



STUDIO FO

DOTT. GEOL. FABIO OLIVA

*GEOLOGIA & GEOTECNICA
AMBIENTE & TERRITORIO*

AEROPORTO DI BOLOGNA G. MARCONI

COMUNE DI BOLOGNA

NUOVO PARCHEGGIO MULTIPIANO EST

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

(D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120)

Pianoro, 12 maggio 2020



1. INTRODUZIONE	4
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	7
1.1.1 NORMATIVE NAZIONALI	7
1.1.2 NORMATIVE REGIONALI / LOCALI	8
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
2.1 INQUADRAMENTO GENERALE	9
2.2 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE E IN FONDAZIONE	10
3. INQUADRAMENTO DEL SITO DI PRODUZIONE	11
3.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE	11
3.2 ASSETTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE DELL'AREA	12
3.3 CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA SPECIFICA DEL SITO	14
3.3 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	17
3.3.1 REPORT STRATIGRAFICI DELLE VERTICALI DI CAMPIONAMENTO	19
3.3.2 RISULTATI DELLE ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA	19
4. SISTEMA DI GESTIONE DEL CANTIERE CON RIFERIMENTO ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	21
4.1 BILANCIO GENERALE DELLE MATERIE DA SCAVO	21
4.2 MODALITA' INDIVIDUATE PER LA GESTIONE / UTILIZZO DELLE MATERIE DA SCAVO	22
5. TERRE E ROCCE DA SCAVO: UTILIZZO NEL SITO DI DESTINAZIONE "EX CAVA OLMI"	24
5.1 CONFIGURAZIONE DEL SITO DI DESTINAZIONE	24
5.2 SISTEMAZIONE DEL SITO DELLA CAVA OLMI	27
5.3 DEPOSITO INTERMEDIO, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO, RINTRACCIABILITA'	27
6 GESTIONE DELLE MATERIE DA SCAVO COME RIFIUTO – SITI IDONEI	29
7 PROGRAMMA DEI LAVORI E VALIDITA' DEL PIANO DI UTILIZZO	29



ALLEGATO 1 – RAPPORTO STRATIGRAFICO DELLA FASE DI CAMPIONAMENTO AMBIENTALE	30
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI ANALISI CHIMICO-FISICA	43
ALLEGATO 3 – PROGRAMMA DEI LAVORI DI PROGETTO.....	44
ALLEGATO 4 – MASTER PLAN AMBIENTALE.....	45
ALLEGATO 5 – SISTEMAZIONE FINALE DEL SITO “EX CAVA OLMI” – RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA	46

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo (PdU), così come previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 ("Regolamento"), redatto nell'ambito del Progetto Esecutivo del Nuovo Parcheggio Multipiano Est dell'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna.

L'Opera "Nuovo Parcheggio Multipiano Est" costituisce parte degli interventi previsti nel Master Plan del Piano di Sviluppo dello Scalo approvato ai sensi e per gli effetti del DPR 18.04.1993, n. 383 con apposito Decreto prot. 0013090-11/11/2015-USCITA del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia Emilia-Romagna. Tale opera è stata inoltre inserita nell'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 approvato con Decreto Provveditoriale n. 2680 del 12/02/2020.

Il Parcheggio Est attualmente in esercizio è costituito da una struttura in acciaio a due livelli occupante solo una parte dell'area che verrà interessata dalla nuova Opera; quest'ultima infatti si estenderà su un'area più vasta impegnando un'area attualmente destinata ad altro Parcheggio denominato "Parcheggio Staff". Le strutture esistenti dei due parcheggi verranno demolite per consentire la realizzazione della nuova struttura unitaria.



Figura1: Inserimento del progetto nell'area (fonte: Relazione Generale)

Le valutazioni sugli aspetti ambientali dell'intervento sono già state eseguite nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale che ha corredato il primo Masterplan e che ha avuto valutazione finale con parere favorevole da parte del Ministero competente, formalizzata con decreto 29 del

25/02/2013. Con successivo decreto 434 del 16/04/2018 è stata inoltre sancita la non assoggettabilità a nuova VIA dell'aggiornamento del Masterplan, che include anche il progetto del nuovo parcheggio multipiano con la configurazione dell'attuale progetto esecutivo.

Ai fini della caratterizzazione dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017, è stata eseguita una campagna d'indagine ambientale articolata in due fasi: una prima fase eseguita nel novembre 2017, contestuale alla campagna di indagini geognostiche di progetto, e una seconda fase eseguita nel febbraio 2019 specificatamente per lo sviluppo del presente Piano di Utilizzo.

Considerati il contesto litostratigrafico locale, definito sulla base delle conoscenze note sui caratteri geologici dell'area, gli studi geologici effettuati e l'esame dettagliato dei risultati delle campagne di indagini geognostiche eseguite, considerati inoltre i risultati della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo effettuata con il Piano di campionamento dei terreni, considerato infine che nel corso degli anni l'area di intervento è stata interessata dalle sole attività antropiche di fatto oggi presenti – ovvero parcheggio di soli autoveicoli privati a servizio della clientela e del personale dell'area aeroportuale – e che pertanto non si ravvisano diverse, ulteriori, attività significative che potrebbero avere alterato il quadro ambientale accertato mediante il Piano di campionamento dei terreni – nel presente documento si ipotizza che i materiali di scavo abbiano la piena conformità con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Colonna B, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/06 e pertanto siano idonei al loro riutilizzo come sottoprodotti e non qualificati come rifiuti ai sensi dell' art. 184-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

È stata effettuata la definizione del bilancio dei materiali di scavo e, conseguentemente, la valutazione di quelli riutilizzabili in cantiere e l'individuazione dei siti dove predisporre lo stoccaggio finale dei materiali in esubero.

Per l'individuazione e la regolamentazione, in base alla normativa vigente in materia di siti da utilizzare come luoghi ove depositare i suddetti materiali inerti, si è fatto riferimento in via principale al D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

È stata eseguita una ricognizione territoriale, volta all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili e di discariche autorizzate per il conferimento del materiale in esubero.

Tutto ciò premesso, nel presente documento sono state affrontate le seguenti tematiche:

- Quadro normativo di riferimento relativo alla gestione dei materiali da scavo
- Descrizione generale dell'opera in progetto
- Sito di produzione dei materiali da scavo
 - Inquadramento urbanistico-territoriale
 - Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico
 - Sistema di cantierizzazione



- Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo
- Bilancio delle terre e rocce da scavo
- Scenari di gestione delle Terre e Rocce da Scavo applicabili
 - Riutilizzo in sito
 - Progetti idonei per l'utilizzo del materiale da scavo nell'ambito del Master Plan
 - Siti idonei per lo stoccaggio finale degli eventuali inerti in esubero
- Programma dei lavori e validità del PDU

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1.1 NORMATIVE NAZIONALI

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo e al riutilizzo di questi materiali, si riporta di seguito un elenco della principale normativa in materia di interesse per il presente progetto:

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120 - *“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”*;
- Legge del 11 novembre 2014, n. 164 - *“Conversione in legge, con modificazioni del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) -“Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”*;
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - *“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”*
- Decreto del Ministero dell’Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - *competenze e funzionamento dell’Albo Gestori Ambientali*;
- Legge del 9 agosto 2013, n. 98 - *“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”*;
- Legge del 24 giugno 2013, n. 71 - *“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE”*;
- Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 *“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell’articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni”*;
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 - *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale”*;



1.1.2 NORMATIVE REGIONALI / LOCALI

- Delibera Provinciale n.2231/3/2014 Città Metropolitana di Bologna "Nuovo Piano Infra-regionale delle Attività Estrattive denominato P.I.A.E. 2013"
- Delibera Comunale n. 43 del 29/01/2010 "PAE - Piano Comunale delle attività estrattive del Comune di Bologna"
- Delibera Consiglio Comunale di Calderara di Reno n° 51 del 27/09/06 "PAE - Piano Comunale delle attività estrattive del Comune di Calderara di Reno – Variante Generale 2006 e s.m.i."
- Legge Regionale Emilia-Romagna n. 17 18/07/1991 "Disciplina delle Attività Estrattive".

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il nuovo Parcheggio Multipiano si colloca all'interno del sedime aeroportuale dell'aeroporto G. Marconi di Bologna, posizionandosi ad Est del Terminal, e insiste su una porzione attualmente occupata dal parcheggio denominato P3 Fast Park e dal parcheggio a raso denominato P "Staff Est".

L'edificio di progetto confina a Nord con l'area Cargo e la Dogana Merci, a Sud con l'area carb-oil riservata al deposito e stoccaggio dei carburanti e lubrificanti aeronautici, a Est con la recinzione che costeggia via del Triumvirato e a Ovest con porzione del parcheggio P3 multipiano.

Lungo la facciata nord l'edificio di progetto è interessato anche dalle strutture del "People Mover" di recente realizzazione.



Figura2: Vista aerea dell'Aeroporto di Bologna: con refino rosso è indicata l'area di intervento

Questa configurazione permette la costruzione del parcheggio in due fasi in maniera tale da garantire l'operatività dell'attuale parcheggio P3 "Fast park" anche durante la realizzazione delle opere, riducendo in questo modo l'impatto del cantiere sulle infrastrutture esistenti.

In prima fase viene realizzato il parcheggio denominato "Park A", quello verso via del Triumvirato, insieme al sistema di rampe di distribuzione veicolare, mantenendo in esercizio il park P3. Una volta realizzato il corpo A, è possibile demolire la porzione di parcheggio multipiano P3 e realizzare anche il corpo B. I due parcheggi sono strutturalmente separati da un giunto sismico. La superficie di occupazione è di circa 7500 mq,

2.2 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE E IN FONDAZIONE

Le strutture dei due blocchi sono realizzate in carpenteria metallica e sono composte da colonne, travi e controventi concentrici di tipo diagonale tesa attiva, quest'ultime rappresentano gli elementi sismo-resistenti ai quali sono affidati le forze orizzontali (sisma e vento) e le capacità dissipative.

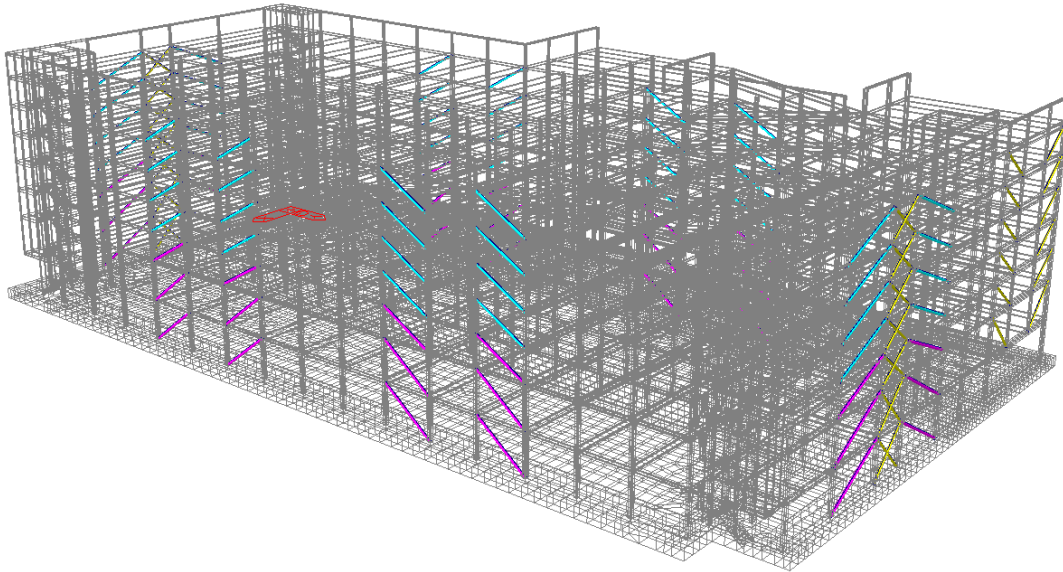


Figura3: Schema strutturale generale della struttura in elevazione

Il blocco delle strutture in elevazione sarà intestato su fondazioni a platea con nervature intradossate in corrispondenza delle colonne in acciaio; la maglia strutturale, composta da pilastri in acciaio e da travi a sezione aperta, presenta una dimensione 5x16 m.

Alla base di tali nervature sarà preventivamente realizzata una riqualificazione del primo strato dei terreni di fondazione mediante l'esecuzione di elementi colonnari in C.A.

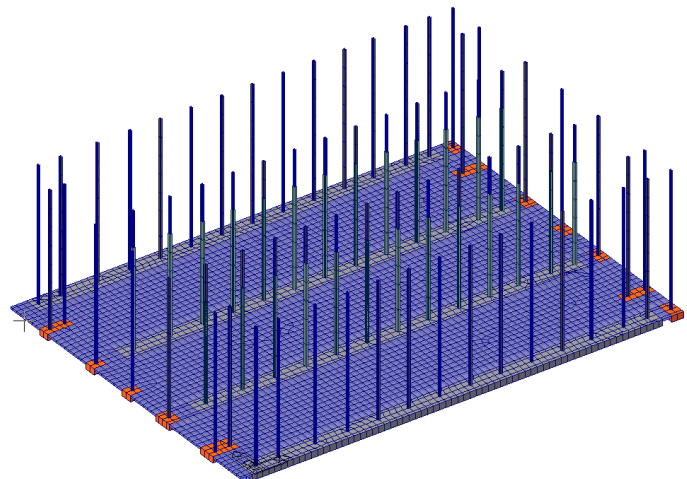


Figura4: Schema di disposizione delle colonne in acciaio

La profondità degli scavi da eseguire per l'esecuzione delle strutture di fondazione sarà contenuta all'interno dei primi 3,0 m dall'attuale piano campagna.

3. INQUADRAMENTO DEL SITO DI PRODUZIONE

Il sito di produzione dei materiali, terre e rocce da scavo, di cui si tratta nel presente Piano di Utilizzo è individuabile nelle aree di cantiere in cui si procederà alla realizzazione delle opere per la realizzazione del Nuovo Parcheggio Est.

3.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO-TERRITORIALE

L'area di cantiere ricade all'interno della recinzione doganale dell'aeroporto, nell'area demaniale in concessione da ENAC a S.A.B. (Società Aeroporto di Bologna), nel territorio del Comune di Bologna.

Il parcheggio risulta posizionato all'esterno della fascia di rispetto individuata nel PRG 1985 del Comune di Bologna e riservata alla costruzione del People Mover.

Per quanto attiene alla pianificazione idraulica, lo strumento di riferimento è il PSAI: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Autorità di Bacino del Reno. Nella figura 5, tratta da tale Piano, si osserva che l'area d'intervento non è compresa tra quelle ad alta probabilità di inondazione o nelle fasce di pertinenza fluviale del f. Reno.



Figura5: PSAI-Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Autorità di Bacino del Reno

3.2 ASSETTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE DELL'AREA

La pianura bolognese è caratterizzata da depositi alluvionali Quaternari di origine continentale che si impilano sulle successioni marine affioranti nelle aree collinari pede-appenniniche le quali sono dislocate in profondità da un sistema di faglie poste in direzione NO-SE grosso modo in corrispondenza del margine collinare. Le formazioni marine si approfondiscono molto rapidamente raggiungendo profondità già di circa 300-400 m all'altezza del confine settentrionale del territorio del Comune di Bologna. Le pendenze rilevabili lungo la pianura passano da un valore del 25 per mille nella parte dell'alta pianura ad un valore dell'1 - 2 per mille in quella della bassa pianura.

L'area in oggetto è collocata in corrispondenza della conoide principale del Fiume Reno determinando la presenza nel sottosuolo di sedimenti alluvionali a composizione prevalentemente ghiaioso-sabbiosa con stato di addensamento da medio ad elevato.

L'assetto geomorfologico dell'area risente della presenza del conoide del fiume Reno che determina un modesto dosso con andamento nord-sud; nell'area di intervento non sono presenti elementi geomorfologici di interesse, nell'intorno sono invece presenti le depressioni morfologiche delle cave di ghiaia inattive.

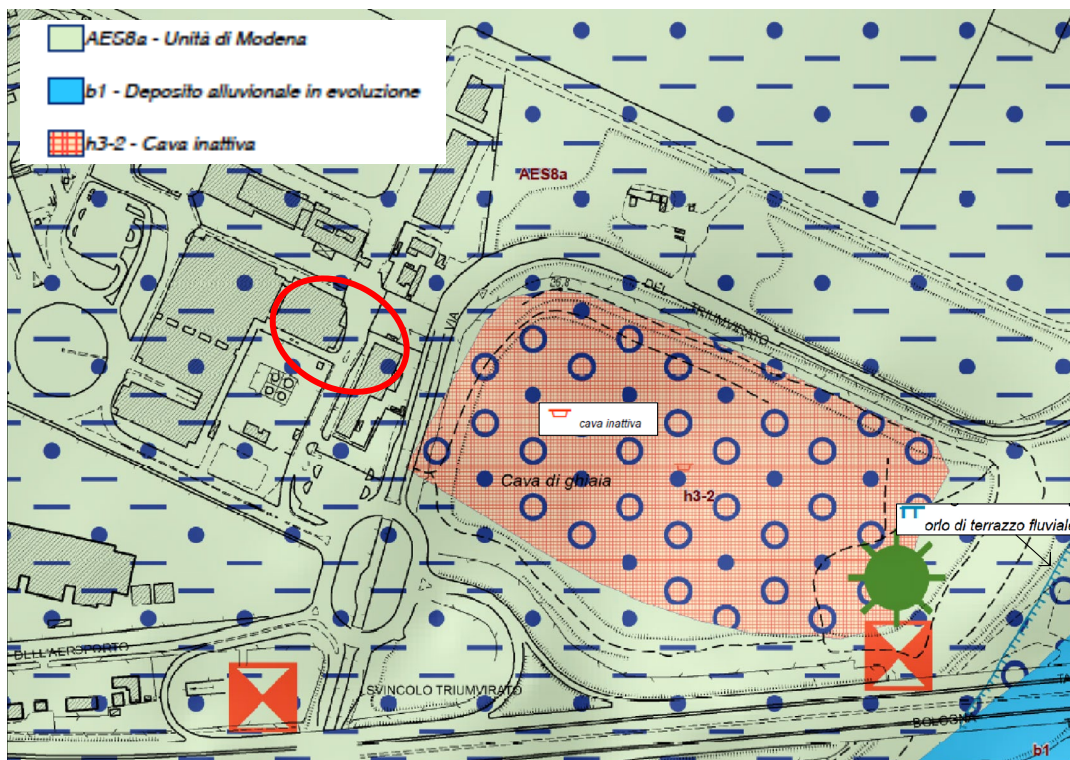


Figura6: Carta geologica e geomorfologica dell'area con ubicazione dell'intervento

AES8: Nei settori intravallivi ghiaie passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Negli sbocchi vallivi e nella piana alluvionale ghiaie, sabbie, limi ed argille. Limite superiore

dato da suoli variabili da non calcarei a calcarei. I suoli non calcarei e scarsamente calcarei hanno colore bruno scuro e bruno scuro giallastro, spessore dell'alterazione da 0,5 ad 1,5 m, contengono frequenti reperti archeologici di età del Bronzo, del Ferro e Romana. I suoli calcarei appartengono all'unità AES8a. Limite inferiore erosivo sui depositi marini e alluvionali sottostanti. Subsistema contenente una unità a limiti inconformi di rango gerarchico inferiore (AES8a) che, dove presente, ne costituisce il tetto stratigrafico. Spessore massimo in pianura di 25 metri circa.

AES8a: Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m).

La porzione del territorio provinciale di Bologna su cui insiste l'area aeroportuale è quello della bassa pianura che ha come elemento idrogeologico dominante i sedimenti alluvionali recenti di pianura, costituiti in prevalenza da depositi fini o finissimi, e le conoidi del Fiume Reno sede di acquiferi profondi, generalmente in pressione, con valori di soggiacenza prossimi al piano campagna.

Le conoidi dei fiumi principali sono caratterizzate da una falda separata dalla superficie e dalla falda più profonda da un'alternanza di depositi a granulometria fine quali argille, limi e sabbie fini mentre le conoidi dei torrenti minori si caratterizzano per la presenza di acquiferi di modesta entità.

Nelle sezioni geologiche e nelle carte geologiche realizzate per la conoide alluvionale del fiume Reno vengono descritti i tre gruppi acquiferi A, B e C, ed i complessi acquiferi A0, A1, A2, A3 ed A4. I gruppi acquiferi A e B sono costituiti da depositi alluvionali, in cui si alternano sedimenti grossolani e fini, ciascuna coppia grossolano-fine definisce un complesso acquifero. All'interno di ciascun complesso acquifero i depositi più fini si concentrano nella porzione inferiore, mentre nella parte alta prevalgono le litologie più grossolane; qui troviamo grandi spessori di ghiaie amalgamate che costituiscono estesi corpi tabulari, corrispondenti ad ampie conoidi alluvionali sepolte. Nel gruppo acquifero C sono invece presenti depositi marino costieri costituiti prevalentemente da sabbie.

Nella zona più a sud, dove sono presenti ghiaie a partire dal piano campagna per spessori di decine di metri, la conoide è costituita da un unico acquifero freatico. Questo areale rappresenta la zona di ricarica massima di tutto l'acquifero, dove le acque superficiali (principalmente le acque di fiumi e torrenti, e le acque di pioggia) possono infiltrarsi nel sottosuolo ed alimentare la conoide. Proseguendo verso nord, con relazioni geometriche complesse, queste ghiaie si separano per interposizione di depositi fini via via più spessi, che fungono da acquitardi e separano tra loro diversi acquiferi. Verso nord si sviluppa quindi un acquifero multistrato, con falde profonde confinate o semiconfinate; in questi settori solamente le porzioni più superficiali (acquifero A0 ed A1) sono sede

di un acquifero freatico in contatto con le acque di superficie, mentre le falde profonde tendono ad esserlo sempre meno.

Il forte prelievo idrico operato sulle falde più profonde induce una depressione che richiama acqua verso il basso; la depressione piezometrica richiama acqua nella conoide del Reno anche dai lati ovest, est e nord

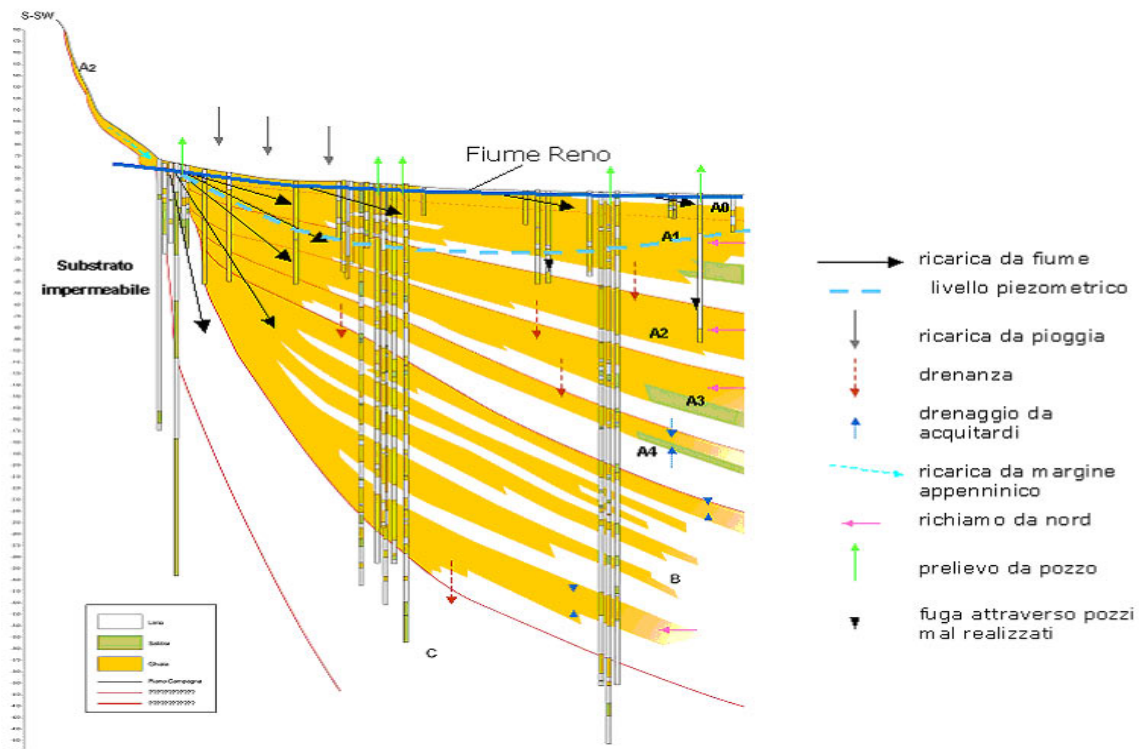


Figura7: Relazione tra conoide e alimentazione della falda

3.3 CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA SPECIFICA DEL SITO

Lo studio di caratterizzazione litostratigrafica e idrogeologica specifica del sito è stato eseguito mediante sia l'analisi di indagini già disponibili nell'area, perché provenienti da progetti di altre opere aeroportuali limitrofe, sia l'esecuzione di campagne di indagini geognostiche specifiche per il progetto che sono andate quindi a definire i dettagli specifici di interesse in relazione alle caratteristiche del progetto del Nuovo Parcheggio Multipiano.

Nella planimetria che segue (figura 8, desunta dalle Relazioni Geologiche di Progetto) sono sintetizzate le ubicazioni e le tipologie delle indagini effettuate e disponibili per il progetto nelle due fasi novembre 2016 (in verde) e novembre 2017 (in rosso e viola) e le tracce delle principali sezioni interpretative.

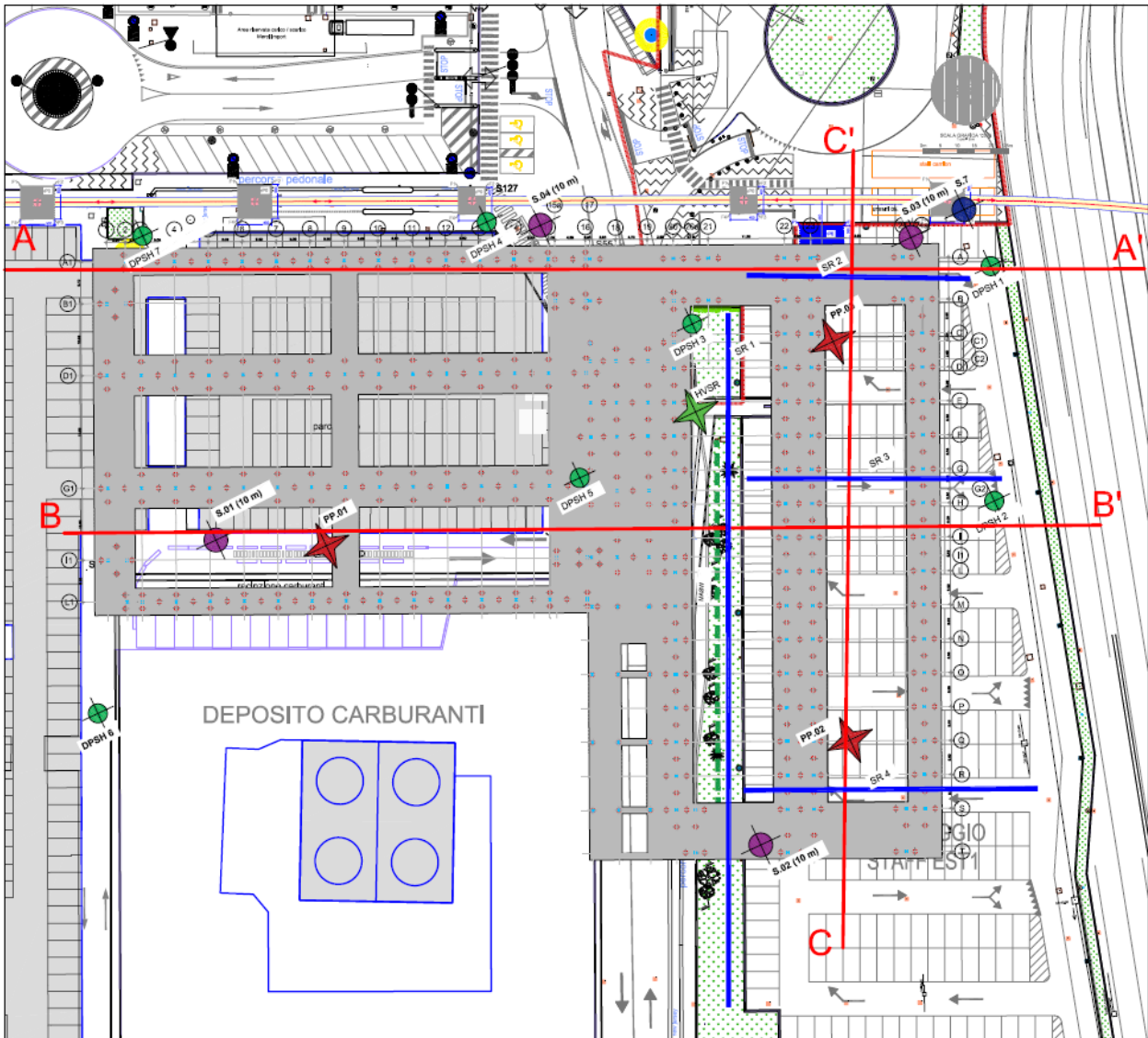


Figura8: Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni interpretative sullo schema della pianta fondazioni

Il modello litostratigrafico di sito risultato è il seguente, dall'alto verso il basso:

- **Struttura della pavimentazione stradale** esistente di spessore variabile da 0.40 m a 1.40 m costituito da uno strato di asfalto, uno strato di stabilizzato e macerie di riporto.
- **Formazione superficiale limo-sabbioso localmente con argilla** spesso circa 2.90 m nell'area interessata dal corpo B del parcheggio e variabile da circa 3.0 m a 6.0 m nell'area interessata dal futuro corpo A del parcheggio; tale strato presenta generalmente caratteristiche geotecniche scadenti.
- **Formazione principale costituita da ghiaie sabbiose addensate** intervallate da livelli di sabbie limose sino alla massima profondità indagata (oltre 30 metri di profondità dall'attuale piano campagna); tale strato presenta generalmente ottime caratteristiche geotecniche.

Nella profondità di interesse delle opere del progetto è assente la falda (a circa -20 m da p.c.).

Nelle figure 9 e 10 che seguono sono riportate le sezioni interpretative e la carta isopieze.

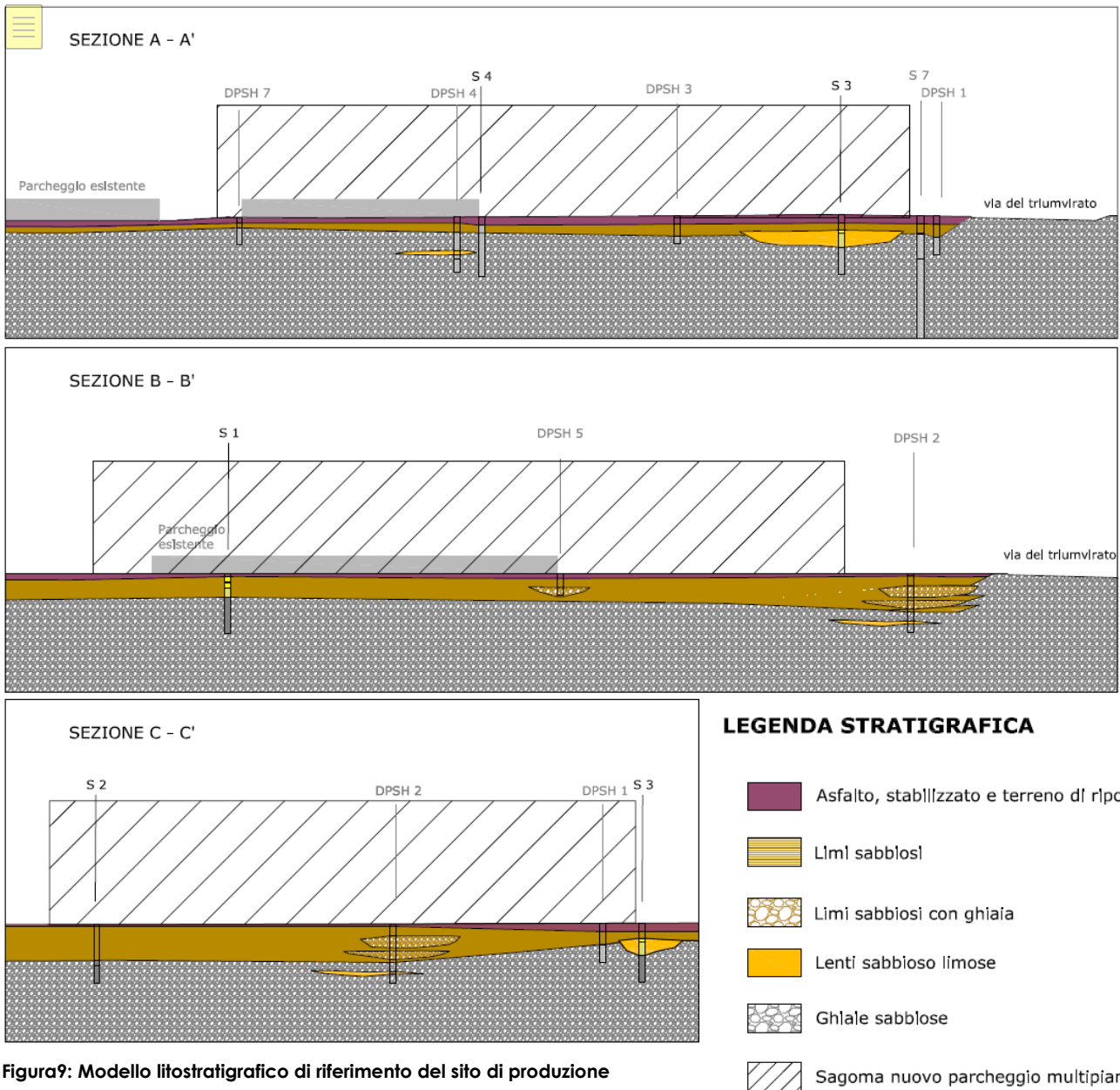


Figura9: Modello litostratigrafico di riferimento del sito di produzione

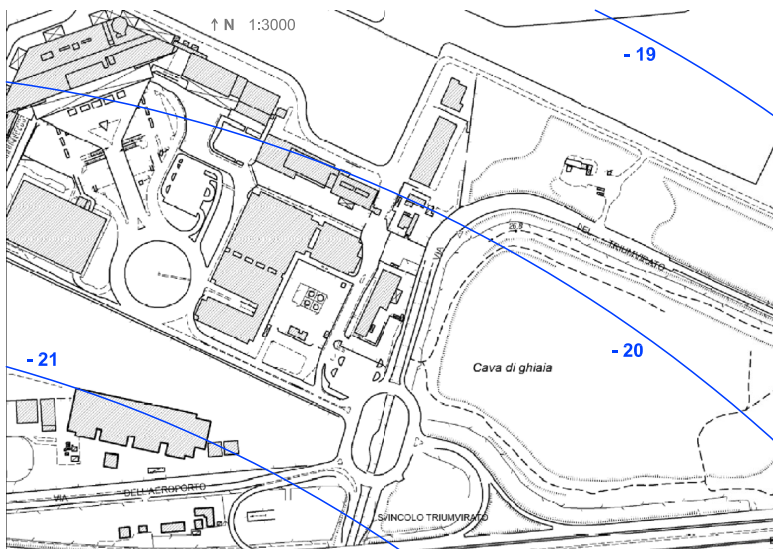


Figura10: Stralcio carta isopieze con andamento della falda e quote dal p.c.

3.3 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Ai fini della definizione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni che saranno interessati dai lavori di scavo per la realizzazione del Nuovo Parcheggio Multipiano, sono state eseguite due campagne d'indagine ambientale programmate ai sensi del D.P.R. 120/2017.

La prima campagna è stata eseguita contestualmente all'esecuzione delle indagini geognostiche di progetto; la seconda, funzionale alla redazione del presente "Piano di Utilizzo", è stata progettata ed eseguita quale completamento della prima una volta individuati i possibili scenari di gestione dei materiali da scavo all'interno del progetto.

In accordo con il modello concettuale adottato, viste le caratteristiche dell'intervento, il numero complessivo dei punti d'indagine è stato stabilito secondo il seguente criterio di norma:

- non inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, aumentato secondo i criteri minimi riportati nell'Allegato 2 del DPR come nella tabella che segue:

Tabella 1 – Tabella dimensionamento indagine di caratterizzazione

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3+1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7+1 ogni 5.000 metri quadri

Le dimensioni dell'area interessata dalla realizzazione del Nuovo Parcheggio Multipiano sono prossime ai 10.000 mq (circa 9.600 mq) e sono pertanto necessari 7 punti d'indagine.

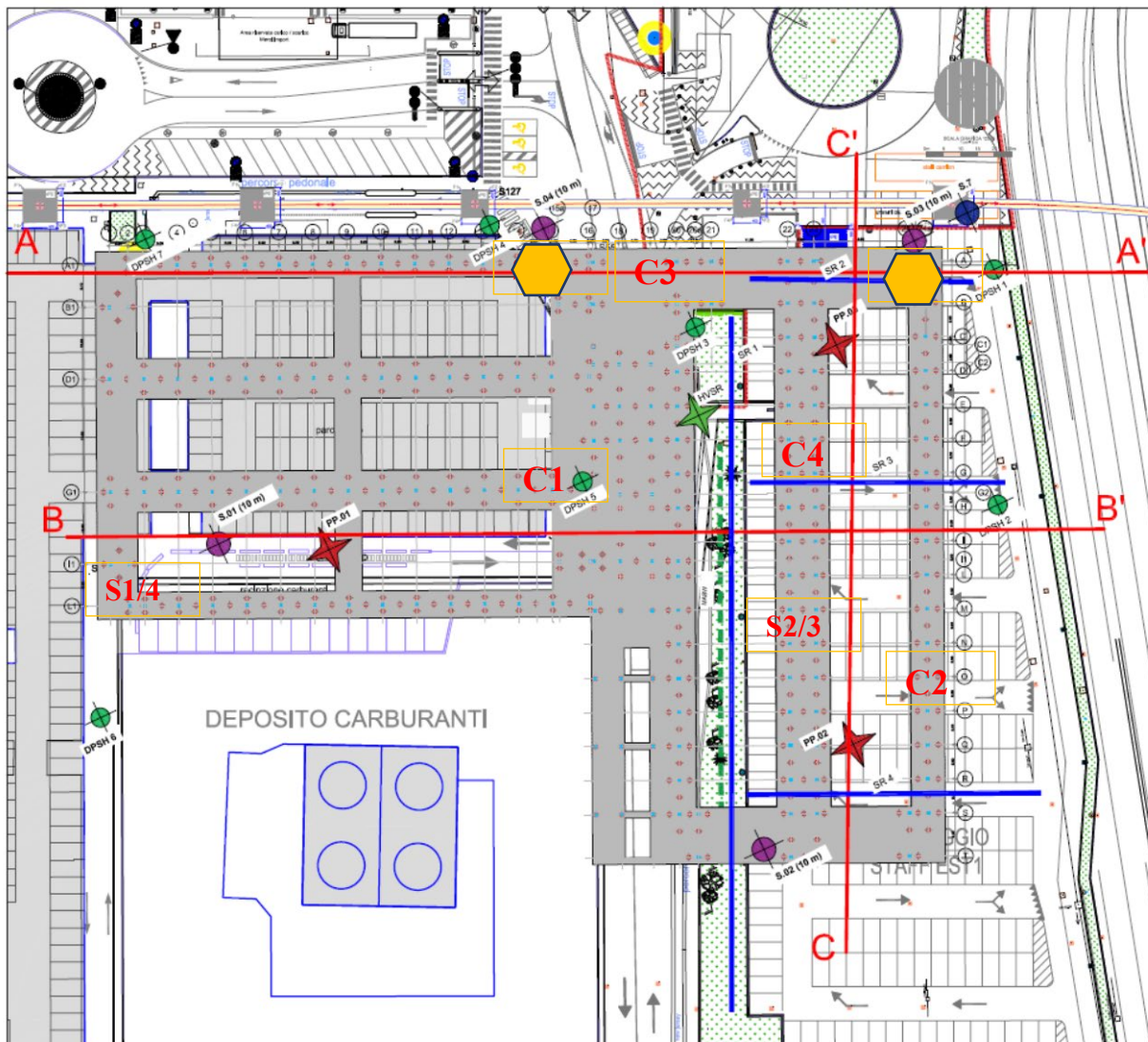
Per quanto al set di parametri analitici da ricercare questo è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico considerato è quello riportato nella Tabella che segue (Allegato 4, tabella 4.1), adottato in questo studio in relazione all'uso del sito esclusivamente come area di parcheggio pavimentata.

Tabella 2 – Set analitico adottato

Arsenico	Zinco
Cadmio	Mercurio
Cobalto	Idrocarburi C>12
Nichel	Cromo totale
Piombo	Cromo VI
Rame	Amianto

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Colonna A e Colonna B, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/06.

Nella planimetria di seguito (figura 11) sono riportate le ubicazioni delle verticali di campionamento eseguite nelle due fasi novembre 2017 (punti S1/S4 e S2/S3) e febbraio 2019 (punti da C1 a C4).



 Campionamento ambientale

Figura 11: Planimetria punti di campionamento ambientale

Le verticali di indagine complessivamente trattate sono state quindi otto, soddisfacenti la norma, ottenute come da tabella 3 tenuto conto che sono state considerate ed analizzate le 4 verticali di indagine eseguite nel corso della prima fase di sondaggi geotecnici 2017 e le 4 verticali di nuovi punti di indagine con campionamenti eseguiti mediante infissione di liner (2019). Le verticali

eseguite mediante sondaggio si sono in particolare concentrate sulla formazione ghiaioso sabbiosa non campionabile con la tecnologia "liner"

Tabella 3 – Tabella riepilogativa dei campionamenti ambientali eseguiti

CAMPIONI DA SONDAGGI (novembre 2017)	Parcheggio A S.02/S.03-2017	Parcheggio B S.01/S.04-2017
Profondità campioni ambientali elementari	CA1: 2,50 - 2,70 CA2: 4,00 - 4,20	CA1: 2,60 - 3,00 CA2: 3,60 - 3,90

CAMPIONAMENTO CON LINER (febbraio 2019)	C.1-2019	C.2-2019	C.3-2019	C.4-2019
Profondità campionamento	CA1: 0,50 - 1,50 CA2: 1,50 - 2,50	CA1: 0,50 - 1,50 CA2: 1,50 - 2,50	CA1: 0,50 - 1,50 CA2: 1,50 - 2,50	CA1: 0,50 - 1,50 CA2: 1,50 - 2,50

3.3.1 REPORT STRATIGRAFICI DELLE VERTICALI DI CAMPIONAMENTO

Nel corso della fase di campionamento sono state rilevate le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni interessati; per quanto alla seconda fase di campionamento, febbraio 2019, ciò ha consentito anche di confermare la correttezza della previsione del modello geologico dell'area.

In **allegato 1** sono riportati i relativi report stratigrafici e fotografici.

3.3.2 RISULTATI DELLE ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA

Nella tabella 4 di seguito riportata sono sintetizzati i risultati delle analisi di caratterizzazione con riferimento particolare alla conformità dell'inquinamento con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Colonna A e Colonna B, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/06. In **allegato 2** sono riportati i Rapporti di Prova.

