

committente



progetto

POLO TECNOLOGICO DI SESTO S.G. BIOPIATTAFORMA INTEGRATA CAP

Progetto definitivo

progettisti

tbfpartner
Ingegneri e Consulenti
Via Besso 42 T+41 91 610 26 26
6900 Lugano E-Mail tbfti@tbf.ch

STM

Studio Tecnico Miglio

via XXIV Maggio 4 t 0321.98074
28043 Bellinzago Novarese info@studiomiglio.it

tecno habitat

società di ingegneria

via Natale Battaglia 22 t 02.26148322
20127 Milano thmi@tecnohabitat.com

AAAA
quattroassociati

Quattroassociati architetti
piazza Sant'Ambrogio 25, 20123 Milano
t 02 4981780 - f 02 48021855
studio@quattroassociati.it



ICAstudio Ingegneria Civile Ambientale
v.le Venezia 22, 27100 Pavia
t 0382.474426
info@icastudio.com

committente

progettista

titolo

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

rev.	data	descrizione	redatto	controllato
0	14.11.2019	Prima emissione per PAUR	SC	SC
1	29.01.2020	Seconda emissione per revisione	SC	SC
2				
3				
4				
5				
scala	formato	data	documento no.	rev.
-	A4	29.01.2020	B-30-010	01

Indicazione della modifica

Versione	Data	Indicazione della modifica	Emesso da
0	14.11.2019	Emissione per PAUR	TH
1	29.01.2020	Prima revisione	TH
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

INDICE

1. PREMESSA	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	3
4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	4
4.1 Inquadramento geografico, urbanistico e catastale	4
4.2 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico comunale	7
4.3 Inquadramento ambientale	13
5. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	14
5.1 Indagini pregresse	14
5.2 Caratterizzazione del sito	19
6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	20
7. MODALITA' E VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO	23

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Stralcio CTR con indicazione area in oggetto (da SIT Regione Lombardia).....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2. Stralcio della planimetria catastale con indicazione dell'area dell'inceneritore CORE (da SIT Regione Lombardia)</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3. Stralcio della planimetria catastale con indicazione dell'area del depuratore CAP (da SIT Regione Lombardia)</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4. Stralcio della Tavola SG.02 Carta geomorfologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5. Legenda della Tavola SG.02 Carta geomorfologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>7</i>
<i>Figura 6. Stralcio della Tavola SG.01 Carta litologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7. Legenda della Tavola SG.01 Carta litologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8. Stralcio della Tavola SG.03 Carta idrogeologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>12</i>
<i>Figura 9. Stralcio della Tavola SG.03 Carta idrogeologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni</i>	<i>13</i>
<i>Figura 10 – Stralcio planimetria indagine Giugno 2018. (P0= sondaggi e piezometri; S0= Sondaggi e prelievo campioni di terreno).....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 11 - Stralcio planimetria indagine Settembre 2018</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12 - ubicazione sondaggi indagine 2019 (in azzurro) e sondaggi 2018 (in rosso e in verde).....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 13 - ubicazione sondaggi indagine 2019.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 14. Distribuzione degli scavi all'interno del complesso.....</i>	<i>22</i>

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Sintesi delle indagini pregresse eseguite in sito.....	14
Tabella 2. Stima dei volumi delle terre e rocce da scavo.....	21

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, previsto ai sensi del comma 3 dell’art. 24 del DPR 120/2017 (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), per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell’ambito della realizzazione del progetto Biopiattaforma CAP Holding, da realizzarsi nel comune di Sesto San Giovanni.

Come evinto dai dati di progetto, in estrema sintesi la realizzazione delle opere prevede l’esecuzione di scavi con conseguente movimentazione di terra e produzione di materiale da scavo superiore ai 22.900 m³.

Le terre e rocce da scavo prodotte in sito in fase d’opera verranno gestite secondo due modalità differenti:

- a) riutilizzando parte di esse nel sito di produzione come non rifiuto ai sensi dell’art. 185, lett. c), del D.lgs. 152/2006 e dell’art. 24 del D.P.R. 120/2017;
- b) gestendo parte di essi come rifiuto inviando presso impianti terzi specificatamente autorizzati.

Non sono è previsto il riutilizzo di terre e rocce da scavo fuori dal sito di produzione come sottoprodotto ai sensi del D.P.R. 120/2017.

Il documento riguarderà specificatamente le terre e rocce da scavo che saranno esclusivamente scavate e riutilizzate in sito. Verranno inoltre fornite alcune indicazioni massima sui volumi delle terre e rocce da scavo prodotte e gestite come rifiuto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi in cui si inquadra il presente documento sono i seguenti:

- D.Lgs. n° 152 del 3 Aprile 2006 "Norme in materia ambientale." Parte quarta Titolo V e s.m.i.;
- D.P.R. n° 120 del 13 Giugno 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".

I principali documenti consultati ai fini della stesura del presente documento sono i seguenti:

- B-30-001-01 - Relazione geologica e sismica;
- B-30-002-01 - Relazione geotecnica;
- B-30-003-01 - Relazione rischio idraulico;
- Q-30-024-01 – Quadro Progettuale;
- Q-30-026-01 - Quadro ambientale – suolo e sottosuolo.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Il progetto riguardante la realizzazione della Biopiattoforma comporterà la realizzazione di nuove strutture e la modifica sostanziale di quelle esistenti.

I principali interventi riguarderanno la realizzazione della nuova linea di valorizzazione termica dei fanghi e delle avanzfosse per lo scarico rifiuti e la copertura dei digestori e dell'impianto di upgrading biometano.

Il recupero delle strutture è inteso attraverso una serie di interventi che coprono tutta l'area nelle diverse scale e tipologie edilizie: ridefinisce i piazzali liberandoli dalle tettoie e dai depositi improvvisati; individua e delinea i percorsi di accesso e della mobilità interna; accorpa le componenti impiantistiche disperse sulle aree riunificandole in volumetrie compatte; aggiunge in modo organico e unitario, secondo un principio di crescita morfologica derivato dai processi produttivi, i fabbricati delle nuove dotazioni impiantistiche; demolisce, per liberare il più possibile le aree esterne, tutte quelle costruzioni esistenti non più necessarie al nuovo processo produttivo.

Gli interventi più rilevanti per la conversione funzionale dei fabbricati interessano l'imponente volume della attuale linea di incenerimento. Strade e piazzali sono riconfigurati nei tracciati e nelle delimitazioni con le aree verdi e rinnovati integralmente nei manti bituminosi d'usura. Tutte le aree verdi vengono valorizzate attraverso nuove piantumazioni, in ottemperanza alle indicazioni sulle essenze stabilite dal Parco del Lambro, e delle sistemazione a prato delle superfici a contatto con gli impianti, in modo particolare con le vasche d'acqua del depuratore per far percepire i caratteri di un'ambiente la cui naturalità è definita dalla interazione fra elementi e forme naturali con i processi e le forme della tecnologia applicate alla rigenerazione degli elementi stessi.

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 Inquadramento geografico, urbanistico e catastale

L'area in oggetto è localizzata nel comune di Sesto S. Giovanni, nella porzione meridionale del territorio comunale, ed è individuata dalle seguenti coordinate, corrispondenti al baricentro, nel sistema WGS84, UTM 32:

- Longitudine: 520.183,66 m Est
- Latitudine: 5.041.019,29 m Nord
- Quota media s.l.m.: 131,0 m
- Comune: Sesto S. Giovanni
- Provincia: Milano
- Regione: Lombardia

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Tecnica Regionale della Lombardia (C.T.R.), Sezione B6C1 (Sesto S. Giovanni), con evidenziato il perimetro dell'area oggetto di indagini.

