede una sorta di “silenzio assenso”. Infatti, trascorsi novanta giorni dalla presentazione del piano all'autorità competente, il proponente può avviare la gestione delle terre nel rispetto del medesimo piano di utilizzo.

L'art. 10 tratta delle terre e rocce conformi alle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione), mentre l'art. 11 tratta di quelle conformi ai valori del fondo naturale ed il 12 di quelle prodotte in un sito oggetto di bonifica.

Gli artt. 14, 15, 16 e 17 disciplinano – rispettivamente – l'efficacia, l'aggiornamento, la proroga e la realizzazione del piano di utilizzo.

Rispetto alle “terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni” si occupa il capo III (artt. 20 e 21). Interessante in particolare è la dichiarazione di utilizzo che assolve la funzione del piano di utilizzo, utilizzando una procedura decisamente più semplificata. La semplificazione avviene in particolare per quanto riguarda la documentazione da produrre per garantire e verificare la sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4 (Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti).

L'art. 22, riveste particolare interesse nel presente elaborato, trattando la gestione delle terre e rocce da scavo nei cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, in particolare tale articolo afferma che:

1. Le terre e rocce da scavo generate in cantiere di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera v), per essere qualificate come sottoprodotti devono rispettare i requisiti di cui all'articolo 4, nonché i requisiti ambientali indicati nell'articolo 20 [...]

L'art. 23 si occupa del deposito temporaneo delle terre e rocce qualificate come rifiuti, ovvero qualificate con i codici CER 17.05.04 e 17.05.03*.

L'art. 24 cerca di chiarire l'ambito di applicazione della esclusione dalla disciplina dei rifiuti, prevista dall'art. 185, c.1, lett. c, per i materiali di scavo utilizzati nel sito di produzione. In particolare, sull'obbligo di “non contaminazione” si puntualizza che deve essere verificata ai sensi delle procedure di caratterizzazione di cui all'allegato 4.

Alle terre e rocce da scavo nei **siti oggetto di bonifica**, si occupano gli artt. 25 e 26, mentre **le norme transitorie e finali** sono contenute nell'art. 27 che chiarisce a quali piani e progetti di utilizzo già approvati, continua ad applicarsi la normativa previgente; in fine l'articolo 31 (abrogazioni) dispone per l'appunto l'abrogazione delle precedenti disposizioni, in particolare l'Art. 184-bis, comma 2 del D.lgs. 152/06 e gli Articoli 41, comma 2 e 41-bis del D.L. 21/06/2013 n. 69.

Il Decreto in oggetto è completato da dieci allegati, alcuni dei quali riprendono o integrano quanto già specificato nelle abrogate disposizioni.

In particolare, agli **Allegati 1 e 4 sono riportate le procedure e le metodologie per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo**, caratterizzazione svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale. In particolare, all'allegato 4 sono riportate le caratteristiche dei campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio ed i criteri per la definizione degli analiti da ricercare, stabilendo (tab. 4.1) un set analitico minimo da considerare. Quest'ultimo allegato presenta una novità relativa alle

metodologie di verifica dei requisiti ambientali delle rocce massive, infatti la caratterizzazione ambientale di questi prodotti che dovrà essere eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Le procedure di campionamento, dei terreni da sottoporre a caratterizzazione ambientale, in fase di progettazione sono riportate in allegato 2, in questo allegato vengono riportate le modalità di campionamento, da valutarsi sulla base delle dimensioni e della forma dell'area di intervento, prevedendo un numero di punti di indagine minimi (non inferiore a tre) e tipologie di indagini specifiche in base alle caratteristiche dello scavo. Sono stabiliti i numeri minimi di campioni di terreno da sottoporre alla caratterizzazione chimico-fisica di laboratorio, da valutarsi sulla profondità di scavo previsto. In fine, si stabiliscono le procedure da adottare in caso di ritrovamento di materiali di riporto. All'allegato 9 si riportano le procedure di campionamento da adottare nella caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera (Parte A) o per le verifiche, controlli e ispezioni (Parte B).

All'allegato 3 sono specificate le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, rispetto alla normativa precedente, ed in particolare a quanto riportato all'allegato 3 del D.M. 161/12, tra le normali pratiche industriali non è prevista la "stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma [...]".