Tabella 4 – Tabella riepilogativa dei risultati per confronto con le CSC di cui alla Tab.1 All. 5

Profondità (m)	Rapporto di Prova numero e data	Campione	Conformità Colonna A/B Tif. V- All.5 – Tab.1	Parametro Superamento
2,60 – 3,90	6070-1 del 17/11/17	S1 + S4	Conforme A e B	-
2,50 – 4,20	6070-2 del 17/11/17	S2 + S3	Conforme A e B	-
0,50 – 1,50	1236-1 del 27/02/19	(S1) C1 C1	Conforme B	Idrocarburi C12-40 113 > 50
1,50 – 2,50	1236-2 del 27/02/19	(S1) C2 C2	Conforme B	Idrocarburi C12-40 129 > 50
0,50 – 1,50	1236-3 del 27/02/19	(S2) C2 C1	Conforme B	Idrocarburi C12-40 114 > 50
1,50 – 2,50	1236-4 del 27/02/19	(S2) C2 C2	Conforme B	Idrocarburi C12-40 108 > 50
0,50 – 1,50	1236-5 del 27/02/19	(S3) C3 C1	Conforme B	Idrocarburi C12-40 110 > 50
1,50 – 2,50	1236-6 del 27/02/19	(S3) C3 C2	Conforme B	Idrocarburi C12-40 122 > 50
0,50 – 1,50	1236-7 del 27/02/19	(S4) C4 C1	Conforme B	Idrocarburi C12-40 117 > 50
1,50 – 2,50	1236-8 del 27/02/19	(S4) C4 C2	Conforme B	Idrocarburi C12-40 111 > 50

I risultati ottenuti dalla caratterizzazione ambientale evidenziano la presenza, diffusa sull'intera area interessata dagli scavi di progetto ma limitata ai primi 2,50 m, di un superamento a carico del parametro "Idrocarburi C12-40" della CSC definita per l'utilizzo del materiale in siti ad uso "verde pubblico e privato e residenziale" che rende il materiale non conforme per tali destinazioni; il valore del parametro resta invece ampiamente al di sotto della CSC per l'utilizzo in siti ad uso "commerciale e industriale" e quindi conforme per tali destinazioni.

Tale superamento non risulta invece nei campioni prelevati al di sotto dei 2,50 m dal piano campagna attuale ed il materiale da scavo è pertanto in questo caso conforme all'utilizzo nei siti ad uso "verde pubblico e privato e residenziale".

Quanto rilevato appare del tutto coerente con l'attuale presenza di un'area di parcheggio pavimentato sull'impronta della futura area del nuovo multipiano; l'influenza della presenza di stallo e circolazione di vetture sembra comunque esaurirsi rapidamente all'interno dei primi metri.

La distribuzione dei valori del parametro "Idrocarburi C12-40" risulta inoltre piuttosto omogenea e non correlata quindi a fonti puntuali quali, per esempio, l'area Carb-Oil; comunque esterna all'area di realizzazione del Nuovo Parcheggio Multipiano. I punti di prelievo più vicini non denunciano alcun incremento della concentrazione a ridosso di tale area.

4. SISTEMA DI GESTIONE DEL CANTIERE CON RIFERIMENTO ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1 BILANCIO GENERALE DELLE MATERIE DA SCAVO

Facendo riferimento ai materiali prodotti dalle attività di scavo (Mds), le esigenze di gestione del progetto esecutivo del nuovo Parcheggio Multipiano sono sintetizzate nella tabella che segue.

Tabella 5 – Tabella di sintesi della quantità e tipologia di materie da scavo prodotte

LAVORAZIONI CHE COMPORTANO PRODUZIONE DI MATERIALI DI SCAVO NEL PROGETTO	QUANTITA' IN VOLUME Mds PRODOTTI (mc)	QUANTITA' IN VOLUME DI Mds PRODOTTI (mc)	QUANTITA' IN VOLUME DI Mds PRODOTTI (mc)
	PARCHEGGIO A	PARCHEGGIO B	
FRESATURA PAVIMENTAZIONI STRADALI	904	599	1.503
SCARIFICA	632	-	632
SCAVO A SEZIONE PER REALIZZAZIONE PLATEE	4.987	2.580	7.567
SCAVO PALI	588	399	987
SCAVO AIUOLE ESISTENTI	236	133	369

Nello sviluppo del progetto esecutivo, a fronte della predetta produzione di materiali di scavo sono state individuate le opportunità di riutilizzo all'interno del progetto stesso per l'ottimizzazione del bilancio materie. Tale bilanciamento è sintetizzato nella tabella 6 di seguito riportata.

Tabella 6 – Tabella di sintesi dei possibili impieghi del materiale nel progetto e relative quantità

LAVORAZIONI CHE COMPORTANO PRODUZIONE DI MATERIALI DI SCAVO NEL PROGETTO	OPPORTUNITA' DI UTILIZZO DEL Mds PRODOTTO ALL'INTERNO DEL PROGETTO	
	Parcheggio A	Parcheggio B
FRESATURA PAVIMENTAZIONI STRADALI	Non previsto	
SCARIFICA	Non previsto	
SCAVO A SEZIONE PER REALIZZAZIONE PLATEE	Rinterro fondazioni circa 1533.49 mc	Rinterro fondazioni circa 823.55 mc
SCAVO PALI	Non previsto	
SCAVO AIUOLE ESISTENTI	Rinterro per opere a verde circa 130 mc	

4.2 MODALITA' INDIVIDUATE PER LA GESTIONE / UTILIZZO DELLE MATERIE DA SCAVO

In base agli elementi di produzione/fabbisogno di Materiali da Scavo desunti dal bilancio materie di progetto esecutivo e tenuto conto degli scenari di normativa percorribili è possibile riassumere come indicato nella tabella 7 segue il piano di gestione dei materiali da scavo.

Tabella 7 – Scenario di gestione dei materiali da scavo

PIANO DEGLI SCENARI DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO IN RELAZIONE ALLE ESIGENZE DEL PROGETTO				
LAVORAZIONE DI PRODUZIONE Mds	VOLUME PRODOTTO (mc)	POSSIBILE UTILIZZO NEL PROGETTO del Mds	SCENARIO DI GESTIONE	VOLUMI PER GESTIONE (mc)
FRESATURA	1.503	Non previsto	Rifiuto: CER 17.03.01* - 17.03.02 (Smaltimento a Discarica / Centro di Recupero)	1.503
SCARIFICA	632	Non previsto	Rifiuto: CER 17.03.01* - 17.03.02 (Smaltimento a Discarica / Centro di Recupero)	632
SCAVO PLATEE	7.567	Parziale riutilizzo in sito per rinterro fondazioni	a) Riutilizzo in sito ex art. 185 d.lgs. 152/06	2.359
			b) Utilizzo su altro sito per il materiale eccedente "a" (rimodellazione Cava Olmi)	0 (CSC non compatibile)
			c) Gestione come rifiuto per il materiale eccedente "a+b" CER 17.05.04 (Conferimento a Centro di Recupero)	5.208
SCAVO PALI	987	Non previsto	b) Utilizzo su altro sito (rimodellazione Cava Olmi)	987
			c) Gestione come rifiuto per il materiale eccedente "b" (Smaltimento a Discarica / Centro di Recupero)	eventuale
SCAVO AIUOLE ESISTENTI	369	Parziale riutilizzo in sito per opere a verde	Riutilizzo in sito ex art. 185 d.lgs. 152/06	130
			Gestione come rifiuto per il materiale eccedente (Smaltimento a Discarica / Centro di Recupero)	239

Per quanto sopra riassunto sono previsti i seguenti scenari di gestione:

- Parziale **riutilizzo in sito** ex art. 185 d.lgs. 152/06/ art. 24 DPR 120/17:
 - **Terre e Rocce da Scavo** provenienti dallo scavo delle platee per il rinterro delle stesse (volume di riutilizzo previsto 2.359 mc)
 - opere a verde (volume di riutilizzo previsto 130 mc)
- **Eccedenza riutilizzo in sito Terre e Rocce da Scavo**: Utilizzo nell'ambito di altro progetto e sito di destinazione ai sensi del Capo II art. 9 DPR 120/17
- **Gestione come rifiuto delle Terre e Rocce da Scavo** eventualmente non rientranti nei precedenti scenari.

La possibilità di adottare il **riutilizzo in sito** è stata confermata a livello progettuale attraverso il risultato delle analisi chimico-fisiche dei campioni prelevati in sito.

La possibilità di utilizzare le Terre e Rocce da Scavo, eccedenti quelle riutilizzate in sito per l'**utilizzo presso un "sito di destinazione" afferente ad altro progetto**, è stata valutata con riferimento al

progetto di Sistemazione finale di cava Olmi, trattato nel successivo capitolo 5 del presente Piano di Utilizzo e meglio descritto all'interno degli Allegati 4 e 5.

Per tale sito si configura la possibilità di effettivo utilizzo con riferimento esclusivo a materiali di scavo che rispettino le CSC di colonna "A" della Tabella 1 Allegato 5 d.lgs. 152/06.

In base agli esiti del piano di caratterizzazione preliminare di cui alla Tabella 4 precedentemente riportata sono pertanto certamente da escludere i materiali provenienti dagli estesi scavi previsti per la realizzazione delle platee del Multipiano Est (conformi alla CSC della sola colonna B) mentre è ipotizzabile in via preventiva l'utilizzo dei materiali provenienti dagli scavi dei pali in quanto governati in volume dal materiale sabbioso ghiaioso presente oltre i 2,5 m di scavo risultati conformi alla tabella A (tabella 4). Per tali materiali, prima dell'effettivo utilizzo, andrà eseguita specifica verifica analitica, a valle del processo di escavazione e di formazione del deposito, per conferma del mantenimento della qualità ambientale del materiale scavato. In relazione a tale previsione si limita la possibilità, da confermare in corso opera, di utilizzo presso il sito di Cava Olmi di soli 987 mc di materiale di scavo.

In base allo scenario complessivamente sopra delineato possono essere infine identificate le seguenti tipologie e quantità di **rifiuto** derivanti dalle lavorazioni di demolizione (scavo) da gestire in fase di cantiere:

- Conglomerati bituminosi da fresatura e scarifica: 2.135 mc
- Terre e rocce da scavo platee e pali: 5.208 mc

Alle sopradette tipologie possono essere attribuiti i seguenti codici CER:

- Conglomerati bituminosi da fresatura e scarifica
 - CER 17.03.01* - miscele bituminose contenenti catrame di carbone
 - CER 17.03.02 - miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01
- Terre e rocce da scavo
 - CER 17.05.03* - terra e rocce contenenti sostanze pericolose
 - CER 17.05.04 - terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03

Nello specifico delle TRS sono state eseguiti specifici accertamenti analitici preliminari idonei a determinare in via preventiva il CER specifico: tali analisi hanno confermato l'assenza di superamenti delle soglie di pericolosità e pertanto configurato il CER 17.05.04.

5. TERRE E ROCCE DA SCAVO: UTILIZZO NEL SITO DI DESTINAZIONE "EX CAVA OLMI"

5.1 CONFIGURAZIONE DEL SITO DI DESTINAZIONE

Nell'ambito del MasterPlan del Progetto di Sviluppo dell'area aeroportuale approvato dal MATTM con Decreto VIA è compresa l'area denominata "Vecchia Cava Olmi" per la quale sono previsti utilizzi plurimi per le diverse finalità necessarie alla gestione.



Figura12: ubicazione ex Cava Olmi

L'area è stata acquisita al Patrimonio della Società di Gestione per poter eseguire tutti gli interventi necessari alla sua integrazione nella funzionalità dell'area aeroportuale come configurato dal MasterPlan.

Nella figura di seguito è riportata l'estratto della visura catastale attestante la Proprietà e le indicazioni di Foglio e Particella relative.

Dati della richiesta		Comune di CALDERARA DI RENO (Codice: B399)									
Catasto Terreni		Provincia di BOLOGNA									
		Foglio: 44 Particella: 617									
Immobile											
N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz.	Qualità Classe	Superficie(m ²)		Deduz.	Reddito		FRAZIONAMENTO del 03/07/2013 protocollo n. BO0111849 in atti dal 03/07/2013 presentato il 02/07/2013 (n. 111849.1/2013)
1	44	617		-	SEMIN ARBOR 2	ha	ca	57	BE1A	Dominicale Euro 580,25	
Notifica		Partita									
INTESTATO											
N.	DATI ANAGRAFICI							CODICE FISCALE		DIRITTI E ONERI REALI	
1	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO - RAMO TRASPORTI E AVIAZIONE CIVILE con sede in ROMA							80193210982*		(1) Proprietà per 1/1	
Unità immobiliari n. 1				Tributi erariali: Euro 0,90							



Figura13: estratto mappa catastale

Dal punto di vista amministrativo Il sito rientra nel "Territorio Urbano Strutturato", in particolare nella zona "ambiti da riqualificare", in accordo con il PUC vigente.

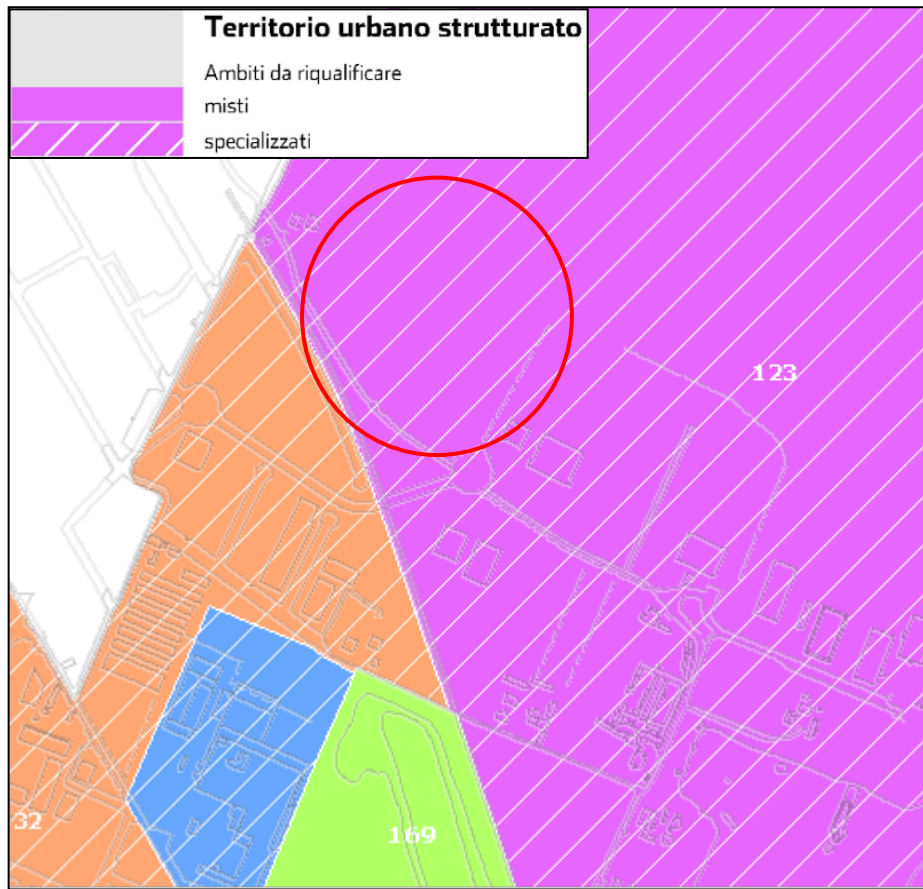


Figura14a: Estratto tavola classificazione del territorio dell'area Cava Olmi (PSC Comune di Calderara di Reno)

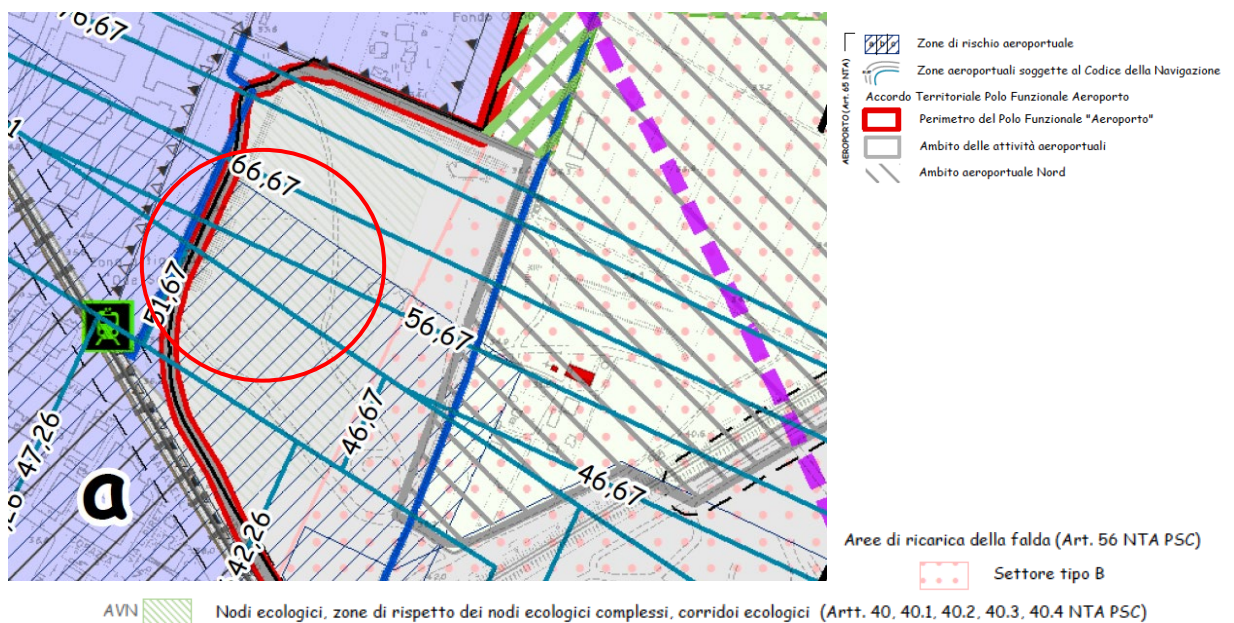


Figura14b: classificazione dell'area Cava Olmi (PSC Comune di Calderara di Reno)

5.2 SISTEMAZIONE DEL SITO DELLA CAVA OLMI

Nel corso degli ultimi dieci anni l'area della ex Cava Olmi è stata interessata da fenomeni di affioramento delle acque di falda e conseguente ristagno che progressivamente sono aumentati in estensione e hanno interessato anche la vasca di laminazione. Il fenomeno è connesso al più generale innalzamento della piezometrica che caratterizza l'area conseguentemente al minore sfruttamento della stessa. La società di gestione aeroportuale ha pertanto identificato, come possibile intervento di mitigazione, il riempimento della cava Olmi.

Per l'area della ex Cava è stato pertanto programmato un intervento di sistemazione ambientale che prevede il progressivo riempimento della Cava atto, in base al ricalcolo delle quote assolute di massima risalita della falda, ad evitare le venute di acque sotterranee in superficie.

Il riempimento del sito di Cava Olmi rientra nelle opere di mitigazione ambientale previste dal Masterplan ed al relativo Decreto Via - VIA (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto DVA-DEC-2013-29 del 25/02/2013) - ottemperando sia all'esigenza di miglioramento dell'area della Cava sia alla destinazione delle terre e rocce da scavo prodotte dai cantieri previsti nel piano di riassetto aeroportuale.

Il materiale di risulta proveniente dalle attività di scavo relative alla realizzazione del Nuovo Parcheggio Multipiano Est, sarà utilizzato all'interno della fase di lavorazione identificata al n° 3 (relativa all'intervallo temporale 2022-2023) come meglio descritto nell'Allegato 5, mediante l'abbancamento di terre e rocce da scavo e la modellazione geomorfologica del sito di destinazione tra le curve di livello comprese tra le quote 22 e 24 m s.l.m.; tale utilizzo sarà possibile in ogni caso per i soli materiali che rispettano la conformità delle **CSC alla Tab.1 colonna A All.5 del D.Lgs 152/06.**

5.3 DEPOSITO INTERMEDIO, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO, RINTRACCIABILITA'

Stante le caratteristiche chimico-fisiche delle Terre e Rocce da Scavo determinate dalle indagini ambientali, il deposito intermedio dei volumi di TRS da destinare al sito della Ex Cava Olmi dovrà essere effettuato nel sito di produzione, nelle idonee aree allo scopo predisposte dal piano di cantierizzazione. La durata del deposito non potrà superare il termine di validità del piano di utilizzo, definito al successivo capitolo 7 in base alle attuali previsioni del programma lavori.

Tale deposito è fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto alle aree di gestione dei rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo.

Il trasporto e la movimentazione avverranno integralmente tramite autocarri. Preventivamente al trasporto del materiale da scavo, deve essere inviata all'Autorità competente una comunicazione attestante le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo/intervento, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

Qualora intervengano delle modifiche, queste dovranno essere comunicate tempestivamente, anche solo per via telematica all'Autorità competente. Dovrà essere inoltre compilato un modulo (DdT) che deve viaggiare insieme al materiale, una volta completato il trasporto, deve essere conservato in originale dal responsabile del sito di utilizzo e in copia dal produttore, dal proponente e responsabile del trasporto.

La documentazione dovrà essere predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai predetti soggetti, per cinque anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta.

Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.

La documentazione è equipollente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 3 del Decreto Ministeriale 30 giugno 2009, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 153 del 4 luglio 2009, alla scheda di trasporto già prevista dall'articolo 7-bis del Decreto Legislativo 21 novembre 2005, n.286 e s.m.i.

I materiali in oggetto, al fine della rintracciabilità, saranno accompagnati dal documento di trasporto (DdT), nel quale saranno evidenziate le seguenti

- informazioni:
- la data del trasporto;
- il quantitativo trasportato;
- il sito di provenienza e destinazione;
- le caratteristiche merceologiche;
- che nell'esecuzione dei lavori di scavo non sono state o non saranno utilizzate sostanze inquinanti;
- che l'utilizzo avviene senza trasformazioni preliminari;
- gli estremi dell'autorizzazione del progetto di utilizzo;
- che nel materiale da scavo la concentrazione di inquinanti non è superiore ai limiti vigenti con riferimento anche al sito di destinazione.

6 GESTIONE DELLE MATERIE DA SCAVO COME RIFIUTO – SITI IDONEI

Per quanto attiene alle verifiche preventive di fase progettuale sulla disponibilità di impianti nell'area del cantiere, si indicano nella tabella che segue i riferimenti di alcuni degli impianti autorizzati dagli Enti al conferimento dei due CER attesi.

Si ricorda che in fase di cantiere sia per il CB da fresato sia per le TRS dovranno essere effettuati, prima delle operazioni di trasporto, gli ulteriori accertamenti analitici necessari alla omologa del CER per il conferimento alla discarica / centro di recupero che sarà stato individuato.

Sarà cura dell'Appaltatore Lavori incaricato individuare gli eventuali ulteriori impianti autorizzati che si dovessero rilevare necessari o gli impianti in sostituzione di quelli indicati e fornire la documentazione certificativa per le necessarie verifiche di DL/Committenza.

IMPIANTI AUTORIZZATI A CENTRO DI RECUPERO NELL'INTORNO DELL'AEROPORTO DI BOLOGNA PER LA GESTIONE DEI CER INDIVIDUABILI DAI PROCESSI DI DEMOLIZIONE				
DENOMINAZIONE	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	CER	
			170302	170504
CEA AMBIENTE	Calderara	R5 CL.3	X	X
ECOFELSINEA SRL	Via Cristoforo Colombo - Bologna	R1, R5, R13	X	X
BOLOGNA ECOLOGIA	S. Giorgio di piano	R12, R13 D13, D15		X
ECO.SER.	Villanova di castenaso	R12, R13 D13, D15		X

Fig.3: Elenco parziale degli impianti più vicini al cantiere con riferimento ai CER individuati

7 PROGRAMMA DEI LAVORI E VALIDITA' DEL PIANO DI UTILIZZO

Con riferimento al Programma dei lavori di progetto, la completa realizzazione dell'opera è determinata in un periodo di 24 mesi, ovvero 730 giorni naturali e consecutivi. Sulla base di quanto indicato il presente PdU è da considerarsi valido per tutta la durata complessiva dei lavori (730 giorni naturali e consecutivi), incrementati del 10% pertener conto di eventuali imprevisti e fermo cantiere (+ 73 gg), la validità del PdU è, quindi stimata in circa 800 gg a partire dalla consegna dei lavori.


Si riporta in allegato 3 il Programma dei lavori di progetto.



**ALLEGATO 1 – RAPPORTO STRATIGRAFICO DELLA FASE DI CAMPIONAMENTO
AMBIENTALE**




VERTICALE DI INDAGINE S. 1- 11/2017 - REPORT STRATIGRAFICO





	STUDIO FO Geol. Fabio Oliva	COMMITTENTE: AdB	SOND.N. 1
		CANTIERE: Parcheggio EST	PROF. (m): 10
		PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
		METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 02/11/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm		ATTREZZO PERFORAZ.: Carotere Ø 101 mm	DATA FINE: 02/11/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100	

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni geol.	Campioni amb.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande
1			0,50		Asfalto e stabilizzato			SPT 1			
			1,40		Sabbia fine limosa argillosa			5/4/4			
2			1,80		Ghiala sabbiosa	2,00					
			2,40		Sabbia fine limosa	CD1 2,30					
3					Sabbia e ghiala costituita da ciottoli calcarei arrotondati di dimensione centimetrica			SPT 2			
								12/15/19			
4			4,00					SPT 3			
								12/8/12			
5								SPT 4			
								22/28/39			
6								SPT 5			
								30/14/18			
7					Ghiala sabbiosa, costituita da ciottoli calcarei arrotondati di dimensione da centimetrica a decimetrica						
8											
9											
10											

Note: CI - campione indisturbato; CD - campione disturbato; CA - campione per analisi ambientali

VERTICALE DI INDAGINE S. 2- 11/2017 - REPORT STRATIGRAFICO


 STUDIO FO Geol. Fabio Oliva	COMMITTENTE: AdB	SOND. N. 2
	CANTIERE: Parcheggio EST	PROF. (m): 10
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 03/11/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 03/11/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100











Scala 1:100	P.P. I (kg/cm ²)	Vane Test	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni geot.	Campioni amb.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz. Norton	Pz. Casegrande
1	1		0,40		Asfalto e stabilizzato			SPT 1 4/4/6			
2	3,25				Limo sabbioso con ciottoli sparsi e laterizi	2,10 CI1 2,50	2,50 CA2 2,70	SPT 2 2/1/2			
3	1							SPT 3 8/14/23			
4	1					4,00 CI2 4,50		SPT 4 18/28/30			
5	1,5							SPT 5 35/55/42			
6			6,20		Ghiaia fine, presenza di laterizi						
7			7,00		Ghiaia sabbiosa, costituita da ciottoli calcarei arrotondati di dimensione da centimetrica a decimetrica						
8											
9											
10											

Note: CI - campione indisturbato; CD - campione disturbato; CA - campione per analisi ambientali



VERTICALE DI INDAGINE S. 3- 11/2017 - REPORT STRATIGRAFICO


 STUDIO FO Geol. Fabio Oliva	COMMITTENTE: AdB	SOND.N. 3
	CANTIERE: Parcheggio EST	PROF. (m): 10
	PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 02/11/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 02/11/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100



Scala 1:100	P.P. I (kg/cm ²)	Vane Test	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni geol.	Campioni amb.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz. Norton	Pz. Casagrande
1					Asfalto e stabilizzato, presenti due pavimentazioni			SPT 1			
2			1.40		Limi argillosi	2.10 CI1		2/3/4			
3			2.60		Sabbia fine ben classata	2.60		SPT 2			
4			3.10		Sabbia e ghiaia costituita da ciottoli calcarei arrotondati di dimensione centimetrica		4.00 CA3	34/34/25			
5							4.20	SPT 3			
6			5.50					22/45/48			
7								SPT 4			
8					Ghiaia sabbiosa, costituita da ciottoli calcarei arrotondati di dimensione centimetrica			23/27/38			
9								SPT 5			
10								41/rif 13 cm			

Note: CI - campione indisturbato; CD - campione disturbato; CA - campione per analisi ambientali



VERTICALE DI INDAGINE S. 4- 11/2017 - REPORT STRATIGRAFICO

	STUDIO FO Geol. Fabio Oliva	COMMITTENTE: AdB	SOND.N. 4
		CANTIERE: Parcheggio EST	PROF. (m): 10
		PERFORATRICE: CMV MK900 D1	QUOTA (m): p.d.c.
		METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 03/11/2017
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm		ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 03/11/2017
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100	

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni geot.	Campioni amb.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz. Norton	Pz Casagrande		
1			1,40		Asfalto, stabilizzato e macerie			SPT 1					
2									13/8/13				
3			9,30		Ghiglia con sabbia grossolana, dettoli calcarei arrotondati di dimensione centimetrica	2,40 CD1	2,60 CA4	SPT 2					
4										19/24/31			
5											SPT 3		
6											14/24/37		
7											SPT 4		
8											28/27/34		
9											SPT 5		
10								Ghiglia grossolanacostituita da dettoli calcarei arrotondati di dimensione da centimetrica a decimetrica, con sabbia			28/45/41		

Note: CI - campione Indisturbato; CD - campione disturbato; CA - campione per analisi ambientali



VERTICALE DI INDAGINE C. 1- 13/02/2019 - REPORT STRATIGRAFICO

SERVIZI GEOTECNICI di Raffaele Sciroli		SONDAGGIO N. 1 Committente: STUDIO FO Località: BOLOGNA - AEROPORTO G. MARCONI		Codice prova: 20190213SA1 Data: 13/02/2019 Quote: p.c.									
Profondità (m)	Litologia	Descrizione litologica	Tipo	Profondità (m)	n.	Campioni		Pocket Penet. (kg/cm²)	Torrone (kg/cm²)	S.P.T.		Piezometro	
						Profondità (m)	n.			Profondità (m)	N (colp.)	Profondità (m)	Profondità (m)
0.00		Terreno vaghiato misto a ripieno eterogeneo, con aghi laterali e piccoli eterometri, in matrice limo-argillosa.											
0.60		Sabbia da fine a medio bruno scura, molto umida e con ca. -1.2m.		0.60 - 1.00	1								
1.00		Griglia eterometrica in matrice argillosa, s'gria.		1.00 - 2.00	2								
2.00													

Pneumat. Takt (mg) Assente

Carotaggio a percussione - Diametro mm 55

Servizi Geotecnici - Via Toscana, 16 - S. Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 347 4663105

VERTICALE DI INDAGINE C. 1- 13/02/2019 – REPORT FOTOGRAFICO



POSTAZIONE C.1



CAMPIONE C.1 C.1 – 0,50m – 1,50m



CAMPIONE C.1 C.2 – 1,50m – 2,50m



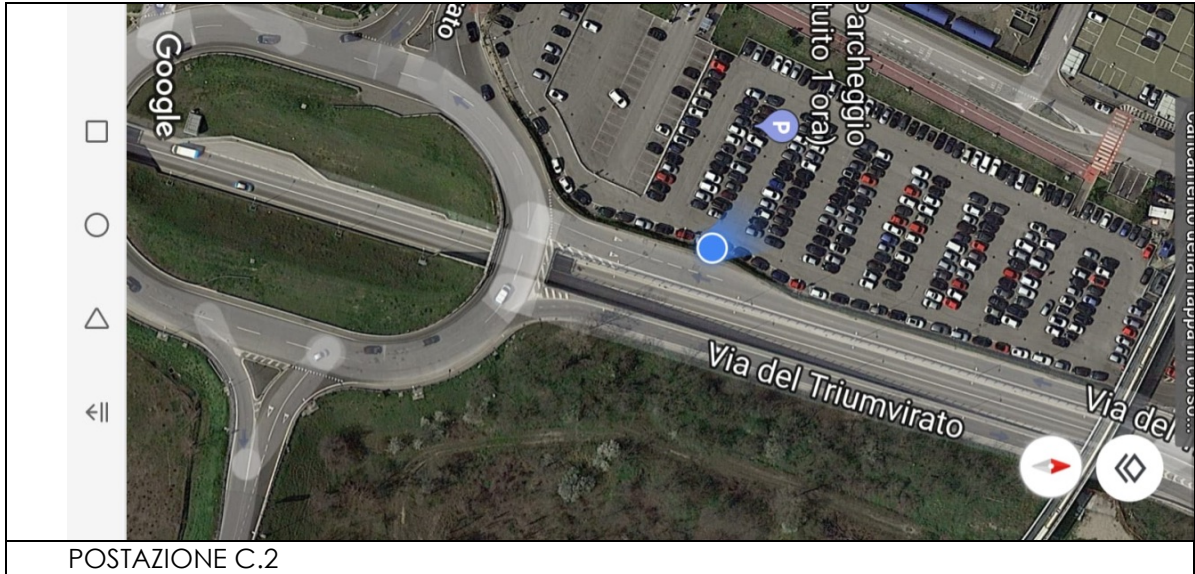
VERTICALE DI INDAGINE C. 2- 13/02/2019 - REPORT STRATIGRAFICO

SERVIZI GEOTECNICI di Raffaele Scitcoli		SONDAGGIO N. 2 Committente: STUDIO FO Località: BOLOGNA - AEROPORTO G. MARCONI		Codice prova: 20190213SA.2 Data: 13/02/2019 Quota: p.c.					
Profondità (m)	Colonna stratigrafica	Descrizione litologica	Campioni		Pocket Parassit. (g/cm ³)	Turnine (g/cm ³)	S.P.T.		Piezometro
			Profondità (m)	n. Tipo			Profondità (m)	N. (colp.)	
0.50		Pavimentazione in conglomerato bituminoso e massetto di sottostante. Sabbie da fine a medie bruno rosse.	0.50 - 1.00	1 AMS					
1.40		Alternanze di sabbie da medio fine a medio grossolane e ghiaie medie in matrice sabbia con grigio marrone.	1.00 - 2.00	2 AMS					
2.60									
			Profondità' falda (m): Assente						

Carotaggio a percussione - Diametro mm 55

Servizi Geotecnici - Via Toscana, 16 - S. Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 347 4653105

VERTICALE DI INDAGINE C. 2- 13/02/2019 - REPORT FOTOGRAFICO



POSTAZIONE C.2



CAMPIONE C.2 C.1 - 0,50m - 1,50m



CAMPIONE C.2 C.2 - 1,50m - 2,50m

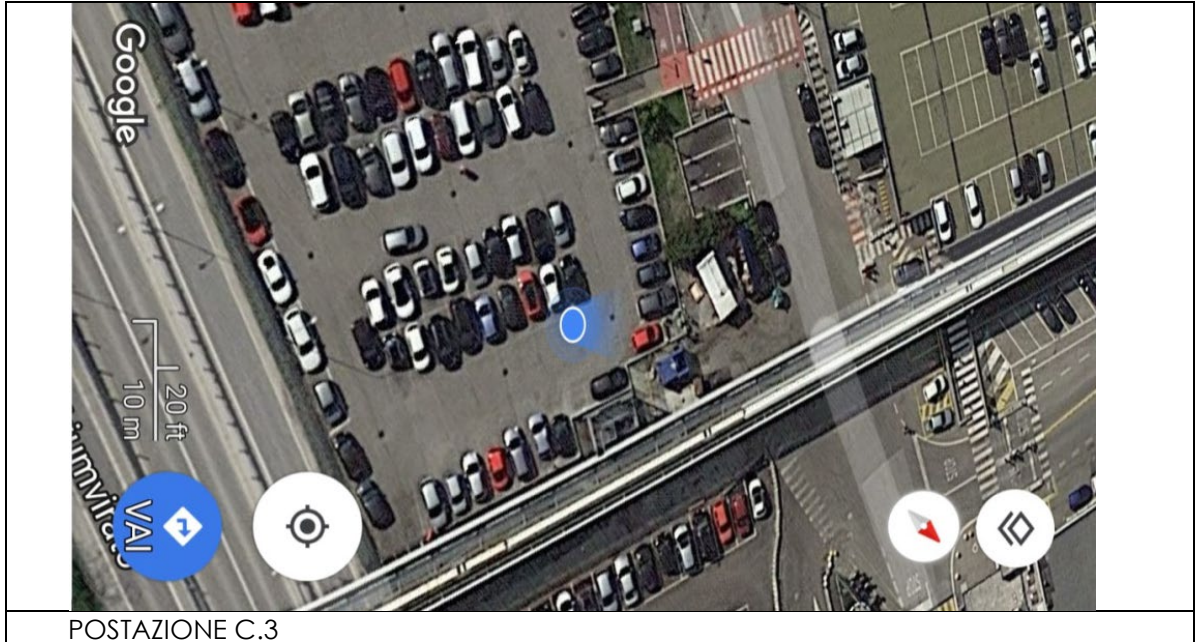


VERTICALE DI INDAGINE C. 3- 13/02/2019 - REPORT STRATIGRAFICO

SERVIZI GEOTECNICI di Raffaele Sciroli		SONDAGGIO N. 3 Committente: STUDIO FO Località: BOLOGNA - AEROPORTO G. MARCONI		Codice prova: 20190213SA3 Data: 13/02/2019 Quota: p.c.						
Profondità (m)	Colonna	Descrizione litologica	Falko	Profondità (m)	n.	Tipologia	Profilo (g/cm³)	Profilo (g/cm³)	N. (colp.)	Profondità (m)
0,50		Pavimentazione in conglomerato bituminoso a massetto di sottofondo. Sabbie da fine a media sabbione.			1	AMB				
1,50					2	AMB				
2,50										
Profondità Falko (m): Assente										
Carotaggio a percussione - Diametro mm 55										

Servizi Geotecnici - Via Toscana, 16 - S. Lazzaro di Savena (BO) - Tel. 347 4663105

VERTECALE DI INDAGINE C. 3 - 13/02/2019 - REPORT FOTOGRAFICO



CAMPIONE C.3 C.1 - 0,50m - 1,50m



CAMPIONE C.3 C.2 - 1,50m - 2,50m

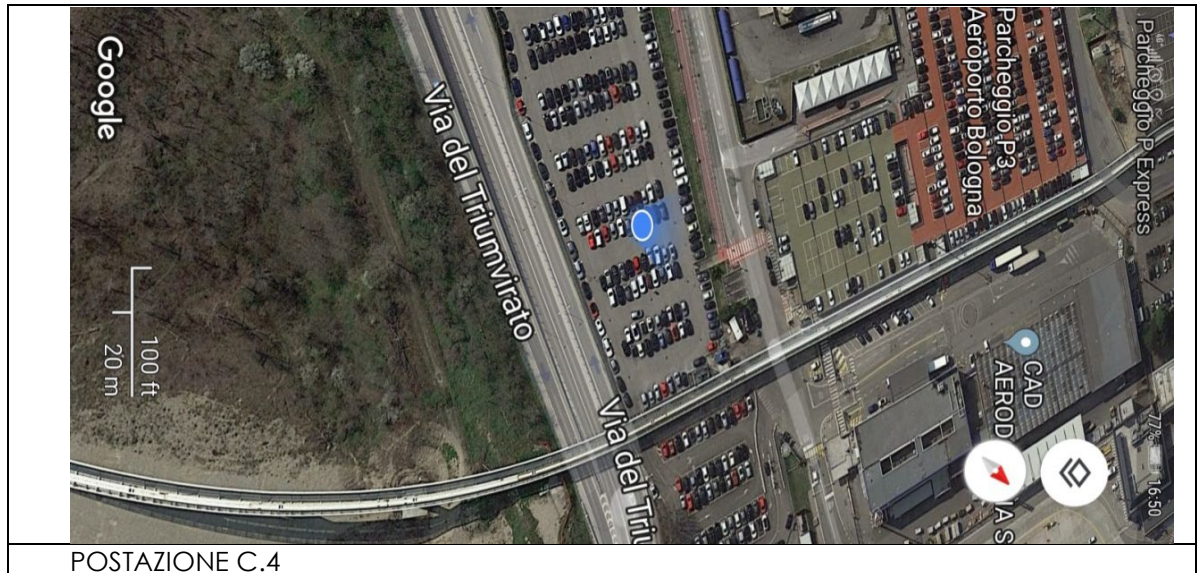


VERTICALE DI INDAGINE C. 4- 13/02/2019 - REPORT STRATIGRAFICO

SERVIZI GEOTECNICI di Raffaele Scircoll		SONDAGGIO N. 4 Committente: STUDIO FO Località: BOLOGNA - AEROPORTO G. MARGONI		Codice prova: 20190213SA4 Data: 13/02/2019 Quota: p.c.								
Profondità (m)	Colonna	Stratigrafia	Descrizione litologica	Falsa	Campioni		Pocket Penet. (kg/cm²)	Torvane (kg/cm²)	S.P.T.		Piezometro	
					Profondità (m)	h.			Tipologia	Profondità (m)	N. colpi	Profondità (m)
0.00			Pavimentazione in conglomerato bituminoso e massetto di acciottate.		0.00 - 1.00	1	AMB					
0.00			Ricordo atterraggio con laterizi grigiastri.									
			Sabbie da fine a media siltazione.									
2.00			Grille eterometriche in matrice sabbiosa, grigia.		1.00 - 2.00	2	AMB					
2.00				Profondità falsa (m): Assente								

Carotaggio a percussione - Diametro mm 55

VERTICALE DI INDAGINE C. 4 - 13/02/2019 - REPORT FOTOGRAFICO



POSTAZIONE C.4



CAMPIONE C.4 C.1 - 0,50m - 1,50m



CAMPIONE C.4 C.2 - 1,50m - 2,50m



ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI ANALISI CHIMICO-FISICA



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiu, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384086 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli:	S1+ S4
Numero del Rapporto di Prova:	6070-1
Committente:	STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva via Novara, 43 00198 Roma(RM)
Produttore del campione:	STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva via Novara, 43 00198 Roma(RM)
Data di ricevimento del campione:	09/11/2017
Data Inizio e Fine Prove:	Dal 09/11/2017 Al 15/11/2017
Data di campionamento:	02/11/2017
Campionamento a cura di:	A cura del committente
Luogo di campionamento:	Aeroporto di Bologna "G. Marconi" - parcheggio Est
Verbale di campionamento:	A cura del Prelevatore

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 63-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384086 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	2,5	± 0,6	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	0,6	± 0,2	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	18,8	± 2,5	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	24,7	± 3,1	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	7,2	± 1,5	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	33,8	± 4,3	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	49,5	± 8,9	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 1		10	250
Idrocarburi (C10 - C40)	mg/kg s.s.	ISO 16703:2004	< 10		50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 2 di 6





LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384088 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Pirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,08		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,07		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,07		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,08		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 3 di 6



LAB N° J051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 69-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384088 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	5
Crisene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		5	50
Sommatoria policiclici aromatici*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,09		10	100
PROVE SU ELUATO DA TEST DI CESSIONE IN ACQUA DEIONIZZATA (DM 05/02/98-DM186/06)*	//		-		non def.	non def.
Arsenico.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,002	± 0,000	0,01	non def.
Bario.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,003	± 0,000	non def.	non def.
Berillio.*	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,004	non def.
Cadmio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,005	non def.
Cobalto.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		0,05	non def.
Cromo totale.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,001	± 0,000	0,05	non def.
Rame.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		1	non def.

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 4 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Mercurio.*	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,0001		0,001	non def.
Nichel.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,02	non def.
Piombo.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		0,01	non def.
Selenio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,001	± 0,000	0,01	non def.
Vanadio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,010		non def.	non def.
Zinco.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		3	non def.
Cloruri.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	3,60	± 0,36	non def.	non def.
Fluoruri.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,10		1,5	non def.
Solfati.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	8,70	± 0,87	250	non def.
Cianuri.*	mg/l	EN ISO 14403:2002	< 0,01		0,05	non def.
Nitrati.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	3,70	± 0,37	non def.	non def.
Amianto.*	mg/l	D.Lgs. 17/03/95 All. B	< 0,1		non def.	non def.