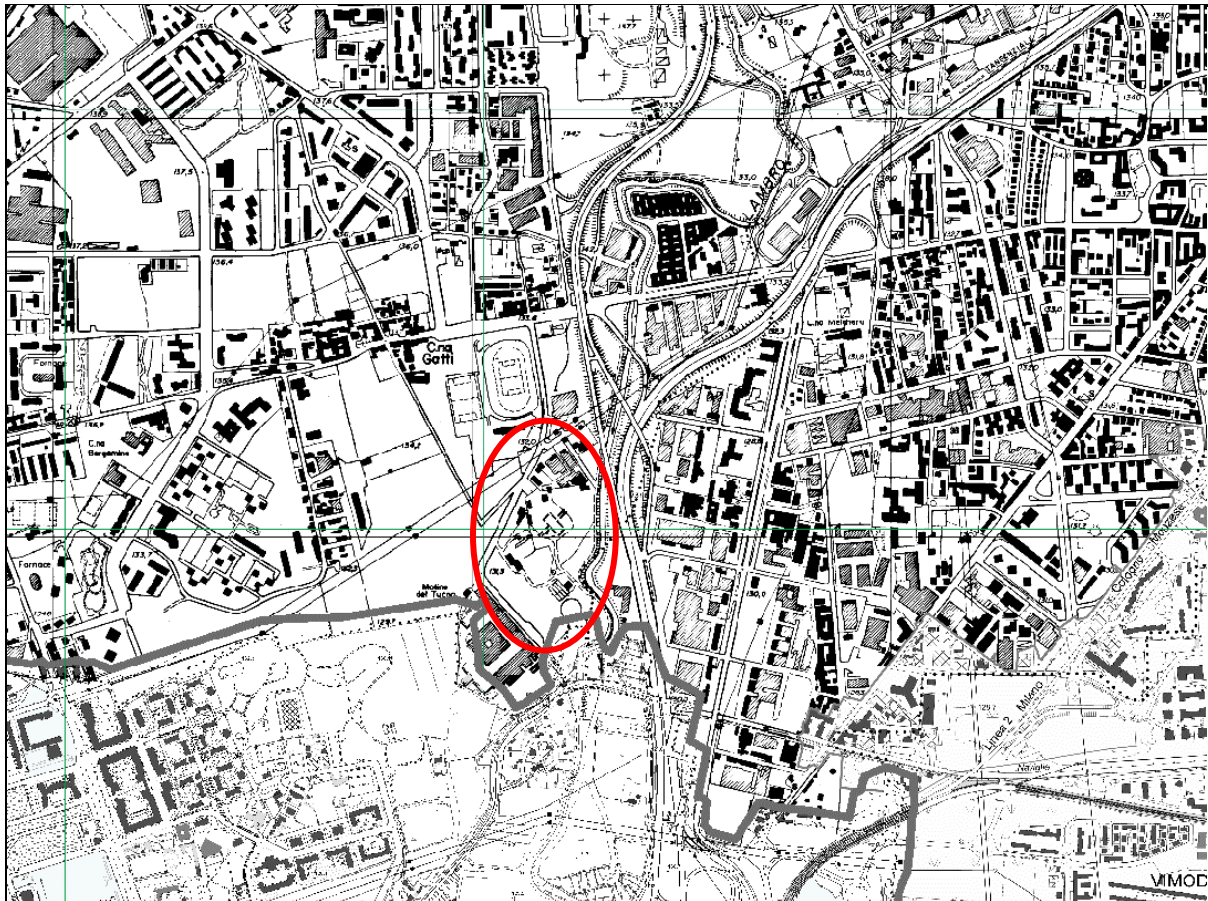


Figura 1 – Stralcio CTR con indicazione area in oggetto (da SIT Regione Lombardia).

Da un punto di vista catastale, l'area oggetto di intervento è individuabile come segue.

Area Inceneritore CORE:

Foglio 49, Mappali 4, 64, 65 (vedi figura sotto).

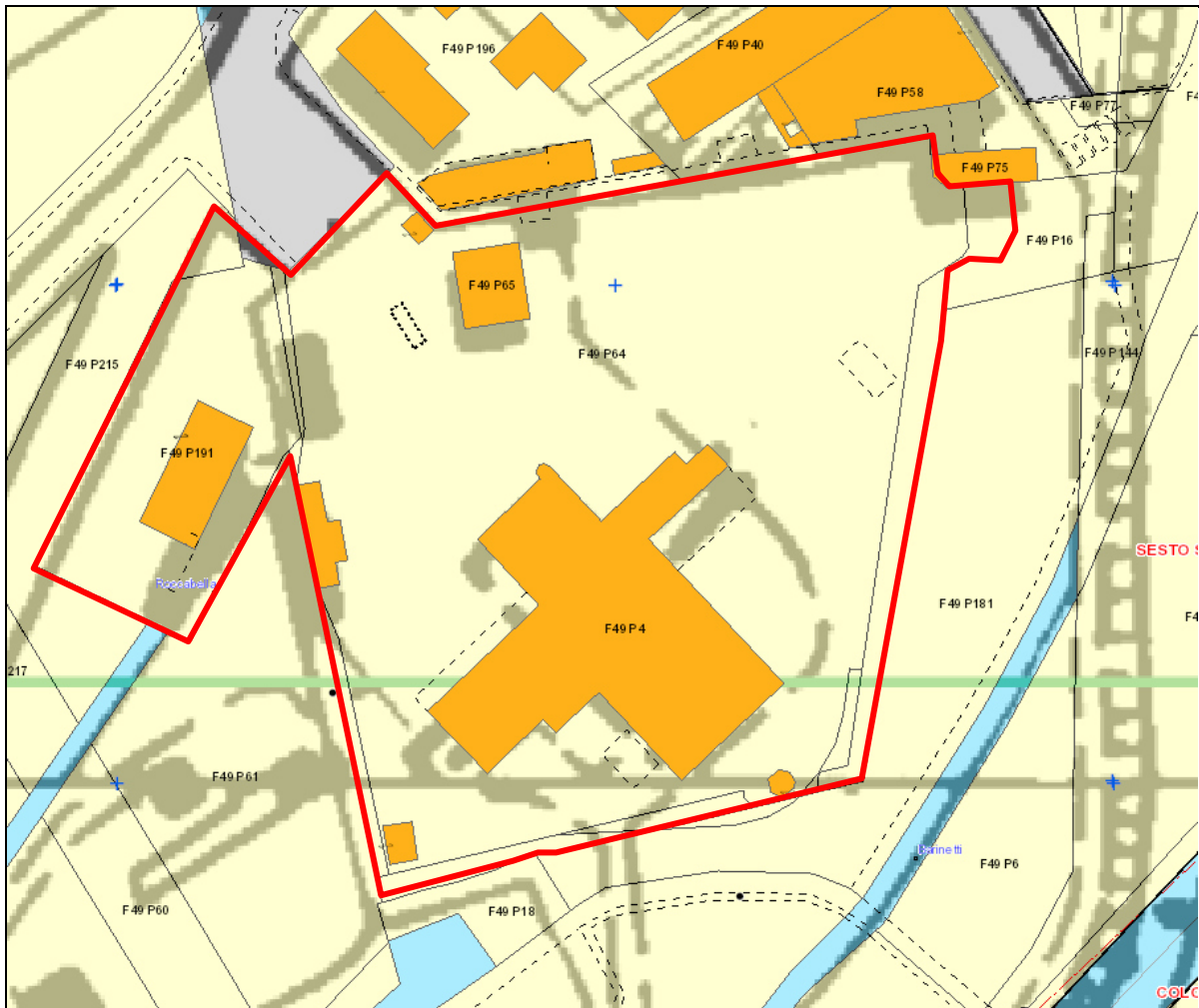


Figura 2. Stralcio della planimetria catastale con indicazione dell'area dell'inceneritore CORE (da SIT Regione Lombardia)

Geologia

La geologia della zona di Sesto S. Giovanni, che può essere letta sulla cartografia ufficiale alla scala 1:100.000 (F" 45 - Milano) è molto semplice nella sua parte più superficiale, più complessa nella parte profonda. Partendo dalle notizie ricavabili dalla Cartografia Ufficiale, si può osservare che l'area di Sesto San Giovanni è caratterizzata da due diversi tipi di depositi, con un terzo presente solo marginalmente e non distinguibile dati il tipo e la scala della carta.

- **DILUVIUM RECENTE** Gran parte del territorio comunale è interessato da depositi appartenenti al Diluvium recente, che costituisce il livello fondamentale della Pianura con ghiaie sabbiose prevalenti e solo occasionalmente con sabbie. Esso si estende uniformemente su tutta l'area, interrotto soltanto, lungo il limite orientale, dai depositi alluvionali del Lambro. Il carattere uniforme qui sottolineato si riferisce alle sue caratteristiche morfologiche.

Le attività antropiche hanno infatti modificato essenzialmente lo strato superficiale del terreno di Sesto San Giovanni: quando questo non è avvenuto, analoga trasformazione è avvenuta per opera della vegetazione spontanea, che ha costituito con il tempo uno strato humico di colore bruno-rossastro o bruno-giallastro, che rappresenta la colorazione caratteristica di questo deposito diluviale recente. Nell'area di Sesto San Giovanni mancano invece depositi superficiali di tipo eluviale, che sono in genere dovuti all'azione di acque di ruscellamento o di irrigazione. In genere, dove manca lo strato di alterazione prima descritto, le ghiaie e le sabbie superficiali possono avere, per lo spessore di 40/50 cm, un colore rossastro dovuto sempre all'attività di alterazione degli agenti atmosferici.