Le caratteristiche e i contenuti minimi che devono essere presenti nel Piano di Utilizzo sono riportati all'allegato 5. Qualora si operi in cantieri di "piccole dimensioni" l'art. 21 prevede la possibilità di adottare, in sostituzione al piano di utilizzo, la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà attraverso la trasmissione dell'allegato 6 agli Enti competenti. In entrambi i casi, la dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.) deve essere resa agli Enti attraverso la compilazione dell'allegato 8.

Per quanto riguarda la documentazione relativa al trasporto delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti si fa riferimento all'allegato 7 compilato per ogni automezzo che trasporta tali materiali al di fuori del sito di produzione.

Interessante soffermarsi sugli allegati 6 e 7, i quali, sempre in un'ottica di semplificazione, introducono procedure uniche a livello nazionale per la dichiarazione di utilizzo (cantieri di piccole dimensioni) e per le procedure di trasporto delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti. Questa novità permette quindi di adottare delle procedure valide su tutto il territorio nazionale ed abbandonare l'intricato mondo delle procedure regionali previste dagli ex articoli 41 e 41-bis.

Infine, risulta interessante soffermarsi sull'ultimo allegato al DPR, ovvero l'allegato 10, che disciplina l'analisi e la metodologia di quantificazione dei materiali di origine antropica frammisti ai terreni naturali (art. 4). Non si tratta di una novità assoluta rispetto alle disposizioni precedenti, infatti già all'allegato 9 del D.M. 161/12 era stabilito un quantitativo massimo di materiali antropici che potevano essere frammisti ai terreni naturali, pari al 20%. Il DPR n.120 introduce la novità relativa alla formula matematica da utilizzare per il calcolo della percentuale di materiale antropico considerata come rapporto tra il peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio ed il peso totale del campione sottoposto ad analisi (sopravaglio e sottovaglio). Come specificato dall'articolo 4, comma 3, la percentuale massima non può superare il 20%.

Di seguito si riporta uno schema di gestione delle terre e rocce da scavo, secondo quanto disposto dal D.P.R. 120/2017, con indicazione per ciascuna casistica possibile, in funzione dalla tipologia di utilizzo che se ne intende fare e dalla tipologia delle terre e rocce di scavo d'interesse, delle analisi chimico fisiche da effettuare.