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 5 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 69-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384086 • E-mail: info@abstante.com • www.abstante.it •

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
COD.*	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	1,0	± 0,1	non def.	non def.
pH.	upH	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008	9,09	± 0,10	non def.	non def.

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 6 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

50099 ZANIBONICO 0120616009 - C/RO. S/RO. VIA DEI CRO. 85-70 - 41133 BOLOGNA - C.P. 8/P. IVA. E2579511209
- TEL. 051-354896 - FAX 051-354895 - E-MAIL: info@labostante.com - www.labostante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S2 + S3

Numero del Rapporto di Prova: 6070-2

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 09/11/2017

Data Inizio e Fine Prove: Dal 09/11/2017 Al 15/11/2017

Data di campionamento: 02/11/2017

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi" - parcheggio Est

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna il 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 1 di 6





LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384088 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	3,1	± 0,7	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	1,0	± 0,3	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	15,1	± 2,0	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	20,0	± 2,5	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	7,8	± 1,7	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	14,1	± 1,8	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	43,6	± 7,8	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 1		10	250
Idrocarburi (C10 - C40)	mg/kg s.s.	ISO 16703:2004	< 10		50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 2 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,5	10
Pirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,08		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,07		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,07		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,08		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	10

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 3 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		0,1	5
Crisene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,05		5	50
Sommatoria policiclici aromatici*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270D 2014	< 0,09		10	100
PROVE SU ELUATO DA TEST DI CESSIONE IN ACQUA DEIONIZZATA (DM 05/02/98-DM186/06)*	//		-		non def.	non def.
Arsenico.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,001	± 0,000	0,01	non def.
Bario.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,023	± 0,001	non def.	non def.
Berillio.*	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,004	non def.
Cadmio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,005	non def.
Cobalto.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		0,05	non def.
Cromo totale.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,001	± 0,000	0,05	non def.
Rame.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,002		1	non def.

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 4 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
Mercurio.*	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,0001		0,001	non def.
Nichel.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,001		0,02	non def.
Piombo.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		0,01	non def.
Selenio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	0,001	± 0,000	0,01	non def.
Vanadio.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,010		non def.	non def.
Zinco.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 17294-2:2005	< 0,005		3	non def.
Cloruri.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	2,36	± 0,24	non def.	non def.
Fluoruri.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	0,15	± 0,02	1,5	non def.
Solfati.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN ISO 10304-1:2009	7,90	± 0,79	250	non def.
Cianuri.*	mg/l	EN ISO 14403:2002	< 0,01		0,05	non def.
Nitrati.	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,40		non def.	non def.
Amianto.*	mg/l	D.Lgs. 17/03/95 All. B	< 0,1		non def.	non def.

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 5 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 69-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
• Tel. 051-384086 • Fax 051-384088 • E-mail: info@labstante.com • www.labstante.it •

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 6070-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. #
COD.*	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	3,0	± 0,2	non def.	non def.
pH.	upH	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + ISO 10523:2008	8,77	± 0,09	non def.	non def.

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 17/11/2017

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.

Pagina 6 di 6



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S1 C1 (0,50 - 1,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-1**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,3	± 1,0	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,9	± 0,7	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	34,4	± 4,7	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	42,1	± 5,8	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	12,6	± 2,7	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	32,9	± 4,5	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	66,3	± 11,9	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	113	± 52	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-1

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S1 C2 (1,50 - 2,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-2**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	3,5	± 0,8	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	2,3	± 0,6	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	28,1	± 3,8	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	40,5	± 5,5	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	10,9	± 2,3	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	23,4	± 3,2	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	59,7	± 10,7	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	129	± 60	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-2

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S2 C1 (0,50 - 1,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-3**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-3

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,9	± 1,2	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	2,8	± 0,4	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	34,1	± 4,6	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	41,1	± 5,6	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	12,3	± 2,6	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	33,3	± 4,6	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	67,5	± 12,2	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	114	± 53	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-3

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-3

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S2 C2 (1,50 - 2,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-4**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-4

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	2,3	± 2,3	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	2,3	± 0,6	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	20,1	± 2,7	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	30,1	± 4,1	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	7,6	± 1,6	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	19,3	± 2,6	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	51,8	± 9,3	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	108	± 50	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-4

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-4

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S3 C1 01,50 - 1,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-5**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-5

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,6	± 1,1	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,2	± 0,6	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	34,9	± 4,7	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	43,7	± 6,0	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	13,5	± 2,9	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	36,4	± 5,0	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	73,7	± 13,3	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	110	± 51	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-5

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-5

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S3 C2 (1,50 - 2,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-6**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-6

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	3,4	± 0,8	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	2,5	± 0,3	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	22,8	± 3,1	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	31,4	± 4,3	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	8,4	± 1,8	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	22,5	± 3,1	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	52,8	± 9,5	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	122	± 56	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-6

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-6

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S4 C1 (0,50 - 1,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-7**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-7

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,5	± 1,1	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	4,7	± 0,6	20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	36,9	± 5,0	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	44,5	± 6,1	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	12,8	± 2,7	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	36,9	± 5,1	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	72,8	± 13,1	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	117	± 54	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-7

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-7

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

RAPPORTO DI PROVA SU CAMPIONE DI SUOLO

Etichettatura e sigilli: S4 C2 (1,50 - 2,50) m

Numero del Rapporto di Prova: **1236-8**

Committente: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Produttore del campione: STUDIO FO del Dott. Geol. Fabio Oliva
via Novara, 43
00198 Roma(RM)

Data di ricevimento del campione: 14/02/2019

Data Inizio e Fine Prove: Dal 14/02/2019 Al 20/02/2019

Data di campionamento: 13/02/2019

Campionamento a cura di: A cura del committente

Luogo di campionamento: Aeroporto di Bologna "G. Marconi"

Verbale di campionamento: A cura del Prelevatore

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 1 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-8

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	3,1	± 0,7	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,5		20	250
Cromo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	20,4	± 2,8	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992	< 0,4		2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	< 0,05		1	5
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	32,4	± 4,4	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	7,7	± 1,6	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	18,5	± 2,5	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018	53,1	± 9,6	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)*	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	± 0	10	250
Idrocarburi (C12 - C40)	mg/kg s.s.	ISPRA Man 75 2011	111	± 51	50	750
Amianto (fibre libere)*	mg/kg s.s.	FT-IR	< 100		1000	1000
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01		0,1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 2 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-8

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,05		0,5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,25		1	100
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Benzo(g,h,i)perilene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,5	10
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	10
Indenopirene*	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		0,1	5
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,01		5	50

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 3 di 4



LAB N° 1051



LABORATORI CHIMICI "STANTE" srl

Sede amministrativa e laboratorio centro nord: Via del Chiù, 68-70 - 40133 BOLOGNA - C.F. e P. IVA: 02579611209
- Tel. 051-384086 - Fax 051-384088 - E-mail: info@labstante.com - www.labstante.it -



THE EUROPEAN CHEMIST
REGISTRATION BOARD

**AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO EN ISO 9001:2015
E SISTEMA AMBIENTALE CERTIFICATO EN ISO 14001:2015**

RISULTATI ANALITICI

Rapporto di prova n. 1236-8

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza	C.L. #	C.L. ##
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg s.s.	EPA 3546 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,09		10	100

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale)

- Limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale)

L'incertezza estesa si riferisce esclusivamente al risultato ad essa associato e s'intende per un fattore di copertura $k = 2$ e un livello di confidenza $p = 95\%$.
Nel caso in cui il valore di incertezza sia descritto con l'ultima cifra significativa pari a 0 si intende un arrotondamento del numero decimale successivo.
Ai dati non è stato applicato il recupero in quanto sia in sede di validazione che durante i controlli qualità lo stesso si è mantenuto almeno nel range 70 - 130%.

I risultati riportati in carattere "Grassetto" s'intendono fuori limite rispetto ai valori legislativi / autorizzativi di riferimento.

L'attività di campionamento, se effettuata dal Laboratorio, non è oggetto di accreditamento ACCREDIA.

GIUDIZIO DI CONFORMITA':

Visti i risultati delle analisi effettuate sui parametri richiesti dal committente (ottenuti sul passante al setaccio a 2mm e riportati sul campione) e limitatamente agli stessi si può affermare che il terreno corrispondente al campione ricevuto mostra livelli di inquinamento NON conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) e conformi ai limiti definiti dal D.Lgs. 152/2006 Parte IV - Titolo V - All. 5 - Tab. 1 - Col. B (siti ad uso industriale).

* Prova non accreditata da ACCREDIA

Bologna li 27/02/2019

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chim. Francesco Stante

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prove ed è valido per tutti i casi previsti dalla Legge, come da R.D. 1/3/28 n.842, art 16. Questo Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio. Analisi eseguite presso la sede di Bologna.



Pagina 4 di 4



LAB N° 1051



ALLEGATO 3 – PROGRAMMA DEI LAVORI DI PROGETTO



ALLEGATO 4 – MASTER PLAN AMBIENTALE



AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI di BOLOGNA S.p.A.

Master Plan Ambientale



AEROPORTO G. MARCONI di BOLOGNA S.p.a.
Direzione Infrastrutture

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giancarlo Guarrera

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi
Ing. Giancarlo Guarrera

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi
Ing. Marco Rossetto

Post Holder Movimento e Terminal
Dott.ssa Laura Nobili



Lungotevere delle Navi, 19 - 00196 - ROMA
Tel. 0636010314 - e-mail main@studiosperi.it

GRUPPO DI LAVORO

Fabio Oliva

Piero Civollani

Matteo Ferrarotti

Francesco Passaro

Federico Lattanzio

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

ELABORATO:

Rapporto di valutazione della produzione di materiali di scavo
MasterPlan 2020-2030

n° ELABORATO:

4

CODICE WBS	OPERA	FASE	ARG	DOC	NUM	REV				
CODICE ENAC							SETTORE:			
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										
0	PRIMA EMISSIONE					20/02/2020				
REV.	DESCRIZIONE					DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	



SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
1.1. Metodologia di lavoro	5
2. INTERVENTI DI SVILUPPO MASTER PLAN 2016 - 2030	8
2.1. Riqualifica Park Staff	10
2.2. Nuova Viabilità Parcheggio Staff	11
2.3. Sopraelevazione Park Express	12
2.4. Stazione di servizio rifornimento carburante e autolavaggio	13
2.5. Piazzale AA/MM per base Operativa III Lotto	14
2.6. Nuovo Parcheggio Multipiano Est	15
2.7. Riqualifica Parcheggio P1	16
2.8. Nuova Viabilità Perimetrale	17
2.9. Nuovo Deposito di Stoccaggio e Distribuzione Carburanti AirBP e Carboil	18
2.10. Nuova Viabilità Perimetrale di accesso alle aree dei futuri nuclei elicotteristi degli Enti di stato (Enti di stato – Lotto 1)	19
2.11. ENTI DI STATO - Nuova Caserma VV.F	20
2.12. ENTI DI STATO - Nuova Base Elicotteri P.S. e VV.F.	21
2.13. Nuovo Impianto di Laminazione	22
2.14. Nuova Viabilità Fronte Terminal (Curbside)	23
2.15. Nuova Stazione Bus	24
2.16. Ampliamento Terminal Fase 1	25
2.17. Nuovo Molo Partenze	26
2.18. Nuovo Polo Tecnologico Est	27
2.19. Spostamento Cabina Subconcessionari	28
2.20. Nuovo Polo Tecnologico Ovest	29
2.21. Ampliamento Apron 1	30
2.22. Edificio Mezzi di Rampa e Officina	31
2.23. Distributore Carburante per Mezzi di Rampa	32
2.24. Ampliamento Edificio BHS	33



2.25.	Ampliamento Sala Imbarchi	34
2.26.	Ampliamento Aerostazione Est	35
2.27.	Ampliamento Molo Partenze 2/3	36
2.28.	Nuova Viabilità Landside	37
2.29.	Nuovo Parcheggio Fronte Terminal Arrivi	38
2.30.	Ampliamento Apron 2	39
2.31.	Nuovo Parcheggio Sud	40
2.32.	Edifici per Spedizionieri	41
2.33.	Parcheggi e Viabilità Area Spedizionieri	42
2.34.	Riqualifica Taxiway Hotel	43
2.35.	Ampliamento Molo Partenze 3/3	44
2.36.	Hotel	45
2.37.	Nuovo Piazzale Apron 5 e Edificio Cargo	46
3.	VALUTAZIONI SISTEMAZIONE MATERIALI DI SCAVO MASTER PLAN	47
3.1.	Presentazione dell'attuale assetto geomorfologico del sito di destinazione	48
3.2.	Capacità di stoccaggio del sito di destinazione	49
3.3.	Apporti di materiali di scavo previsti dagli interventi Master Plan	52
3.4.	Scenari di sviluppo e sistemazione del sito di destinazione	54
4.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	62



1. PREMESSA

Il presente documento "Rapporto di Valutazione della produzione di materiale di scavo (MdS)" si propone di quantificare gli apporti di MdS che verranno prodotti nel corso della realizzazione di ogni singolo intervento previsto all'interno del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2020-2030.

I lavori del Piano trattati sono interamente ricompresi all'interno degli interventi strategici per l'ammodernamento ed il potenziamento dello scalo bolognese nel breve e lungo periodo e sono stati assoggettati a verifica di compatibilità ambientale con esito positivo (Prot. DVA-DEC- 2010-000029 del 25/02/2013); tali lavori sono integrati con l'intervento di realizzazione della nuova Vasca di Sedimentazione, oggetto di richiesta di delocalizzazione rispetto all'attuale posizione.

Il Piano di Sviluppo Aeroportuale 2020-2030, in ultimo aggiornamento, è stato fatto oggetto di specifico Decreto Provveditoriale n. 2680 del 12/02/2020 mediante il quale è stato accertato il perfezionamento del procedimento di intesa Stato-Regione, relativamente quindi a tutte le opere trattate dal presente documento di valutazione.

Nello specifico è stato decretato quanto di seguito riassunto:

- *Art.1 – Ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 18.04.1994 n. 383 è approvato il progetto: "Aggiornamento del Mater Plan dell'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna con orizzonte 2030";*
- *Art. 2 – È accertato il perfezionamento dell'intesa Stato – Regione, con riferimento al piano di sviluppo aeroportuale summenzionato, sulla scorta degli acclusi elaborati progettuali che, unitamente alle risultanze della Conferenza di Servizi, formano parte integrante del presente provvedimento, con la condizione dell'osservanza delle prescrizioni presenti nelle autorizzazioni, nei pareri e delle delibere rilasciati dagli Enti competenti nell'ambito della Conferenza di Servizi e menzionate nei verbali delle sedute;*
- *Art. 3 – Il piano di sviluppo aeroportuale è dichiarato di pubblica utilità e sulle aree interessate alle procedure ablatorie è apposto il vincolo preordinato all'esproprio in conformità al disposto del D.P.R. 08/06/2001 n. 327 e della Legge della Regione Emilia-Romagna 19/12/2002 n. 37.*



1.1. Metodologia di lavoro

Per l'esecuzione della tale valutazione la Società Aeroporto di Bologna S.p.a. ha reso disponibili i seguenti documenti:

- l'elenco dei 48 interventi di sviluppo 2016-2030 (riferimenti con numerazione progressiva ed intermedia da 1 a 44) con la relativa descrizione dell'intervento, estratti planimetrici, dati di quantificazione delle superfici impegnate e tempi di entrata in esercizio (rif. Elaborato "Interventi 2016-2030");
- lo stato di attuazione degli interventi con l'evidenza dei lavori già eseguiti, di quelli con progettazione ed indagini concluse e di quelli per i quali deve ancora essere avviata o sono in corso e prime fasi di progettazione.
- Cronoprogramma degli interventi contenuti all'interno del Master Plan con aggiornamento a febbraio 2019.

La ricostruzione delle caratteristiche dell'intervento di sviluppo e della conseguente produzione di materiale di scavo è stata basata sui dati di ogni singolo intervento (da Scheda "Interventi di Sviluppo" e/o dagli eventuali approfondimenti dove disponibili, come mostrato in Figura 1 della pagina seguente) e costituisce una delle attività chiave dell'analisi di valutazione strategica di gestione dei materiali di scavo prodotti dalle fasi di sviluppo del Master Plan.

Tale valutazione infatti fornisce una importante contestualizzazione e dati riguardanti:

- localizzazione del sito di intervento;
- volume del terreno di sito interessato dall'intervento e tipologie di materiali in questo presenti (p.e. produzione Materiale da Scavo);
- profondità del terreno interessato;
- estensione superficiale del sito di intervento interessato;
- eventuali fabbisogni di materiale per formazione di rinterri o rilevati o altro (funzionali ad inserire il sito tra quelli pianificati per "Opzioni di Utilizzo");
- anno di realizzazione dell'intervento (fase di cantiere).



N.23A - AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE EST

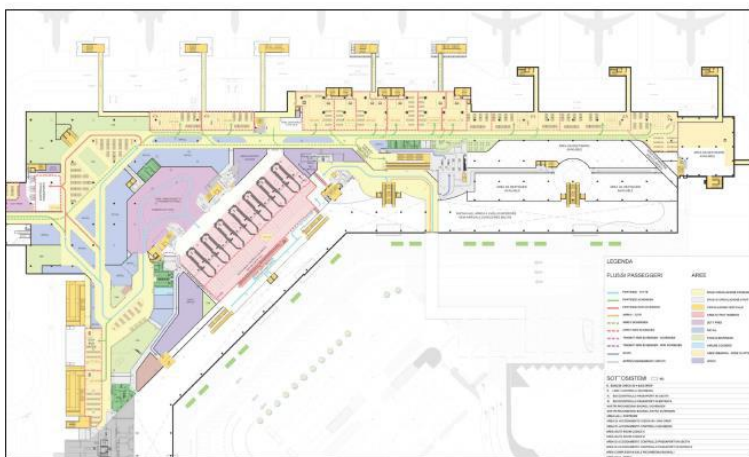
DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento di ampliamento del terminal esistente in fase 2 prevede l'espansione dell'area sud-est, verso il landside per una superficie complessiva di circa 20.000 mq, su più livelli, con una nuova facciata ed una nuova main entrance. Il corpo centrale dell'aerostazione si sviluppa anche verso est, espandendo l'area arrivi. L'intervento include anche la realizzazione di una cabina elettrica a supporto delle nuove attività commerciali presenti grazie all'incremento delle superfici.

RENDER



PLANIMETRIA PIANO PRIMO



DATI DELL'INTERVENTO

RIF. PLANIMETRIA MASTERPLAN	23A
SUPERFICIE OGGETTO D'INTERVENTO	20.000 mq
TOTALE INVESTIMENTO (2016 - 2030)	rif. n. 23
ENTRATE IN ESERCIZIO	2023 - 2024

Figura 1 – Scheda tipo d'intervento del Master Plan 2016-2030



Il presente Rapporto ha recuperato alcune informazioni di base direttamente dall'analisi delle schede (Figura 1), altre sono state assunte dal Progetto (se sviluppato o in corso di sviluppo) e, infine, ha fornito valutazioni sulla base delle esperienze del Fornitore incaricato e maturate lato Stazione appaltante.

Nel capitolo seguente verranno analizzati i singoli interventi, evidenziando di volta in volta una valutazione preliminare sulla quantità di materiali di scavo prodotti. Nel capitolo conclusivo della presente Relazione infine, verranno presi in considerazione i volumi complessivi di scavo della totalità degli interventi previsti all'interno del Master Plan, confrontando poi tali volumetrie con la capacità di stoccaggio di Terre e rocce da scavo, calcolata relativamente al sito di destinazione di terre e rocce da scavo di Cava Olmi.

Il sito di Cava Olmi (Figura 2) costituisce un'area strategica per gli scenari di gestione essendo prevista per il sito, come contemplato dal dispositivo di VIA, la sua sistemazione finale. Considerata la dimensione dell'area, i potenziali di volume ospitabili e, soprattutto, la sua collocazione di fatto integrata nell'area aeroportuale, permette di considerare il sito come soluzione principale tra scenari di gestione, per la destinazione del Terreno risultante dalle attività di scavo.



Figura 2 – Ubicazione del sito di Cava Olmi all'interno del contesto aeroportuale di Bologna



2. INTERVENTI DI SVILUPPO MASTER PLAN 2016 - 2030

Nel presente capitolo vengono analizzati i singoli interventi ricompresi all'interno del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030. Ciascun intervento viene corredato da una breve descrizione delle infrastrutture previste e dall'individuazione dell'ubicazione dell'area di sviluppo e di cantierizzazione.

Le opere comprese all'interno del Master Plan e che vengono di seguito caratterizzate all'interno della presente Relazione, prevedono la realizzazione ed il completamento nel decennio 2020-2030. In particolare, i singoli interventi vengono presentati secondo l'ordine di prevista cantierizzazione e di conseguente entrata in esercizio, individuando in questo modo la produzione di materiale di scavo all'interno del piano di sviluppo 2020-2030 previsto.

Per ciascun intervento verranno messi in evidenza:

- le tempistiche indicate per la presumibile realizzazione ed entrata in esercizio dell'opera;
- la superficie oggetto delle operazioni di sviluppo, ammodernamento ed espansione;
- una stima dei volumi di scavo coinvolti e che si presume verranno prodotti per la realizzazione di ogni singolo intervento in esame. In particolare, in questa fase preliminare si è deciso di considerare i soli volumi di materiali derivanti da uno scavo a piena sezione sull'intera area oggetto dell'intervento con una profondità di 1.5 metri dal piano campagna. Tale valutazione della profondità di scavo è un valore medio che dovrebbe garantire una corretta stima dei volumi di materiale di scavo complessivamente prodotti degli interventi compresi all'interno del Master Plan. Viene inoltre indicata di volta in volta la possibilità della produzione di materiale di scavo derivante dalla realizzazione di pali di fondazione. Allo stato attuale di Studio di Fattibilità non viene tenuto conto dei volumi di materiale di scavo eventualmente prodotti dalla realizzazione di pali, in modo da ottenere una stima più cautelativa delle volumetrie coinvolte. Per alcuni degli interventi che caratterizzano il Master Plan invece, è attualmente disponibile il Progetto Esecutivo e di conseguenza verranno riportati, nelle schede corrispondenti del presente Report, gli esatti valori dei volumi di scavo che verranno prodotti.



Oltre all'analisi degli interventi compresi all'interno del Master Plan in fase di sviluppo, saranno inseriti nella presente analisi della valutazione della produzione di materiali di scavo anche alcune opere ed infrastrutture che non fanno direttamente parte del piano di sviluppo aeroportuale, ma ne sono comunque intimamente connesse.

Proprio la realizzazione della Nuova Vasca di Laminazione e del relativo impianto di sollevamento non sono ricompresi all'interno del Master Plan 2020 - 2030, ma si tratta di interventi programmati per ottemperare alle prescrizioni del relativo decreto della Regione Emilia-Romagna del 18 maggio 1999 n. 9 - "Disciplina della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale" VIA.

In particolare, la realizzazione della Nuova Vasca di Laminazione, pur configurandosi come un intervento esterno al Master Plan di riferimento, risulta essere strettamente collegata al piano di sviluppo aeroportuale. In questo senso vengono coinvolti in modo diretto sia il sito di destinazione del Terreno risultante dalle attività di scavo sia la nuova infrastruttura che verrà realizzata per svolgere le funzioni dell'attuale Vasca di Laminazione per la quale è prevista la dismissione.



2.1. Riqualifica Park Staff

Il presente intervento, schematizzato nella planimetria della Figura 3 sottostante e riguardante la riqualificazione del parcheggio staff, consentirà la realizzazione della nuova viabilità di accesso al nuovo parcheggio multipiano. Quest'opera dovrebbe essere realizzata entro il **2020** ed interessa un'area di circa **4.500 m²**, prevedendo un **volume di materiali di scavo prodotti di circa 2.000 m³**.



Figura 3 – Estratto Master Plan – Intervento riqualificazione Parcheggio Staff



2.2. Nuova Viabilità Parcheggio Staff

In Figura 4 è rappresentato l'intervento di realizzazione della Nuova Viabilità per l'accesso al Nuovo Parcheggio Staff, che interessa l'area attualmente occupata dal Parcheggio Staff. Come previsto per l'intervento precedente, anche per quest'opera è pianificata la realizzazione nel corso del **2020**. Prevede di occupare una superficie di **1.500 m²** e si dovrebbe così venire a generare un **volume di materiali di scavo di 2.250 m³**.

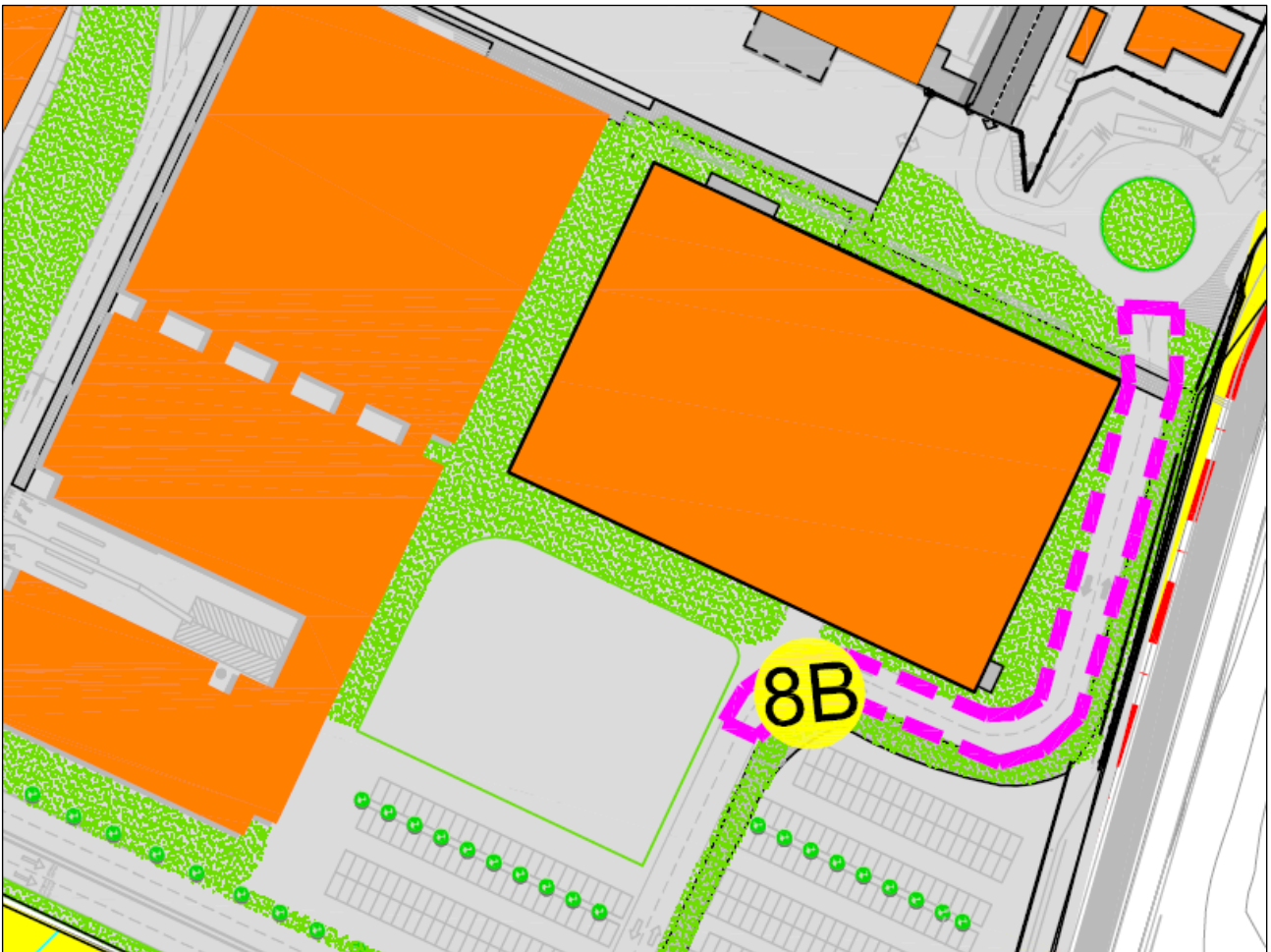


Figura 4 – Estratto Master Plan – Intervento realizzazione della Nuova Viabilità per il Parcheggio Staff



2.3. Sopraelevazione Park Express

La riqualificazione del Park Express, che dovrebbe essere completata entro il **2020**, prevede la realizzazione di un livello sopraelevato utilizzando strutture modulari autoportanti in carpenteria metallica (planimetria intervento mostrata in Figura 5).

L'intervento occuperà una superficie di **3.300 m²** ma non dovrebbero essere previsti scavi in grado di produrre consistenti volumi di materiale. Per quest'intervento dunque non si considerano apporti significativi di materiale di scavo.

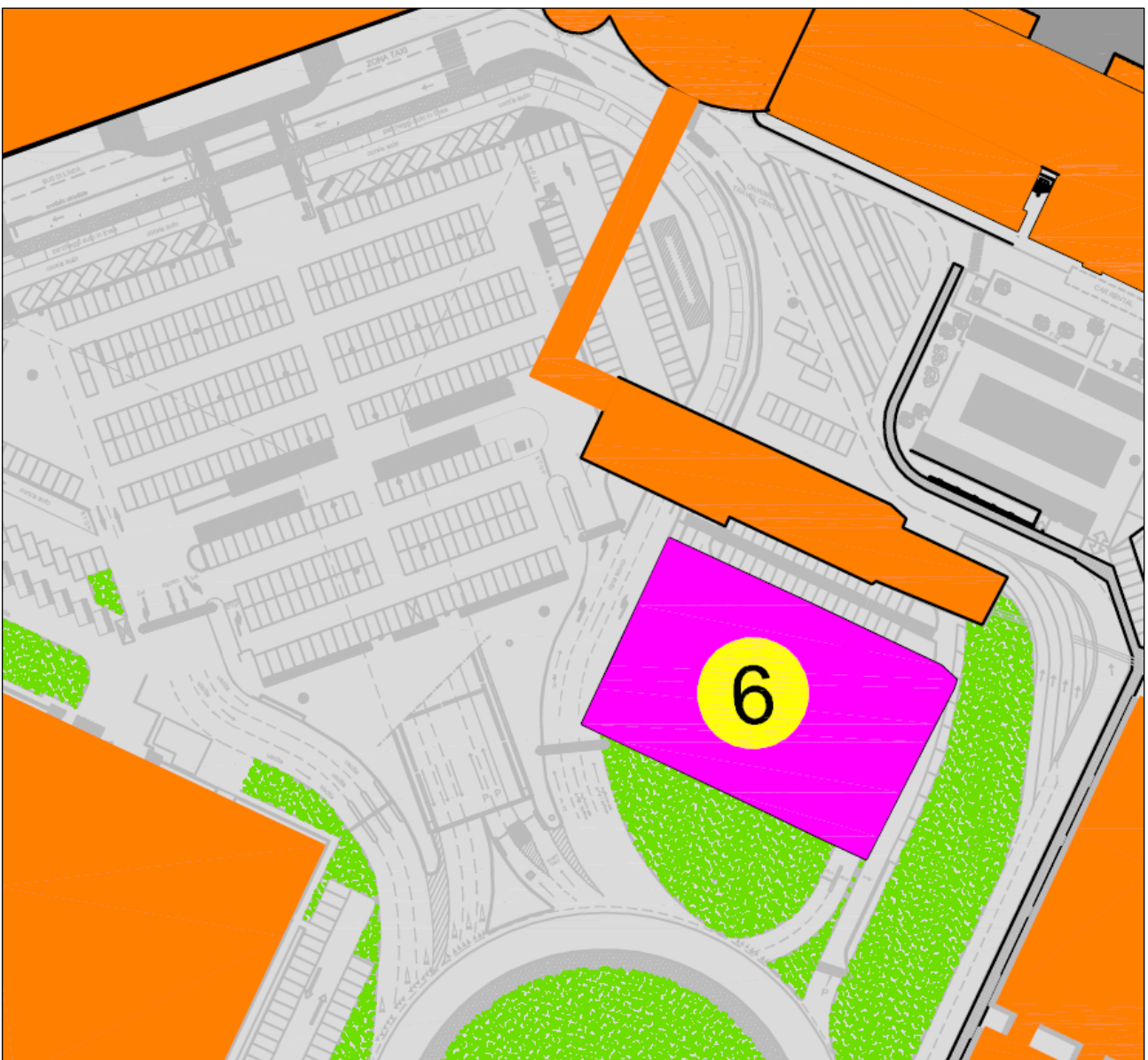


Figura 5 – Estratto Master Plan – Intervento di sopraelevazione del Park Express



2.4. Stazione di servizio rifornimento carburante e autolavaggio

L'intervento mostrato in Figura 6 evidenzia la realizzazione di una stazione di servizio all'interno del sedime aeroportuale landside. L'area dedicata a quest'infrastruttura, la cui realizzazione dovrebbe svolgersi nel **2021**, si estende su una superficie di circa **2.000 m²** ed ospiterà un autolavaggio e servizi utili all'utenza aeroportuale.

L'intervento potrebbe anche prevedere scavi per la realizzazione di pali. Si stima comunque che i soli scavi previsti per la realizzazione dell'opera genereranno circa **3.000 m³** di materiale.

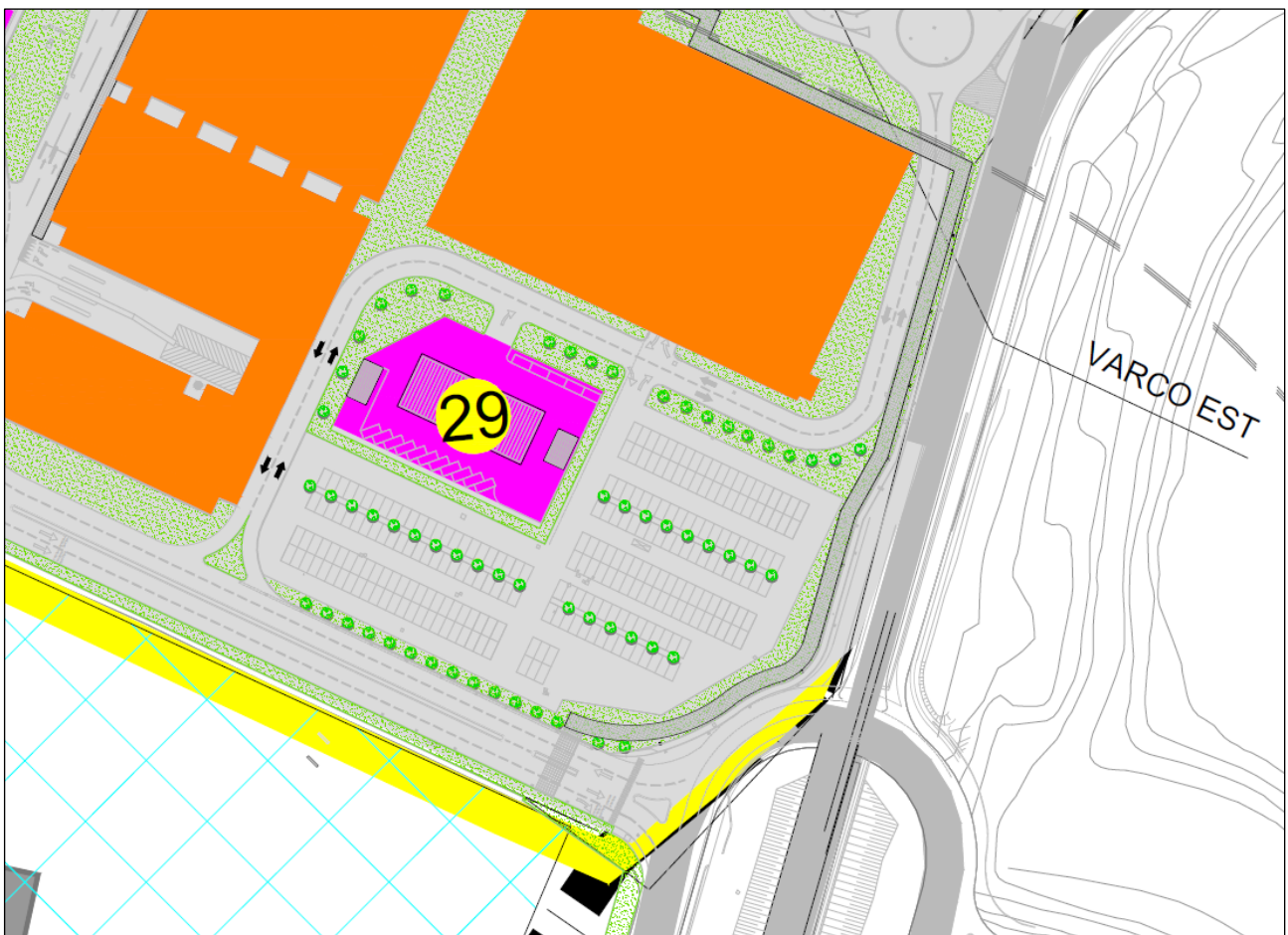


Figura 6 – Estratto Master Plan – Stazione di servizio rifornimento carburanti e autolavaggio



2.5. Piazzale AA/MM per base Operativa III Lotto

L'intervento prevede l'ampliamento dell'attuale piazzale a nord del piazzale aviazione generale, oltre alla realizzazione di un ulteriore piazzale ricavato a seguito del tombamento del Fosso Canocchia. Quest'opera, rappresentata in pianta dalla Figura 7, dovrebbe essere completata entro il **2021-2022** e garantirà nuove piazzole di sosta per aeromobili. Tale intervento interessa un'area complessiva di **38.000 m²** e non prevede scavi per la realizzazione di pali. Secondo quanto previsto dal Progetto Esecutivo dell'opera verranno prodotti **66.775 m³** di materiali di scavo.

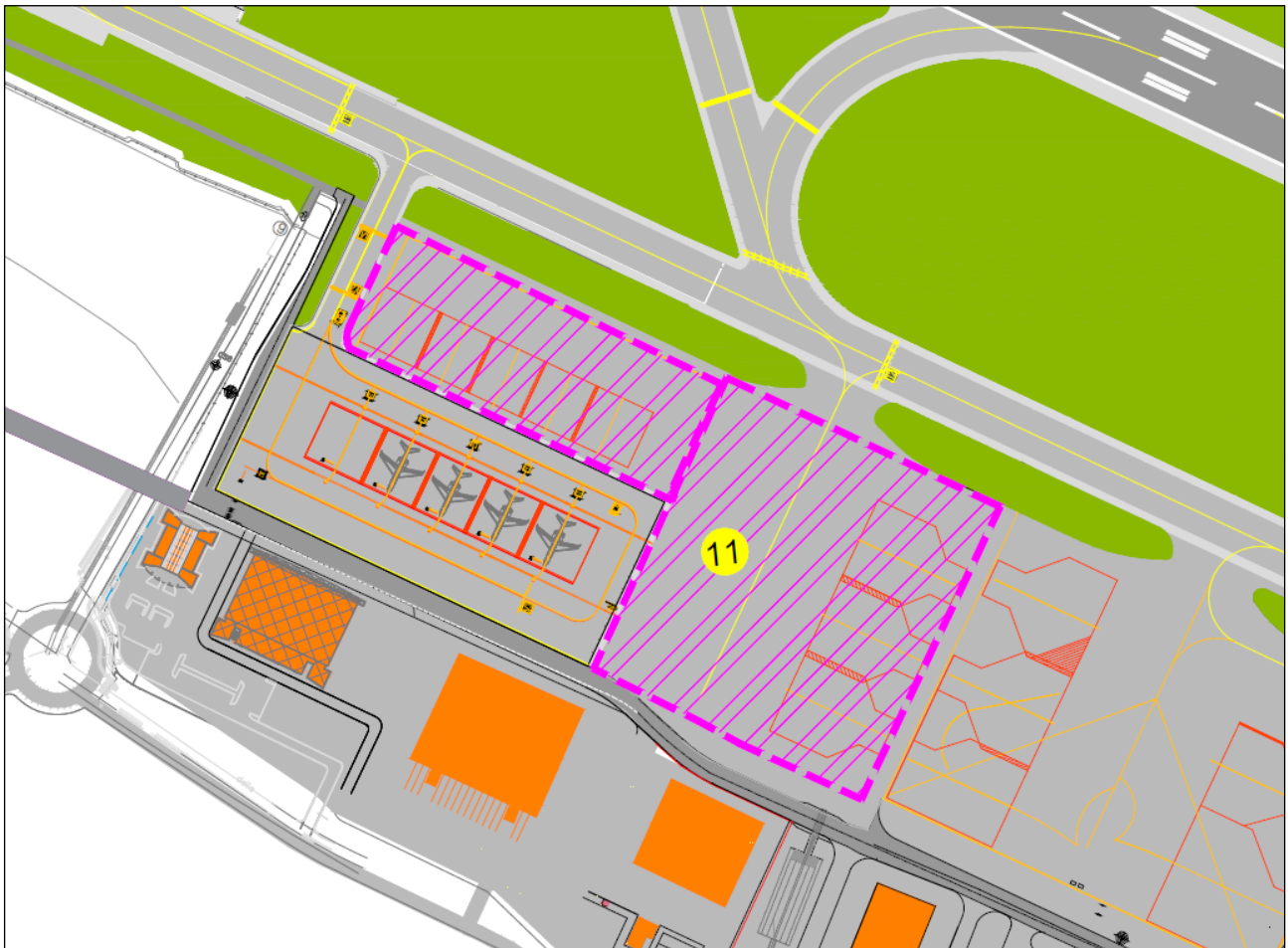


Figura 7 – Estratto Master Plan – Piazzale AA/MM per base Operativa III Lotto



2.6. Nuovo Parcheggio Multipiano Est

Il progetto di realizzazione del Nuovo Parcheggio Multipiano Est dovrebbe essere completato entro il **2021-2023** e consiste nella costruzione di un parcheggio con 2 piani interrati e 7 livelli sopraelevati. L'infrastruttura sarà ubicata, come si evidenzia dall'estratto del Master Plan di Figura 8, nell'area attualmente occupata dal Parcheggio Staff Est, da una porzione del Parcheggio P3 e dall'Area Carburanti.

Il Progetto Esecutivo dell'opera prevede che l'infrastruttura occuperà circa **7.500 m²**, producendo un volume di materiale di scavo che si attesta a **6.195 m³**.