Più uniforme appare invece la costituzione litologica del deposito di Diluvium recente al disotto della zona superficiale. L'area di Sesto San Giovanni appartiene alla porzione settentrionale del deposito, ed è quindi costituita prevalentemente da ghiaie e sabbie, con intercalazioni di straterelli limosi argillosi.

- **ALLUVIUM.** Nell'ambito dei depositi ora descritti del Diluvium recente si distinguono i materiali alluvionali che si ritrovano nell'alveo del f. Lambro e che appartengono all'Alluvium. Dal punto di vista morfologico è necessario distinguere il "grande alveo" dall'alveo attualmente occupato dal corso d'acqua.

Nel caso del fiume Lambro quest'ultimo appare molto ridotto, e risulta quindi difficile distinguere i depositi appartenenti all'Alluvium recente (grande alveo) da quelli appartenenti all'Alluvium attuale (alveo attuale). Ci occuperemo pertanto solo dei depositi del "grande alveo", anche perchè è questa l'area in cui è maggiore la probabilità di esondazione e può essere pertanto sommersa dalle acque in caso di piene meteoriche. Il grande alveo del fiume Lambro presenta larghezza variabile, ed è delimitato, soprattutto verso occidente, dalla scarpata del terrazzo del Diluvium recente.

La massima larghezza di tale alveo è riconoscibile dalle forme morfologiche e dalla leggera depressione rispetto al livello fondamentale della pianura all'altezza della loc. Casa Pargliona dove raggiunge e supera il chilometro.

I depositi sono costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie prive di alterazioni superficiali; l'eventuale presenza di sabbie e limi, disposti con andamento lenticolare allungato nel senso della direzione di corrente, dipende delle divagazioni che ha subito il corso del fiume Lambro.

Dalla carta litologica del PGT di Sesto San Giovanni, si evince che l'area in esame presenta una litologia superficiale di tipo L4, relativa a limo debolmente sabbioso-ghiaioso. L'unità geologica di interesse è quella relativa a depositi alluvionali recenti o attuali.

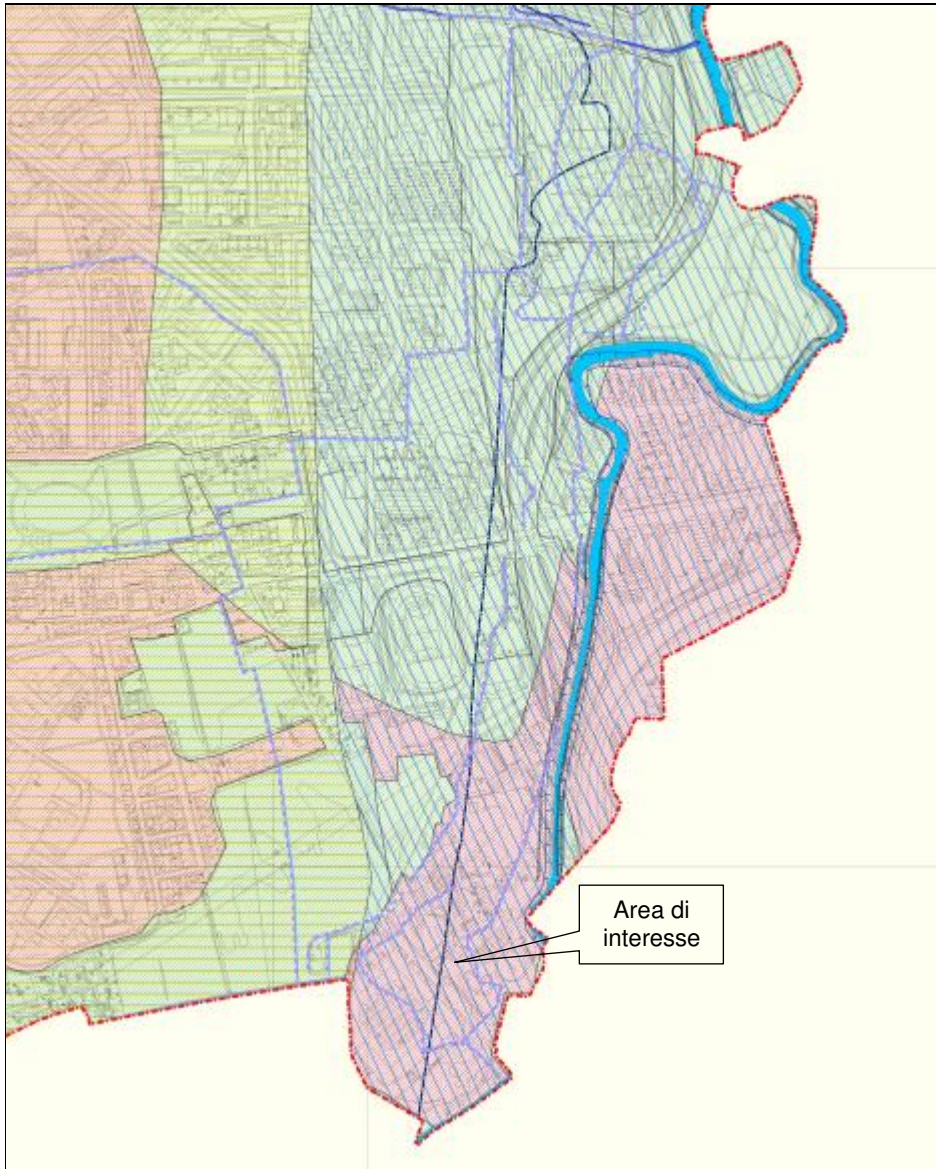


Figura 6. Stralcio della Tavola SG.01 Carta litologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni

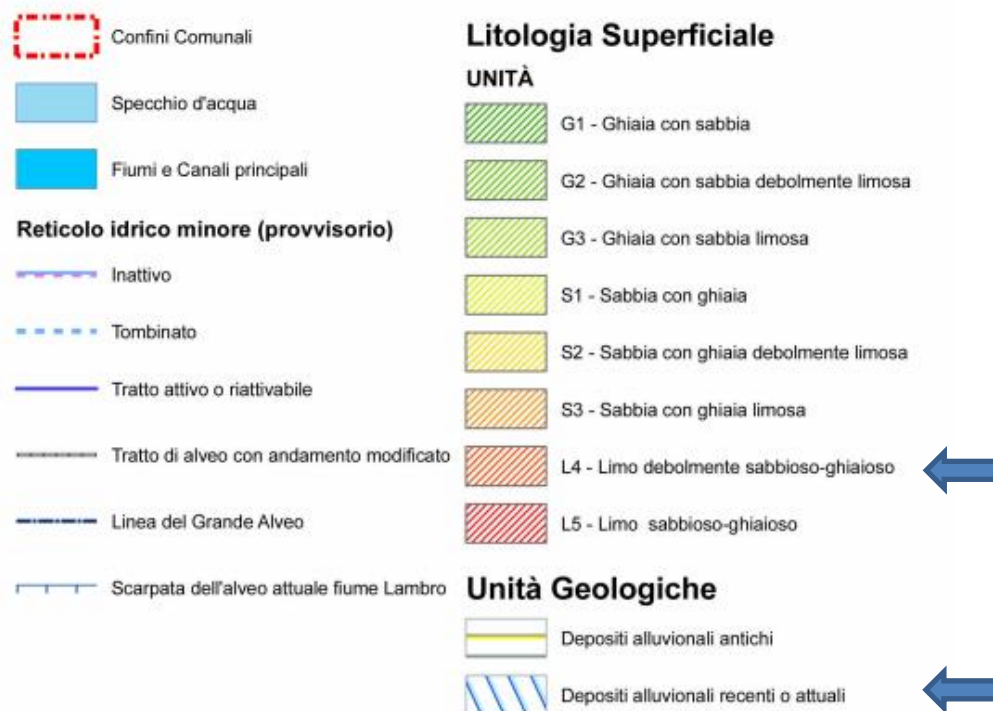


Figura 7. Legenda della Tavola SG.01 Carta litologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni

Idrologia

In stretto rapporto con i depositi sopra descritti appartenenti all' Alluvium recente e attuale va opportunamente sottolineata l'importanza che presenta il fiume Lambro per il territorio comunale di Sesto San Giovanni per le sue implicazioni di ordine geomorfologico, idrologico e idrogeologico. Il territorio di Sesto San Giovanni ha risentito, infatti, in modo fondamentale dell'attività di trasporto e deposito delle grandi correnti che si sono formate in diversi periodi postglaciali, ed in particolare dopo l'ultima fase glaciale, quella wurmiana. Lo scaricatore glaciale, ricco delle acque di fusione, ha modellato la pianura milanese con una grande massa di depositi, che hanno finito per costituire il livello fondamentale della pianura milanese.