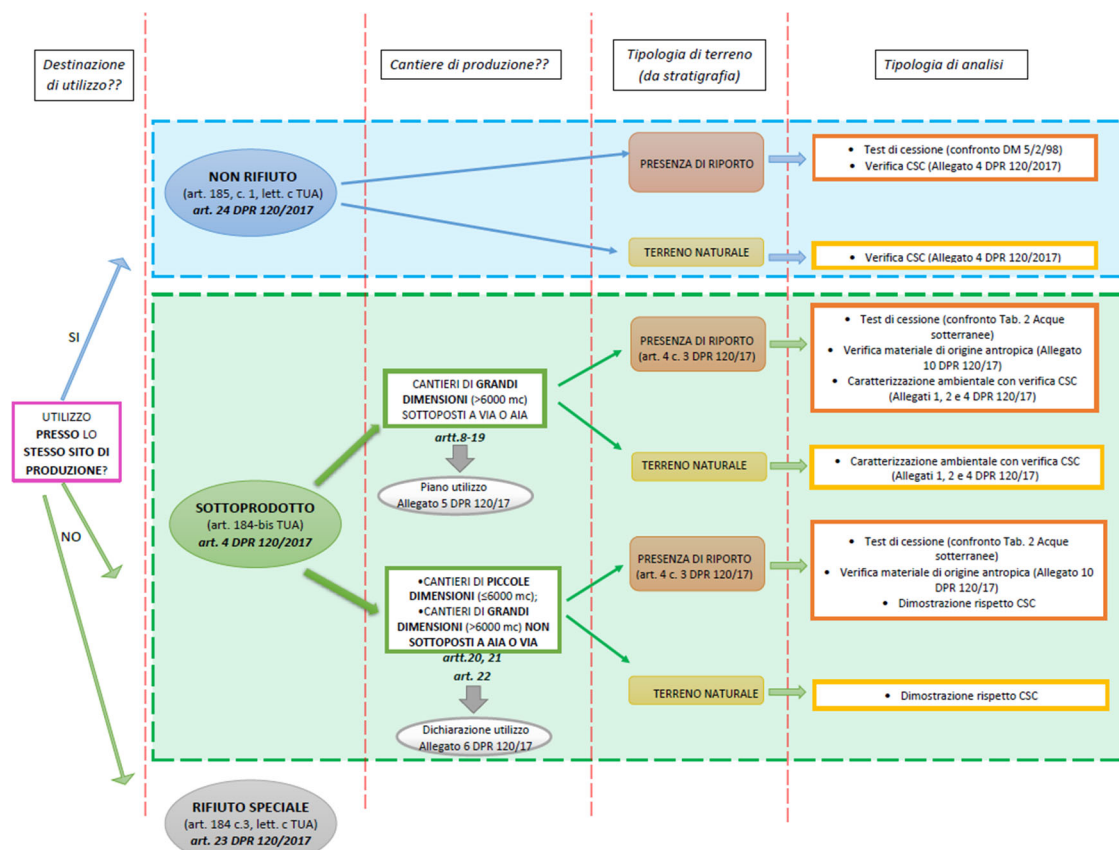


Fig. 2.1 – Schema di gestione delle terre e rocce da scavo D.P.R. 120/2017

3. Esiti indagini geologiche e sismiche sito-specifiche svolte nell'area

Al fine di definire le caratteristiche geotecniche e sismo-stratigrafiche dei terreni e della relativa risposta sismica locale dell'area, lo Studio Geologico Brunaldi Raffaele di Argenta (FE) ha effettuato uno studio geologico, geotecnico e di modellazione sismica. Di seguito si riporta una breve sintesi delle indagini effettuate e degli esiti riscontrati; per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto *“Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito; Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume stratigrafico di terreno; Relazione sulla modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base del sito di costruzione”*.

All'interno dell'area sono state effettuate le seguenti indagini penetrometriche:

- n.1 CPTU (CPTU1) fino alla profondità di 20 m dal p.c.;
- n. 5 CPT (CPT2÷CPT6) fino alla profondità di 20 m dal p.c.;
- n.1 indagine puntuale H/V per misura sismica locale, in corrispondenza del centro del lotto tramite apparecchiatura tromografica.

Dalla stratigrafia locale osservata, si è desunto che l'assunzione da parte dei terreni di fondazione dei vari carichi strutturali necessiterà di una attenta valutazione circa l'entità dei connessi cedimenti e la loro relativa maturazione; si dovranno eseguire apposite verifiche per valutare le performances geotecniche dei terreni di fondazione in relazione alle strutture da realizzare.

La caratterizzazione geotecnica locale rileva la difformità stratigrafica dei terreni. Dal punto di vista pratico-progettuale occorrerà quindi mettere in conto l'insorgere di cedimenti differenziali, i quali potranno originare distorsioni dei manufatti da realizzare. Occorrerà quindi dotare le strutture (non solo fondali) della necessaria rigidità e dei necessari accorgimenti atti a far sì che dette distorsioni non inficino la funzionalità dei manufatti stessi.

La profondità della falda è stata misurata in data 10/04/2018, alle seguenti profondità:

- 1,20 m dal p.c. (CPTU1 e CPT4);
- 1,00 m dal p.c. (CPT2 e CPT5);
- 0,80 m dal p.c. (CPT3);
- 1,30 m dal p.c. (CPT6).



Fig. 3.1 – Profondità della falda in m s.l.m. e direzioni di drenaggio/deflusso della falda

Lo Scolo Forcello appare alimentare i terreni circostanti; l'assetto è congruo alla genesi geomorfologico deposizionale locale ed altresì all'assetto della vena fossile del Forcello che sostanzialmente è pensile sulle campagne circostanti e che quindi normalmente le alimenta. La direzione di drenaggio complessiva appare invece non congrua in quanto in contrasto con il corso di deflusso del Forcello stesso. È possibile che condizioni locali modifichino sensibilmente la situazione che normalmente ci si dovrebbe attendere e che la prima frangia capillare possa seguire le variazioni di umidità, precipitazione e di temperatura atmosferica.

La misura tomografica localmente eseguita (H/V) individua valori di **Vs pari a 192 m/s**. Dal punto di vista della misura delle Vs, si potrebbe quindi individuare come categoria di riferimento la Categoria C, in realtà però stante l'attendibilità della metodologia di indagine e stante le caratteristiche geotecniche derivate dalle indagini CPT, si consiglia di utilizzare la **Categoria di Suolo Sismico D**, descritta come: “*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 100 e 180 m/s*”.