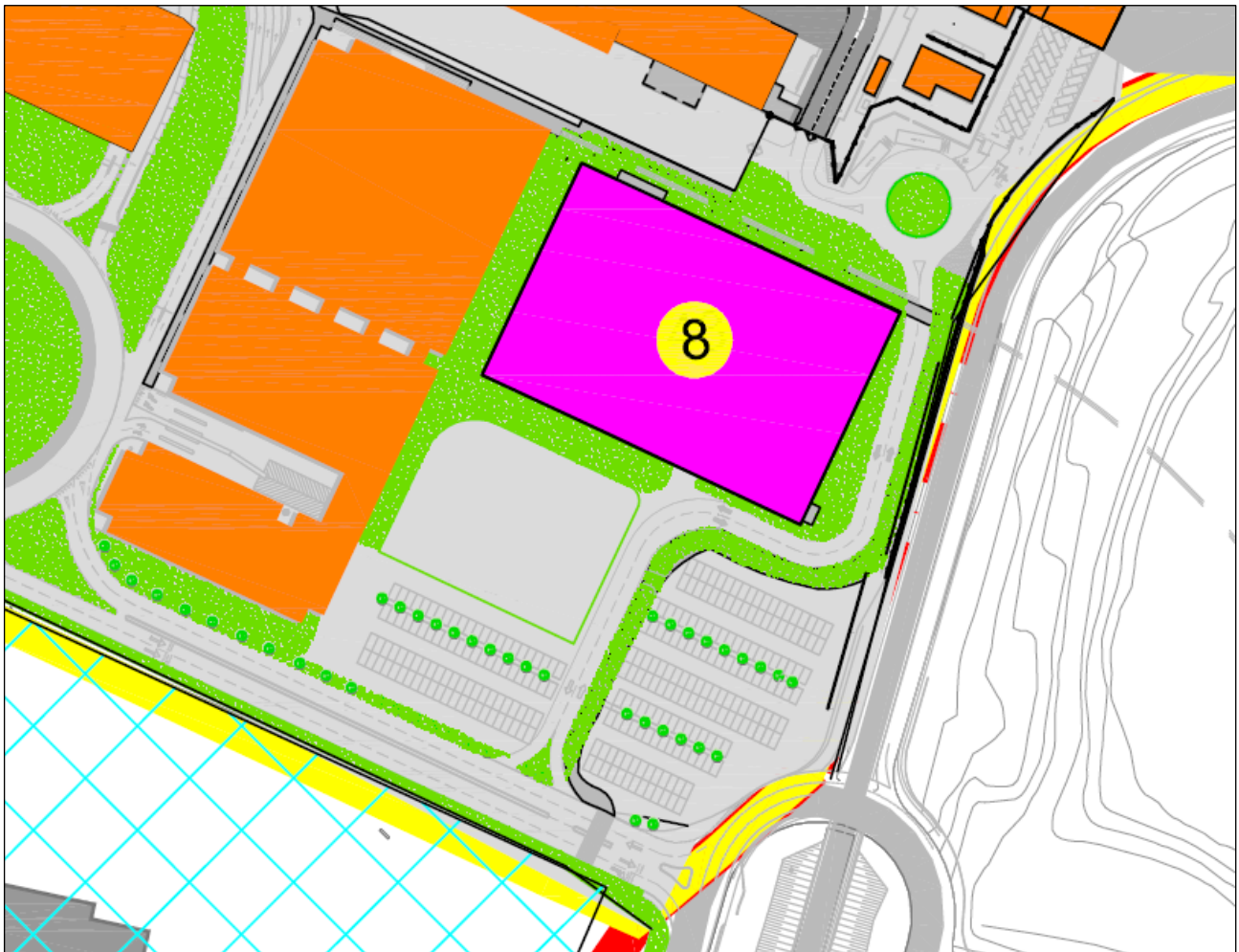


Figura 8 – Estratto Master Plan – Nuovo Parcheggio Multipiano Est



2.7. Riqualifica Parcheggio P1

Il presente intervento, individuabile nell'estratto del Master Plan di Figura 9, consiste nella demolizione dell'attuale rampa di accesso al primo piano dell'aerostazione e la conseguente riconfigurazione del Parcheggio P1 fronte Terminal.

Si renderà necessaria la demolizione dell'attuale rampa al fine di consentire l'espansione dell'area landside dell'aerostazione. L'intervento, facente parte della Fase 2 (**2021-2023**) del Master Plan, non comporterà la generazione di apprezzabili volumi di materiale di scavo e quindi non verrà considerato ai fini della presente Relazione.

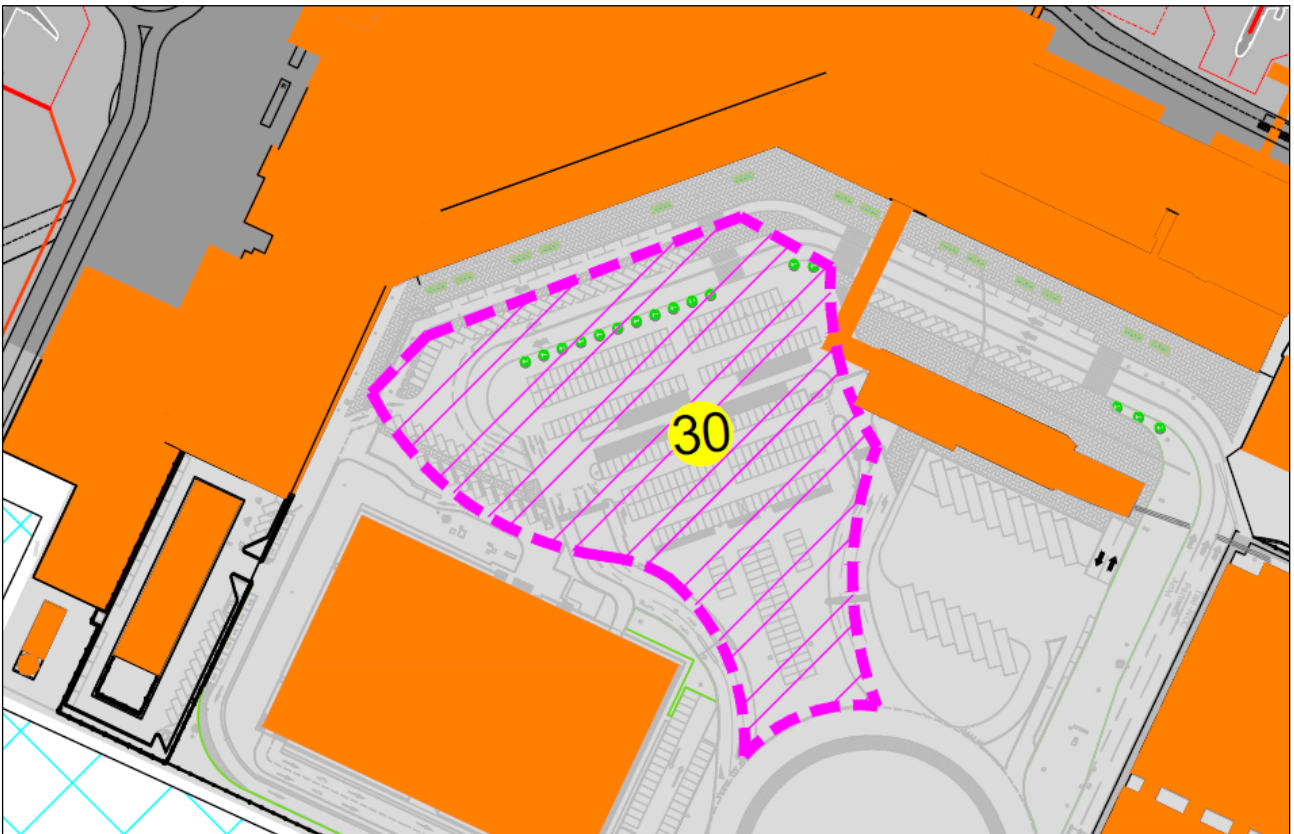


Figura 9 – Estratto Master Plan – Riqualifica del Parcheggio P1



2.8. Nuova Viabilità Perimetrale

L'intervento di adeguamento della Viabilità Perimetrale mostrato in Figura 10 consiste nell'adeguamento ed in alcuni interventi di manutenzione di zone ammalorate su tutta l'estensione dell'attuale viabilità perimetrale esistente.

Il progetto di riqualificazione della viabilità perimetrale sarà completato entro il **2022** e risulterà necessario per servire al meglio le nuove infrastrutture ad ovest del sedime aeroportuale (nuovi piazzali e deposito carburanti) e delle nuove piazzole di stazionamento aeromobili da realizzarsi a Est rispetto l'Aerostazione. Come previsto dal Progetto Esecutivo approvato, l'intervento comporterà la produzione di un volume di materiale di scavo pari a **29.064 m³**.

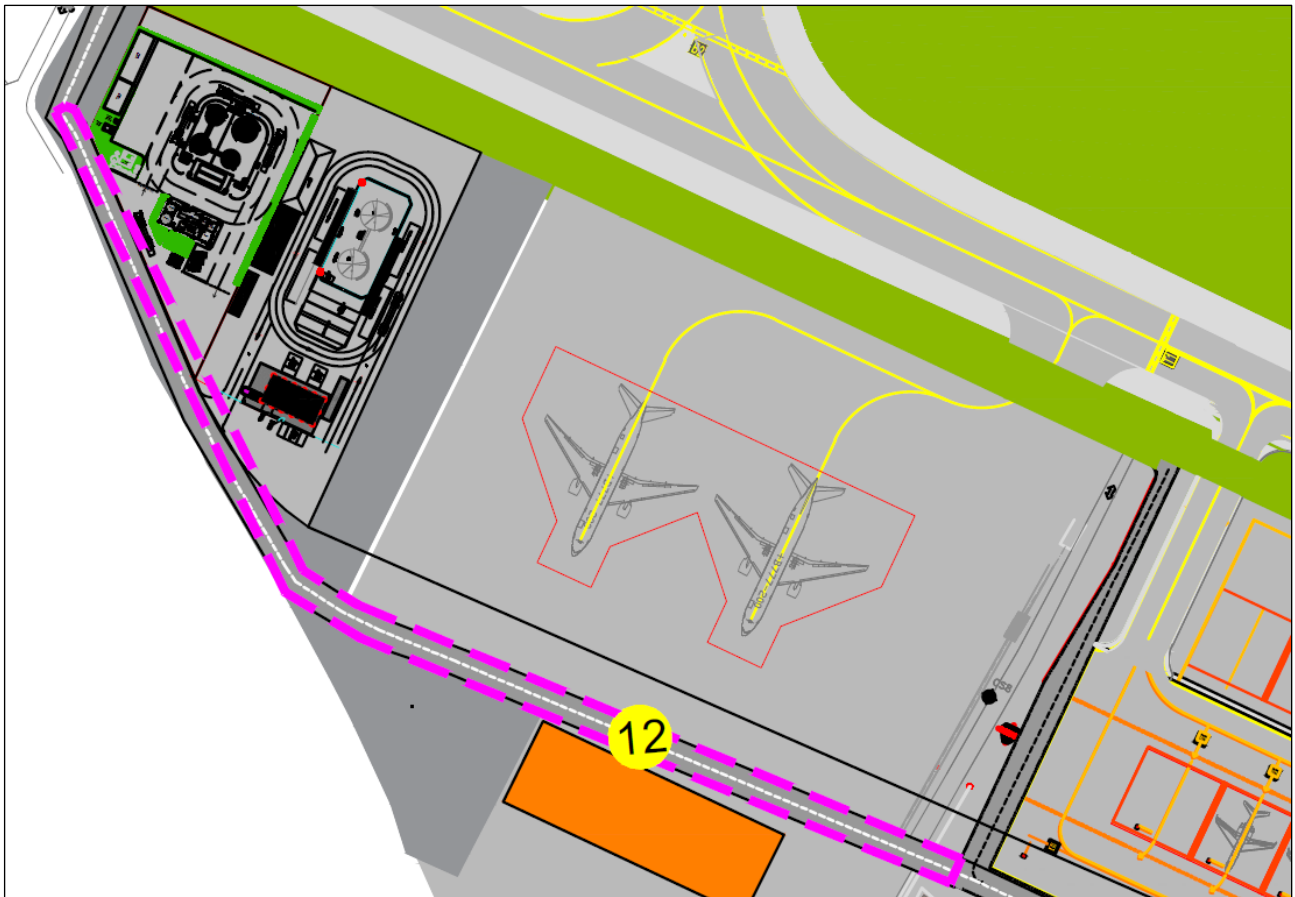


Figura 10 – Estratto Master Plan – Nuova Viabilità Perimetrale



2.9. Nuovo Deposito di Stoccaggio e Distribuzione Carburanti AirBP e Carboil

L'area oggetto di intervento ricade nel settore occidentale del sedime aeroportuale e più precisamente è situata a sud-ovest della pista di volo, come evidenziato dalla sottostante Figura 11. L'area in esame sarà interessata dalla realizzazione di opere di urbanizzazione a servizio dei futuri depositi carburanti AirBP.

In adiacenza all'area destinata alla realizzazione del deposito carburante AirBP, è prevista inoltre la costruzione di un nuovo deposito carburanti Corboil, su un'area complessiva di **6.000 m²**.

Nel complesso, il progetto prevede la realizzazione dei depositi di stoccaggio e distribuzione carburanti AirBP Italia e Carboil, che saranno completati entro **2022**. Mentre dalle operazioni di scavo connesse all'intervento di costruzione del distributore AirBP deriverà una produzione di terre e rocce di **12.679 m³**, come è possibile evincere dal relativo Progetto Esecutivo, per quello Carboil è stata stimata la produzione di circa **9.000 m³** di materiale di scavo, in quanto allo stato attuale il livello di progetto disponibile presso la stazione appaltante è quello definitivo.



Figura 11 – Localizzazione dell'area destinata alla realizzazione del Nuovo Deposito di Stoccaggio e Distribuzione di carburanti AirBP



2.10. Nuova Viabilità Perimetrale di accesso alle aree dei futuri nuclei elicotteristi degli Enti di stato (Enti di stato – Lotto 1)

L'intervento riguardante la Nuova Viabilità Perimetrale a servizio del futuro nucleo elicotteristi dei Vigili del Fuoco e della Polizia di Stato prevede la realizzazione di una nuova strada landside di collegamento tra le caserme e la viabilità ordinaria. Il nuovo asse viario si collegherà presso il comune di Lippo di Calderara di Reno, in Via Crocetta, come visibile dalla Figura 12 riportata di seguito.

La strada sarà dimensionata per il transito dei mezzi pesanti che dovranno servire i nuclei e sarà classificata come strada di tipo F2 con 2 corsie per senso di marcia larghe 3.25 m e banchina da 1.00 m. Come da Progetto Esecutivo le attività previste dovrebbero concludersi nel **2022** e produrre **29.064 m³** di materiale di scavo.

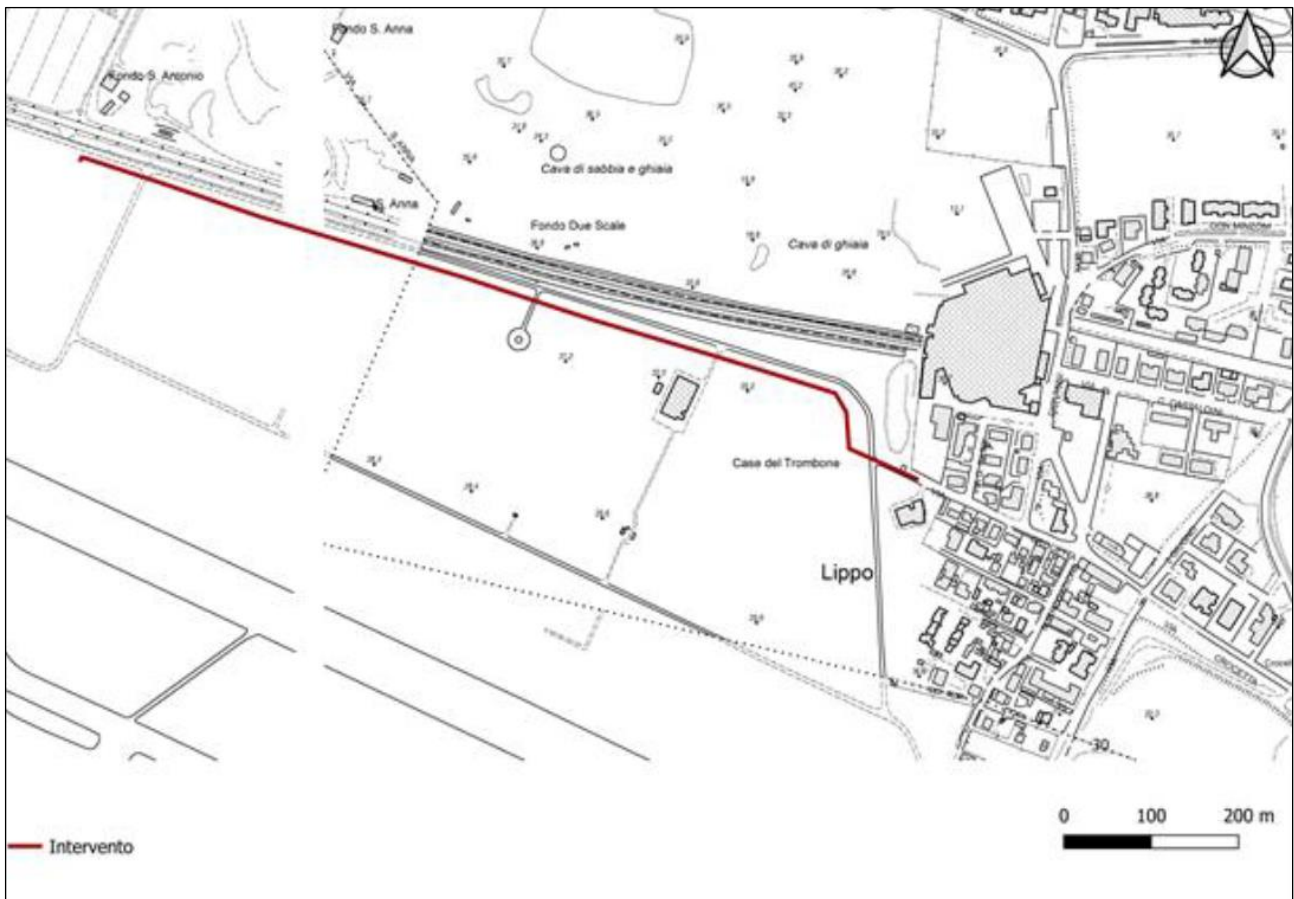


Figura 12 – Localizzazione dell'area destinata alla realizzazione del tracciato della Nuova Viabilità Perimetrale Nord



2.11. ENTI DI STATO - Nuova Caserma VV.F

La rilocalizzazione della base operativa dei Vigili del Fuoco prevede la realizzazione di un nuovo edificio in una posizione baricentrica rispetto alla pista di volo. Le nuove infrastrutture che verranno completate tra il **2022** ed il **2023** includeranno anche un ricovero per i mezzi, un'officina e degli uffici. La localizzazione della nuova caserma è evidenziata dalla Figura 13 sottostante, in una posizione differente da quanto proposto dal Master Plan vigente per esigenze operative degli Enti interessati.

È stato stimato che l'intervento interesserà una superficie complessiva di **5.200 m²** ed il volume di materiali di scavo derivanti può essere stimato in **7.800 m³**. Vengono inoltre previsti scavi aggiuntivi per la realizzazione di pali per la nuova infrastruttura.

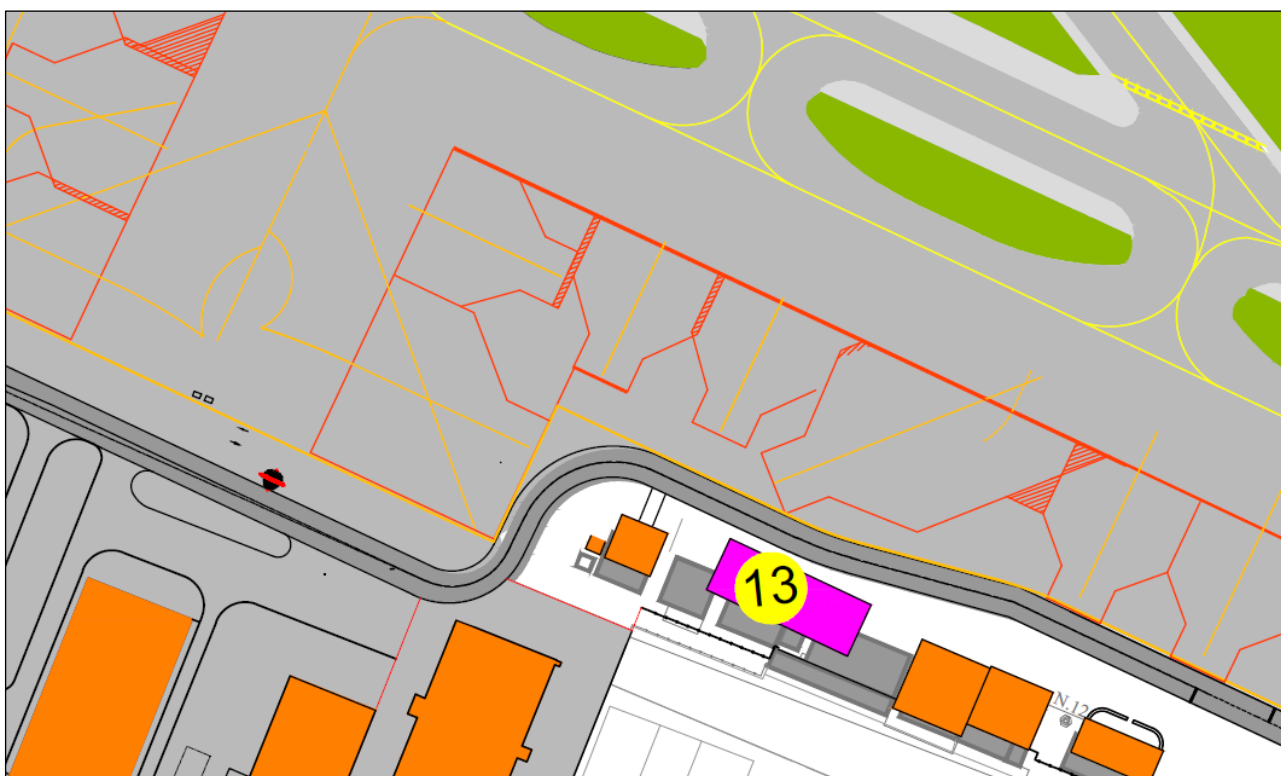


Figura 13 – Estratto Master Plan – Nuova Caserma dei Vigili del Fuoco



2.12. ENTI DI STATO - Nuova Base Elicotteri P.S. e VV.F.

L'intervento, rappresentato in pianta in Figura 14, prevede la costruzione nell'area nord dell'aeroporto di nuove infrastrutture per i Nuclei Elicotteristi della Polizia di Stato e dei Vigili del Fuoco, su una superficie complessiva di **3.400 m²**. Le opere saranno collocate sul fronte nord della pista di volo ed avranno a disposizione sia un piazzale di circa 4.500 m² per lo stazionamento degli elicotteri, che nuove piazzole elicotteri atte a migliorare le procedure operative per il decollo e l'atterraggio degli stessi, come da Master Plan vigente. Le strutture dislocate nell'area nord saranno dotate, oltre ai piazzali ed alle piazzole per la movimentazione in terra ed in aria degli elicotteri, della viabilità esterna per consentire il collegamento con la strada perimetrale esistente.

Il completamento dell'intervento verrà realizzato nel biennio **2023-2024** e si stima che potrebbe comportare la produzione e la movimentazione di **1.000 m³** di materiale di scavo, con la possibilità di ulteriori scavi aggiuntivi per la realizzazione di pali.



Figura 14 – Estratto Master Plan – Nuova Base Elicotteristi della Polizia di Stato e dei Vigili del Fuoco



2.13. Nuovo Impianto di Laminazione

L'intervento riguarda la realizzazione di una Nuova Vasca di Laminazione e del relativo Impianto di Sollevamento in servizio all'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna.

L'opera si trova nella zona a nord-ovest rispetto alla pista aeroportuale, all'interno della recinzione di pertinenza dell'aeroporto, come è possibile osservare dalla planimetria di Figura 15, che mostra le strutture in progetto per la vasca e l'impianto di sollevamento.

I lavori di realizzazione del nuovo impianto di laminazione si svolgeranno entro il termine del **2022** ed origineranno un volume di materiali di scavo che il Progetto Esecutivo ha quantificato in **37.914 m³**, a fronte di una superficie totale interessata dagli scavi che è pari a **11.170 m²** (9.600 m² per l'area di laminazione e 620 m² per l'area inerente l'impianto di sollevamento).

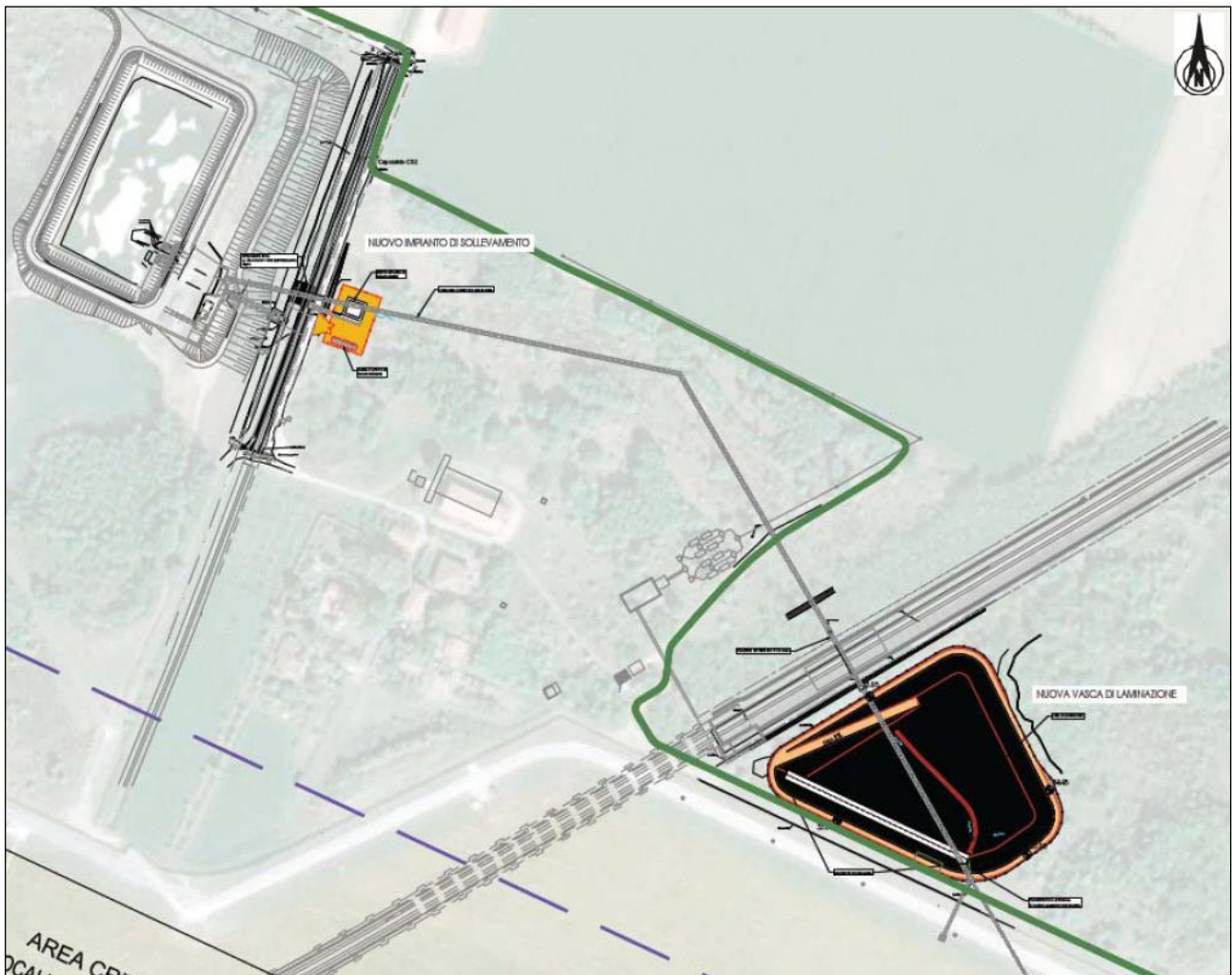


Figura 15 – Localizzazione dell'area destinata alla realizzazione della Vasca di laminazione e dell'Impianto di Sollevamento



2.14. Nuova Viabilità Fronte Terminal (Curbside)

Quest'intervento comprende la realizzazione della nuova viabilità in ingresso ed in uscita a servizio dell'area fronte Terminal (Curbside), su una superficie complessiva di **5.000 m²**. La nuova viabilità, che dovrà entrare in esercizio nel periodo **2022-2023**, si trova in un'area pubblica, più esterna, a cui tutti i passeggeri possono accedere ed una controllata, più interna, riservata a taxi, NCC ed operatori abilitati.

La realizzazione della nuova viabilità Curbside, mostrata nella sottostante Figura 16, non dovrebbe generare ingenti volumi di materiale di scavo e pertanto non viene considerato alcun contributo derivante dall'attuazione del presente intervento.

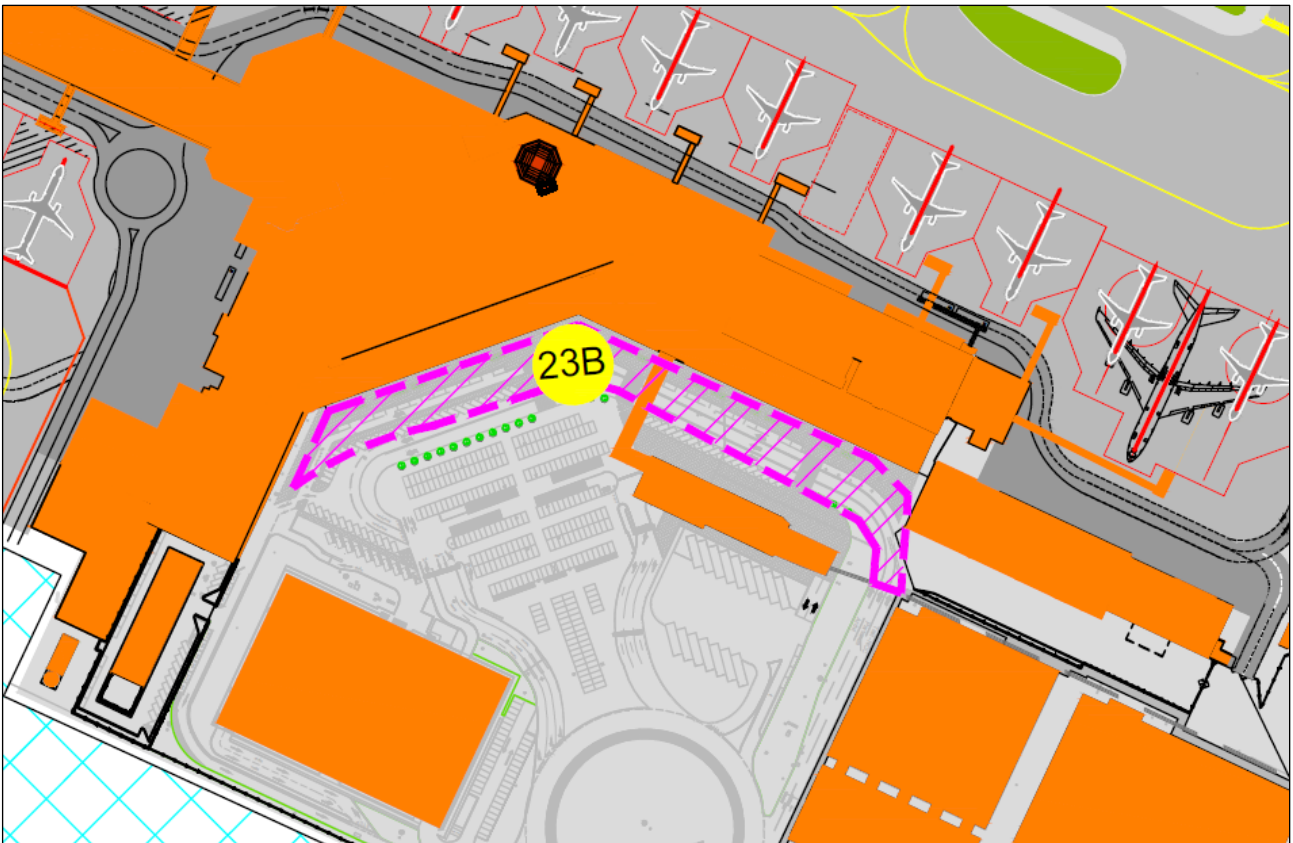


Figura 16 – Estratto Master Plan – Nuova Viabilità Fronte Terminal (Curbside)



2.15. Nuova Stazione Bus

L'intervento ha come oggetto la realizzazione di una nuova stazione bus per la sosta dei mezzi di trasporto su gomma, adiacente alla Stazione del People Mover, al fine di poter dedicare un'area al trasporto dei passeggeri ubicata in posizione centrale e adiacente all'area degli arrivi (Figura 17).

L'opera si estende su un'area complessiva di circa **3.500 m²** e sarà completata **tra il 2022 ed il 2024**.

Tale intervento viene previsto nell'ottica di riqualificare l'attuale area dove attualmente stazionano i bus, al fine di trasformarla in una stazione di scambio passeggeri con la Nuova Stazione del People Mover. L'opera comunque non genererà apprezzabili volumi di materiale di scavo e quindi il suo apporto non verrà considerato ai fini della presente Relazione.

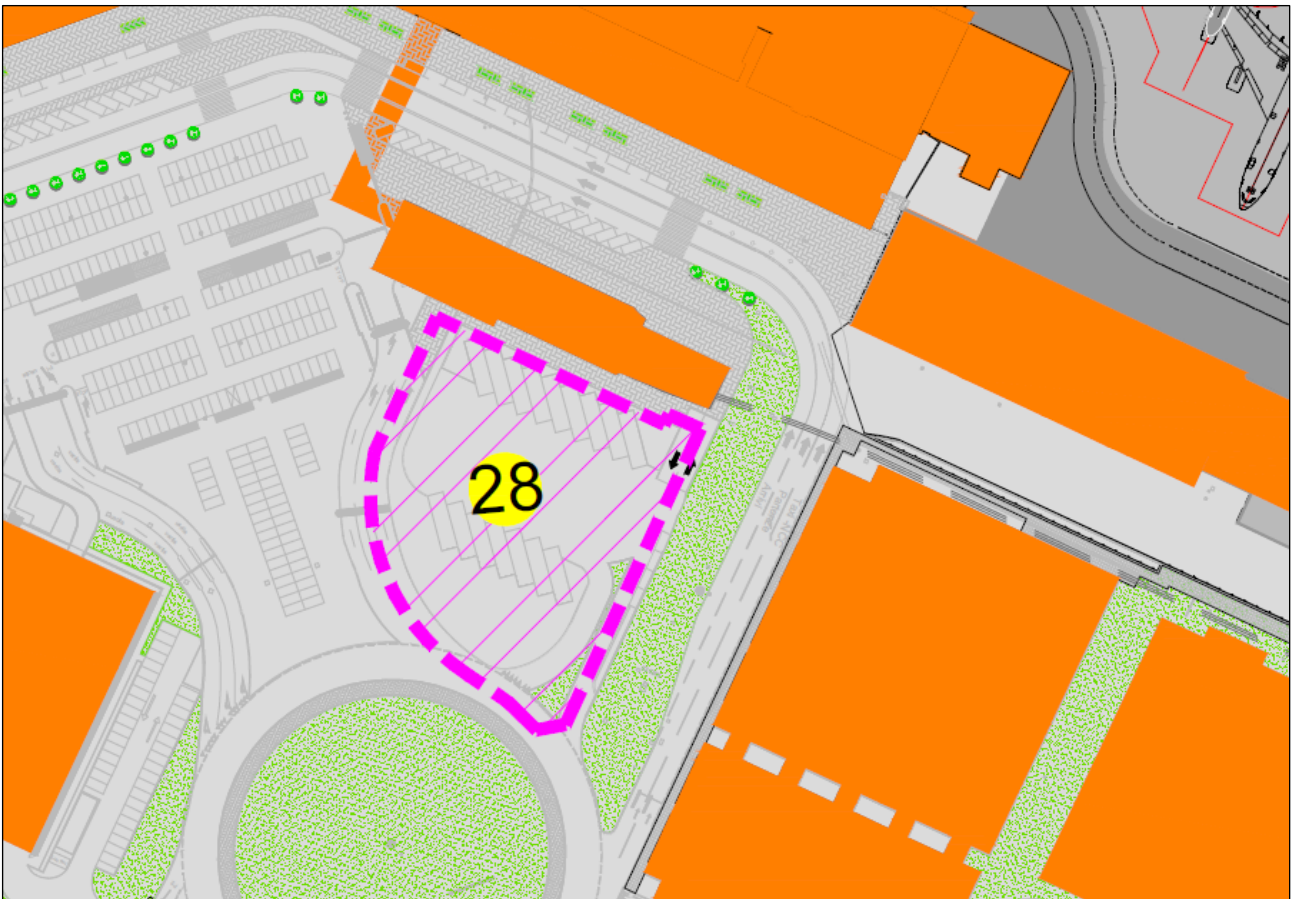


Figura 17 – Estratto Master Plan – Nuova Stazione Bus



2.16. Ampliamento Terminal Fase 1

Il progetto di espansione dell'attuale aerostazione prevede la costruzione di una nuova area del corpo centrale verso ovest, oltre alla realizzazione di un nuovo molo annesso al Terminal, come mostrato dall'estratto del Master Plan di Figura 18.

L'ampliamento consiste nella costruzione di una nuova infrastruttura realizzata in parte su 3 livelli e che ospiterà la nuova sala partenze, all'interno della quale sono previsti un'area commerciale, la nuova area di attesa, la business lounge ed al piano terra una serie di funzioni quali il controllo passaporti ed altre attività di supporto.

L'intervento, che si sviluppa su un'area complessiva di **15.000 m²**, sarà sviluppato **tra il 2021 ed il 2028** e comporterà una produzione di **8.345 m³ di materiale di scavo**, come previsto dal Progetto Esecutivo di riferimento, ad esclusione del Nuovo Molo Partenze che verrà trattato separatamente nel paragrafo seguente.

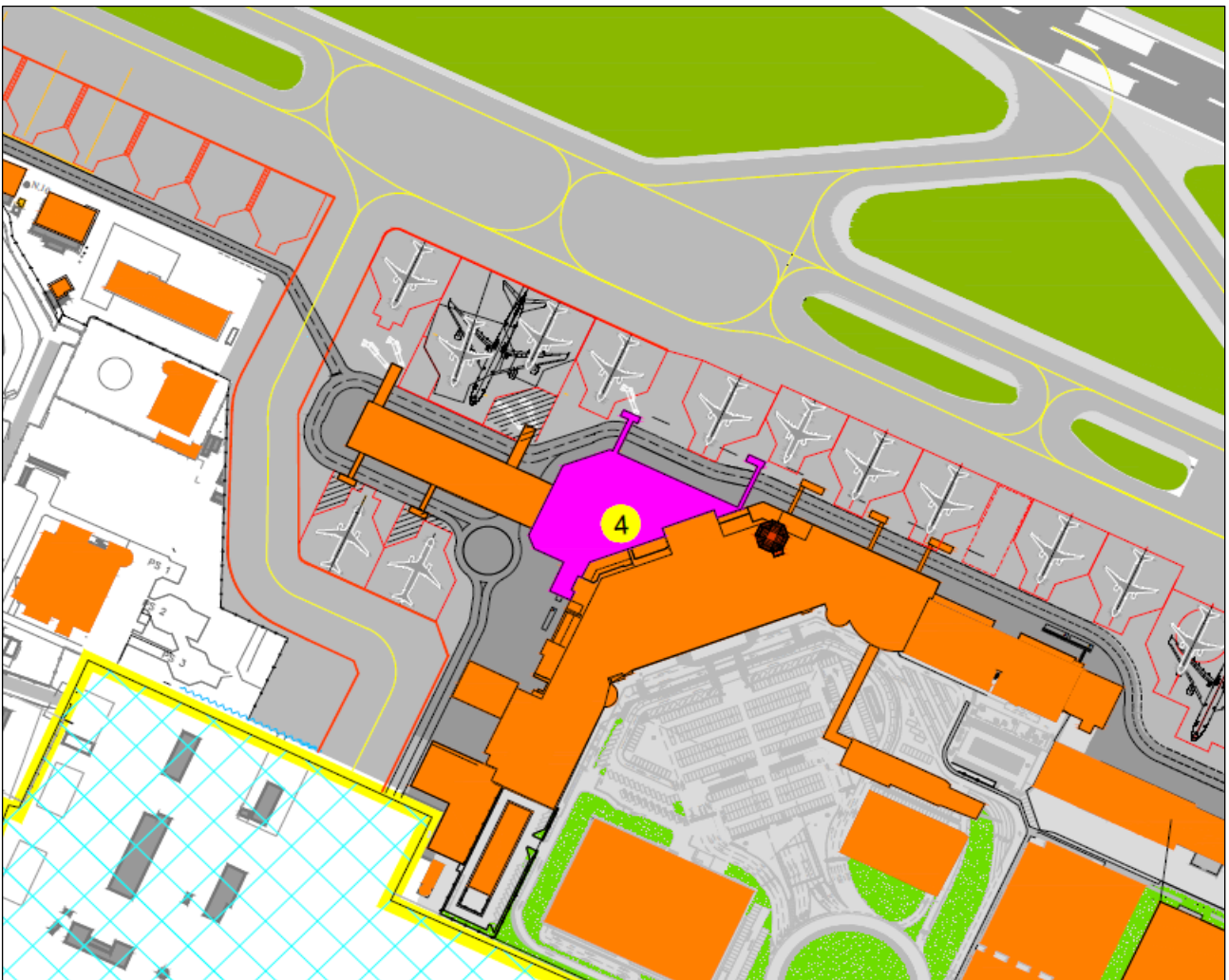


Figura 18 – Estratto Master Plan – Ampliamento Terminal Fase 1



2.17. Nuovo Molo Partenze

La realizzazione di un nuovo molo d'imbarco ovest (Figura 19), avente superficie di circa 10.000 m² ripartiti su due livelli, è stata prevista nell'ambito dell'ampliamento aerostazione.

La struttura d'imbarco sarà dotata di pontili d'imbarco da piano primo o mediante l'utilizzo di bus dal piano terra. Al contempo l'intervento di riconfigurazione dei parcheggi aeromobili prevede una modifica dell'attuale configurazione, in modo da poter ottenere lo spazio necessario per realizzare il nuovo edificato relativo all'ampliamento dell'aerostazione.

La nuova configurazione degli stand aeromobili, prevista a nord e a sud del nuovo molo, non genererà scavi e produzione di materiale, in quanto tutte le pavimentazioni necessarie sono già esistenti. La nuova configurazione dei parcheggi aeromobili è predisposta senza la necessità di demolizioni, riprotezioni e ulteriori riconfigurazioni.

L'intervento della realizzazione del Nuovo Molo Partenze, che dovrebbe essere completato nel **febbraio 2023**, prevede una superficie interessata da scavi che si attesta a circa **10.000 m²**, senza considerare l'estensione destinata alla riqualificazione e spostamento dei parcheggi aeromobili, operazione per la quale non sono stati previste movimentazioni di materiale di scavo. La nuova infrastruttura dovrebbe prevedere anche produzione di materiale di scavo per la realizzazione di pali di fondazione. Considerando solamente la superficie oggetto della realizzazione del Nuovo Molo Partenze, il Progetto Esecutivo ha fissato la **produzione di circa 645 m³ di materiale di scavo**.