I materiali depositati, costituiti in gran parte da ghiaie e sabbie, spesso ricche di limi e di matrice argillosa, presentano in generale una permeabilità da media ad alta, e favoriscono pertanto un interscambio continuo tra le acque di alveo, subalveo e paleoalveo del fiume Lambro e gli acquiferi del sottosuolo.

La ricchezza di ghiaia e sabbia "viva" ha portato, come conseguenza, la nascita di diverse cave, che hanno sfruttato a scopo edilizio il grande alveo del fiume Lambro, soprattutto dove esso presenta la massima larghezza. Dal punto di vista idrologico il fiume Lambro presenta generalmente una modesta quantità di acqua, che però può aumentare sensibilmente in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati. Il Lambro ha un regime tipicamente pre-alpino con massimi di portata autunnali e primaverili e magre estive e invernali. La sua portata media naturale nel tratto milanese è abbastanza modesta con circa 5,8 mc/s di modulo medio e presso la foce nel Po circa 12 mc/s; a causa però della pesantissima influenza degli scarichi

fognari di Milano, il Lambro può subire notevolissimi sbalzi di portata durante tutto l'anno, toccando nel basso corso anche valori medi di 40 m³/s.

Durante la stagione piovosa, a causa soprattutto della pesantissima urbanizzazione che caratterizza gran parte del suo corso e del suo bacino di raccolta, il fiume è soggetto a frequenti piene improvvise che causano talvolta straripamenti e alluvioni di una certa gravità. Tali piene meteoriche eccezionali per quantitativi di pioggia scaricati in poche ore non possono essere più considerati così rari come in passato visto il progressivo e costante aumento della frequenza. Queste piogge violente, intense e prolungate danno origine a onde di piena, cui seguono spesso fenomeni di esondazione e sovralluvionamento, che si ripercuotono, con danni e gravi disagi, sulle popolazioni che si trovano sul tragitto delle acque.

Alla base delle problematiche idrologiche vi sono alcune carenze fondamentali di politica fluviale e territoriale, che travalicano il concetto di politica territoriale a livello comunale, coinvolgendo direttamente strutture amministrative e aree geografiche ben al di fuori dei limiti territoriali di Sesto San Giovanni. Le cause di questi frequenti fenomeni di dissesto idrologici sono diverse: dalla mancata regolamentazione del bacino montano nella zona del Triangolo Lariano, all'assoluta mancanza di tutela idrogeologica in buona parte del suo corso, che è stato sottoposto ad interventi idraulici spesso irrazionali e quasi sempre avulsi da una corretta conoscenza delle necessità idrauliche, idrogeologiche e idrologiche dello stesso fiume.

Il fiume Lambro è stato fasciato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico elaborato dall'Autorità di Bacino del fiume Po. Attualmente quindi le attività urbanistiche all'interno delle fasce sono regolamentate dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI. In particolare dagli artt. 1 comma 5 e 6, 29 comma 2, 30 comma 2, 31, 32 commi 3 e 4, 38, 38 bis, 39 commi dall'1 al 6, 41. Si fa presente che la normativa di uso del suolo all'interno della fascia C è demandata al Comune che ha valutato le condizioni di rischio idraulico attraverso le metodologie riportate nell'allegato 4 della delibera relativa ai "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT in attuazione dell'art. 57 della l.r.12/2005.

Dal punto di vista idrogeologico il Lambro gioca un ruolo molto importante, non tanto con il suo alveo, interessato da una modesta portata in periodi normali, e quindi per gran parte dell'anno, bensì con le acque molto più abbondanti del suo subalveo e dei suoi paleoalvei.

Idrogeologia

Il territorio di Sesto San Giovanni è pianeggiante, ed è interessato da depositi caratterizzati da una permeabilità medio-alta, con possibilità quindi di infiltrazione da parte di acque superficiali e meteoriche, che raggiungono le falde acquifere del sottosuolo qualora esse non siano sufficientemente protette e quando siano minacciate da fonti di inquinamento per scarichi industriali incontrollati.

Bisogna pertanto definire alcuni concetti-guida per chiarire con esattezza le condizioni di esistenza e di circolazione delle acque sotterranee. Anzitutto il concetto di vulnerabilità degli acquiferi, che si basa sulle caratteristiche di permeabilità: in gran parte dell'area la permeabilità superficiale è alta, per cui la vulnerabilità è altrettanto alta.

Solo localmente esistono banchi argillosi, sempre di debole spessore in genere inferiore al metro, di origine colluviale, in seguito ai fenomeni di argillificazione che hanno interessato i depositi del Diluvium recente.

Un deposito di questo genere si trova ad esempio in vicinanza di C.na dei Gatti dove è stata aperta nel passato una cava.

Tuttavia, questa debole argillificazione degli strati superficiali è stata in genere asportata dall'attività antropica, un tempo agricola, in seguito edificatoria, con vasti movimenti di terra, che hanno modificato essenzialmente la prima porzione di terreno superficiale. In pratica, larghissime porzioni del territorio comunale sono state impermeabilizzate ed asfaltate, e questo sembrerebbe in teoria un fatto positivo, tendente a diminuire la vulnerabilità degli acquiferi. In realtà non è così, anzitutto perché sono completamente mutate le caratteristiche ambientali dell'area.

Dall'analisi della carta idrogeologica del PGT di Sesto San Giovanni, risulta che l'area in esame presenta una capacità protettiva dei suoli di tipo moderato/elevato.

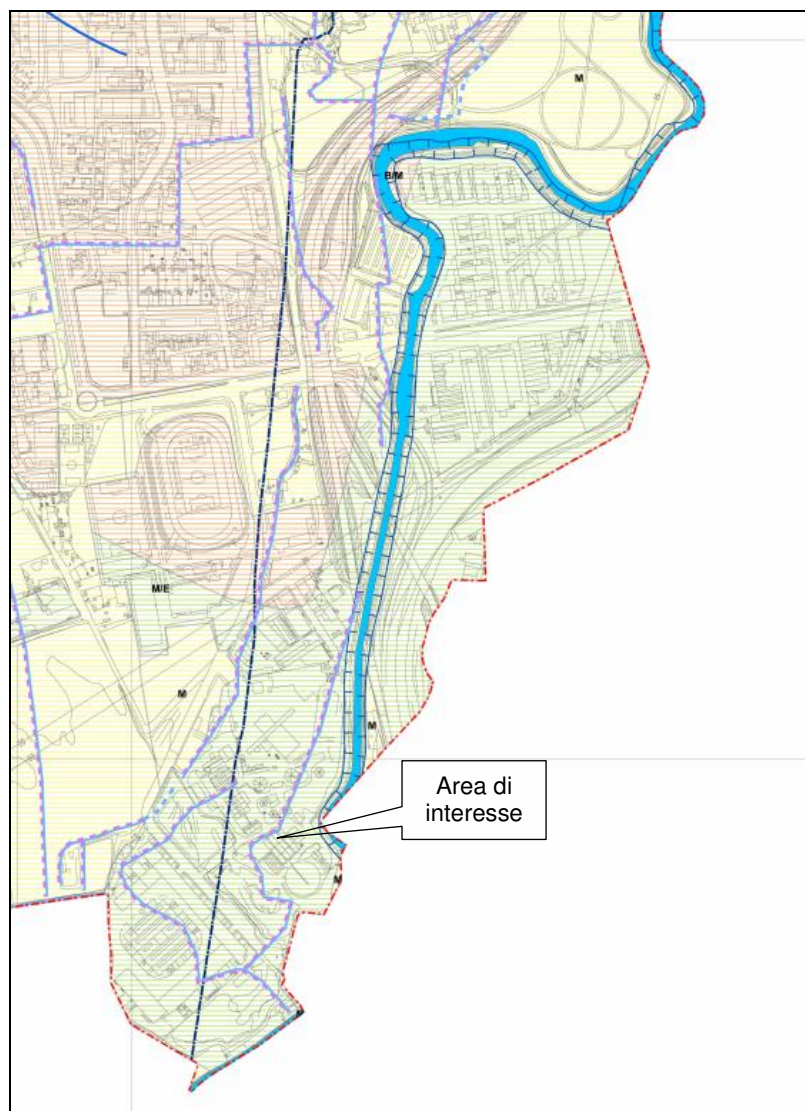


Figura 8. Stralcio della Tavola SG.03 Carta idrogeologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni



Figura 9. Stralcio della Tavola SG.03 Carta idrogeologica, Studio geologico, idrogeologico e sismico, del PGT di Sesto San Giovanni

Sulla base dei dati sito specifici raccolti in occasione delle indagini pregresse (n. 3 piezometri) risulta che la soggiacenza della falda in sito è compresa tra 10.50 e 11.0m

4.3 Inquadramento ambientale

Dal punto di vista ambientale il sito è inquadrato nell'ambito "Siti ad uso commerciale e industriale". I limiti di riferimento per i campioni di terreno sono le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Colonna B del D.Lgs. 152/06 Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1.