Relativamente all'individuazione della frequenza propria di vibrazione del terreno di fondazione, quella risultata dalle indagini, pari a circa 0,88 Hz è compresa nell'ampio range 0,50 – 1,20 Hz circa, ovvero le frequenze tipiche e caratteristiche della Bassa Pianura Padana. Si riscontra anche un picco alla frequenza di 0,28 Hz circa. Il periodo proprio (o i periodi) di vibrazione della struttura da realizzare dovrà mantenersi sufficientemente lontano dai sopra riportati valori di frequenza (che dovranno essere trasformati nei corrispondenti periodi) di vibrazione del terreno. Ovvero dovrà in tutti i modi evitarsi che la frequenza propria di vibrazione dell'edificio da realizzarsi si accoppi con la frequenza propria (o le frequenze proprie) del suolo in oggetto e precedentemente descritte.

Si è proceduto inoltre alla definizione di uno Studio di Risposta Sismica Locale (RSL) al fine di fornire indicazioni più chiare e meno ambigue rispetto alla caratterizzazione semplificata ottenuta dalle indagini

effettuate. A partire dall'indagine H/V eseguita, è stato individuato un modello litostratigrafico locale con valenza sismica.

I valori di PGA risultati dallo Studio di RSL sono pari a 0,17 g per la Classe d'Uso II e pari a 0,19 g per la Classe d'Uso III. Il potenziale di liquefazione risulta BASSO: i cedimenti massimi attesi da liquefazione possono essere considerati come assolutamente modesti in tutte le combinazioni di verifica. Tali cedimenti potranno essere considerati accettabili dalle strutture qualora le strutture stesse siano in grado di non danneggiarsi per tali cedimenti, ciò vale anche per le finiture e funzionalità, anche dei vari impianti tecnologici. Il Rischio complessivo da liquefazione può essere ritenuto localmente TRASCURABILE.

Data la sezione stratigrafica locale si ritiene di poter concludere che le risultanze dell'indagine puntuale CPTU 1 (in prossimità della casa colonica con annessa stalla-fienile), rappresentino la situazione maggiormente penalizzante; tutti i manufatti da realizzarsi sull'area in esame dovranno essere realizzati con la massima rigidità strutturale in modo da sopportare eventuali cedimenti differenziali causati da eventuale liquefazione.

Tra gli interventi di progetto è prevista la realizzazione di alcune piazzole di by-pass per i camion lungo la viabilità d'accesso Via Bonacciola; la realizzazione di tali piazzole avverrà tramite allargamento della sede stradale/della banchina. In corrispondenza dei punti di allargamento si sono realizzate n. 3 indagini penetrometriche statiche CPT (CPT1÷CPT3), lo scopo di tali indagini è di individuare i carichi sopportabili dai terreni di fondazione. Per la realizzazione della sovrastruttura occorrerà un'apposita progettazione del "pacchetto" del rilevato. Sarà in seguito opportuno verificare le performances ottenute, tramite l'esecuzione di apposite prove di carico su piastra. In merito alla categoria di suolo sismico, per i terreni indagati, si suggerisce di riferirsi alla Categoria D.

Da tutte le indagini eseguite, non si rilevano particolari problematiche geologiche.

4. Analisi chimiche per la qualità dei terreni di scavo

Gli interventi di progetto non prevedono particolari operazioni di scavo, con le sole eccezioni di:

- vasca di laminazione, per la cui realizzazione sarà realizzato un modesto sbancamento, pari a 1,00 m, della zona di ubicazione. Il terreno scavato sarà poi riutilizzato in sito, per la realizzazione dell'arginatura perimetrale a sezione trapezia avente un'altezza di circa 70-80 cm dal piano campagna attuale;
- scavi per la realizzazione delle fondazioni dell'opificio e per l'installazione dei silos per l'acido solforico, la cui profondità di scavo prevista è pari a 1 m da p.c.

I terreni scavati saranno pertanto riutilizzati in sito ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 24 del DPR 120/2017. Al fine di valutare la non contaminazione del terreno sono state effettuate delle indagini ambientali, con il prelievo di campioni di terreno che sono stati sottoposti ad analisi chimica.

In particolare, sono eseguiti n. 3 carotaggi manuali spinti fino a -1 m da p.c., profondità massima di scavo prevista, per il prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimica.