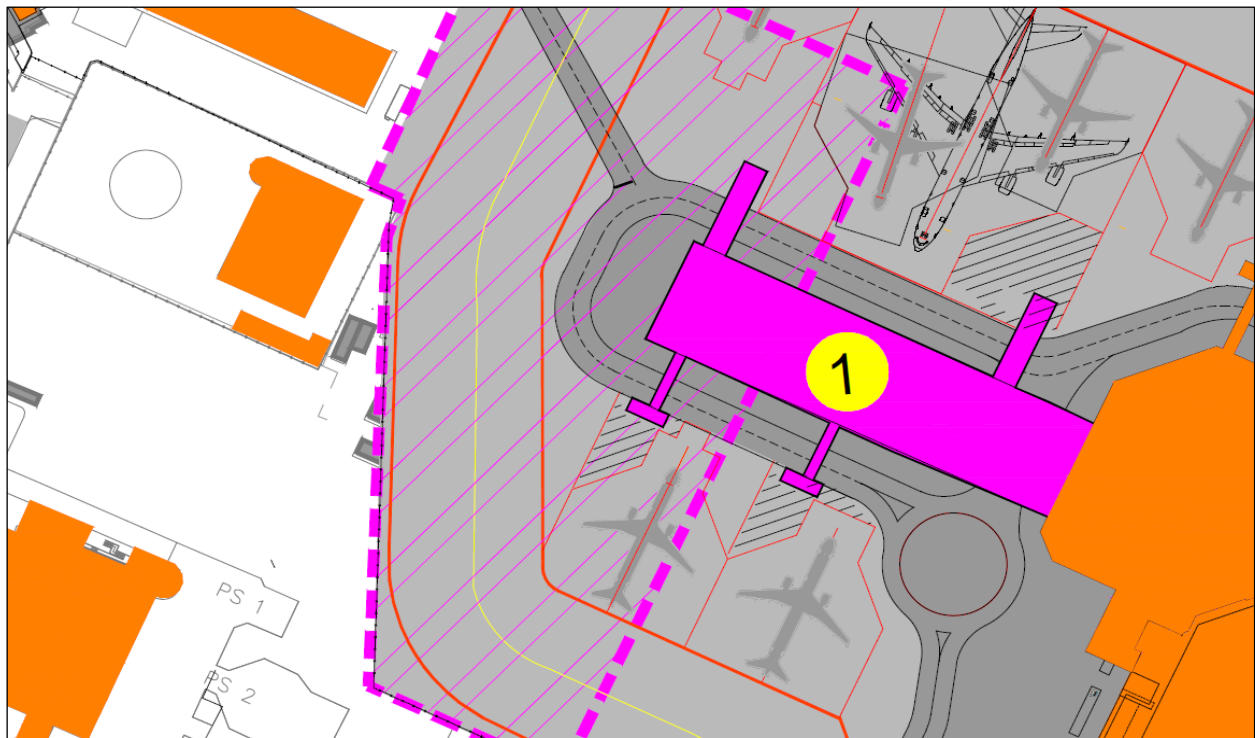


Figura 19 – Estratto Master Plan – Intervento realizzazione Nuovo Molo Partenze



2.18. Nuovo Polo Tecnologico Est

La necessità di dotare il Terminal di un ulteriore Polo Tecnologico, oltre alla centrale esistente, ha portato alla progettazione di un'infrastruttura posizionata in prossimità del molo imbarchi (Figura 20).

L'intervento prevede dunque la costruzione di un edificio con un'impronta di superficie di circa **500 m²** ed ubicato in posizione baricentrica rispetto al sedime aeroportuale, in prossimità dell'area a sud del molo imbarchi.

La realizzazione dell'infrastruttura è prevista entro il **2023** e si stima che verranno prodotti materiali di scavo per una volumetria complessiva di **750 m³**. Dovrebbero essere inoltre previsti ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

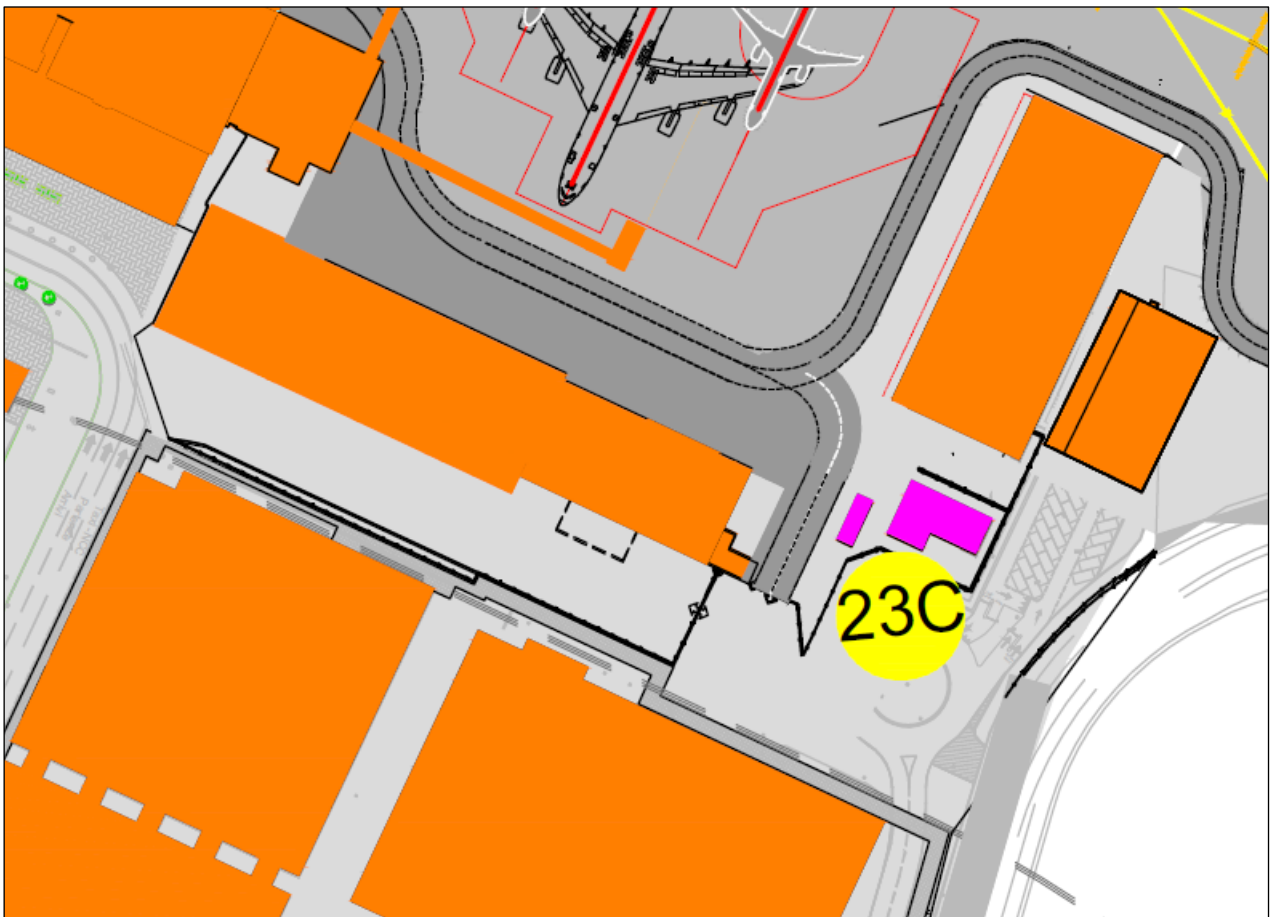


Figura 20 – Estratto Master Plan – Nuovo Polo Tecnologico Est



2.19. Spostamento Cabina Subconcessionari

L'intervento comprende le fasi di spostamento e ricollocamento della Cabina dedicata ai Subconcessionari attualmente situata nell'area fronte Terminal. Quest'area sarà in futuro interessata dall'Ampliamento del Terminal Fase 2 e dal Nuovo Curbside e per questo si ricollocherà entro il **2023** l'infrastruttura nella zona visibile nell'Estratto del Master Plan della Figura 21 seguente.

È stato stimato che l'intervento si estenderà su un'area complessiva di **150 m²** e produrrà un volume di materiali di scavo che si attesterà a **225 m³**; potrebbero essere previsti ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

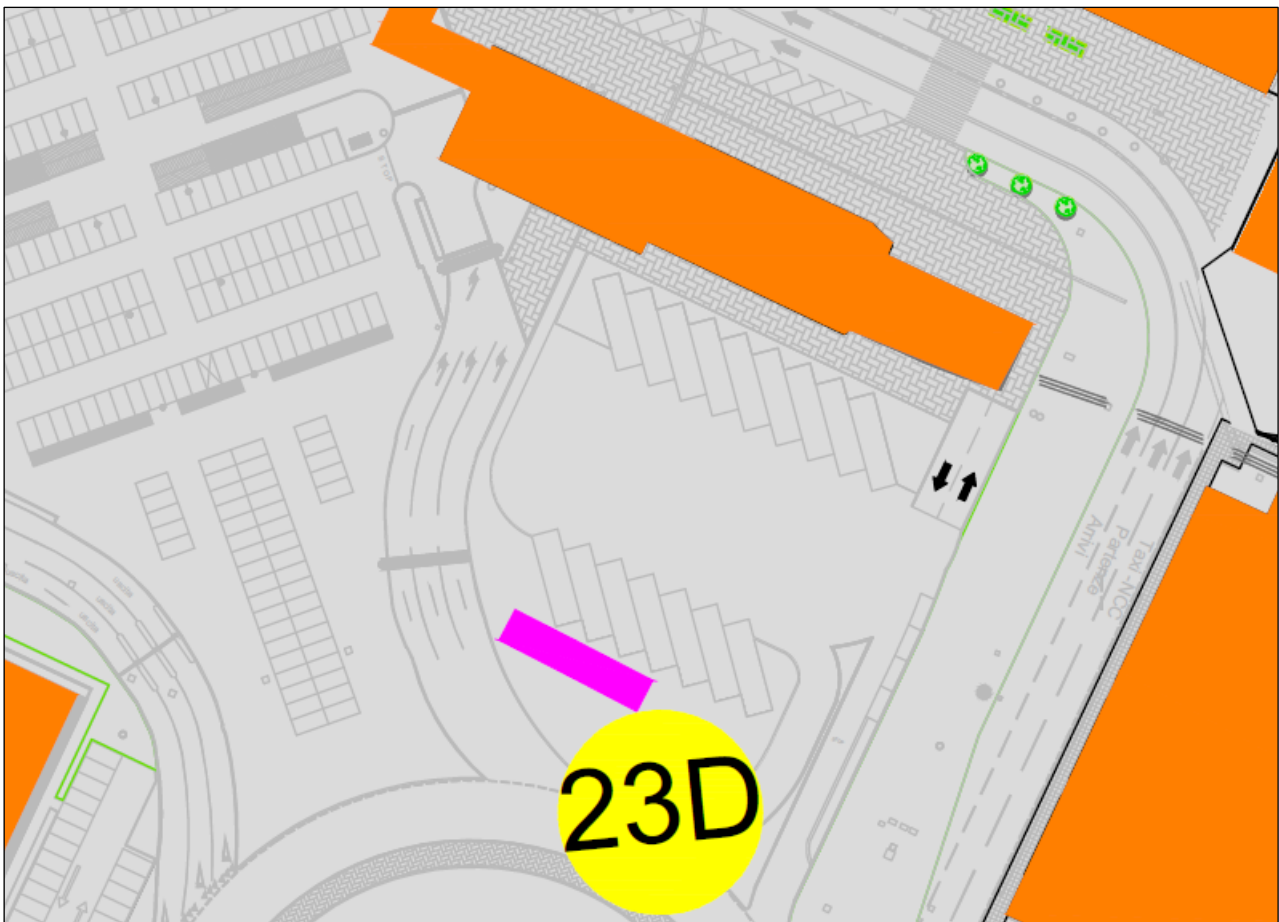


Figura 21 – Estratto Master Plan – Spostamento Cabina Subconcessionari



2.20. Nuovo Polo Tecnologico Ovest

La costruzione del Nuovo Polo Tecnologico Ovest si inquadra nella necessità di dotare l'aeroporto di nuovi impianti tecnologici, oltre a potenziare quelli già esistenti.

In particolare, il Nuovo Terminal necessiterà di un ulteriore polo tecnologico, oltre alla centrale già esistente.

Come si evidenzia dalla Figura 22, l'edificio sarà collocato in prossimità dell'area a sud del molo imbarchi, in posizione baricentrica rispetto al sedime aeroportuale, con un'impronta di superficie di circa **1.000 m²**. Tale infrastruttura dovrebbe essere completata entro il **2023** e dovrebbe produrre **1.500 m³** di materiale di scavo, oltre a prevedere ulteriori fasi di scavo per la realizzazione dei pali.

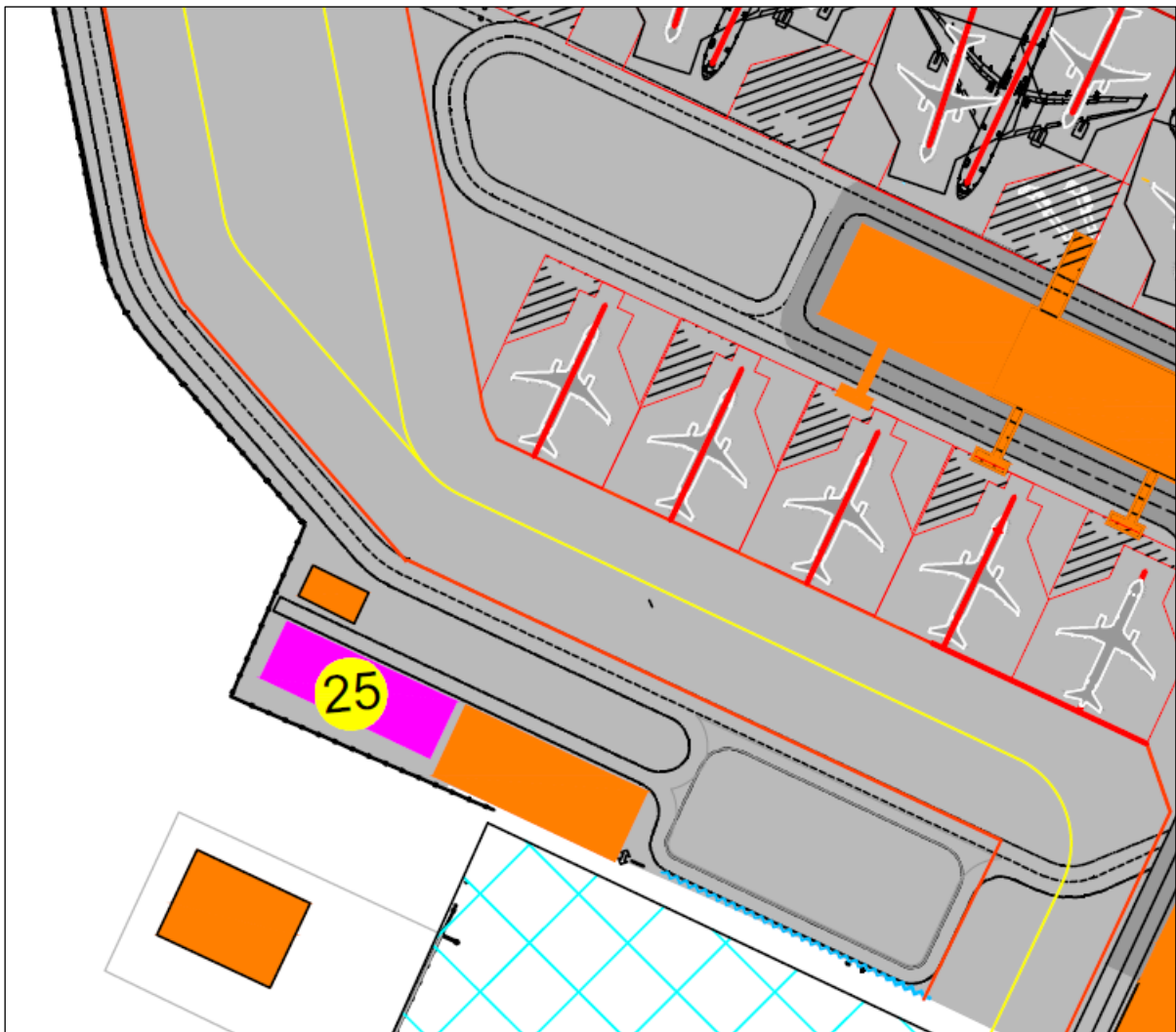


Figura 22 – Estratto Master Plan – Nuovo Polo Tecnologico Ovest



2.21. Ampliamento Apron 1

Tale intervento, rappresentato in Figura 23, comprende l'espansione del piazzale a nord del nuovo molo, includendo la realizzazione di una nuova taxilane in configurazione a doppia circolazione, a lato del molo stesso.

In questo modo sarà consentito il transito degli aeromobili di codice c ed il collegamento ai parcheggi a sud, garantendo anche l'accesso all'area militare, per una superficie complessiva dedicata all'opera di **70.000 m²**. In particolare, per tale intervento, che sarà completato nel corso del **2023**, si stima una produzione di **50.000 m³** di materiali di scavo.

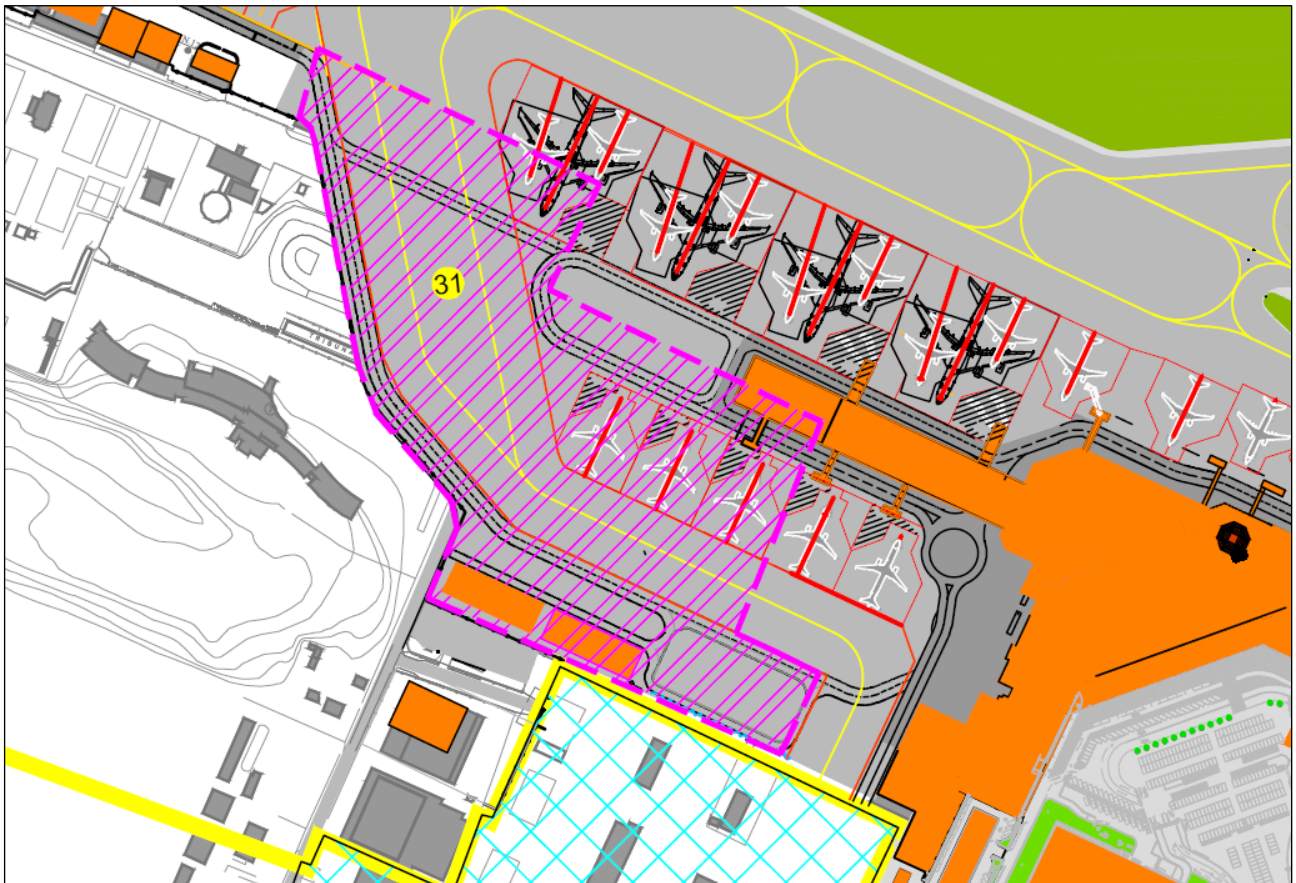


Figura 23 – Estratto Master Plan – Ampliamento Apron 1



2.22. Edificio Mezzi di Rampa e Officina

Nell'area a sud del nuovo molo e limitrofa al nuovo polo tecnologico è in progetto la realizzazione di un edificio dedicato al ricovero dei mezzi di rampa operanti in aeroporto. Inoltre, a sud del nuovo molo è prevista la ricollocazione dell'officina e dei relativi uffici.

Come si evidenzia dall'Estratto Master Plan di Figura 24, l'intervento è ubicato in posizione baricentrica alla pista e di facile fruizione per lo svolgimento delle operazioni airside.

L'opera, che sarà completata entro il **2023**, si estenderà su una superficie complessiva di **6.000 m²** e comporterà la produzione stimata di **9.000 m³** di materiale di scavo, con la possibilità di realizzare ulteriori scavi per la messa in opera dei pali.

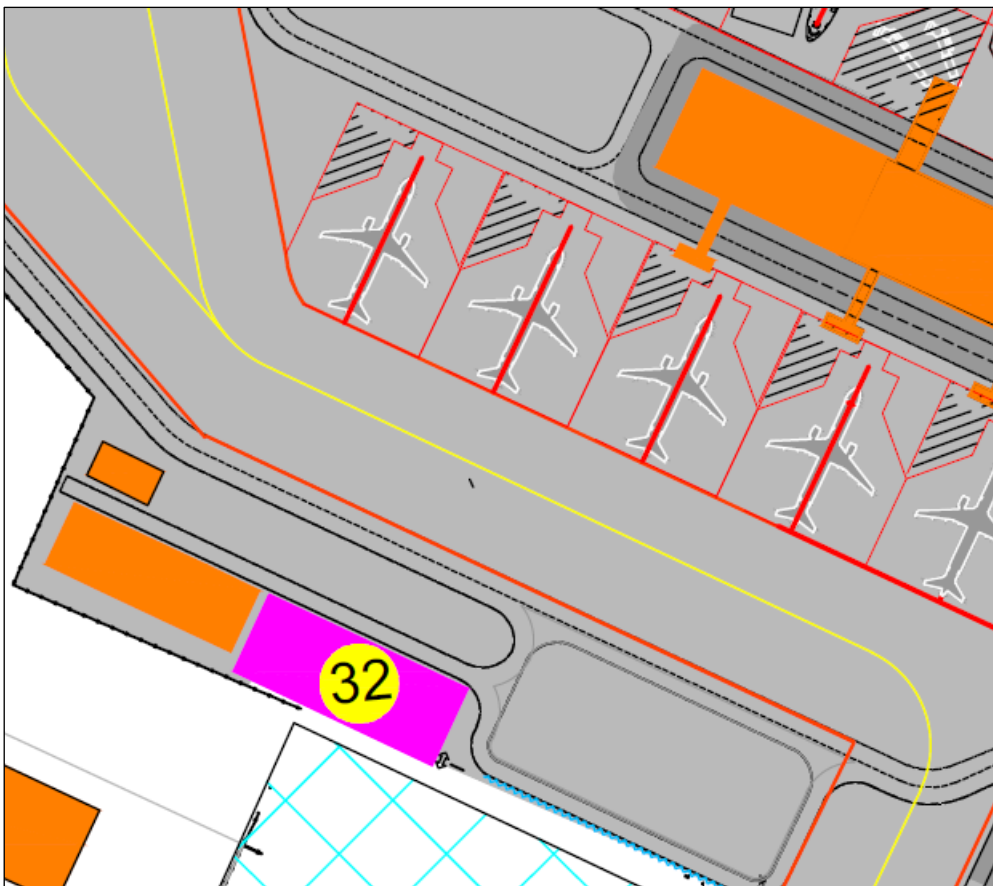


Figura 24 – Estratto Master Plan – Edificio Mezzi di Rampa e Officina



2.23. Distributore Carburante per Mezzi di Rampa

L'intervento prevede la ricollocazione del distributore carburanti esistente. Come è possibile notare dall'Estratto Master Plan della Figura 25 seguente, il distributore viene spostato in adiacenza all'area a sud del sedime aeroportuale, in un'area limitrofa all'edificio mezzi di rampa ed all'officina.

Si prevede che tale opera verrà realizzata ed entrerà in esercizio nel **2023**. È stata stimata un'area di intervento di circa **300 m²** che potrebbe portare alla produzione di **450 m³** di materiale di scavo, oltre ad eventuali altre fasi di scavo per la realizzazione di pali.

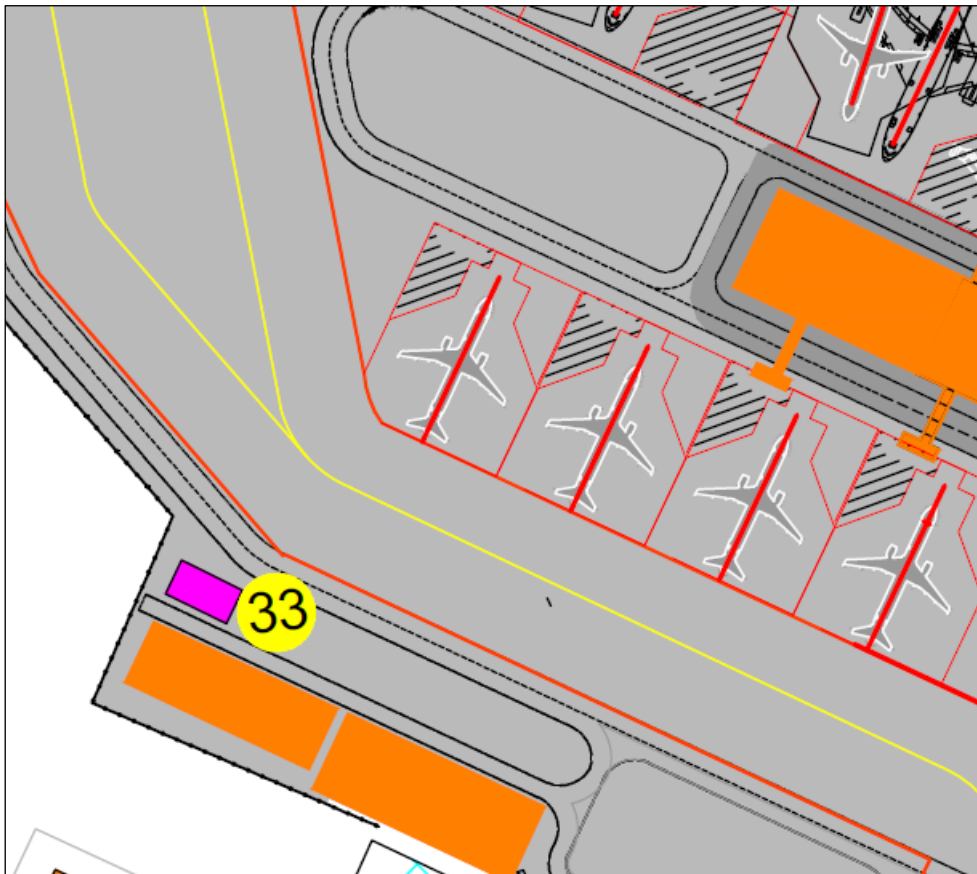


Figura 25 – Estratto Master Plan – Distributore Carburante per Mezzi di Rampa



2.24. Ampliamento Edificio BHS

Al fine di soddisfare il crescente traffico ed il numero sempre crescente di infrastrutture, è stato previsto l'ampliamento dell'esistente Edificio BHS, come mostrato in Figura 26. Tale opera, che verrà completata entro il **2024**, sarà in grado di garantire la funzionalità del sistema attraverso un nuovo impianto.

A fronte di un'area d'intervento di **1.200 m²**, si è stimata una produzione di materiali di scavo di **1.800 m³** con la possibilità di aggiungere il materiale derivante dalla realizzazione dei pali.

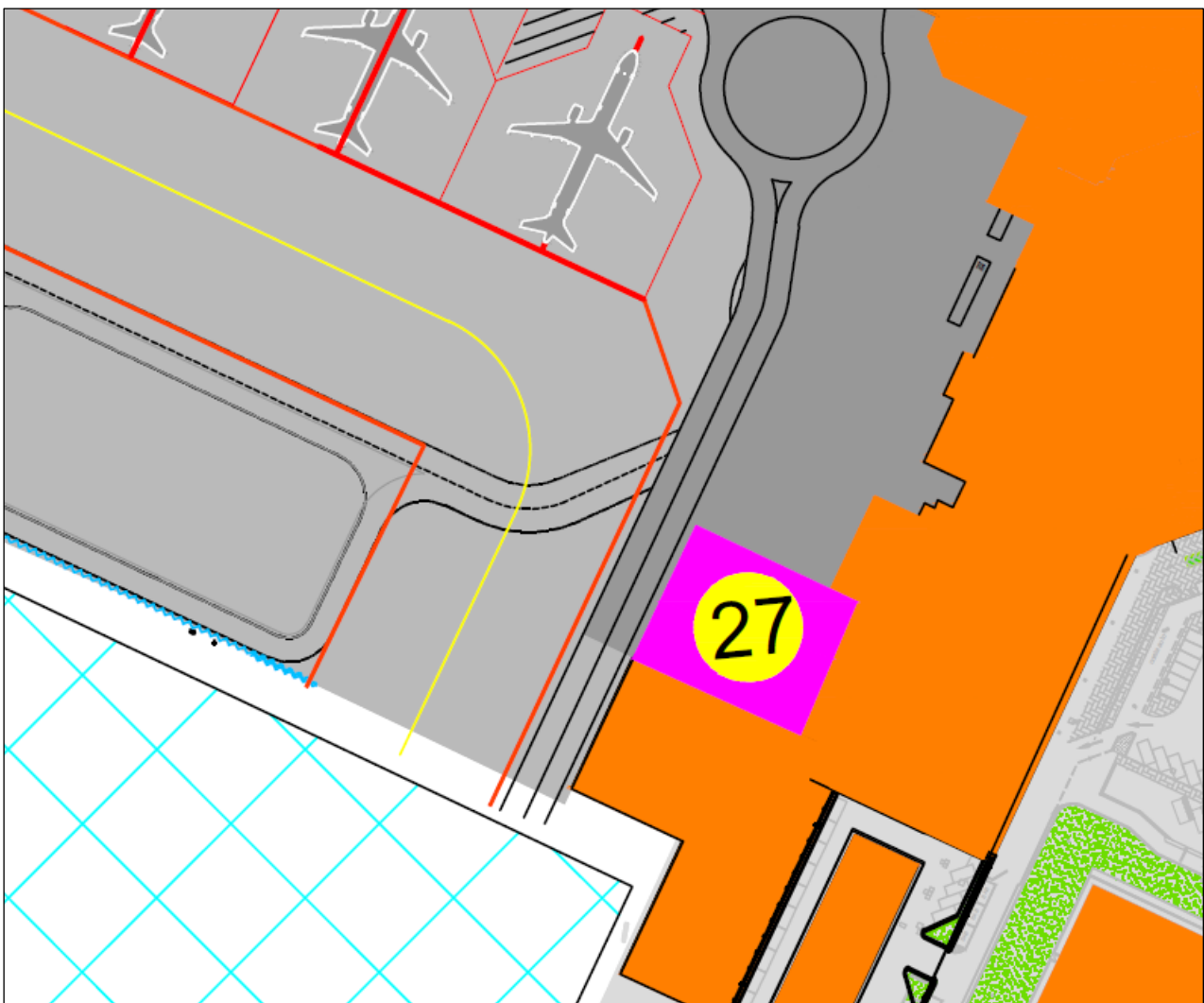


Figura 26 – Estratto Master Plan – Ampliamento Edificio BHS



2.25. Ampliamento Sala Imbarchi

Nel contesto dell'ampliamento del Terminal esistente (Fase 3) si inserisce la costruzione di una nuova infrastruttura che garantirà l'espansione del piano terra dell'aerostazione e del primo piano ampliando la nuova sala partenze.

L'intervento, mostrato in Figura 27, sarà completato nel corso del biennio **2024** ed occuperà una superficie complessiva di **5.000 m²**, ma non si dovrebbe avere produzione di materiale di scavo.

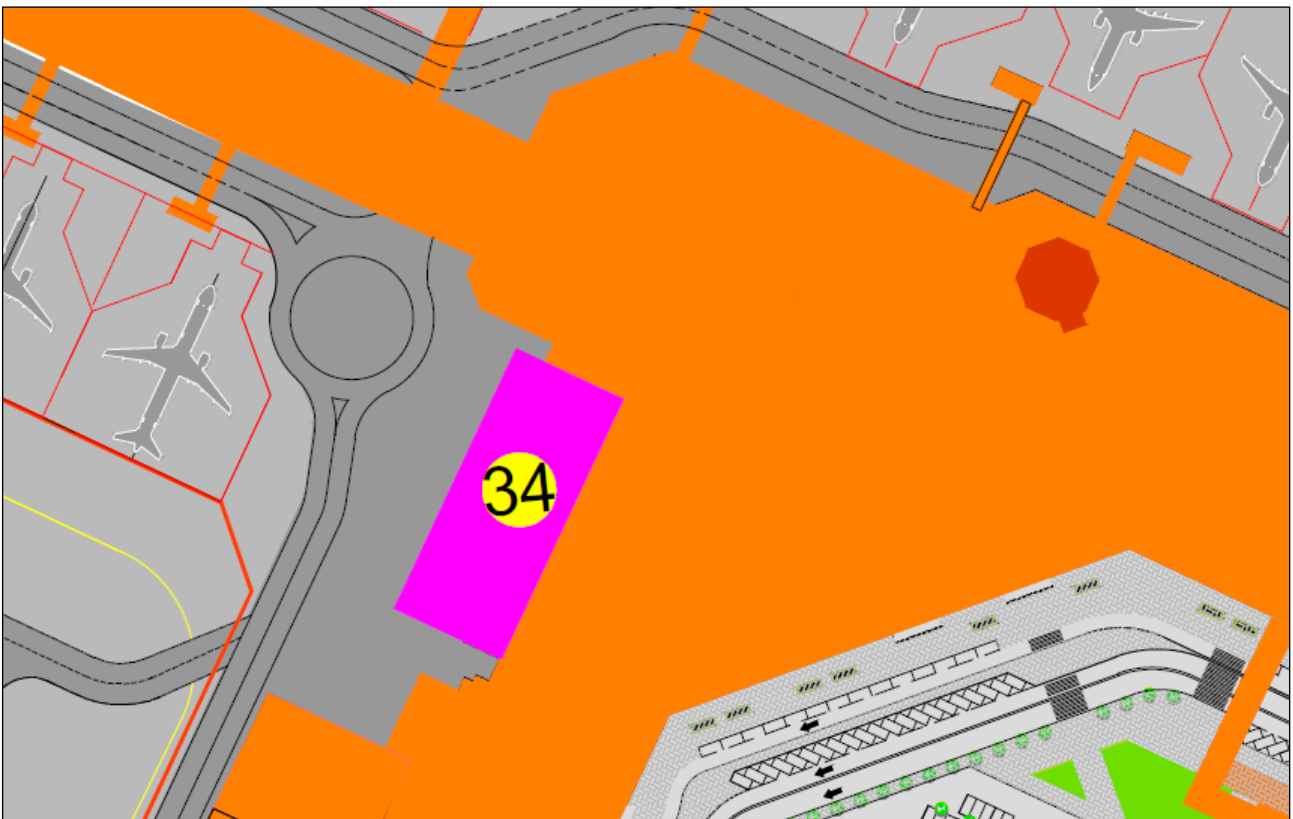


Figura 27 – Estratto Master Plan – Ampliamento Sala Imbarchi



2.26. Ampliamento Aerostazione Est

L'intervento di Ampliamento del Terminal esistente in fase 2 prevede l'espansione dell'area sud-est, verso il landside con una nuova facciata ed una nuova main entrance. Come è possibile evidenziare dall'Estratto del Master Plan di Figura 28, in questo modo il corpo centrale dell'aerostazione si svilupperà verso est, espandendo la zona arrivi. All'interno del presente progetto viene inclusa anche la costruzione di una nuova cabina elettrica a supporto delle nuove attività commerciali presenti, grazie soprattutto all'incremento delle superfici a disposizione. La nuova infrastruttura, la cui entrata in esercizio è prevista per il **2024-2025**, si svilupperà su più livelli ed occuperà una superficie complessiva di **20.000 m²**, andando di fatto a produrre un volume di terre e rocce da scavo che è stato preliminarmente quantificato in **30.000 m³**, con anche la possibilità di ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

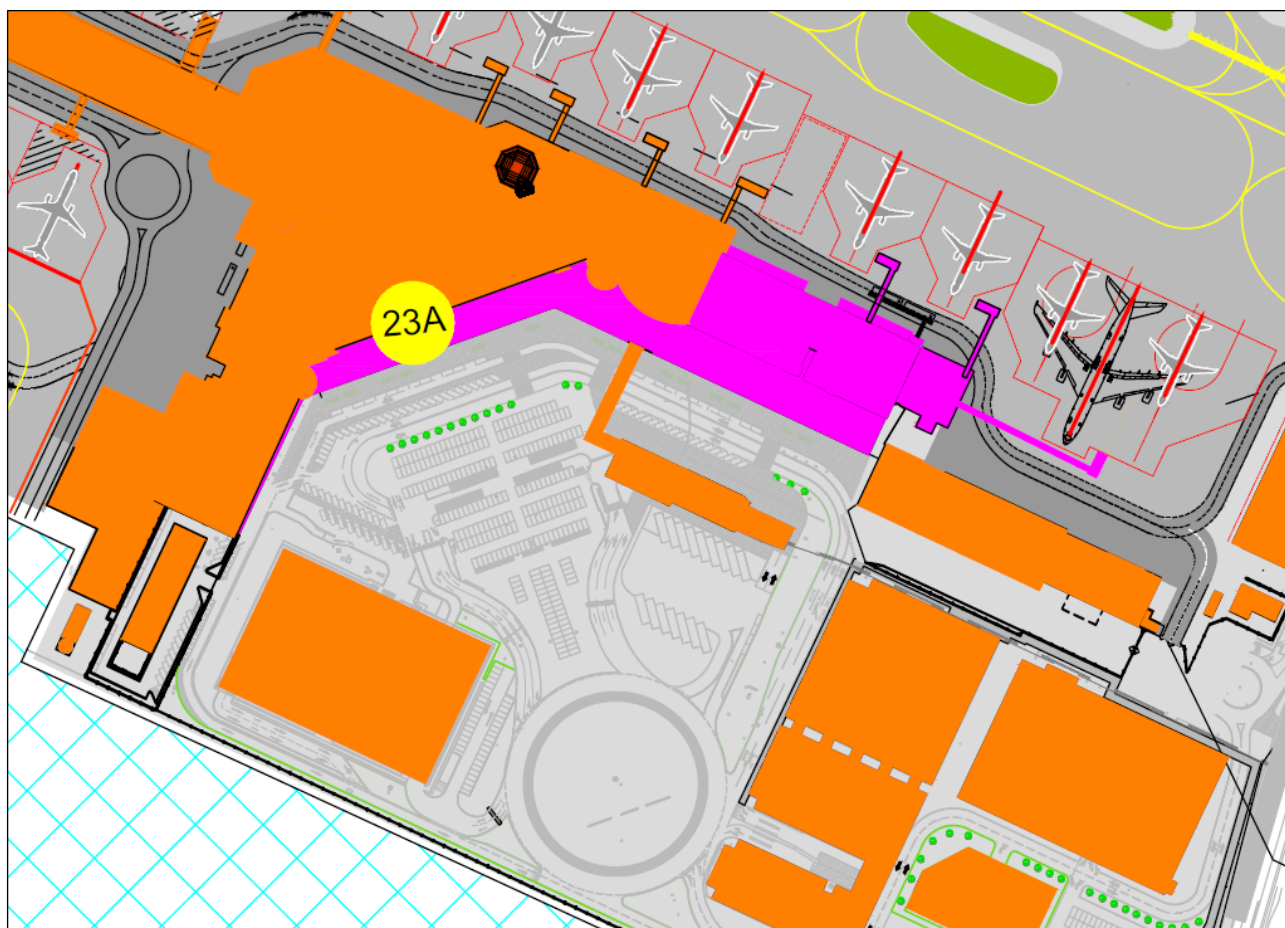


Figura 28 – Estratto Master Plan – Ampliamento Aerostazione Est



2.27. Ampliamento Molo Partenze 2/3

L'Ampliamento del Nuovo Molo Partenze che viene rappresentato dalla planimetria di Figura 29, è stato ideato come la realizzazione di una nuova infrastruttura collegata a quelle già esistenti ed in grado di ospitare nuovi gate d'imbarco.

L'opera prevede la costruzione di un edificio su 2 livelli, che sarà in grado di raggiungere la capacità necessaria a soddisfare le previsioni di traffico all'orizzonte 2025.

L'intervento sarà completato nel biennio **2026-2028** e sarà caratterizzato da una superficie interessata dai lavori di ampliamento che sarà di circa **4.000 m²**, per una produzione stimata di materiali di scavo di **6.000 m³**, oltre alla possibilità di nuovi scavi derivanti dalla realizzazione di pali.



Figura 29 – Estratto Master Plan – Ampliamento Molo Partenze 2/3



2.28. Nuova Viabilità Landside

Nella Fase 3 del Master Plan si renderà necessaria la realizzazione di una Nuova Viabilità Landside con strade al servizio dei parcheggi e dei nuovi servizi previsti.

Come si evidenzia dalla Figura 30, la rotonda oggi esistente verrà demolita e la viabilità all'interno del sedime aeroportuale verrà trasformata ed adattata alle nuove esigenze.

L'infrastruttura viaria che sarà completata entro il **2027**, prevede un'area complessiva d'intervento di **5.500 m²**, con una produzione stimata di materiali di scavo di circa **8.250 m³**, mentre non sono previsti ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

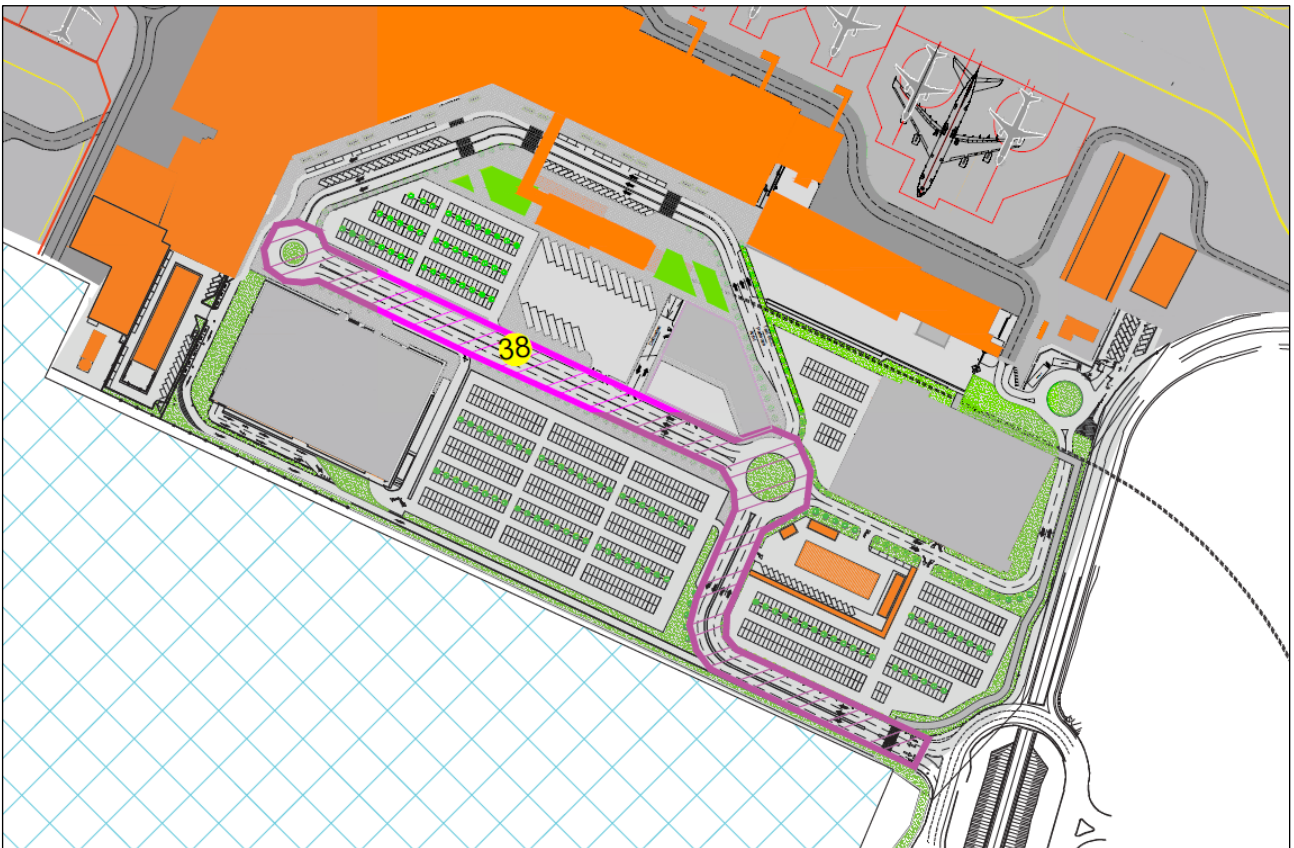


Figura 30 – Estratto Master Plan – Nuova Viabilità Landside



2.29. Nuovo Parcheggio Fronte Terminal Arrivi

All'orizzonte del **2027** è in progetto la realizzazione di un Nuovo Parcheggio a raso in posizione centrale, adiacente alla viabilità di accesso fronte Terminal.