I limiti di riferimento per i riporti sono, invece, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 2 del D.Lgs. 152/06 Parte IV, Titolo V, Allegato 5.

5. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1 Indagini pregresse

Si riporta di seguito uno schema riepilogativo delle indagini eseguite:

Data	Area	Tipologia
Giugno 2018	Area CORE	Ambientale
Settembre 2018	Area CORE	Geotecnica
Febbraio 2019	Area CAP	Ambientale / Geotecnica
Maggio 2019	Area CORE	Ambientale

Tabella 1. Sintesi delle indagini pregresse eseguite in sito.

Indagini sull'area di CORE

Nel mese di giugno 2018 è stata eseguita un'indagine ambientale secondo le modalità seguenti:

- esecuzione di n° 6 sondaggi, realizzati con la tecnica a carotaggio continuo, sino alla profondità massima di 20 m dal p.c.; di questi n. 3 sono stati attrezzati con tubo piezometrico in PVC 3”;
- prelievo n. 3 campioni ambientali di terreno insaturo (strato superficiale, intermedio e profondo) per ciascun sondaggio da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;
- prelievo in corrispondenza di ciascuno dei 3 piezometri di n.1 campione d'acqua di falda;
- determinazione di laboratorio per ciascun campione di terreno del seguente set di parametri (analisi qualitativa chimico-fisica ex All. 5, Titolo V, Tab.1, D.Lgs. 152/06 e s.m.e i.); arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, nichel, rame, zinco, mercurio, idrocarburi leggeri C<12, IPA, PCB, cromo VI, fluoruri, stagno, idrocarburi pesanti C>12, TOC, Azoto ammoniacale;
- determinazione di laboratorio per ciascun campione di acqua di falda del seguente set di parametri (analisi qualitativa chimico-fisica ex All. 5, Titolo V, Tab.2, D.Lgs. 152/06 e s.m.e i.): arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, nichel, rame, zinco, mercurio, tallio, fluoruri, cloruri, Cromo VI, PCDD/PCDF – diossine/furani.

I risultati sono di seguito riportati:

- **per la matrice “terreni” nessun superamento dei limiti imposti dal D.lgs. 152/06 (Allegato 5 alla parte IV, Tabella 1, colonna B – destinazione Uso commerciale e industriale);**
- **per la matrice “acque di falda” nessun superamento dei limiti, imposti dal D.lgs. 152/06 (Allegato 5 alla parte IV, Tabella 2).**

Nel mese di settembre 2018 è stata eseguita un'indagine ambientale secondo le modalità seguenti:

- esecuzione di n.1 indagine Sismica (MASW); Esecuzione di n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino a 10 m da p.c. con esecuzione di n.4 prove SPT in foro per verticale di sondaggio; esecuzione di n.5 prove penetrometriche dinamiche (con attrezzatura DPSH) a 10.2 m da p.c. (eseguiti dalla società EuroGeo/Idrogea nel Settembre 2018).

Nel dettaglio, la prima delle due indagini ha puntato alla caratterizzazione ambientale dei terreni e alla ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo, mentre nella seconda campagna è stato eseguito un maggiore approfondimento di tipo geotecnico.

Nelle immagini che seguono sono visibili gli stralci delle planimetrie con l'ubicazione delle indagini pregresse.

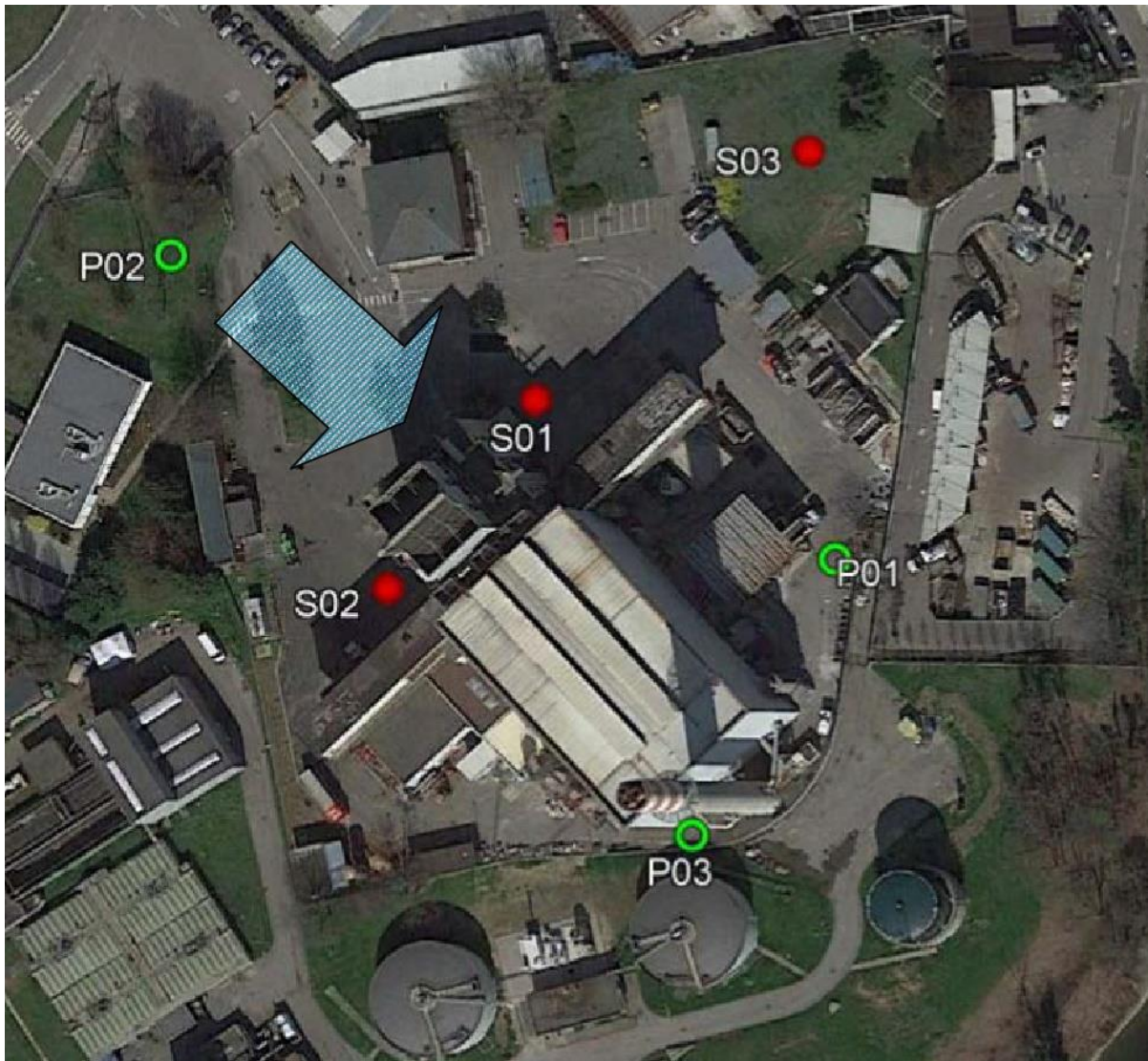


Figura 10 – Stralcio planimetria indagine Giugno 2018. (P0= sondaggi e piezometri; S0= Sondaggi e prelievo campioni di terreno).