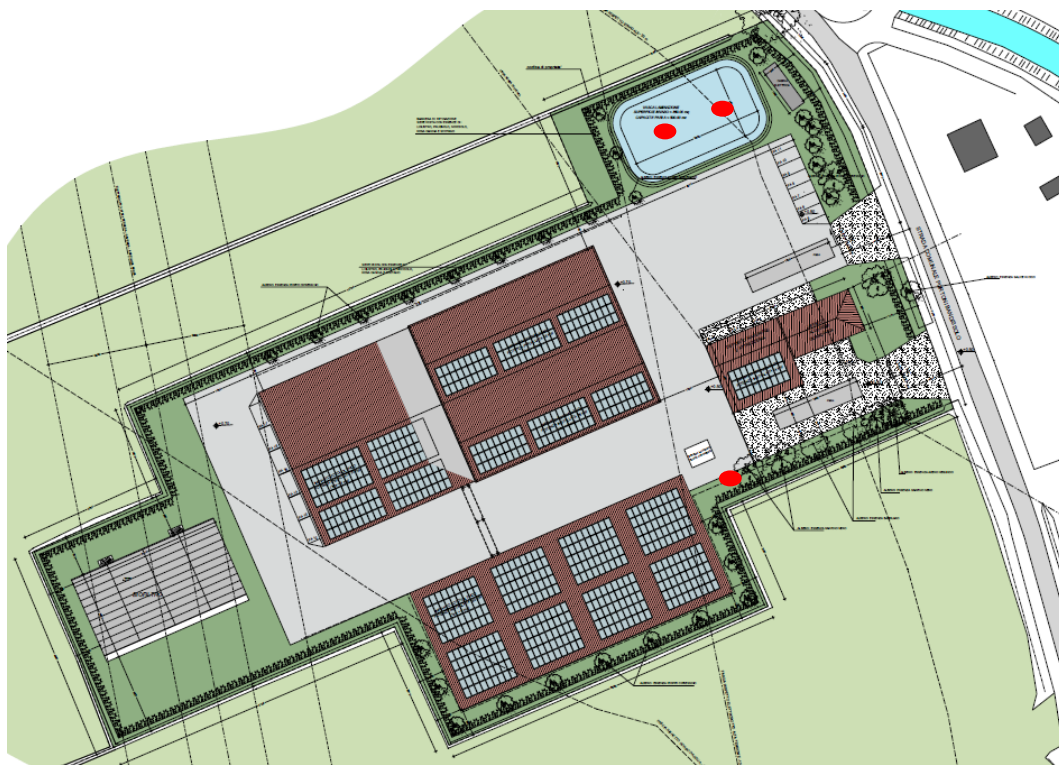


Fig. 4.1 – Ubicazione campioni prelevati (pallino rosso)

Le modalità di campionamento dei terreni sono state applicate in ottemperanza alle indicazioni riportate nel D.Lgs.152/06 "Norme in materia ambientale".

Le operazioni di formazione dei campioni sono state attuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione e con modalità adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

➤ **Formazione del campione per l'analisi dei componenti non volatili**

La metodologia generale di campionamento ha interessato le seguenti fasi:

- rimozione della frazione granulometrica maggiore di 2 cm;
- identificazione e scarto dei materiali estranei che avrebbero potuto alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.);
- prelievo delle varie aliquote di terreno;
- omogeneizzazione dei campioni, su telo di nylon monouso, per avere una distribuzione uniforme dei contaminanti;
- suddivisione dei campioni in più parti omogenee, adottando i metodi di quartatura riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985);
- i contenitori sono stati riempiti completamente, sigillati, etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento;
- conservazione in appositi contenitori in vetro a chiusura ermetica.

➤ **Formazione del campione per l'analisi dei componenti volatili**

Per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili sono stati ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali. Le operazioni di formazione del campione sono state condotte immediatamente dopo l'estrusione della carota e prima di procedere alle operazioni di descrizione.

I campioni prelevati sono stati conservati in vasetti di vetro opportunamente decontaminati per la determinazione dei composti ricercati. Tali vasetti sono stati sigillati individualmente e contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo. Dopo la formazione dei campioni, questi sono stati immediatamente posti al buio in un frigorifero da campo, mantenuti a 4° C e inviati, entro 24 h, al laboratorio CHEMI-LAB S.r.l. di Venezia (VE), per lo svolgimento delle analisi.

Gli esiti delle analisi chimiche effettuate hanno evidenziato il **rispetto delle CSC di riferimento** (D.Lgs. 152/2006 – DPR 120/2017). Per prendere visione degli esiti si rimanda all'Allegato 5 del SIA presentato.

Ferrara, febbraio 2024

Dott. Ing. Mario Sunseri