Tale opera, mostrata nell'Estratto Master Plan della Figura 31 seguente, offre un'ottima visibilità sull'area arrivi e comprende un'area complessiva di circa **2.000 m²**. È stato stimato che la realizzazione del nuovo parcheggio non garantirà una produzione significativa di materiali di scavo e pertanto non viene considerato nelle stime volumetriche della presente Relazione.

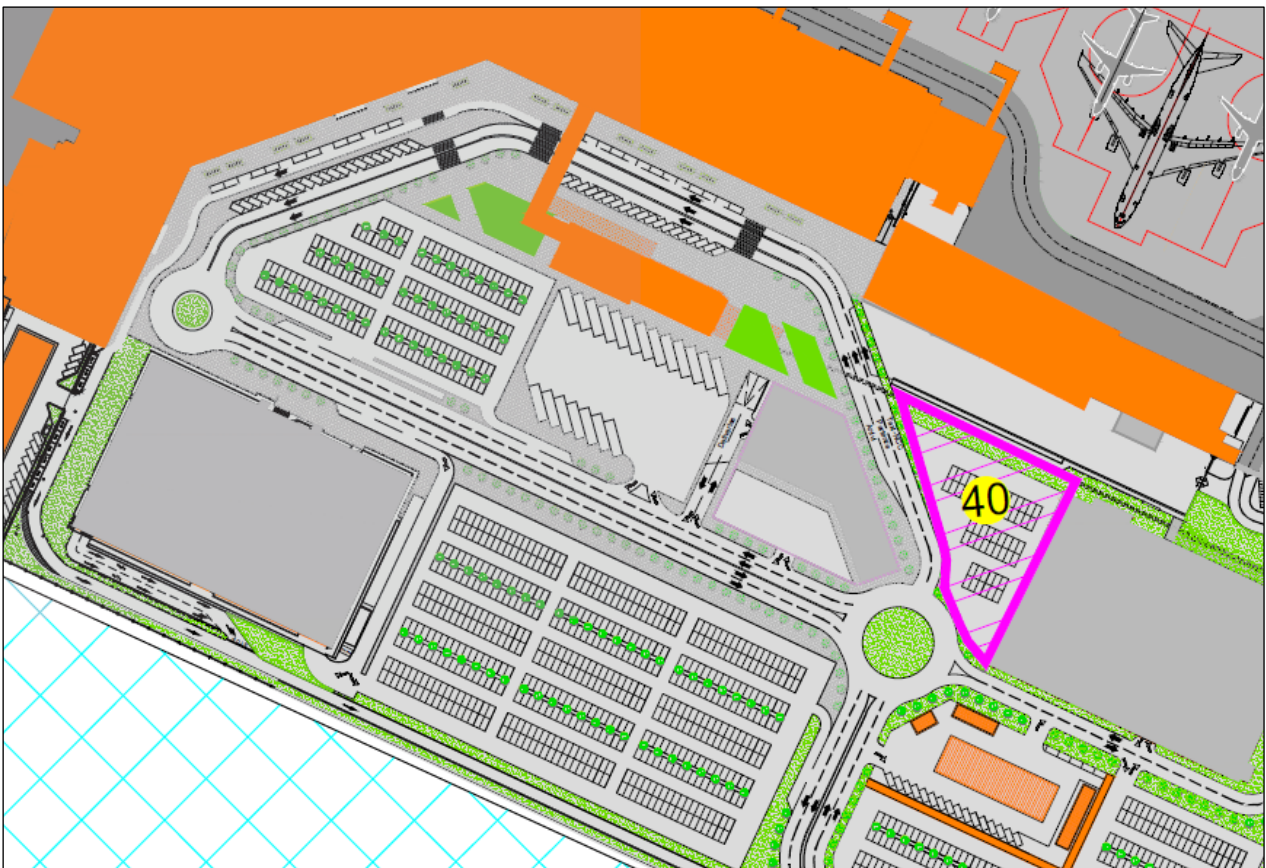


Figura 31 – Estratto Master Plan – Nuovo Parcheggio Fronte Terminal Arrivi



2.30. Ampliamento Apron 2

Il progetto di Ampliamento Apron 2 comprende la realizzazione di un piazzale aeromobili con area per mezzi di servizio nell'area retrostante la nuova Caserma dei Vigili del Fuoco.

All'interno dell'intervento mostrato in Figura 32, è inoltre prevista la demolizione degli edifici presenti, quali Meccanica Aeronautica, hangar limitrofi e l'attuale Centro Operazioni Aeroportuali. L'opera sarà completata nel **2027** e si svilupperà su una superficie totale d'intervento di **38.000 m²**, con una produzione stimata di materiali di scavo per una volumetria di **30.000 m³**.

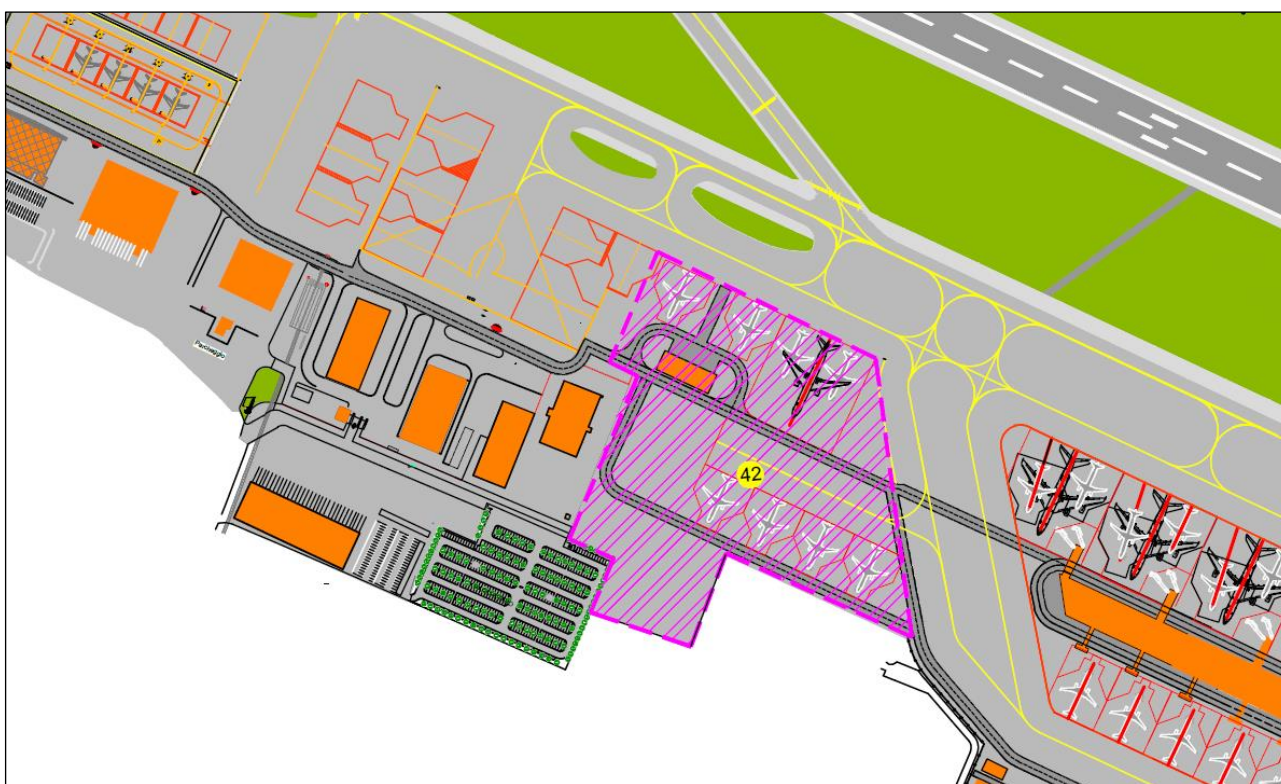


Figura 32 – Estratto Master Plan – Ampliamento Apron 2



2.31. Nuovo Parcheggio Sud

Al fine di assicurare il fabbisogno di parcheggi alla domanda di traffico prevista all'orizzonte 2030, è stato progettato un intervento di costruzione di un Nuovo Parcheggio Multipiano Sud. In particolare, il parcheggio mostrato in pianta nella Figura 33 seguente, prevede la realizzazione di 2 livelli interrati al di sotto di un primo livello a raso, per un numero complessivo di 1.800 posti auto.

L'opera sarà completata entro il biennio **2027-2028** e si svilupperà su una superficie complessiva di **13.000 m²** per una previsione di produzione di materiale di scavo di **oltre 19.500 m³**, oltre alla realizzazione di ulteriori scavi per la realizzazione di pali.



Figura 33 – Estratto Master Plan – Nuovo Parcheggio Sud



2.32. Edifici per Spedizionieri

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo polo dedicato agli spedizionieri, in prossimità dell'area merci mostrata nell'estratto Master Plan della Figura 34.

In particolare, il progetto prevede la costruzione di un nuovo edificio dell'estensione di circa **3.600 m²** ed all'interno della struttura saranno collocati sia i magazzini che gli uffici dedicati agli operatori del settore.

L'infrastruttura entrerà in esercizio nel **2028** e comporterà la produzione stimata di **5.400 m³** di materiale di scavo, oltre alla possibilità di nuovi scavi per la realizzazione dei pali.



Figura 34 – Estratto Master Plan – Edifici per Spedizionieri



2.33. Parcheggi e Viabilità Area Spedizionieri

A supporto del nuovo polo per spedizionieri, è stata progettata la realizzazione di una nuova viabilità e di nuovi parcheggi di pertinenza sia per i mezzi pesanti che per le auto degli operatori. Come visibile dall'estratto Master Plan di Figura 35, il parcheggio oggetto del presente intervento si trova nell'area sud-est immediatamente adiacente alla nuova infrastruttura per spedizionieri e si svilupperà su una superficie di **3.000 m²** entro il **2028**.

È stato stimato che tale intervento potrà essere in grado di generare un volume di **4.500 m³** di materiale di scavo, mentre non viene prevista la possibilità di effettuare ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

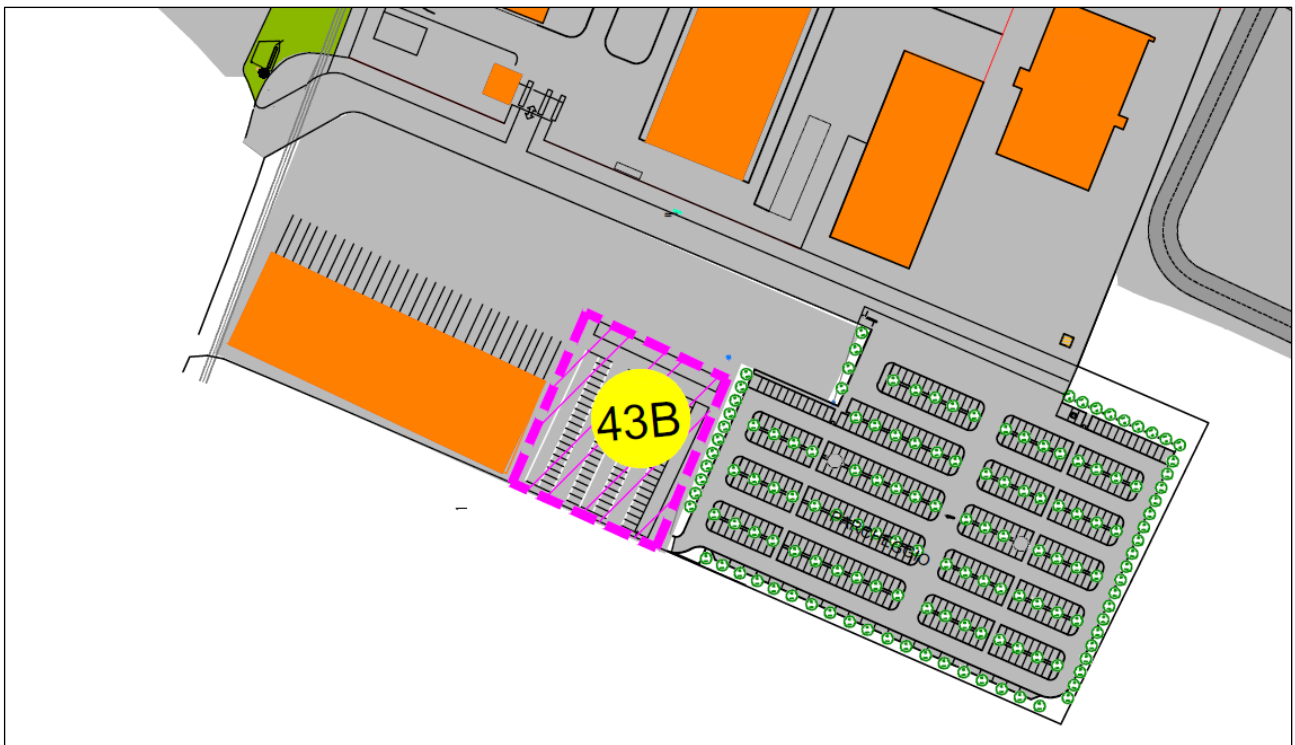


Figura 35 – Estratto Master Plan – Parcheggi e Viabilità Area Spedizionieri



2.34. Riqualifica Taxiway Hotel

Tale intervento prevede la riqualificazione di un raccordo tra la pista di volo e la via di rullaggio. La Taxiway Hotel oggetto della riqualificazione si trova in prossimità della testata 30 dell'aeroporto ed è evidenziata nella planimetria di Figura 36.

Le operazioni di ripristino ed ammodernamento sono in progetto per il **2028** ed andranno ad interessare una superficie di circa **6.000 m²**, per un volume di materiale di scavo prodotti che potrebbe essere stimato in **9.000 m³**, senza la possibilità di realizzare ulteriori scavi per pali.

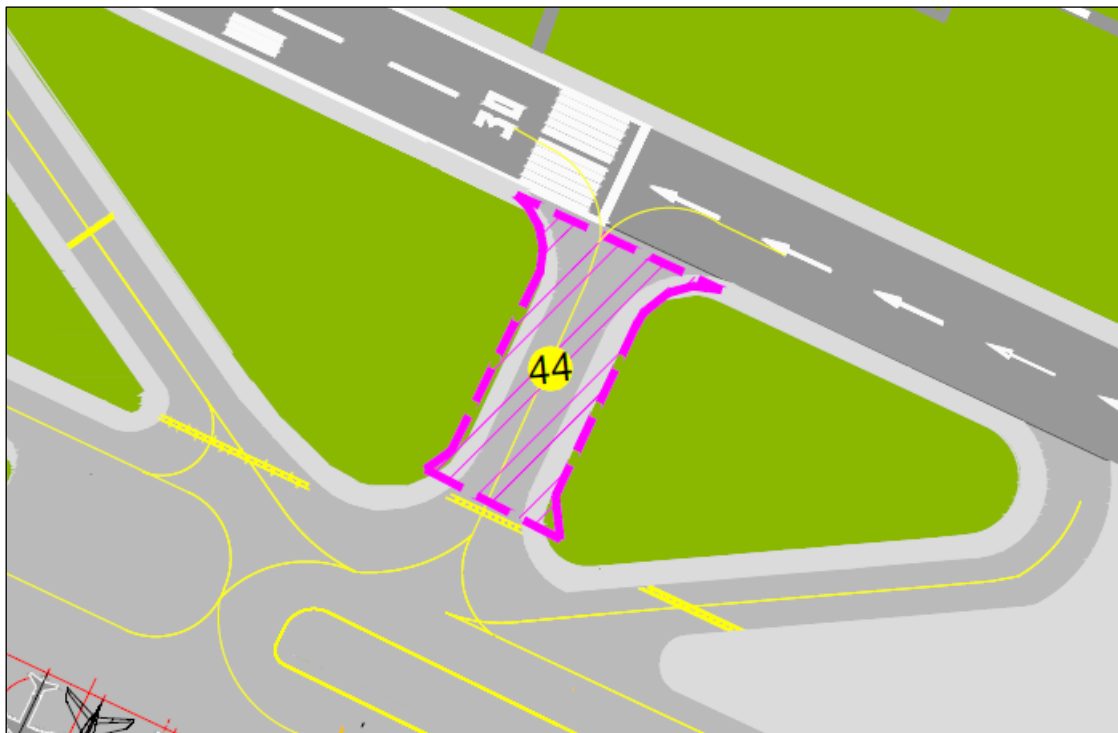


Figura 36 – Estratto Master Plan – Riqualifica Taxiway Hotel



2.35. Ampliamento Molo Partenze 3/3

L'Ampliamento del Molo Partenze prevede la terza fase conclusiva tra il **2029** ed il **2030** e si compone della costruzione di un nuovo edificio in grado di ospitare i nuovi gate d'imbarco e raggiungerà la capacità necessaria a soddisfare le previsioni di traffico all'orizzonte 2030.

Come è possibile evidenziare dall'Estratto del Master Plan di Figura 37, le infrastrutture del Nuovo Molo Partenze si estenderanno su 2 livelli per una superficie complessiva di circa **8.000 m²** e genereranno volumi di scavi stimabili in **12.000 m³**, con la possibilità di ulteriori scavi per la realizzazione di pali.

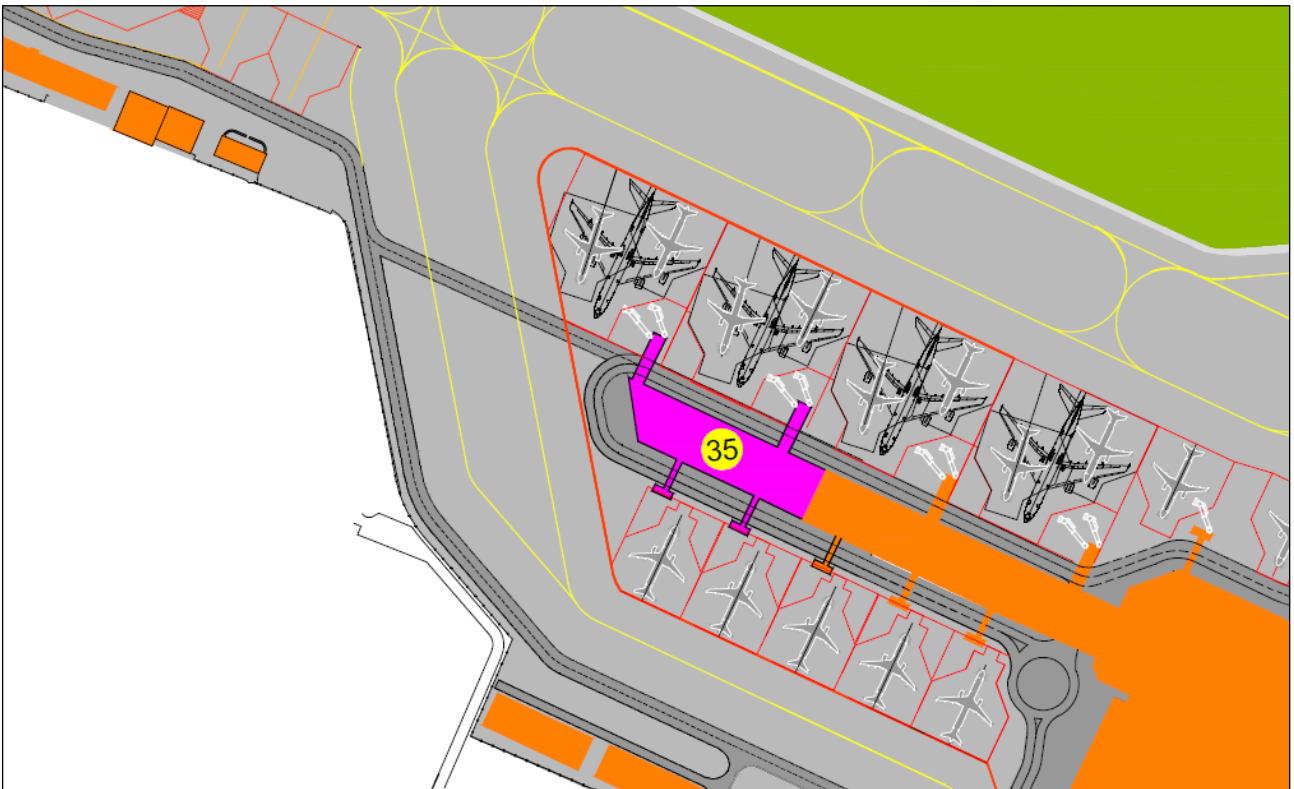


Figura 37 – Estratto Master Plan – Ampliamento Molo Partenze 3/3



2.36. Hotel

Il presente intervento, che dovrebbe essere completato nel **2030**, comprende la costruzione di un hotel fronte aerostazione e limitrofo all'area arrivi, come viene evidenziato dalla planimetria dell'estratto del Master Plan in Figura 38.

La nuova infrastruttura alberghiera sarà strettamente connessa alla funzione aeronautica in quanto la tipologia ed i volumi di traffico presenti sull'Aeroporto di Bologna richiedono camere per equipaggi e passeggeri in specifiche situazioni. Dalle previsioni di traffico aereo al 2030, è stato possibile preventivare in progetto una struttura alberghiera caratterizzata da 180 camere che dovranno supportare le esigenze di un traffico di circa 11 milioni di passeggeri annui all'apertura. Il nuovo Hotel realizzato all'interno del sedime aeroportuale sarà realizzato su una superficie di circa **3.000 m²** e si prevede che genererà un volume di materiale di scavo pari ad almeno **4.500 m³**, oltre al probabile contributo dato dal materiale derivante dalla realizzazione di pali.

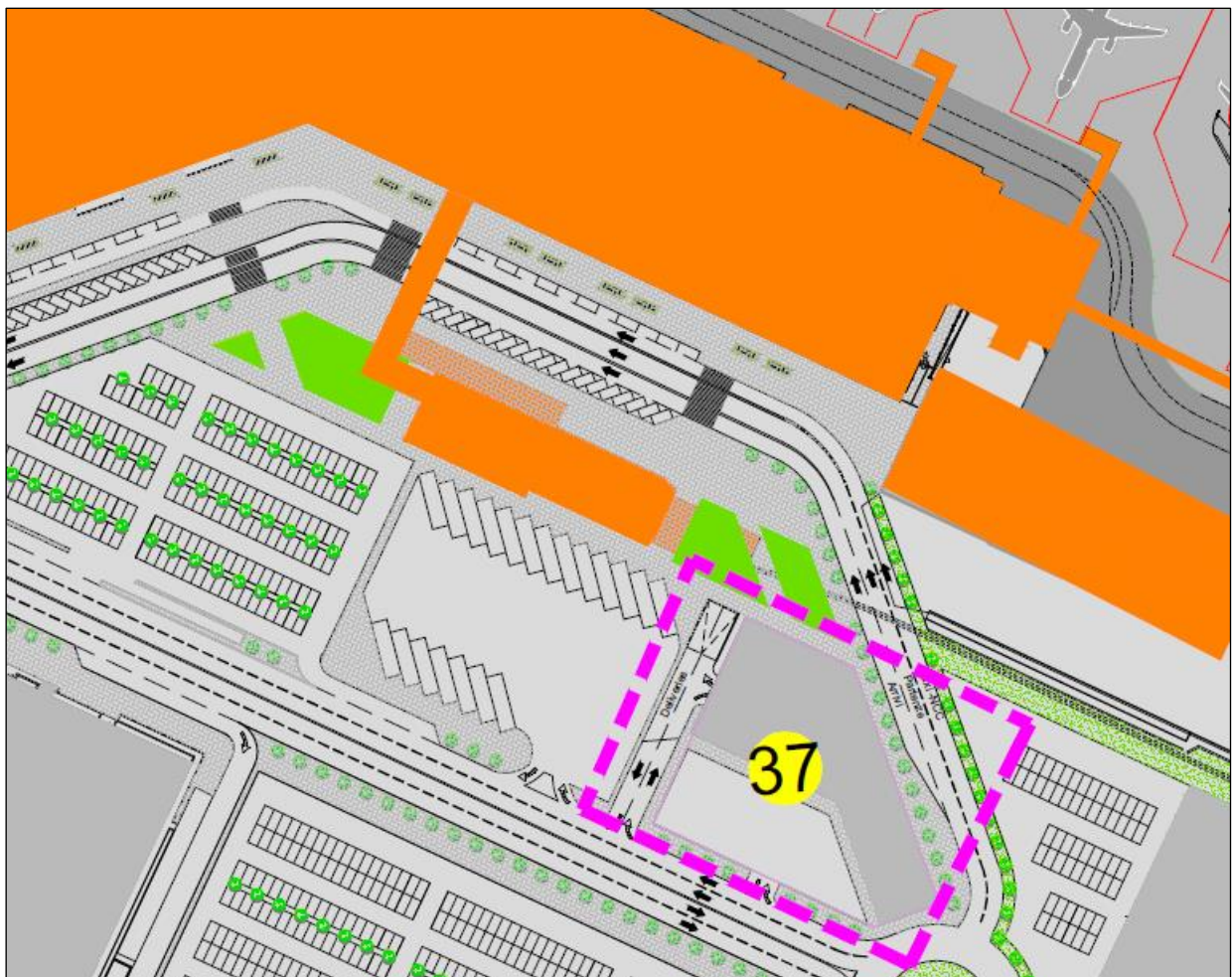


Figura 38 – Estratto Master Plan – Hotel



2.37. Nuovo Piazzale Apron 5 e Edificio Cargo

Nel presente intervento, che è in progetto entro il **2030**, sono compresi sia la realizzazione del Nuovo Piazzale Apron 5 che di un Edificio Cargo, rappresentati nell'estratto del Master Plan di Figura 39. Le opere in progetto sono ubicate nell'area ovest dell'aeroporto, in corrispondenza della testata 12 della pista di volo, alla quale il Piazzale Apron sarà collegato dal Nuovo Raccordo "Bravo".

Le aree in cui sono previsti il piazzale e l'edificio cargo si estendono rispettivamente su superfici di circa **32.000 m²** e **10.000 m²**. Per questo si è stimato che tali opere saranno in grado di produrre materiali di scavo per volumi di **48.000 m³**, nel caso del Piazzale Apron 5, e **15.000 m³**, considerando invece i contributi derivanti dalla costruzione dell'Edificio Cargo. In particolare, l'Edificio Cargo, che sarà strutturato su più livelli, genererà materiali di scavo aggiuntivi grazie a scavi per la realizzazione di pali.

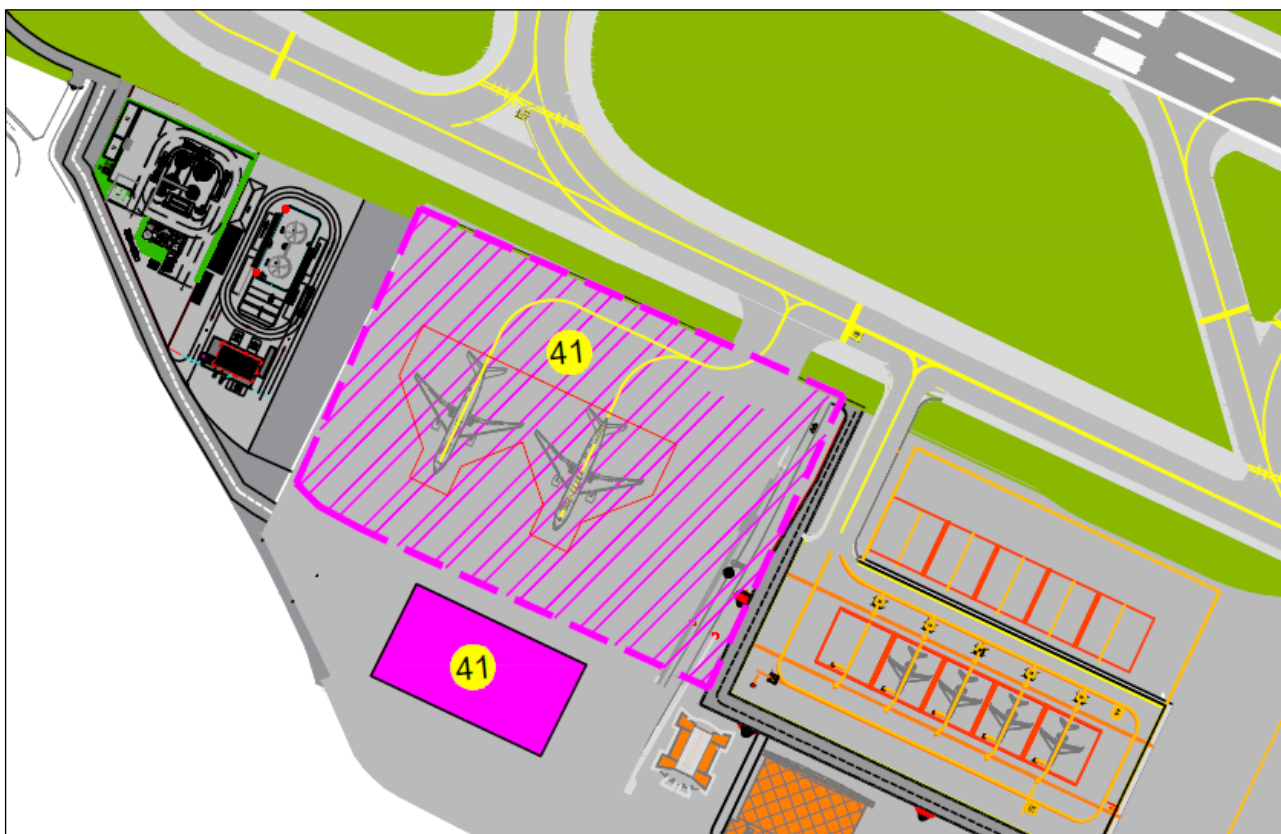


Figura 39 – Estratto Master Plan – Nuovo Piazzale Apron 5 e Edificio Cargo



3. VALUTAZIONI SISTEMAZIONE MATERIALI DI SCAVO MASTER PLAN

Nel presente capitolo vengono analizzati i possibili scenari di gestione dei materiali di scavo prodotti contestualmente agli interventi del Piano di Sviluppo Aeroportuale che sono stati presi in considerazione all'interno del capitolo 2.

In particolare, il sito di Cava Olmi è stato individuato come adeguato a soddisfare le esigenze di abbancamento definitivo dei materiali prodotti nell'ambito delle opere del Master Plan, oltre a rappresentare l'opportunità di sistemazione geomorfologica ed ambientale del sito.

Come descritto all'interno della "*Relazione Generale Illustrativa Cava Olmi*", il progetto di sistemazione della cava prevede una serie di abbancamenti suddivisi in fasi successive, in grado di recuperare dal punto di vista geomorfologico-ambientale il sito, oltre a costituire una soluzione come sito di destinazione per l'abbancamento dei materiali di scavo conformi e derivati come sottoprodotto dalla realizzazione degli interventi compresi all'interno del Master Plan dell'Aeroporto di Bologna.

In particolare, sono stati progettati una serie di abbancamenti realizzabili sui versanti occidentale e meridionale del sito, oltre ad un parziale e progressivo riempimento dell'area che attualmente ospita la vasca di laminazione dell'aeroporto. Proprio a partire dal 2023 infatti, l'attuale vasca di laminazione ed il relativo impianto di pompaggio verranno dismessi, a valle della messa in esercizio di un nuovo impianto che sarà realizzato all'interno del sedime aeroportuale (2.13. *Nuovo Impianto di Laminazione*).

Dunque, verrà di seguito analizzata la capacità di stoccaggio stimata per il sito di destinazione Cava Olmi ed in secondo luogo verranno forniti gli scenari di sviluppo e di recupero definitivo dell'area in esame, attraverso mappe di gestione e contributi grafici utili ad analizzare quantitativamente le soluzioni previste.

In ogni caso la sistemazione nell'area di Cava Olmi dei materiali di risulta provenienti dalle attività di scavo riconducibili agli interventi previsti dal Master Plan 2020-2030 si inquadra come una fase centrale di tale Progetto di Sistemazione e prevede esclusivamente l'abbancamento di terre e rocce con valori conformi ai limiti definiti dal D. Lgs. 152/2006 Parte IV – Titolo V – All. 5 – Tab. 1 Colonna A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale).

Per quanto concerne invece le terre e rocce da scavo che avranno concentrazioni al di sopra dei limiti imposti da Colonna A ma risulteranno conformi ai limiti definiti dal D. Lgs. 152/2006 Parte IV – Titolo V – All. 5 – Tab. 1 Colonna B (siti ad uso industriale), sarà previsto un impiego all'interno dello stesso sito di produzione, contestualmente ad attività di cantiere, o in alternativa potranno essere conferite ad impianti di recupero o smaltimento.



3.1. Presentazione dell'attuale assetto geomorfologico del sito di destinazione

Il completamento dell'abbancamento materiali di cui al presente progetto ha lo scopo di soddisfare le esigenze di sistemazione ambientale del sito in esame.

Le attività di abbancamento verranno realizzate su un'area con sviluppo complessivo di circa 70.000 m², distribuita sulla totalità del settore pianeggiante del fondo di Cava Olmi e su parte dei versanti occidentale e meridionale dello stesso sito (Figura 40).

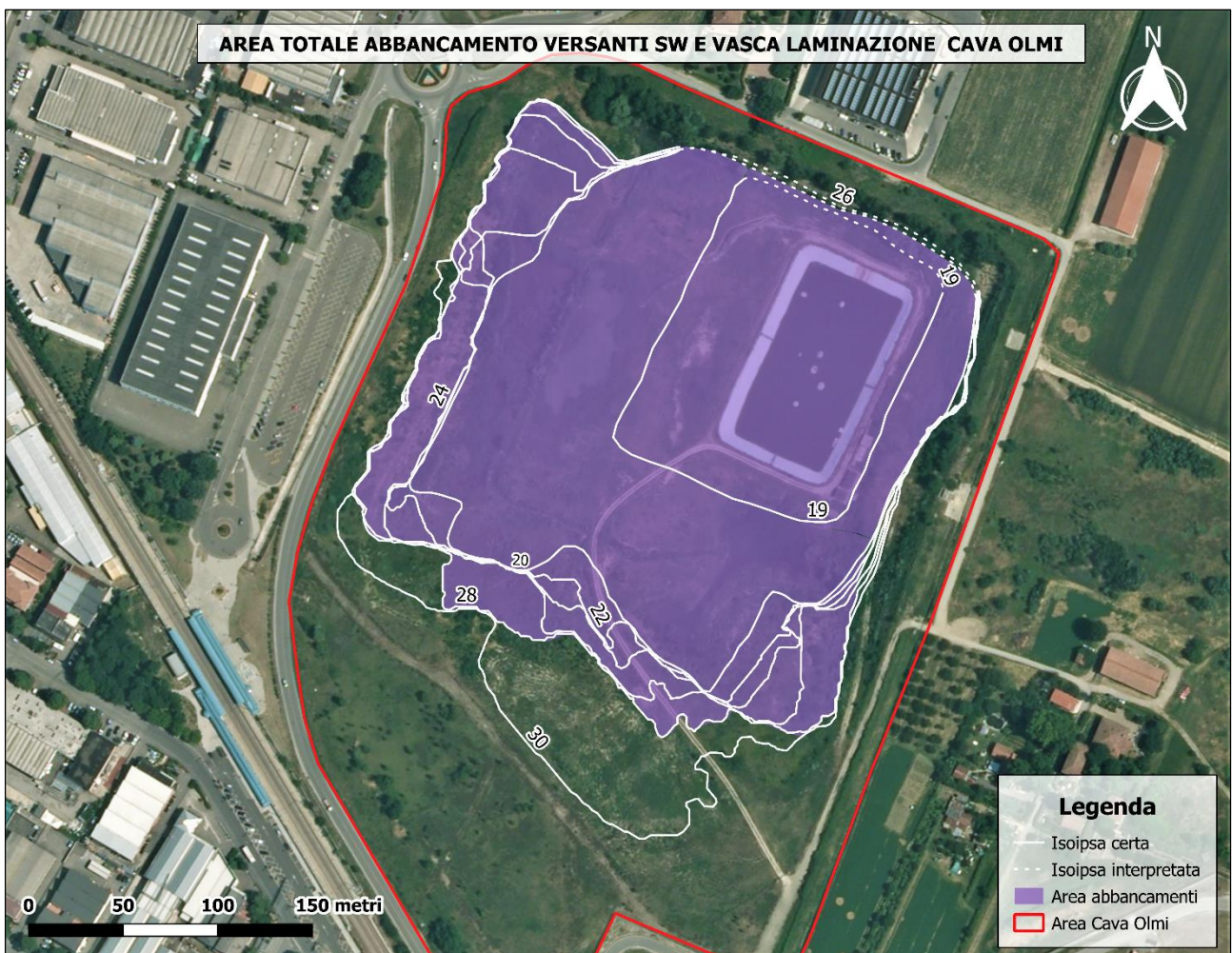


Figura 40 – Area complessiva prevista per le attività di abbancamento sui versanti sud-ovest di Cava Olmi e nell'area dell'attuale vasca di laminazione

L'area è stata inizialmente suddivisa in 3 semi aree, visto che le attività di abbancamento interesseranno due differenti versanti e la zona della vasca di laminazione. Tuttavia, sia nel corso delle attività che al termine delle operazioni di stoccaggio di materiale, il deposito di abbancamento risulterà essere caratterizzato da una buona continuità geomorfologica ed andrà a costituire un unico corpo di materiale omogeneo all'interno del sito.



3.2. Capacità di stoccaggio del sito di destinazione

Per la determinazione della capacità di stoccaggio di materiale di Terre e Rocce da Scavo (TRS) all'interno dell'area individuata (Figura 40) nel sito di Cava Olmi, si è proceduto nel suddividere inizialmente l'analisi di progetto degli abbancamenti in 3 fasi separate. Il risultato sarà comunque un unico corpo di stoccaggio che raccorderà e ricoprirà l'attuale conformazione dei versanti occidentale e meridionale del sito d'interesse, oltre al fondo della cava.

Ai fini della determinazione della capacità di stoccaggio, stante le caratteristiche di attività dell'area di realizzazione degli abbancamenti per il ripristino ambientale della cava, nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo è stato eseguito uno specifico rilievo topografico, assunto come base per le determinazioni del presente progetto di fattibilità.

Il rilievo è stato eseguito in differenti fasi nel corso del 2019 ed ha consentito l'interpolazione di curve di livello all'interno del sito d'interesse; su tale base, sulla quale è stato recepito e sviluppato il progetto di abbancamento.

In particolare, per il **versante ovest** di Cava Olmi si è deciso di progettare un intervento che sia in grado di stoccare materiale dalla quota 19 m alla quota 28 m s.l.m., fino ad arrivare a circa 4 metri al di sotto del naturale piano campagna che caratterizza l'area circostante. In questo caso è stato stimato che le varie fasi di abbancamento contribuiranno ad un **volume totale abbancabile** di circa **140.000 m³**. La rappresentazione delle curve di livello, realizzate a partire dal rilievo topografico del 2019 e che sono state la base per il calcolo delle aree e successivamente dei volumi di abbancamento disponibili sul versante ovest, è riportata nella Figura 41 della pagina seguente.

Per quanto riguarda invece il **versante sud** del sito, si deve evidenziare un parallelo progetto di abbancamento di materiale TRS che interessa la parte alta del versante meridionale e che si estende dal piano campagna naturale (34 m s.l.m.) fino alla quota 30 m s.l.m. Come previsto per il versante ovest, si è deciso di realizzare l'abbancamento oggetto del presente progetto di fattibilità a partire dal fondo di Cava Olmi (quota 19 m s.l.m.) per arrivare a 28 m s.l.m.. Nel caso dell'abbancamento realizzato sul versante meridionale di Cava Olmi, si è potuto stimare che la **capacità di stoccaggio** si attesta a circa **90.000 m³**.

Anche nel caso del versante sud, sono state riportate le curve di livello che hanno delimitato l'area abbancabile in questa porzione del sito d'interesse, nella Figura 41 della pagina successiva.



Figura 41 – Area compresa tra le quote 19 e 28 m s.l.m., all'interno della quale sono state individuate le zone di abbancamento sui versanti ovest e sud della cava

L'area del **fondo della cava**, che sarà oggetto delle fasi di abbancamento, è compresa tra le isoipse 19 e 24 m s.l.m. e si è potuto calcolare che la **capacità di stoccaggio** di tale area si attesti a **129.000 m³**. Nella mappa riportata nella Figura 42 della pagina successiva sono riportate le curve di livello che hanno circoscritto l'area abbancabile in questa porzione di fondo della cava.



Figura 42 – Area compresa tra le quote 19 e 24 m s.l.m., all'interno della quale è stata individuata la zona di abbancamento sul fondo della cava

Come già accennato in precedenza comunque, le varie fasi successive di abbancamento costituiranno un unico corpo di materiale stoccato che sarà in grado di raccordare armonicamente i versanti sud ovest ed il fondo della cava, garantendo una migliore stabilità, rispetto alla situazione attuale, dei nuovi versanti riprofilati. La **capacità di stoccaggio dell'intervento** nel suo complesso è quindi stimabile a circa **360.000 m³**.



Vengono di seguito riportate 3 tabelle che sintetizzano le diverse fasi di abbancamento e le volumetrie di materiali coinvolti per i versanti sud-ovest e del fondo nell'area della vasca di laminazione di Cava Olmi.

Tabella 1 –Aree e volumi di abbancamento attesi sul versante ovest di Cava Olmi

ABBANCAMENTI VERSANTE OVEST			
Livelli	Area abbancamento (m ²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m ³)
1	18.500	1	18.500
2	17.500	2	35.000
3	18.800	2	37.600
4	14.500	2	28.500
5	11.000	2	21.100
Totale		9	140.700

Tabella 2 –Aree e volumi di abbancamento attesi sul versante sud di Cava Olmi

ABBANCAMENTI VERSANTE SUD			
Livelli	Area abbancamento (m ²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m ³)
1	10.200	1	10.200
2	11.400	2	22.800
3	11.500	2	23.400
4	8.900	2	17.700
5	9.000	2	16.200
Totale		9	90.300

Tabella 3 –Aree e volumi di abbancamento attesi nell'area della vasca di laminazione di Cava Olmi

ABBANCAMENTI FONDO – AREA VASCA LAMINAZIONE			
Livelli	Area abbancamento (m ²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m ³)
1	23.400	1	23.400
2	25.600	2	51.200
3	27.500	2	55.000
Totale		5	129.600

3.3. Apporti di materiali di scavo previsti dagli interventi Master Plan

In questo paragrafo si vogliono riassumere, all'interno della Tabella 4 riportata di seguito, i periodi di cantierizzazione ed entrata in esercizio, le superfici interessate, le profondità di scavo preliminarmente previste ai fini delle stime effettuate ed infine i contributi volumetrici derivanti dagli interventi previsti dal Master Plan e che sono stati descritti nel dettaglio all'interno del Capitolo 2 della presente Relazione.