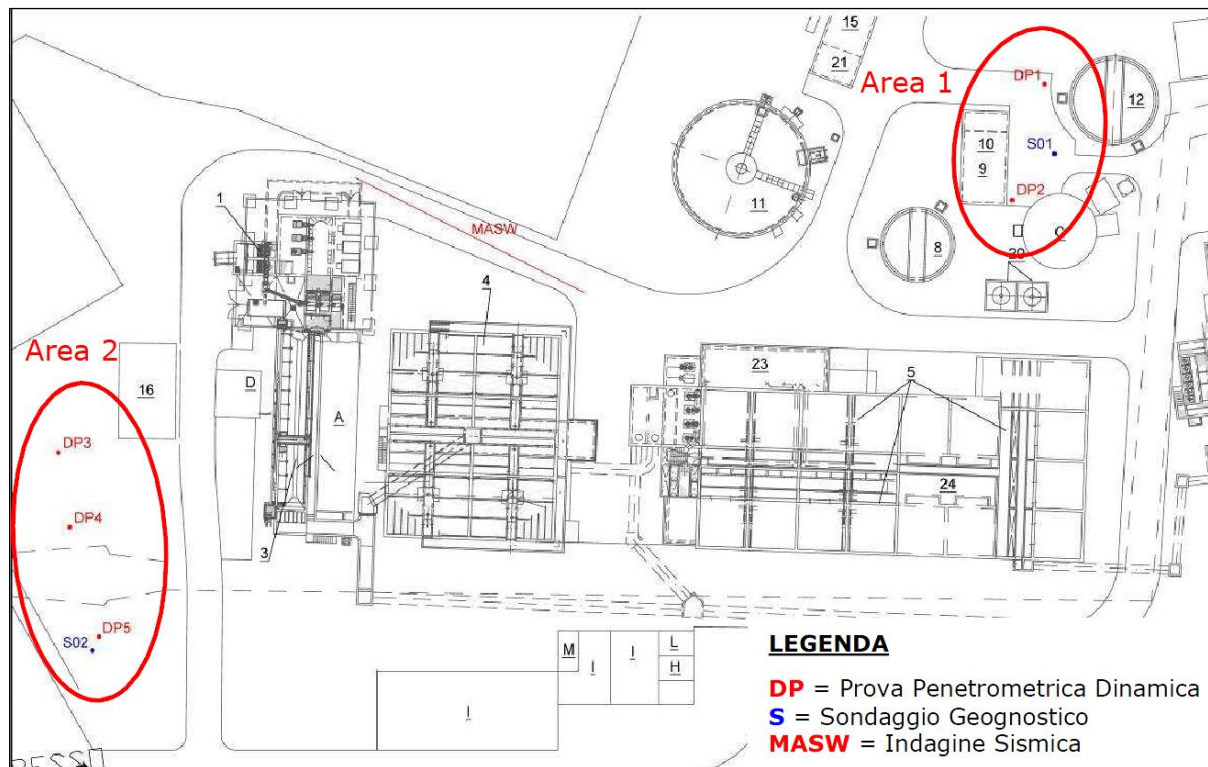


Figura 11 - Stralcio planimetria indagine Settembre 2018

Nel maggio 2019 è stata svolta un'indagine integrativa attraverso le seguenti attività di campo:

- esecuzione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo di cui n.5 sondaggi terebrati fino alla profondità di 12 m da p.c. e n.1 sondaggio fino alla profondità di 19 m da p.c. per successivo allestimento a piezometro;
- prelievo n. 3 campioni ambientali di terreno insaturo (strato superficiale, intermedio e profondo) per ciascun sondaggio da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;
- prelievo di un campione di acqua di falda da ciascuno dei n.2 piezometri preesistenti P02 e P03 e dal nuovo piezometro P01 bis;
- pur non configurandosi come costituito da materiale di riporto, l'orizzonte 0-1 m dei sondaggi P02bis e S03bis realizzati in corrispondenza delle aree versì, è stato sottoposto anche a test di cessione ai sensi dell'Art. 41 L. 98/2013 prelevando campioni tal quali;
- determinazione di laboratorio per ciascun campione di terreno del seguente set di parametri (analisi qualitativa chimico-fisica ex All. 5, Titolo V, Tab.1, D.Lgs. 152/06 e s.m.e i.): arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, nichel, rame, zinco, mercurio, idrocarburi leggeri C<12, IPA, PCB, cromo VI, fluoruri, stagno, idrocarburi pesanti C>12, TOC, Azoto ammoniacale, FOC, amianto, BTEX, MTBE e ETBE. Diossine e Furani, data la natura di contaminanti che tendono a depositarsi e accumularsi negli orizzonti superficiali con scarsa mobilità verso gli orizzonti sottostanti, sono stati determinati esclusivamente nei campioni superficiali;
- determinazione di laboratorio per ciascun campione di acqua di falda del seguente set di parametri (analisi qualitativa chimico-fisica ex All. 5, Titolo V, Tab.2, D.Lgs. 152/06 e s.m.e i.): arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, nichel, rame, zinco, mercurio, tallio, fluoruri, cloruri, Cromo VI, PCDD/PCDF – diossine/furani, cobalto, berillio, selenio, PCB, idrocarburi totali come n-esano, solfati, cianuri.

I risultati sono di seguito riportati:

- le indagini integrative condotte nel maggio 2019 hanno confermato quanto già documentato con la campagna investigativa del giugno 2018 circa la piena rispondenza qualitativa dei terreni ai valori di riferimento previsti per le aree a destinazione d'uso industriale (Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.);
- le nuove verifiche sono state condotte integrando i parametri con la determinazione di Diossine e Furani, evidenziando, anche per tali composti, la completa rispondenza ai limiti normativi rilevando valori di ordini di grandezza inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione.
- analogamente, le verifiche condotte sulle acque di falda hanno confermato per tutti i parametri il rispetto delle CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Di seguito si riporta ortofoto con individuazione dei punti di indagine delle 2 campagne di indagine eseguite presso l'area CORE S.p.A. che si riportano in allegato.

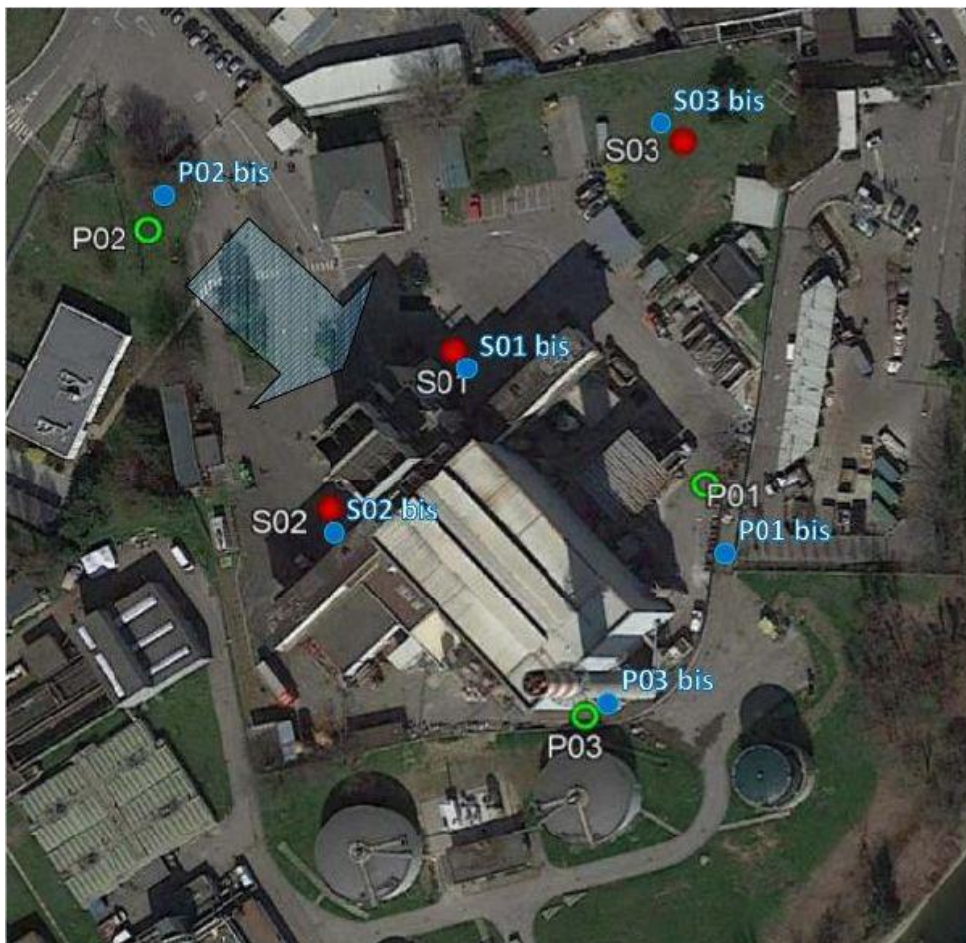


Figura 12 - ubicazione sondaggi indagine 2019 (in azzurro) e sondaggi 2018 (in rosso e in verde).

Indagini sull'area di CAP

Nel mese di febbraio 2019 è stata eseguita un'indagine geologica-geotecnica ed ambientale dell'area del depuratore attualmente in esercizio mediante esecuzione di n.2 sondaggi geognostici, prove MASW e prove SPT in foto. L'indagine risulta comprensiva di n.1 campionamento volto a verificare le condizioni ambientali della matrice suolo e sottosuolo secondo le modalità seguenti:

- esecuzione di n° 1 sondaggio (S2), realizzato con la tecnica a carotaggio continuo, sino alla profondità massima di 10 m dal p.c.;
- prelievo n. 1 campione ambientale di terreno insaturo da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;
- determinazione di laboratorio del seguente set di parametri (analisi qualitativa chimico-fisica ex All. 5, Titolo V, Tab.1, D.Lgs. 152/06 e s.m.e i.): zinco, cadmio, piombo, nichel, cromo tot, rame, arsenico, cobalto, mercurio, cromo VI, idrocarburi leggeri C<12, IPA, BTEX, idrocarburi pesanti C>12.

I risultati sono di seguito riportati:

- **per la matrice "terreni" nessun superamento dei limiti imposti dal D.lgs. 152/06 (Allegato 5 alla parte IV, Tabella 1, colonna B – destinazione Uso commerciale e industriale);**

Inoltre, in funzione dell'analisi delle materie prime in uso, della relativa gestione (vedi elaborato "Relazione di verifica della sussistenza dell'obbligo di presentazione della Relazione di Riferimento", allegato al presente studio) e delle caratteristiche realizzative del depuratore stesso (vasche in cls impermeabilizzate), non si ritiene sussistano criticità per tale lotto di area.

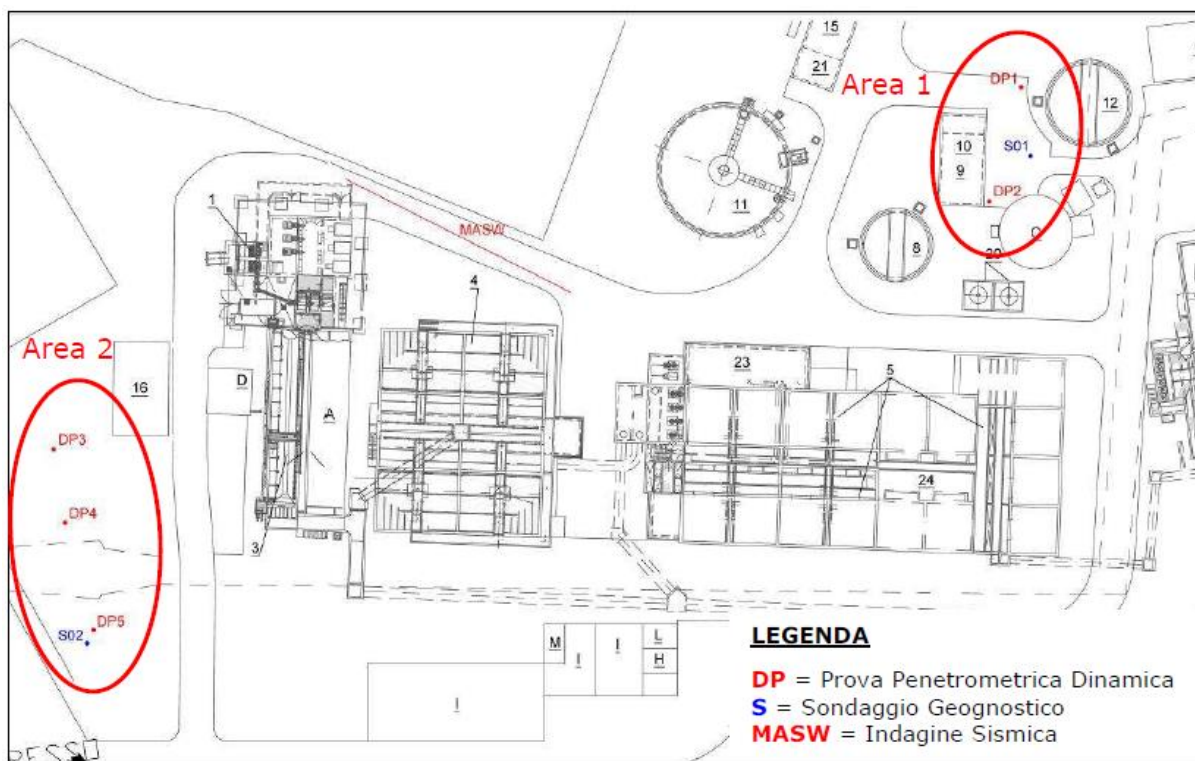


Figura 13 - ubicazione sondaggi indagine 2019.

5.2 Caratterizzazione del sito

Tutte le indagini pregresse effettuate nelle aree a disposizione di CORE e di CAP hanno confermato la piena rispondenza qualitativa dei terreni ai valori di riferimento previsti per le aree a destinazione d'uso industriale (Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.). Analogamente, le verifiche condotte sulle acque di falda hanno confermato per tutti i parametri il rispetto delle CSC di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Confrontando il progetto dell'opera e relative fondazioni con il numero, l'ubicazione e la profondità delle indagini svolte è possibile inoltre affermare che le indagini eseguite hanno interessato il volume significativo di sottosuolo coinvolto dalle opere in progetto.

In considerazione dei risultati delle indagini sopra descritte e del fatto che gli scavi di progetto insisteranno sulle stesse aree indagate, si ritiene non sussistano particolari criticità al fine del riutilizzo di terre e rocce da scavo in sito.

6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Gli interventi previsti nel progetto della Biopiattaforma CAP si riferiscono principalmente al recupero funzionale dei fabbricati esistenti e a un sostanziale rinnovamento della loro immagine esterna considerato il valore strategico sia del progetto industriale che per l'ambiente in particolare per la sua localizzazione in aree sensibili del territorio urbano.

È stato stimato che per la realizzazione delle opere come da progetto il volume complessivo delle terre e rocce da scavo ammonterà a **circa 22.900 m³ (circa 36.650 tonnellate)**. Tale volume è stato determinato tenendo in considerazione i computi metrici estimativi relativi alla realizzazione di:

- Opere edili riguardanti il processo produttivo (es. avanfosse, depositi, etc.);
- Vasche e platee (es. vasca antincendio);
- Muri e recinzioni;
- Fondazioni;
- Impianti civili ed impianti antincendio.

Si riportano di seguito le stime dei volumi delle terre e rocce da scavo che contribuiscono a determinare il volume complessivo degli scavi in progetto.

Si precisa che i rifiuti costituiti da materiali da costruzione e demolizione (es. sostituzione o rimozione di asfalto ammalorato) non contribuiscono al calcolo dei suddetti volumi e verranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

COMPUTO GENERALE			
OGGETTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
01_AVANFOSSA FORSU	257,05	64,26	192,79
02_AVANFOSSA FANGHI	289,25	72,31	216,94
03_EDIFICIO SERVIZI	137,92	34,48	103,44
06_FABBRICATO TRAMOGGE	192,96	48,24	144,72
07A_CAPANNONE	1.339,66	926,19	413,47
07B_CAPANNONE	620,40	155,10	465,30
07C_CAPANNONE	216,90	54,23	162,67
07D_CAPANNONE	381,28	95,32	285,96
08_DIGESTORE	1.312,35	328,09	984,26
VASCA DIGESTORE	737,34	184,34	553,00
VASCA ANTINCENDIO	255,31	63,83	191,48
MURI PER SISTEMAZIONI ESTERNE (NON PRESENTI IN DISEGNO)	248,83	49,77	199,06
DEPOSITO CARRI BOMBOLAI	391,75	97,94	293,81
TOTALE	6.381,00	2.174,10	4.206,90

COMPUTO TETTOIA DISTRIBUTORE			
OGGETTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
TETTOIA DISTRIBUTORE	155,90	38,98	116,92
TOTALE	155,90	38,98	116,92

COMPUTO VASCA E PLATEA GASOMETRO			
OGGETTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
VASCA E PLATEA GASOMETRO	635,58	158,90	476,68
TOTALE	635,58	158,90	476,68