Tabella 4 –Apporti di materiali di scavo derivanti dagli interventi del Master Plan

N Rif. Master Plan	Titolo	Fase	Entrata in esercizio	Superficie (m2)	Profondità scavi (m)	Scavi pali	Note	Volumi scavi (m3) (solo 1.5 m senza pali)
8A	Riqualifica Park Staff	1 (2016-2020)	2019-2020	4500	1,5			2000
8B	Nuova Viabilità Parcheggio Staff	1 (2016-2020)	2019-2020	1500	1,5			2250
3	Ampliamento Uffici SAB	1 (2016-2020)	2020	500	1,5	x		0
6	Sopraelevazione Park Express	1 (2016-2020)	2020	3300	1,5	x	sopraelevato	0
29	Stazione di Servizio riforn. carburante e autolavaggio	2 (2021-2025)	2021	2000	1,5	x		3000
11	Piazzale AA/MM per base Operativa III Lotto	1 (2016-2020)	2021-2022	38000				66775
12	Nuova Viabilità Perimetrale	1 (2016-2020)	2021-2022	–				5500
8	Nuovo Parcheggio Multipiano Est	1 (2016-2020)	2021-2023	7500			2 livelli interrati	6195
30	Riqualifica Parcheggio P1	2 (2021-2025)	2021-2023	–				0
–	Deposito carburanti (Carboil)		2022	6000				9000
–	Deposito carburanti (AirBP)		2022					12680
–	Nuova Viabilità Perimetrale di accesso alle aree dei futuri nuclei elicotteristi degli Enti di stato		2022					29064
13	Nuova Caserma VV.F	1 (2016-2020)	2022-2023	5200	1,5	x		7800
14	Nuova Base Elicotteri P.S e VV.F	1 (2016-2020)	2023-2024	3400	1,5	x		1000
–	Nuova Impianto di Laminazione		2022-2023					37914
23B	Nuova Viabilità Fronte Terminal (Curbside)	2 (2021-2025)	2022-2023	5000				0
28	Nuova Stazione Bus	2 (2021-2025)	2022-2024	3500				0
4	Ampliamento Terminal Fase 1	1 (2016-2020)	2021-2028	15000				8345
1	Nuovo Molo Partenze	1 (2016-2020)	2023	10000	1,5	x		645
23C	Nuovo Polo Tecnologico Est	2 (2021-2025)	2023	500	1,5	x		750
23D	Spostamento Cabina Subconcessionari	2 (2021-2025)	2023	150	1,5	x		225
25	Nuovo Polo Tecnologico Ovest	2 (2021-2025)	2023	1000	1,5	x		1500
31	Ampliamento Apron 1	2 (2021-2025)	2023	70000	1,5			50000
32	Edificio Mezzi di Rampa e Officina	2 (2021-2025)	2023	6000	1,5	x		9000
33	Distributore carburante per mezzi di Rampa	2 (2021-2025)	2023	300	1,5	x		450
27	Ampliamento Edificio BHS	2 (2021-2025)	2024	1200	1,5	x		1800
34	Ampliamento Sala Imbarchi	3 (2026-2030)	2024	5000				0
23A	Ampliamento Aerostazione Est	2 (2021-2025)	2024-2025	20000	1,5	x		30000
24	Ampliamento Molo Partenze 2/3	2 (2021-2025)	2026-2028	4000	1,5	x		6000
38	Nuova Viabilità Landside	3 (2026-2030)	2027	5500	1,5			8250
40	Nuovo Parcheggio Fronte Terminal Arrivi	3 (2026-2030)	2027	2000				0
42	Ampliamento Apron 2	3 (2026-2030)	2027	38000	1,5			30000
39	Nuovo Parcheggio Sud	3 (2026-2030)	2027-2028	13000	1,5	x	2 livelli interrati	19500
43A	Edifici per Spedizionieri	3 (2026-2030)	2028	3600	1,5	x		5400
43B	Parcheggi e Viabilità Area Spedizionieri	3 (2026-2030)	2028	3000	1,5			4500
44	Riqualifica Taxiway Hotel	3 (2026-2030)	2028	6000	1,5			9000
35	Ampliamento Molo Partenze 3/3	3 (2026-2030)	2029-2030	8000	1,5	x		12000
37	Hotel	3 (2026-2030)	2030	3000	1,5	x		4500
41	Nuovo Piazzale Apron 5 e Edificio Cargo	3 (2026-2030)	2030	32000	1,5		Piazzale Apron 5	48000
41	Nuovo Piazzale Apron 5 e Edificio Cargo	3 (2026-2030)	2030	10000	1,5	x	Edificio Cargo	15000



3.4. Scenari di sviluppo e sistemazione del sito di destinazione

Nella presente sezione si vogliono analizzare le diverse fasi di sviluppo e sistemazione che sono state ipotizzate per il sito di destinazione di Cava Olmi, sulla base della capacità volumetrica di abbancamento in sito e sulla base degli apporti di materiale di scavo derivante dagli interventi compresi nel Master Plan e descritti all'interno del Capitolo 2.

In particolare, sono state realizzate delle mappe che configurano gli scenari di abbancamento anno per anno, partendo dal 2021 e giungendo alla conclusione nel 2030, anno nel quale sono previsti gli ultimi interventi del Piano di Sviluppo dell'Aeroporto di Bologna. Grazie a tali contributi grafici quindi, sarà possibile visualizzare lo sviluppo nel periodo di analisi (2020-2030) della configurazione degli abbancamenti all'interno del sito di destinazione.

Si deve inoltre premettere che gli scenari di sviluppo degli abbancamenti all'interno di Cava Olmi interesseranno dapprima le aree più depresse del sito e da queste si svilupperanno verso il piano campagna naturale, partendo cioè da quota 19 m s.l.m. per arrivare a 28 m s.l.m. sui versanti ovest e sud.

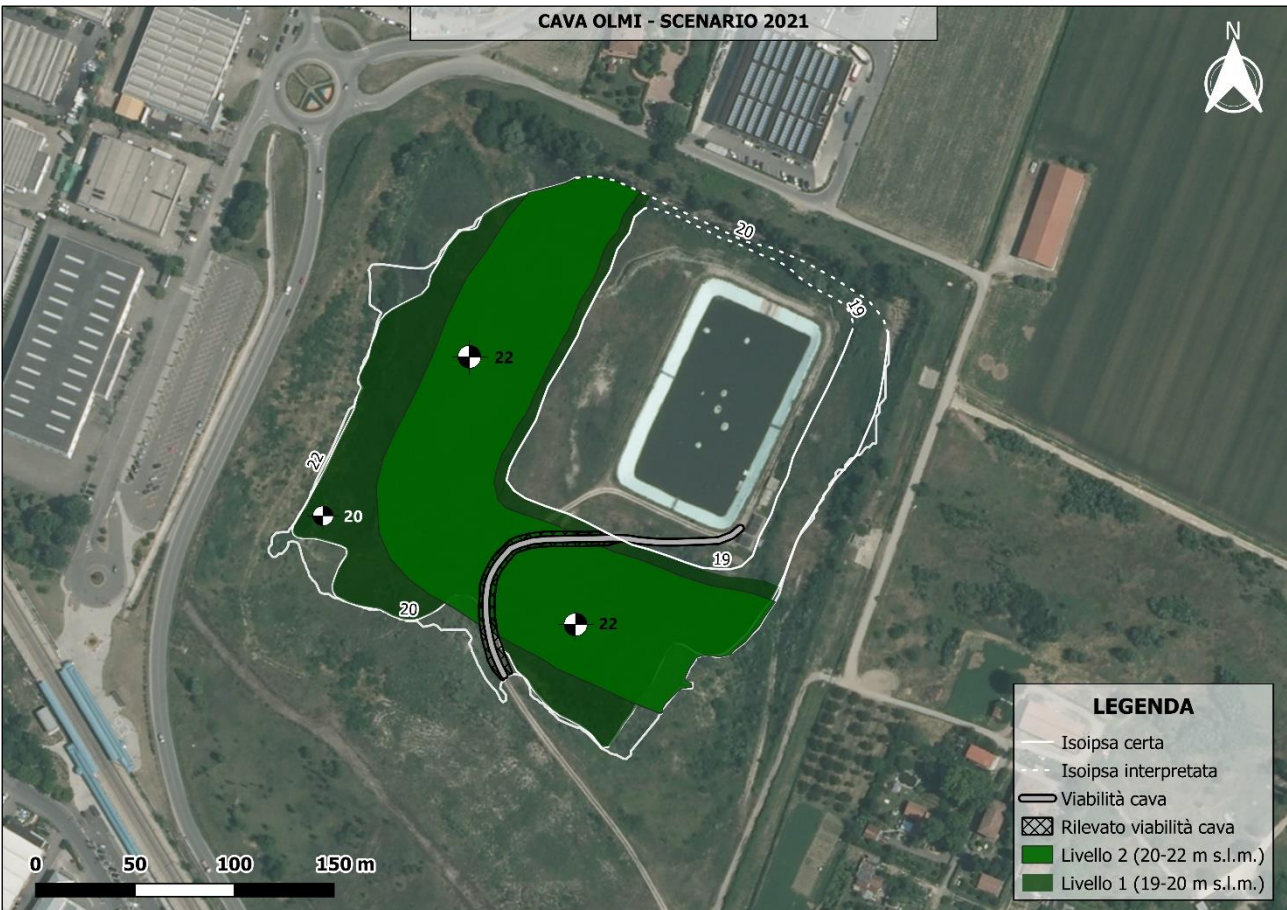
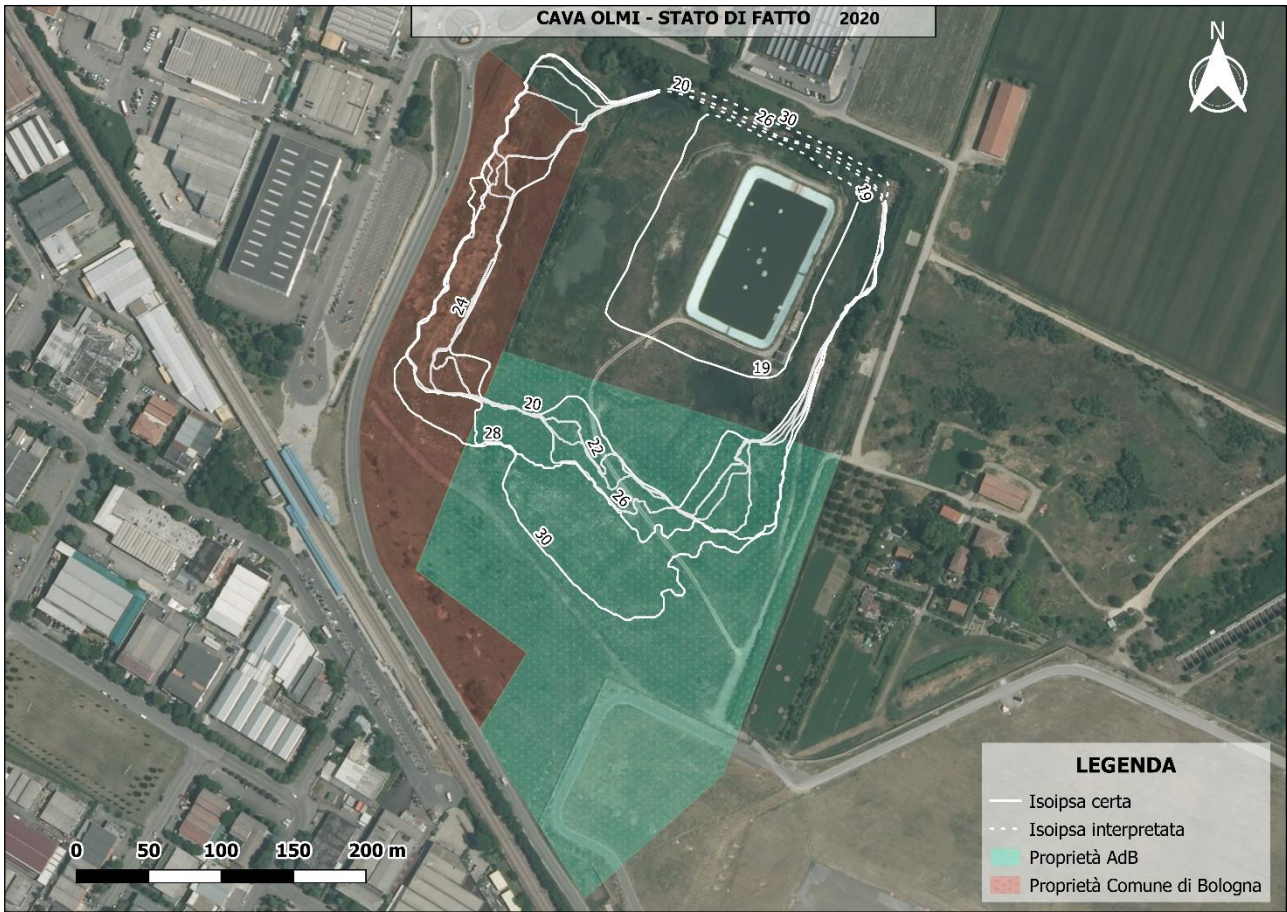
Come è evidente dal piano di sviluppo proposto, si è deciso di prevedere una fascia di rispetto attorno alla vasca di laminazione presente in sito ed entro la quale non abbancare materiale e non svolgere alcuna attività. È stato previsto di rispettare tale fascia fino al 2023, anno nel quale l'attuale impianto di laminazione verrà dismesso per la messa in esercizio della nuova vasca previsto proprio a partire da gennaio dello stesso anno. La sopracitata fascia di rispetto comprende, non solo l'attuale vasca di laminazione, ma anche tutte le infrastrutture accessorie per il funzionamento della stessa. Più precisamente, nell'area che attualmente ospita l'attuale impianto di laminazione sono state previste diverse fasi di abbancamento a partire dal 2023, in modo da ovviare in primo luogo ai locali fenomeni di affioramento della falda che interessano la porzione più depressa del sito.

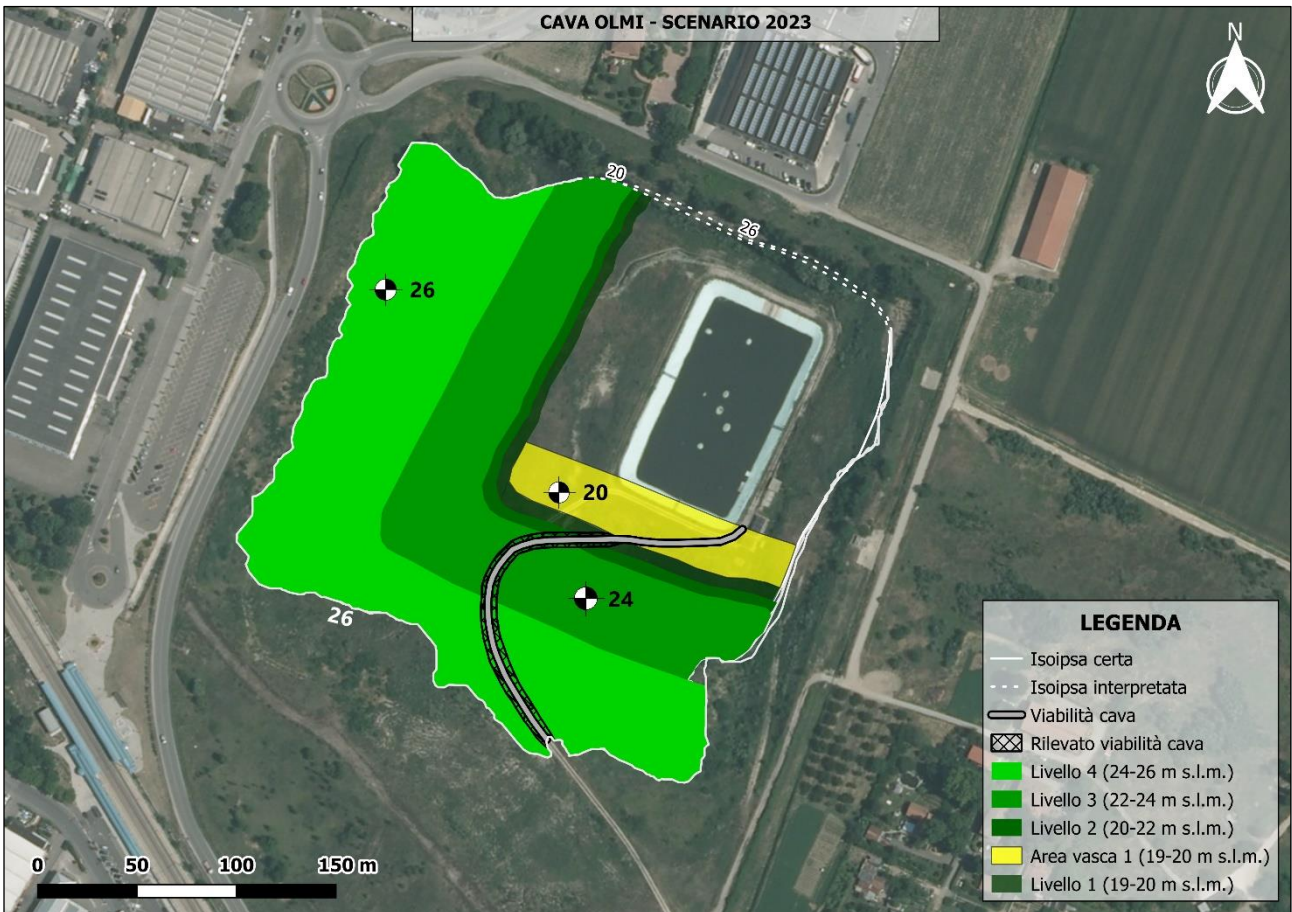
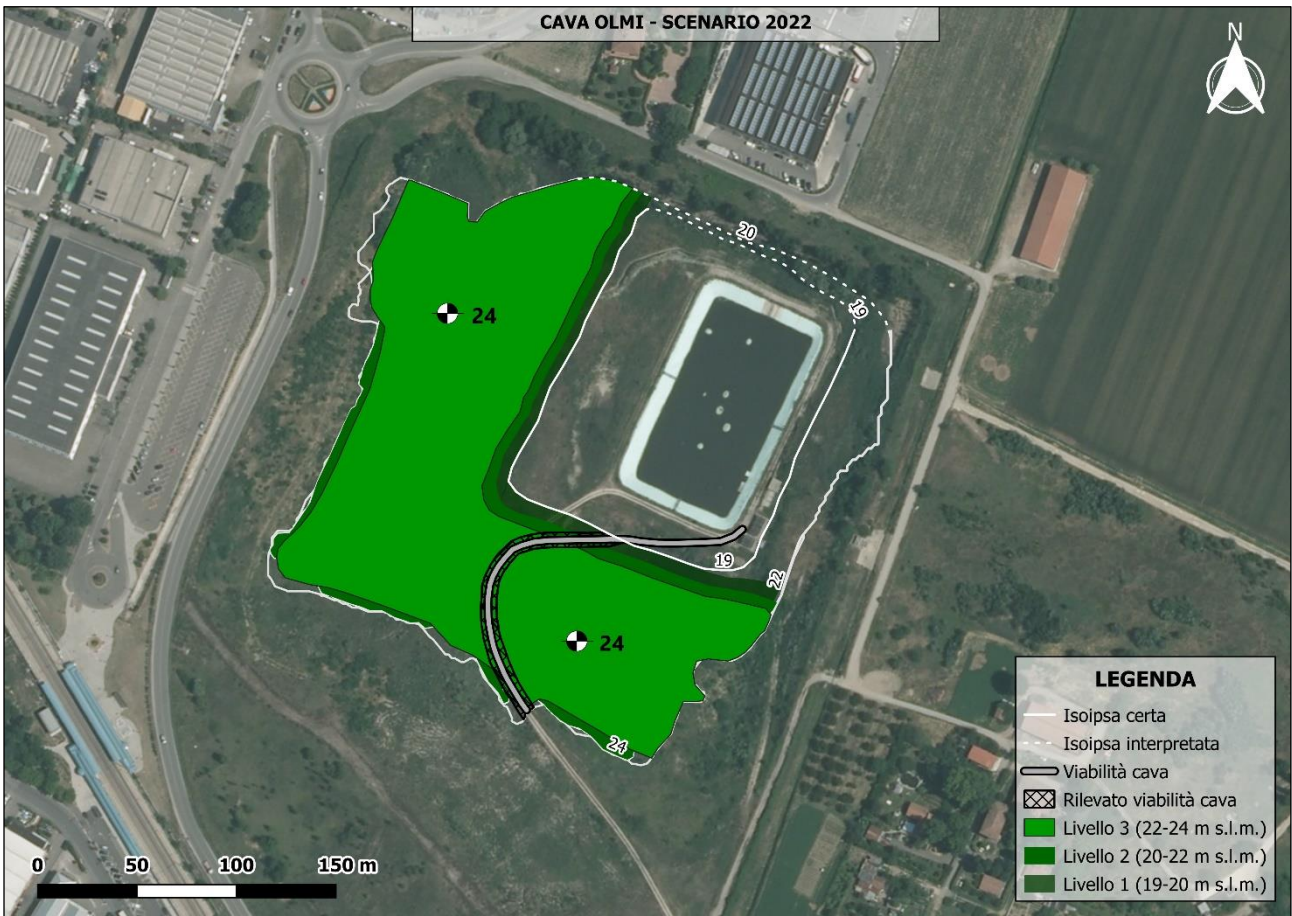
È stata inoltre prevista la realizzazione di una nuova viabilità all'interno del sito di destinazione. Tale viabilità è realizzata completamente in rilevato ed è stato progettato per mantenere una pendenza massima di 20° nella porzione finale della strada, proprio dove vengono ad essere interessati i piedi delle successive fasi di abbancamento. Tutte le attività di abbancamento che interesseranno la vasca e la rispettiva fascia di rispetto, verranno avviate esclusivamente a valle dell'esecuzione di opere di bonifica dell'area e dismissione degli apparati in essa compresi.

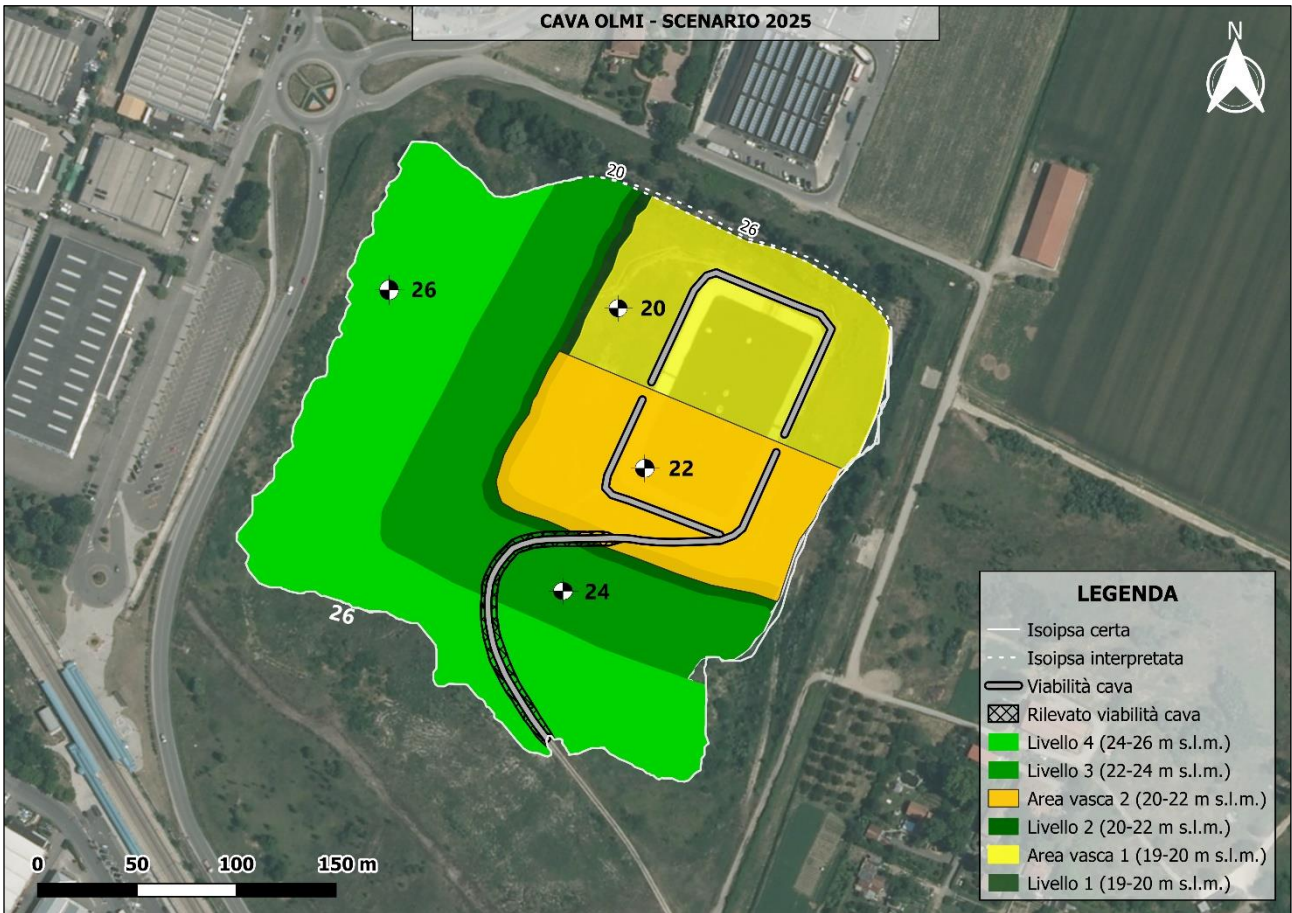
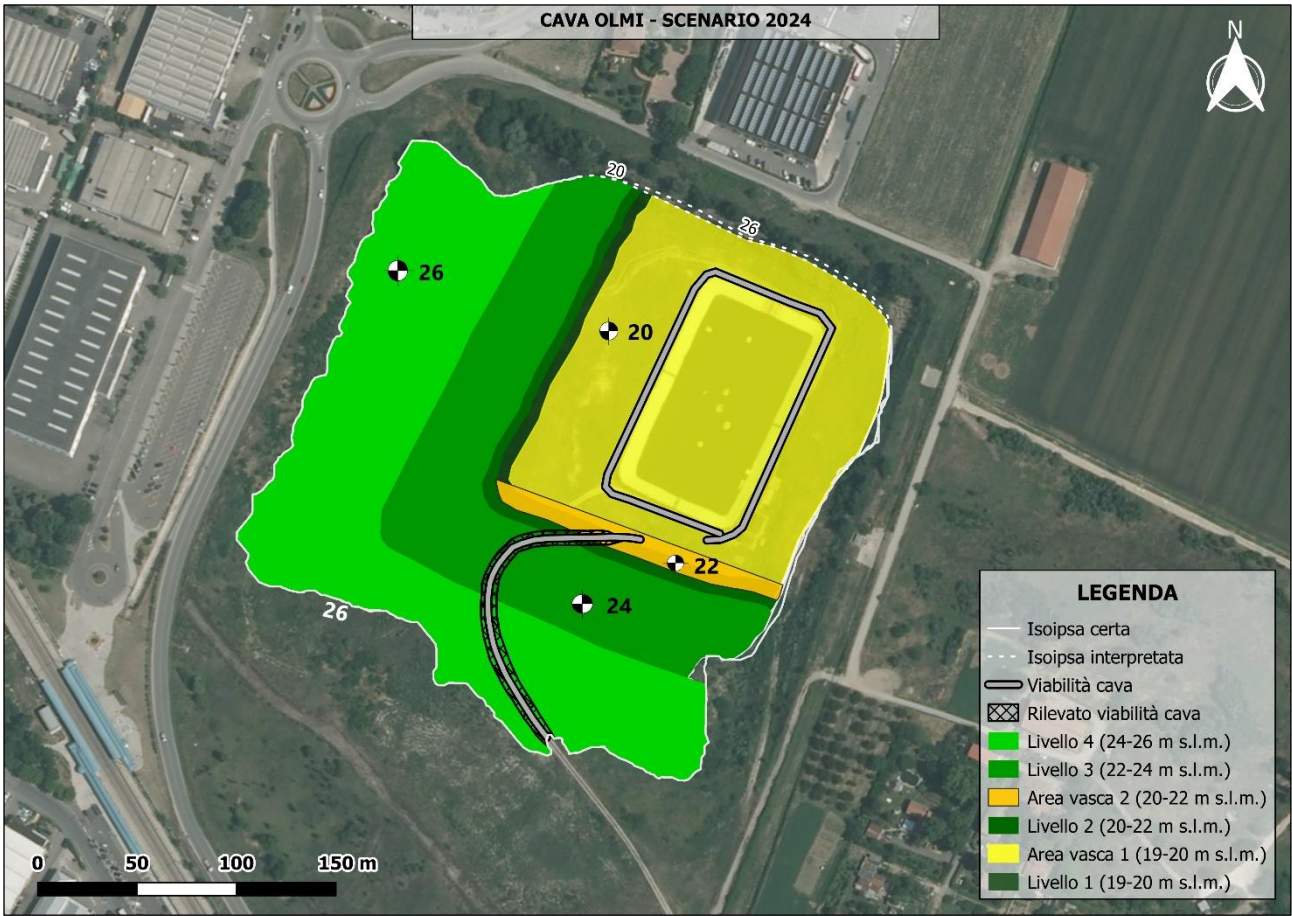
Dunque, nelle Figure 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52 riportate nelle pagine seguenti vengono configurati gli scenari di gestione e sistemazione di Cava Olmi, sulla base degli apporti

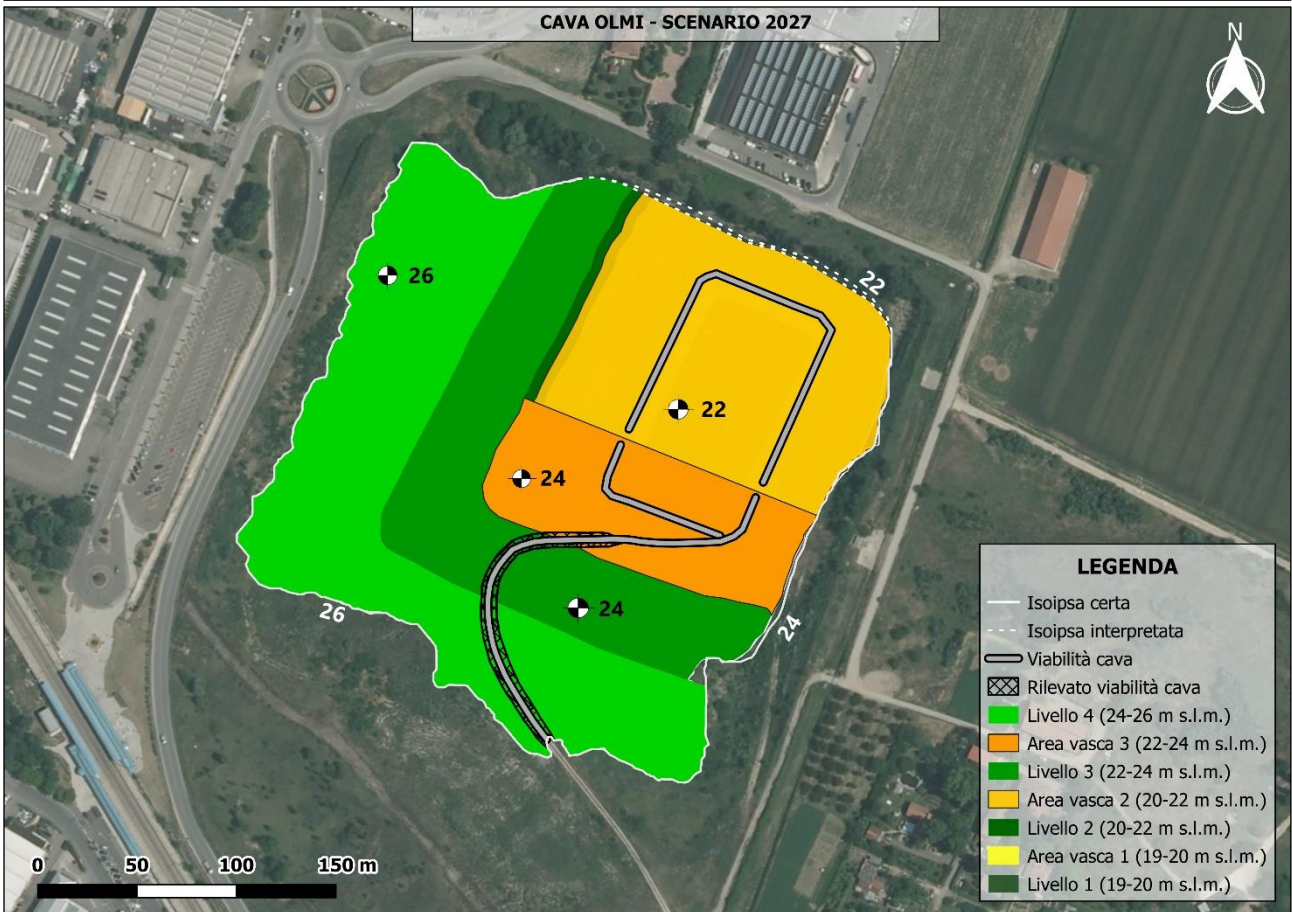
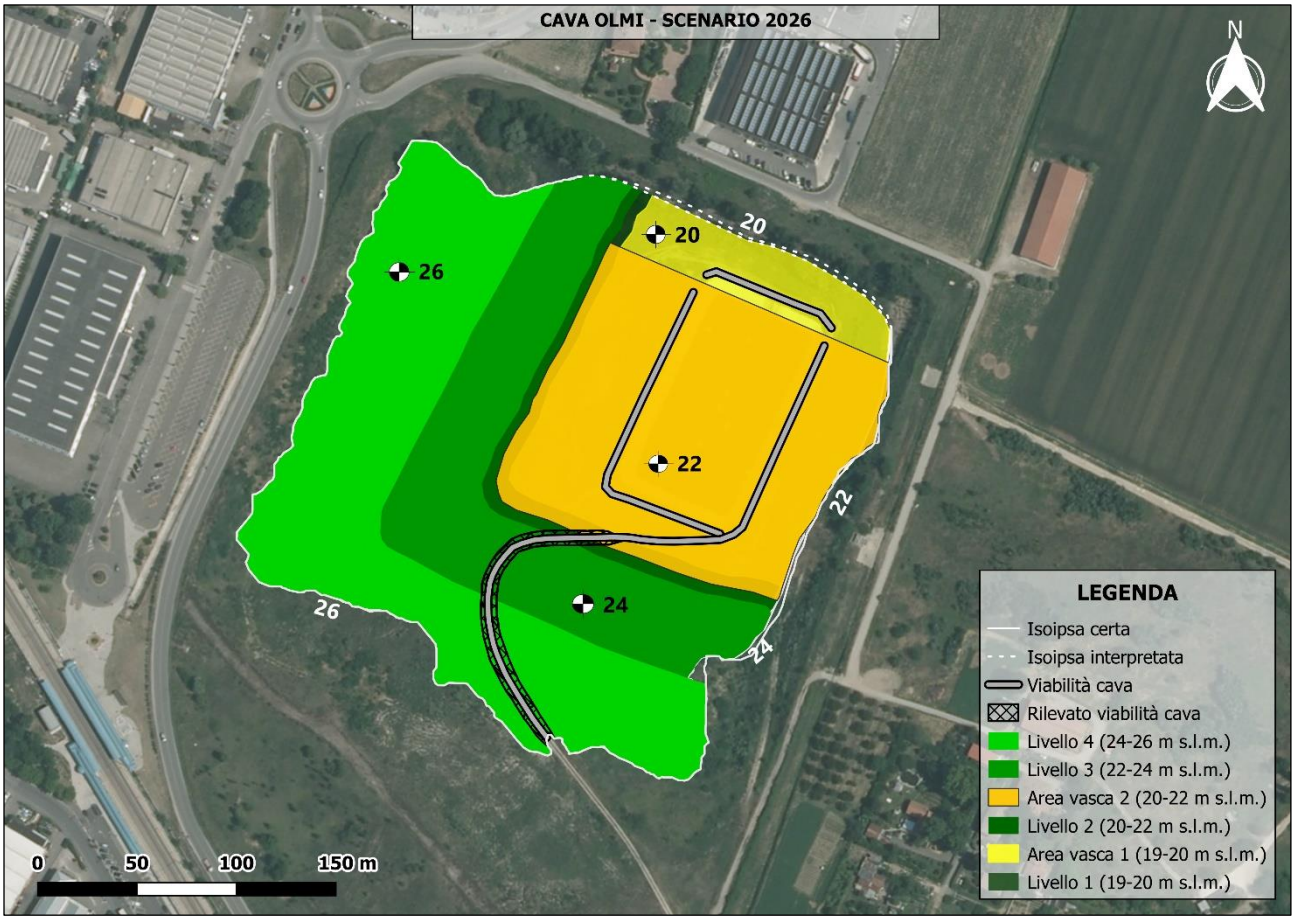


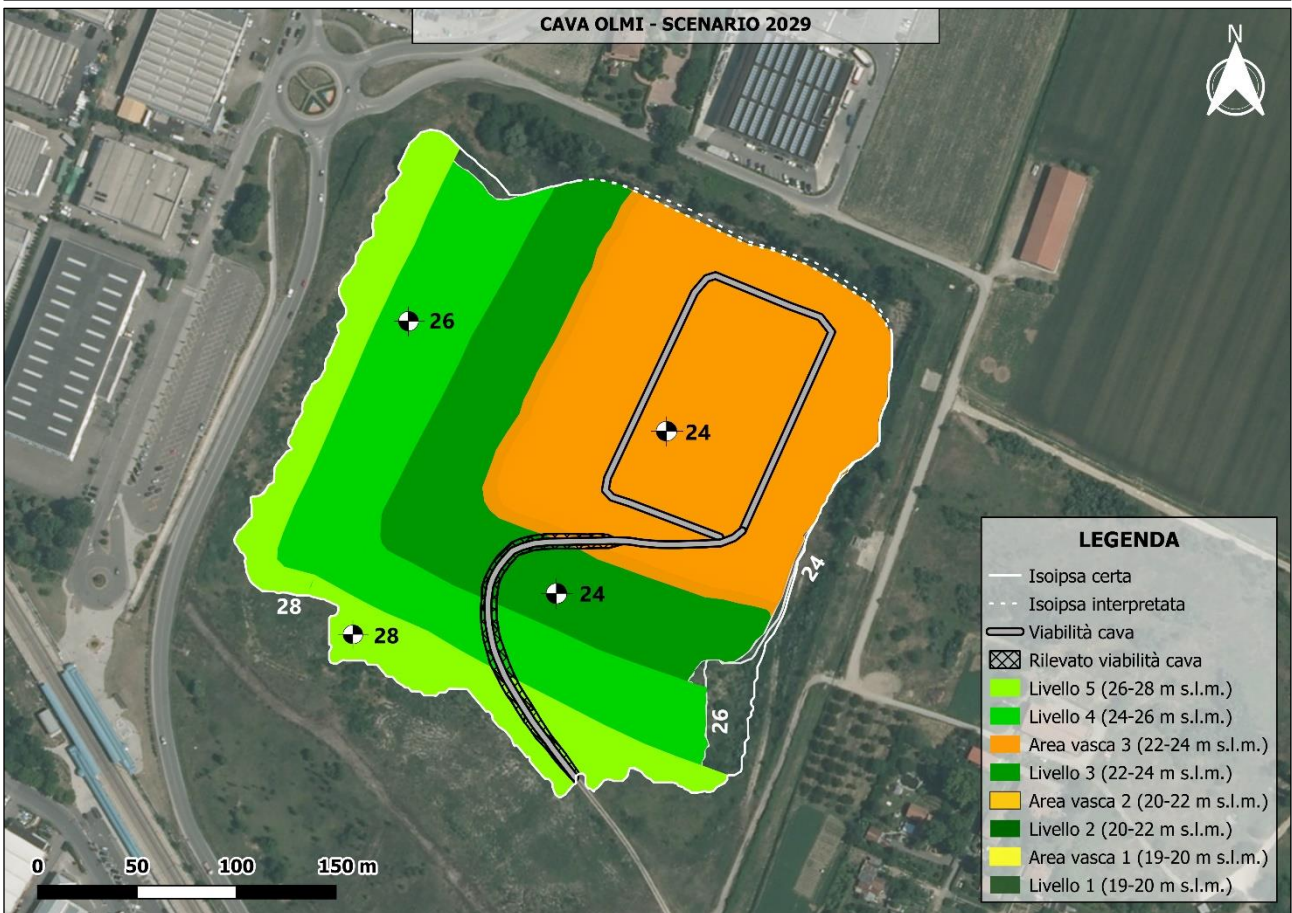
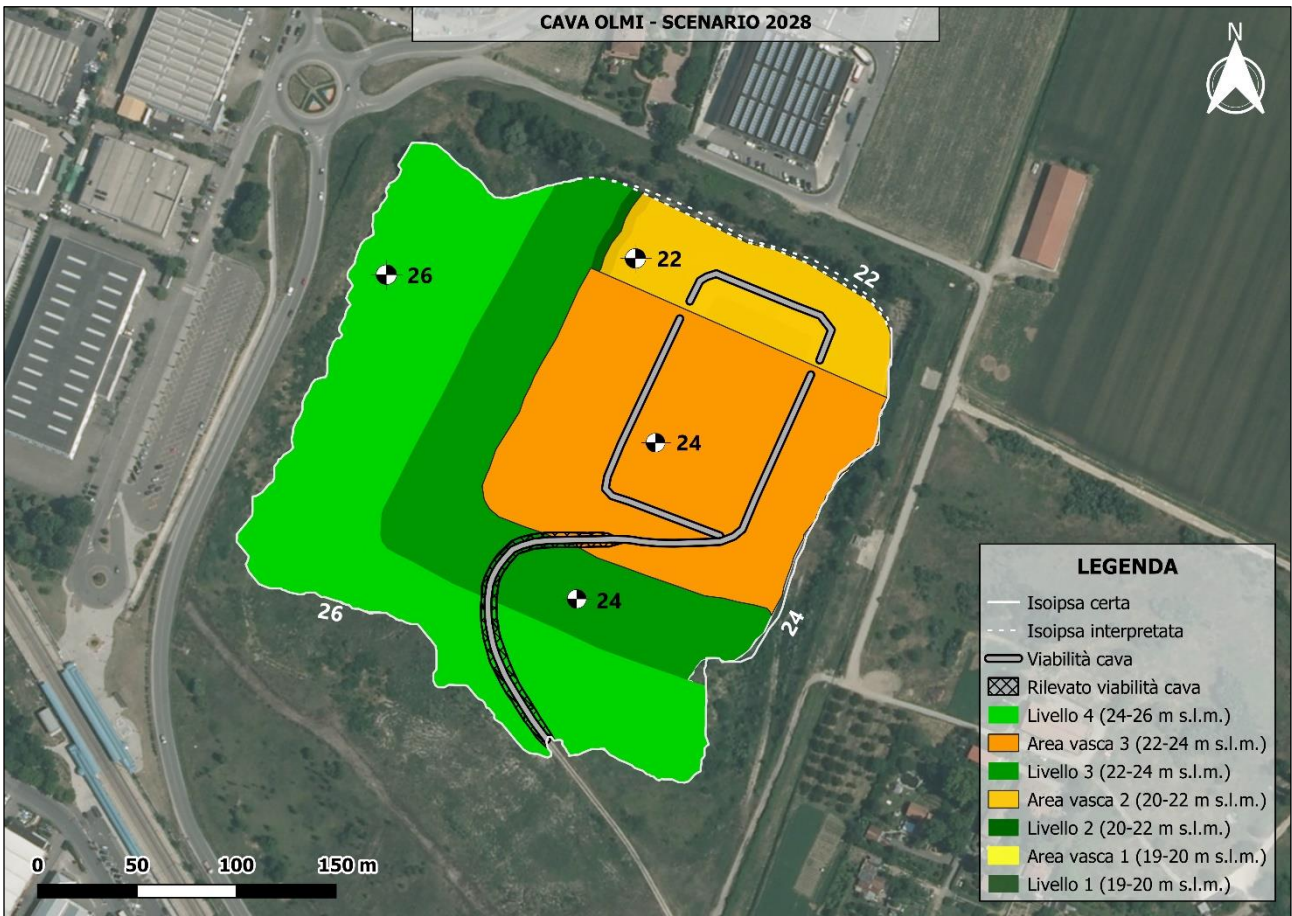
di materiale di scavo derivanti dagli interventi del Master Plan e che sono stati calcolati come visto nei capitoli precedenti della presente Relazione. Sono stati infatti valutati gli apporti che ogni anno, nel periodo 2020-2030, verranno generati e potranno essere così disponibili per sviluppare gli abbancamenti e la sistemazione del sito di destinazione.