COMPUTO MURI E RECINZIONE			
OGGETTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
MURI A RISCHIO IDRAULICO (NON PRESENTI IN DISEGNO)	1.092,94	642,45	450,49
FONDAZIONE RECINZIONE (NON PRESENTE IN DISEGNO)	219,18	142,47	76,71
MURO ARGINE (NON PRESENTE IN DISEGNO)	79,01	0,00	79,01
TOTALE	1.391,13	784,92	606,21

COMPUTO IMPIANTI CIVILI			
OGGETTO	SCAVI (mc)	REINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
IMPIANTI CIVILI	5891	-	5891
TOTALE	5.891,00	0,00	5.891,00

COMPUTO IMPIANTO ANTINCENDIO			
OGGETTO	SCAVI (mc)	REINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
IMPIANTO ANTINCENDIO	818	-	818
TOTALE	818,00	0,00	818,00

COMPUTO MANUTENIZIONI STRAORDINARIE			
OGGETTO	SCAVI (mc)	REINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
ALTRE OPERE (ES. PIAZZALI)	7633,9	-	7633,9
TOTALE	7.633,90	0,00	7.633,90

COMPUTO COMPLESSIVO			
OGGETTO	SCAVI (mc)	REINTERRI (mc)	RIFIUTI VERSO IMPIANTI TERZI (mc)
PROGETTO	22.906,51	3.156,90	19.749,61
TOTALE	22.906,51	3.156,90	19.749,61

Tabella 2. Stima dei volumi delle terre e rocce da scavo.

Si riporta di seguito un elaborato grafico con l'indicazione delle aree oggetto di scavo. Si precisa nell'elaborato non sono riportati gli scavi per la realizzazione degli impianti civili (illuminazione, fognatura) e degli impianti ai fini antincendio in quanto sono distribuiti su tutta la superficie del complesso.

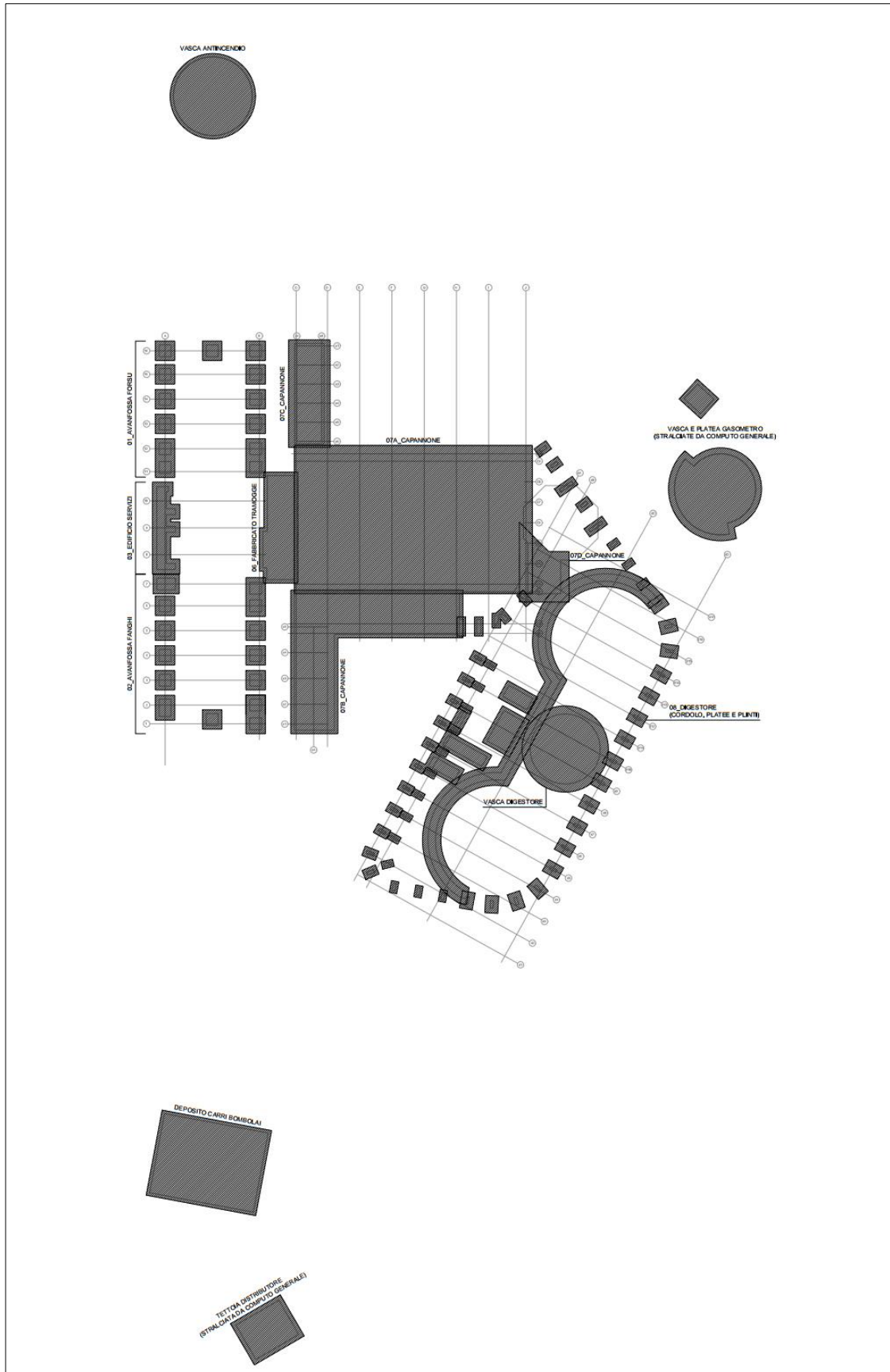


Figura 14. Distribuzione degli scavi all'interno del complesso.

7. MODALITA' E VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Le terre e rocce da scavo prodotte in sito in fase d'opera verranno gestite secondo due modalità differenti, ovvero:

- c) riutilizzando parte di esse nel sito di produzione come non rifiuto ai sensi dell'art. 185, lett. c), del D.lgs. 152/2006 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017;
- d) gestendo parte di essi come rifiuto inviando presso impianti terzi specificatamente autorizzati.

Non sono è previsto il riutilizzo di terre e rocce da scavo fuori dal sito di produzione come sottoprodotto ai sensi del D.P.R. 120/2017.

È stato stimato che circa **3.160 m³** di 22.900 m³ di terre e rocce da scavo verranno riutilizzate in sito. La rimanente parte (circa 19.750 m³) verrà gestita come rifiuto secondo normativa vigente.

Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito prevedono di minimizzare gli spostamenti e ridurre al minimo l'emissione di polveri. Ai fini del riutilizzo in sito sarà inoltre necessario tenere in considerazione i risultati delle indagini (ambientali, geologiche e geotecniche) eseguite all'interno del complesso. In sintesi:

- Il terreno si presenta infatti litologicamente omogeneo, a comportamento esclusivamente granulare/incoerente, dotato di discrete caratteristiche geotecniche che vanno migliorando con la profondità fino a diventare molto buone.
- In caso di realizzazione di fondazioni superficiali tenere in considerazione la presenza di un livello superficiale dalle scadenti caratteristiche geotecniche e preferire una profondità di posa da circa 2.0 m in poi.
- In considerazione dell'esposizione del sito al Rischio Idraulico da moderato ad elevato, attenersi scrupolosamente in fase progettuale alle prescrizioni e indicazioni nelle Norme Tecniche di Attuazione riportate nella Relazione Illustrativa dello studio geologico del PGT e negli strumenti di regolamentazione superiori quali le NTA del PAI e gli studi di dettaglio sul rischio idraulico già esistenti.
- In fase esecutiva, il rispetto di quanto previsto dal D.M. 81/08 – Sezione III in materia di sicurezza sul lavoro in occasione di scavi e sbancamenti. Si evidenzia in particolare la scadente qualità geotecnica dei terreni che saranno sbancati, raccomandando, in caso di scavo privo di armatura provvisoria, il rispetto di adeguati angoli di scarpa delle pareti (non superiori ai 35° - 40°).

Si ricorda inoltre di non sovraccaricare il ciglio superiore dello scavo mediante deposito di materiale o manovra ravvicinata di mezzi di cantiere.

In fase di cantiere i cumuli delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito saranno sempre distinguibili mediante cartellonistica dedicata dai cumuli di terre e rocce da scavo identificate come rifiuti e posti in deposito temporaneo.

Al fine di evitare la produzione di polveri i cumuli, in caso di stazionamento prolungato saranno coperti e, se necessario, saranno impiegati sistemi nebulizzatori per l'abbattimento delle polveri.