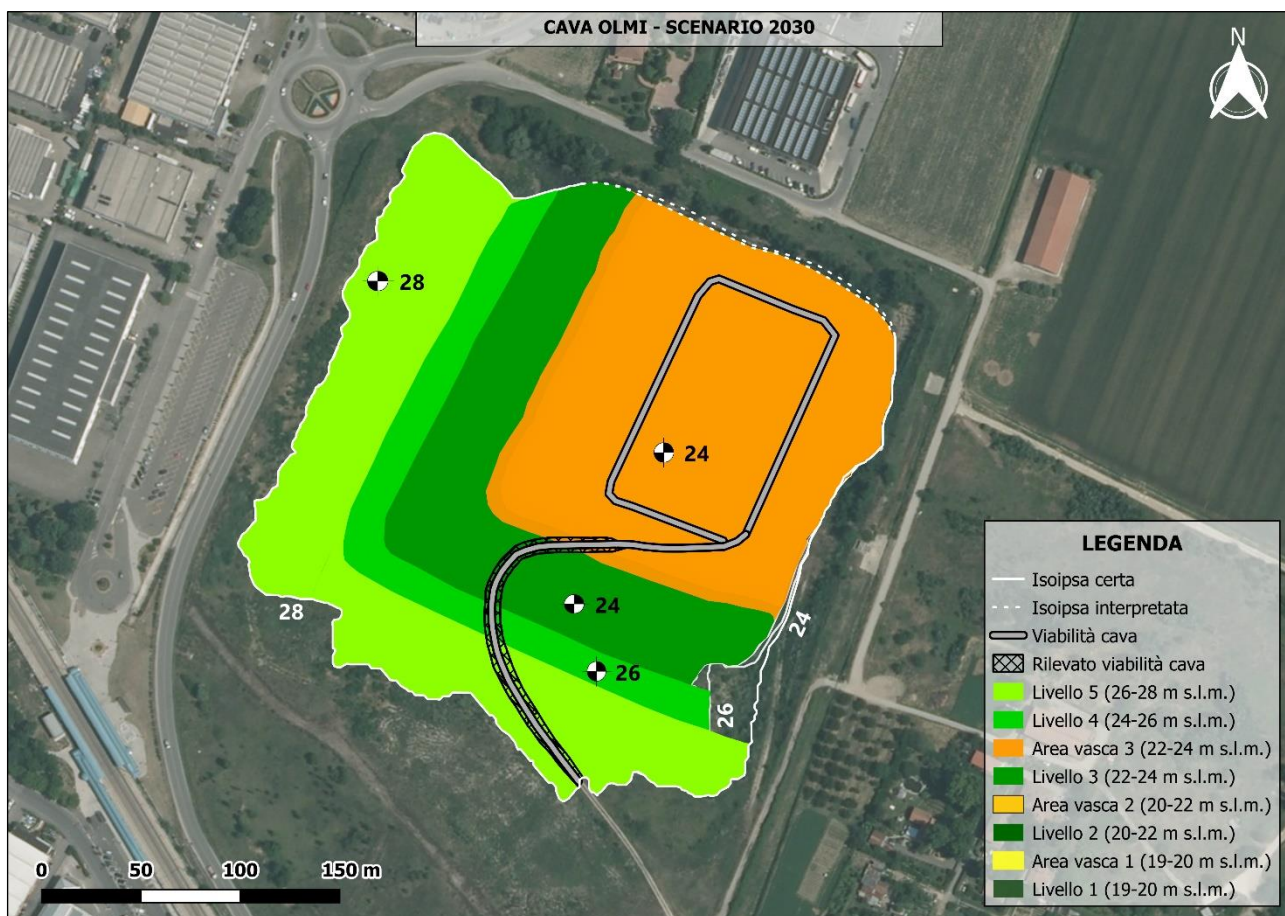


Figure 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52 – Scenari di sviluppo degli abbancamenti all'interno di Cava Olmi, sulla base degli apporti di materiale di scavo derivante dagli interventi analizzati del Master Plan dell'Aeroporto di Bologna nel periodo 2020-2030



4. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Da ultimo in questo capitolo finale vengono riportati dei grafici in grado di configurare in modo semplice e schematico gli apporti dei contributi derivanti dagli interventi del Master Plan nel periodo di orizzonte considerato (2020-2030).

In primo luogo, nel grafico di Figura 53 vengono schematizzati anno per anno, i contributi che potranno essere impiegati per la realizzazione degli abbancamenti all'interno del sito di destinazione. Allo stesso tempo, viene identificato il volume totale di materiale che verrà stoccato all'interno di Cava Olmi, fino a giungere nel 2030 al valore complessivo di oltre 360.000 m³ di materiale derivante dagli scavi degli interventi considerati all'interno del Piano di Sviluppo Aeroportuale.

Da notare inoltre che gli apporti di materiale varieranno di anno in anno, sulla base degli interventi che saranno realizzati in ciascun periodo. I picchi di materiale si avranno in particolare nel periodo 2021-2023, quando sono in programma alcuni degli interventi in grado di generare grandi volumetrie di materiale di scavo, ovvero gli interventi per la realizzazione del Nuovo Molo Partenze, del Piazzale AA/MM per la base Operativa III Lotto, del Deposito Carburanti AirBP, della Viabilità Perimetrale Enti di stato, della Nuova Vasca di Laminazione e dell'Ampliamento dell'Apron 1.

Analizzando infine il grafico riportato in Figura 54, si evidenzia una differente punto di vista, che permette di valutare, oltre allo sviluppo degli apporti annuali e cumulati nel tempo, anche il progressivo completamento delle varie fasi di abbancamento che si succederanno. Proprio gli abbancamenti infatti sono stati sviluppati in differenti livelli da 1 o 2 metri che si accrescono a partire dalle quote più depresse verso il piano campagna naturale, come descritto nel dettaglio all'interno della "*Relazione Generale Illustrativa di Cava Olmi*".

I completamenti delle differenti fasi di abbancamento avranno tempistiche molto differenti tra di loro, in primo luogo in funzione della capacità volumetrica di ciascuna fase ed in secondo luogo sulla base degli apporti di materiale di scavo che sarà disponibile in quella precisa fase di sviluppo del Master Plan.

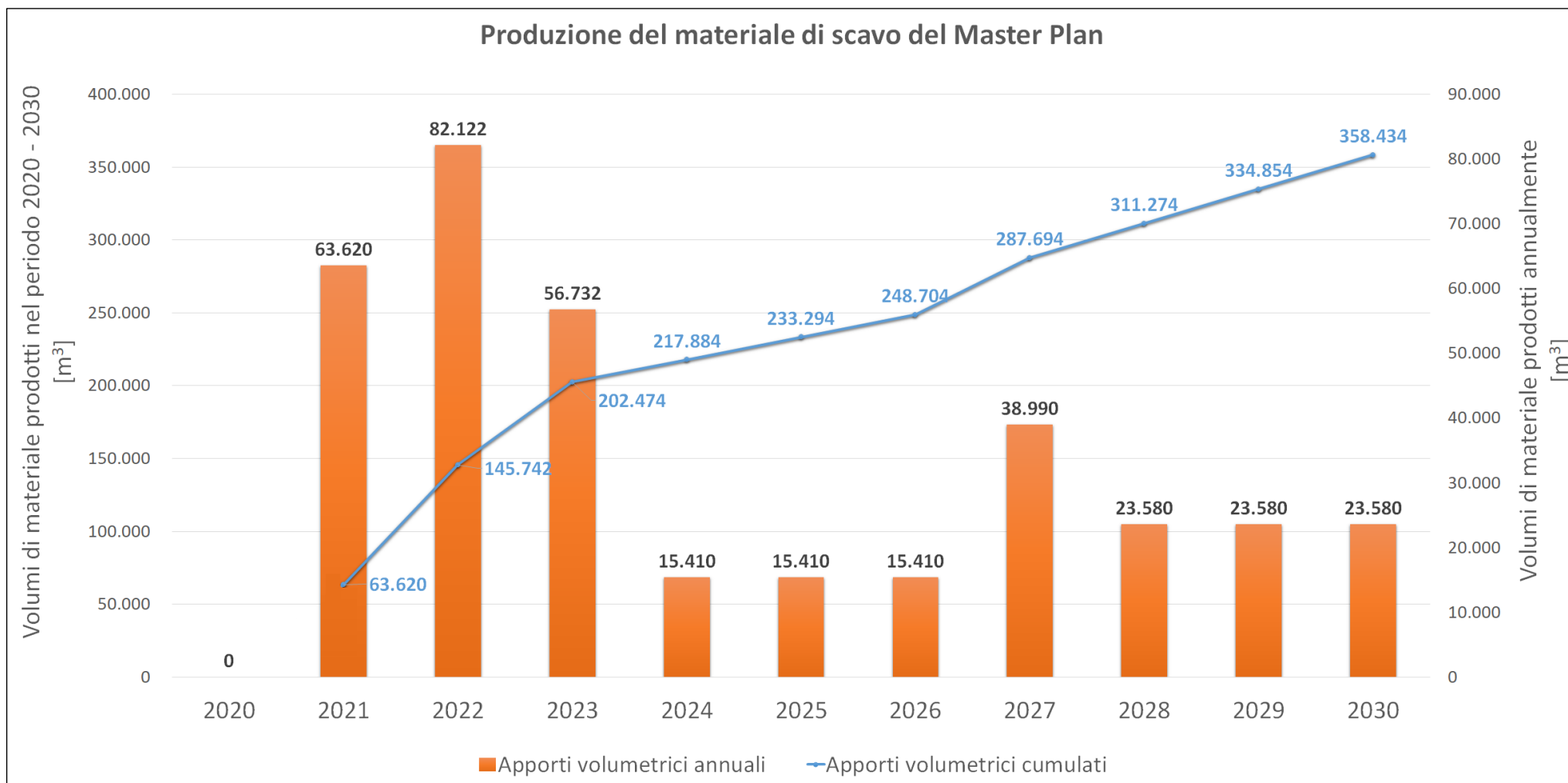


Figura 53 – Schema riepilogativo degli apporti annuali e cumulati di materiale di scavo nel periodo 2020-2030 di sviluppo del Master Plan

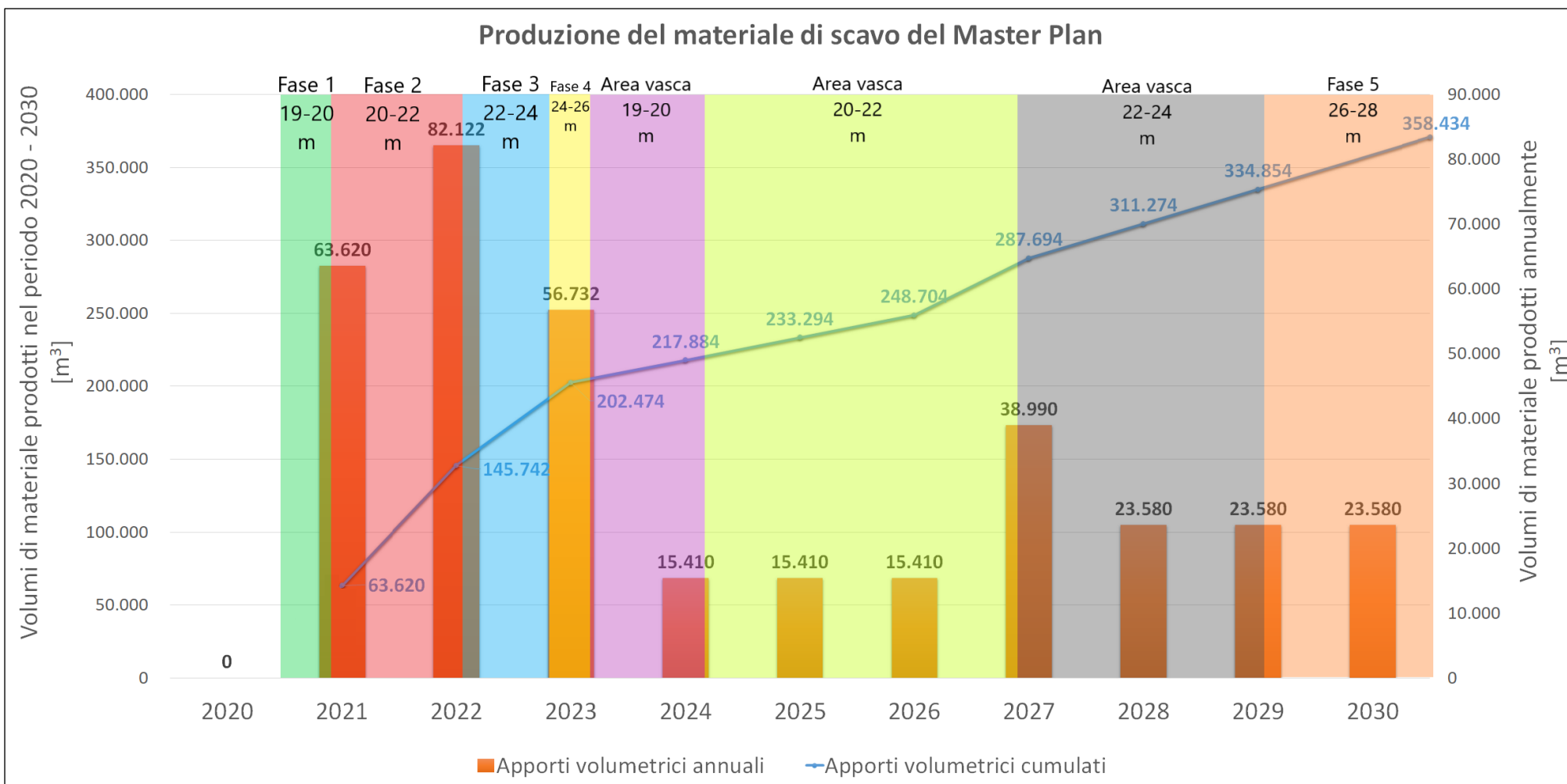


Figura 54 – Schema riepilogativo degli apporti annuali e cumulati di materiale di scavo nel periodo 2020-2030 di sviluppo del Master Plan, con particolare attenzione al succedersi delle differenti fasi di abbancamento nel tempo



**ALLEGATO 5 – SISTEMAZIONE FINALE DEL SITO “EX CAVA OLMI” – RELAZIONE
GENERALE ILLUSTRATIVA**



AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI di BOLOGNA S.p.A.

SISTEMAZIONE FINALE DEL SITO "EX CAVA OLMI"



AEROPORTO G. MARCONI di BOLOGNA S.p.a.
Direzione Infrastrutture

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giancarlo Guarrera

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi
Ing. Giancarlo Guarrera

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi
Ing. Marco Rossetto

Post Holder Movimento e Terminal
Dott.ssa Laura Nobili



Lungotevere delle Navi, 19 - 00196 - ROMA
Tel. 0636010314 - e-mail main@studiosperi.it

GRUPPO DI LAVORO
Fabio Oliva
Piero Civollani
Matteo Ferrarotti
Francesco Passaro
Federico Lattanzio

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

ELABORATO:
Relazione Generale Illustrativa

n° ELABORATO:
1

CODICE WBS	OPERA	FASE	ARG	DOC	NUM	REV					
CODICE ENAC							SETTORE:				
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
0	PRIMA EMISSIONE						20/02/2020				
REV.	DESCRIZIONE						DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	



SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	4
1.1. INFORMAZIONI STORICO-AMMINISTRATIVE SULL'AREA DI CAVA OLMI	5
1.2. IL PRESENTE COMPLETAMENTO DEL PROGETTO DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE DELLA EX CAVA OLMI	7
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	9
3. DESCRIZIONE DEL CONTESTO	11
3.1. PROGETTO DGLI ABBANCAMENTI PER I VERSANTI OVEST E SUD DELLA CAVA	11
4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO DI CAVA OLMI	13
4.1. UBICAZIONE E IDENTIFICAZIONE DELL'AREA	13
4.2. VIABILITA' DI COLLEGAMENTO	17
4.3. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DI SITO	18
5. PIANIFICAZIONE GENERALE TERRITORIALE E URBANISTICA	24
5.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	24
5.2. IL PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI CALDERARA DI RENO	31
5.3. IL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO DEL COMUNE DI CALDERARA DI RENO	35
5.4. IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL TORRENTE SAMOGGIA	36
5.5. VARIANTE DI COORDINAMENTO TRA IL PGRA E I PIANI STRALCIO DI BACINO	37
5.6. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI – RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA	39
5.7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO AGLI STRUMENTI DI PIANO	40
6. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO FINALIZZATA AL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA	41
6.1. INDAGINI IN SITO	41
6.2. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA, GEOTECNICA E IDROGEOLOGICA	43
6.2.1. Caratterizzazione Litostratigrafica	43
6.2.2. Caratterizzazione geotecnica	47
6.2.3. Caratterizzazione idrogeologica	49
6.3. VALUTAZIONE CONCLUSIVA DI IDONEITA'	50



7. DATI E IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO DI ABBANCAMENTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE DI CAVA OLMI	51
7.1. PRESENTAZIONE DELL'ATTUALE ASSETTO GEOMORFOLOGICO DEL SITO	51
7.2. CRITERI ADOTTATI PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO	54
7.3. CAPACITA' DI STOCCAGGIO	55
7.4. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO CONFERIBILI	58
8. DESCRIZIONE E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	59



1. INTRODUZIONE

La presente Relazione viene redatta nell'ambito del progetto di Fattibilità Tecnico Economica della sistemazione del sito "Ex Cava Olmi", di proprietà della Società Aeroporto G. Marconi di Bologna S.p.a., da realizzare nel Comune di Calderara di Reno (Bologna) mediante l'abbancamento di materiale "Terre e Rocce da Scavo" proveniente da lavori che verranno eseguiti nell'area aeroportuale. I predetti lavori sono ricompresi all'interno degli interventi strategici per l'ammodernamento ed il potenziamento dello scalo bolognese nel breve e lungo periodo (Master Plan 2020 - 2030) e sono stati assoggettati a verifica di compatibilità ambientale con esito positivo (Prot. DVA-DEC- 2010-0000029 del 25/02/2013).

Il Piano di Sviluppo Aeroportuale 2020-2030, in ultimo aggiornamento, è stato fatto oggetto di specifico Decreto Provveditoriale n. 2680 del 12/02/2020 mediante il quale è stato accertato il perfezionamento del procedimento di intesa Stato-Regione, relativamente quindi a tutte le opere trattate dal presente documento di valutazione.

Nello specifico è stato decretato quanto di seguito riassunto:

- *Art.1 – Ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 18.04.1994 n. 383 è approvato il progetto: "Aggiornamento del Mater Plan dell'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna con orizzonte 2030";*
- *Art. 2 – È accertato il perfezionamento dell'intesa Stato – Regione, con riferimento al piano di sviluppo aeroportuale summenzionato, sulla scorta degli acclusi elaborati progettuali che, unitamente alle risultanze della Conferenza di Servizi, formano parte integrante del presente provvedimento, con la condizione dell'osservanza delle prescrizioni presenti nelle autorizzazioni, nei pareri e delle delibere rilasciati dagli Enti competenti nell'ambito della Conferenza di Servizi e menzionate nei verbali delle sedute;*
- *Art. 3 – Il piano di sviluppo aeroportuale è dichiarato di pubblica utilità e sulle aree interessate alle procedure ablatorie è apposto il vincolo preordinato all'esproprio in conformità al disposto del D.P.R. 08/06/2001 n. 327 e della Legge della Regione Emilia-Romagna 19/12/2002 n. 37.*

Il progetto di Fattibilità di sistemazione della cava d'interesse è stato commissionato dalla Società Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.a., proprietario del sito di Cava Olmi.



Il sito d'interesse di Cava Olmi, rappresentato nella Figura 1, è una cava di prestito nel cui sedime stata realizzata una vasca di laminazione, destinata ad essere colmata una volta ultimata la nuova vasca di cui è stata prevista la realizzazione in un altro sito.



Figura 1 – Vista d'insieme dell'area di Cava Olmi

1.1. INFORMAZIONI STORICO-AMMINISTRATIVE SULL'AREA DI CAVA OLMI

Sulla base dei documenti autorizzativi recuperati presso gli enti competenti si rappresenta di seguito l'iter amministrativo che ha caratterizzato la gestione dell'area dell'ex Cava Olmi e che ha quindi condotto Società Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.a. a commissionare tale Progetto di Sistemazione.

Come riportato nella Variante Generale P.A.E. del 2006 del Comune di Calderara di Reno, l'area della ex Cava Olmi è stata qualificata nella pianificazione delle attività estrattive dal P.A.E. comunale del 1979 e riconfermata dalla Variante Generale 1985. Da tali documenti risulta che



l'attività di coltivazione di ghiaie e sabbie alluvionali è stata dichiarata esaurita nel mese di dicembre 1996 con un risultato netto di inerti utili pari a poco più di 933.000 m³.

L'area della ex Cava Olmi emerge come d'interesse della Società di gestione aeroportuale a partire dalla fine degli anni '90 dalle prescrizioni del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente (DEC/VIA/3807 del 16 giugno 1999) inerente il Progetto di prolungamento della pista di volo dell'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna. L'area viene infatti per la prima volta individuata come sito per la realizzazione della vasca di laminazione delle acque meteoriche provenienti dalle aree aeroportuali.

In relazione a tale esigenza, il sito di Cava Olmi è stato assoggettato mediante Decreto del Prefetto della Provincia di Bologna Prot. N. 1925/02/1 Dir. del 20/06/2002 ad esproprio in relazione all'esecuzione dei lavori di "Prolungamento della pista di volo 12/30" di cui al Decreto del Provveditore regione alle opere pubbliche per l'Emilia-Romagna, prot. N. 10577 del 13/10/1999 (localizzazione dell'opera ai sensi dell'art. 81, D.P.R. n. 616/1977).

L'area espropriata a Consorzio Cave S.c.r.l. (gestore dell'esercizio di cava ed ex proprietario delle aree) è quindi andata incontro ad una variazione della destinazione d'uso, al fine di poter essere idonea alla realizzazione dell'impianto di laminazione in progetto.

È da rilevare che il Consorzio Cave S.c.r.l. nel periodo tra il termine della coltivazione (dicembre 1996) ed il momento dell'esproprio (anni 2000) ha attivato un processo di sistemazione delle aree sulla base di un progetto di ritombamento che risulta quindi allo stato solo parzialmente eseguito.

Contestualmente ai lavori per il "Prolungamento della pista di volo 12/30", la Società Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.a. ha pertanto provveduto solo a realizzare alcuni interventi del riassetto morfologico necessario per le nuove finalità aeroportuali (rimodellamento delle scarpate residue, regolarizzazione del fondo dell'invaso e realizzazione di una nuova rampa di accesso) ed ha richiesto al Comune di Calderara di Reno il rilascio dell'attestazione di regolare e completa esecuzione dei lavori di sistemazione previsti dall'autorizzazione all'attività estrattiva, per quanto non in contrasto con il progetto aeroportuale.

In questo senso, come si può evidenziare dalla stessa Variante Generale al P.A.E. del 2006, l'area presenta attualmente vari stadi di ritombamento: a sud circa i 2/5 della superficie dell'invaso posti in coincidenza della proiezione dell'asse della pista aeroportuale, risultano già ritombati con i materiali di cappellaccio fino alle quote del p.c. circostante: tale intervento ha avuto la priorità perché il ribassamento dell'area cessasse di falsare i dati strumentali degli



aeromobili in fase di atterraggio; per il restante le quote variano da - 13 a - 18 m da p.c.. La Variante Generale al P.A.E. del 2006 del Comune di Calderara di Reno classifica il sito di Cava Olmi come "esaurito e sistemato" secondo la terminologia S.I.C.A.E. (Sistema Informativo Catasto delle Attività Estrattive) provinciale.

1.2. IL PRESENTE COMPLETAMENTO DEL PROGETTO DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE DELLA EX CAVA OLMI

Il riempimento della Cava Olmi rientra nelle opere di mitigazione ambientale prescritte dal Decreto Via - VIA (Ministero e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto DVA-DEC-2013-29 del 25/02/2013). In quest'area è stato previsto un progetto di sistemazione ambientale allo scopo di annullare gli attuali fenomeni di affioramento e di ristagno delle acque di falda, conseguenti ad un innalzamento della quota piezometrica per un minor sfruttamento della stessa. Tale progetto prevede il progressivo riempimento della cava basandosi sul ricalcolo delle quote assolute di massima risalita della falda, in modo da evitare le venute di acque sotterranee in superficie.

Tale progetto ottempera sia al miglioramento della Cava sia alla destinazione delle terre e rocce da scavo prodotte dalle nuove edificazioni correlate al progetto di ammodernamento ed espansione delle infrastrutture dell'aeroporto.

L'intervento oggetto dello studio di fattibilità per il ripristino di Cava Olmi consiste nella realizzazione di abbancamenti in pendio che presenta il piede sul fondo della cava, a quota 19 m s.l.m. circa, e si sviluppa accrescendosi sino a quota 28 m s.l.m., poco al di sotto del naturale ed attuale piano campagna dell'area circostante.

In questo senso l'esigenza ambientale di annullare gli attuali ristagni e fenomeni di venuta a giorno della falda nella parte più depressa del sito, ha rappresentato il fabbisogno territoriale al quale è venuto incontro l'opportunità di disporre di materiali prodotti contestualmente alle attività edificatorie correlate al Master Plan aeroportuale.

Così il sito Cava Olmi, inserendosi nello stesso contesto territoriale delle aree aeroportuali, si propone di soddisfare un fabbisogno di mercato legato alla messa a dimora intermedia e definitiva dei materiali generati come sottoprodotto, ma soprattutto di conseguire il recupero geomorfologico ed ambientale dell'area di cava.

Il Progetto di Sistemazione di Cava Olmi prevede esclusivamente l'abbancamento all'interno del sito di destinazione di terre e rocce con valori conformi ai limiti definiti dal D. Lgs. 152/2006



Parte IV – Titolo V – All. 5 – Tab. 1 Colonna A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale).
I materiali non conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC imposte dalla Colonna A non interesseranno in alcun modo il progetto di sistemazione e non saranno utilizzate per la realizzazione degli interventi di abbancamento e sistemazione della cava.

Inoltre, la presente Relazione Generale relativa alla fattibilità degli interventi di abbancamento sui soli versanti ovest e sud della cava quindi, illustra le caratteristiche principali dell'intervento, le scelte tecniche adottate, le misure di salvaguardia dell'impianto e le opere complementari e di servizio necessarie al suo esercizio.



2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per quanto allo studio del materiale di origine per la formazione dell'abbancamento si richiamano le scelte ambientali effettuate dal soggetto gestore in accordo con ARPAE. Si prevede dunque di realizzare il progetto di sistemazione del sito con materiale di TRS, come previsto nel Piano di Utilizzo dei materiali di scavo di riferimento.

Per ottemperare a quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dal D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, la presente relazione si attiene, quindi, a quanto previsto dal Piano di Utilizzo dei materiali da scavo.

Ai sensi dell'Articolo 4 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, il presente Piano di Utilizzo dei materiali da scavo attesta la sussistenza delle condizioni per cui le terre da scavo diventano un "sottoprodotto".

In particolare, sono sottoprodotto le terre e rocce da scavo che soddisfano i seguenti requisiti:

1. sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
2. il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo e si realizza:
 - a. nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - b. in processi produttivi, in sostituzione dei materiali di cava;
3. sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
4. soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II.

In questo senso le scelte sono state orientate in via sostanzialmente esclusiva verso i materiali di scavo dei cantieri delle opere in sotterraneo e opere di fondazioni eseguite in terreni in ambito antropizzato per gli interventi finalizzati all'ammodernamento ed il potenziamento dell'Aeroporto G. Marconi di Bologna nel breve e lungo periodo (Master Plan 2019 - 2030).

Le terre derivanti dagli scavi da realizzare per le opere comprese all'interno del Master Plan saranno riutilizzate nella Cava Olmi, come sistemazione ambientale mediante progressivo riempimento della cava. Tale riutilizzo avverrà in conformità con quanto previsto dal Piano di



Utilizzo di riferimento e senza la realizzazione di alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale (definita dai criteri di cui all'allegato n. 3 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017).

Per le terre e rocce da scavo delle quali è previsto il riutilizzo sarà verificato il rispetto della conformità delle CSC alla Tabella 1 Colonna A del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e saranno pertanto utilizzati solamente materiali che si presentano conformi a tali limiti normativi.

Per quanto concerne invece le terre e rocce da scavo che avranno concentrazioni al di sopra dei limiti imposti da Colonna A ma risulteranno conformi ai limiti definiti dal D. Lgs. 152/2006 Parte IV – Titolo V – All. 5 – Tab. 1 Colonna B (siti ad uso industriale), sarà previsto un impiego all'interno dello stesso sito di produzione, contestualmente ad attività di cantiere, o in alternativa potranno essere conferite ad impianti di recupero o smaltimento.

Il Piano di utilizzo al quale si fa riferimento è sviluppato sulla base dei seguenti riferimenti normativi vigenti:

- D.M. 13 giugno 2017 n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164";
- D.M. 27/09/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".



3. DESCRIZIONE DEL CONTESTO

3.1. PROGETTO DEGLI ABBANCAMENTI PER I VERSANTI OVEST E SUD DELLA CAVA

Il progetto di sistemazione in questa fase di fattibilità ha previsto la realizzazione di abbancamenti da porre in opera considerando la geomorfologia attuale del sito di destinazione ed allo stesso tempo le caratteristiche geotecniche dei materiali conferibili. Il progetto è stato in primo luogo realizzato tenendo conto dell'esigenza di un progressivo rimodellamento della geomorfologia della cava, finalizzata ad un completo ripristino ambientale dell'area ed al progressivo riempimento della depressione caratteristica dell'area.

In una fase transitoria ed antecedente la totale chiusura e ritombamento del sito, è stata inoltre considerata l'opportunità di armonizzare la geometria degli abbancamenti sia con la configurazione dei luoghi sia con l'esigenza di prevedere un efficace sistema di drenaggio per le acque di ruscellamento superficiale.

Nella conformazione definitiva di questa prima fase dell'intervento di sistemazione della cava per i versanti occidentali e meridionali della cava, i depositi abbancati formano un rilevato compatto che ricalca l'attuale conformazione ad anfiteatro dell'area, ammorbidendone e regolarizzandone i profili attualmente a tratti irregolari.

Il rilevato inizia sul fondo della cava con una unghia di valle fondata a circa a quota 19.00 m s.l.m. e con una banchina di testa, posta a quota 28.00 m s.l.m. sui versanti ovest e sud. Proprio il rilevato in esame risulta essere formato da una serie di gradoni mistilinei di altezza complessiva di 2 metri, formati da scarpate interrotte da berme di larghezza 5 metri.

Gli elementi che caratterizzano il progetto geotecnico del deposito, inteso come rilevato compatto, sono:

- **Fase 1:**

- scotico del terreno vegetale sull'area di imposta e suo accantonamento provvisorio per il successivo riutilizzo nel rivestimento superficiale del terrapieno;
- costruzione di un'unghia di piede con funzioni di drenaggio e stabilizzazione;
- bonifica per asportazione delle eventuali zolle allentate, coltri colluviali e terre in colata che verranno reimpiegate e compattate;



- una serie di trincee drenanti in corrispondenza delle principali linee di impluvio, onde effettuare una sicura stabilizzazione delle fasce nell'immediato intorno delle stesse ed un rapido smaltimento delle acque eventualmente emergenti da qualche livello sabbioso.

- **Fase 2:**

- coltivazione del corpo del deposito con stesa di strati al finito di 50 cm per terreni granulari e di 30 cm al finito per terreni coesivi;
- interposizione nel corpo del rilevato di numerosi letti drenanti suborizzontali per la neutralizzazione delle pressioni interstiziali;
- drenaggi di guardia superficiali per la regimazione delle acque di ruscellamento;
- recupero a verde dell'area.

Lo scotico è stato effettuato su tutta la superficie di imposta per uno spessore non inferiore a 0,30 m, previo taglio degli arbusti, degli alberi e l'estirpazione delle ceppaie; il materiale di scotico è stato provvisoriamente accantonato onde poterlo riutilizzare quale terreno vegetale di copertura sul terrapieno.

L'unghia di contenimento al piede è costituita da tout venant selezionato, proveniente da depositi alluvionali, da cave di prestito o dagli scavi in sottterraneo, con pezzatura orientativamente distribuita 1/3 di sabbia, 1/3 di ghiaia o pietrisco ed 1/3 di ciottoli, pietrame o scapoli. Il materiale è compattato al 90% della densità massima ottenuta da prova proctor modificata, per strati di potenza non superiore al metro.

Infine, la permeabilità in sito dell'unghia è prevista con valori di $k \geq 10^{-5}$ m/s.

La difesa dall'erosione superficiale da parte delle acque meteoriche è regolata dagli interventi di recupero ambientale e da un sistema di drenaggio costituito da canalette principali e secondarie.

Sulla base dei dati ottenuti dalle indagini geotecniche ed attribuendo al materiale scelto previsto al piede un angolo di attrito effettivo di 35°.



4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO DI CAVA OLMI

Il presente paragrafo ha per oggetto la descrizione e l'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale riguardanti il sito di Cava Olmi. Per perseguire tale scopo sono stati considerati i seguenti documenti:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bologna (compresa Variante 2011 in recepimento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna);
- Piano Strutturale Comunale di Calderara di Reno, comprensivo di tavola dei vincoli;
- Regolamento Urbanistico Edilizio Comune di Calderara di Reno;
- Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Torrente Samoggia (integrato con la Variante di coordinamento tra il PGRA e i Piani Stralcio di bacino).

Unitamente a questa prima sezione legata alla pianificazione territoriale del sito, il presente paragrafo si occupa della descrizione tecnica dal punto di vista geologico, geotecnico-litostratigrafico ed idrogeologico dell'area in esame.

4.1. UBICAZIONE E IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

Il sito in esame è ubicato nella porzione più meridionale del Comune di Calderara di Reno, in prossimità del confine col territorio comunale della Città Metropolitana di Bologna, in località Zona artigianale "Due Scale".

L'area si inserisce all'interno di un contesto di limite urbano, in adiacenza al tracciato autostradale dell'Autostrada A14 e della Tangenziale E45. A Nord il sito è delimitato da agglomerati residenziali e zone artigianali/industriali. Più precisamente il sito è ubicato nell'area di passaggio tra la zona fortemente urbanizzata del comune di Bologna e quella a forte carattere rurale a nord dello stesso aeroporto.

L'area sulla quale si vogliono realizzare gli interventi oggetto della presente Relazione risulta essere un lotto di forma trapezoidale, con estensione pari a circa 120.000 m², collocato all'interno del sedime aeroportuale dell'Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna ed al di fuori del confine doganale, in prossimità della testata 12 della pista di volo. Nella Figura 2 sottostante si mostra l'inquadramento generale del sito.



Figura 2 – Inquadramento generale e posizionamento Cava Olmi

Il sito di Cava Olmi è stato acquisito dal Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Trasporti Aviazione Civile per la realizzazione dell’impianto di laminazione delle acque di dilavamento aeroportuali, avvenuta in occasione dei lavori di prolungamento pista di volo del 2004. Proprio l’impianto, tutt’ora in esercizio, è costituito da una vasca di accumulo e relativo sistema di pompe per il sollevamento delle acque e loro conferimento al limitrofo fosso Fontana. Si prevede che entro la fine del 2022 sia prevista la delocalizzazione dello stesso presso altro sito limitrofo il sedime aeroportuale.

Il sito è individuabile sulle Carte Tecniche Regionali in scala 1:25.000 alla Tavola 220NE “Bologna Nord-Ovest” (Figura 3) ed in quella in scala 1: 5.000 alla sezione 220084, denominata “Il Bargellino” (Figura 4).

Come evidenziato nel capitolo precedente e deducibile dalla Variante Generale P.A.E. del 2006 del Comune di Calderara di Reno, il sito di Cava Olmi (S.I.C.A.E. n. 03700906) è stato introdotto nella pianificazione delle attività estrattive dal P.A.E. comunale del 1979 e riconfermato dalla Variante Generale 1985. L'attività di coltivazione di ghiaie e sabbie alluvionali è stata quindi esaurita nel mese di dicembre 1996.

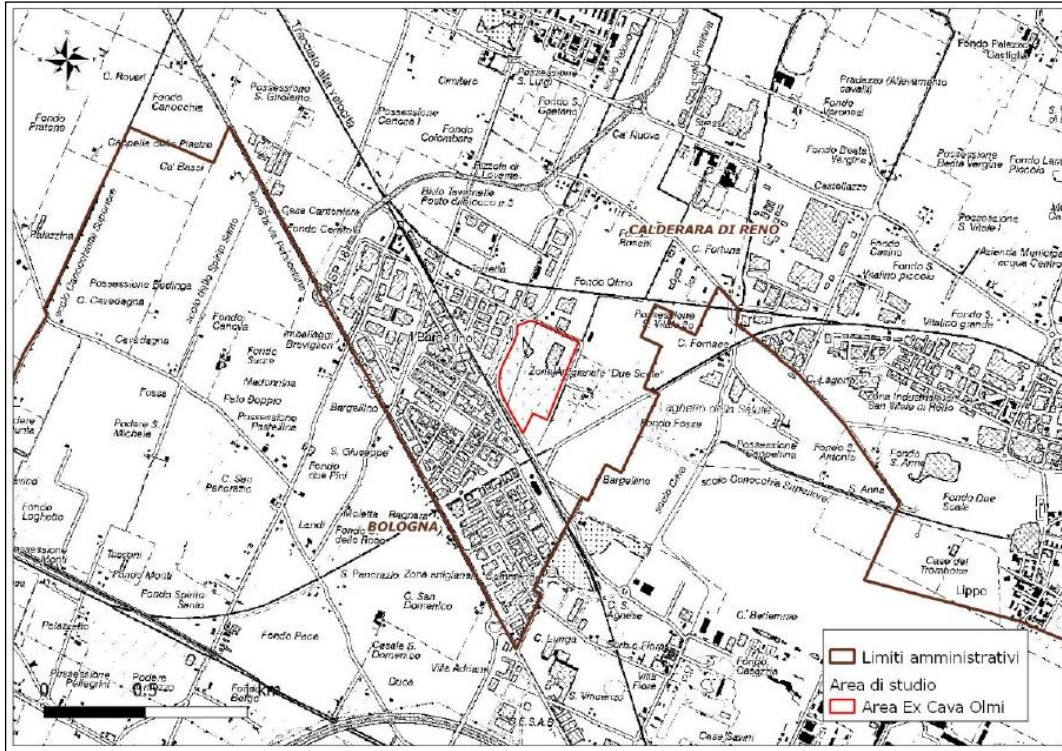


Figura 3 – Corografia area in esame (CTR Tavola n. 220NE "Bologna Nord-Ovest" a scala 1:25.000)

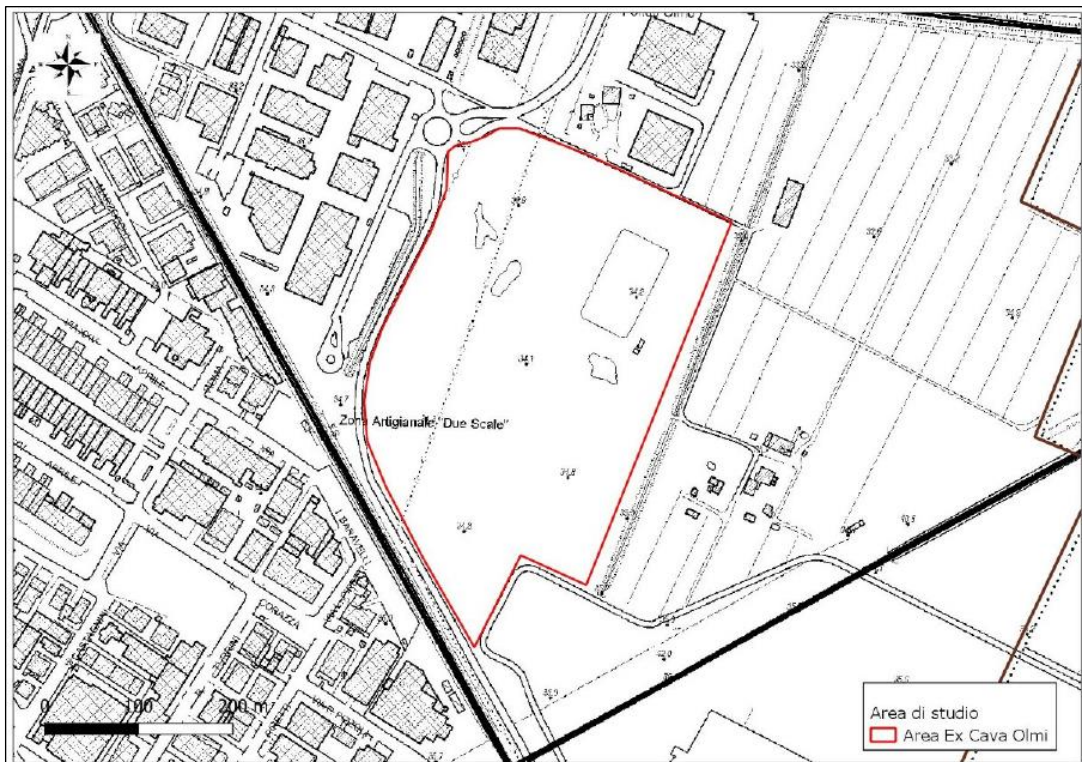


Figura 4 – Corografia area in esame con indicazione della sorgente acquedottistica Galleria (CTR 220084 denominato "Il Bargellino" a scala 1:5.000)



Le aree ove è previsto l'abbancamento delle terre da scavo risulta all'interno dell'"Ambito delle attività aeroportuali" (art. 65 NTA PSC), ed è compreso nel "Perimetro del Polo Funzionale Aeroporto", come visibile dalla Carta Tecnica estratta dal RUE del Comune di Calderara di Reno (Figura 5).

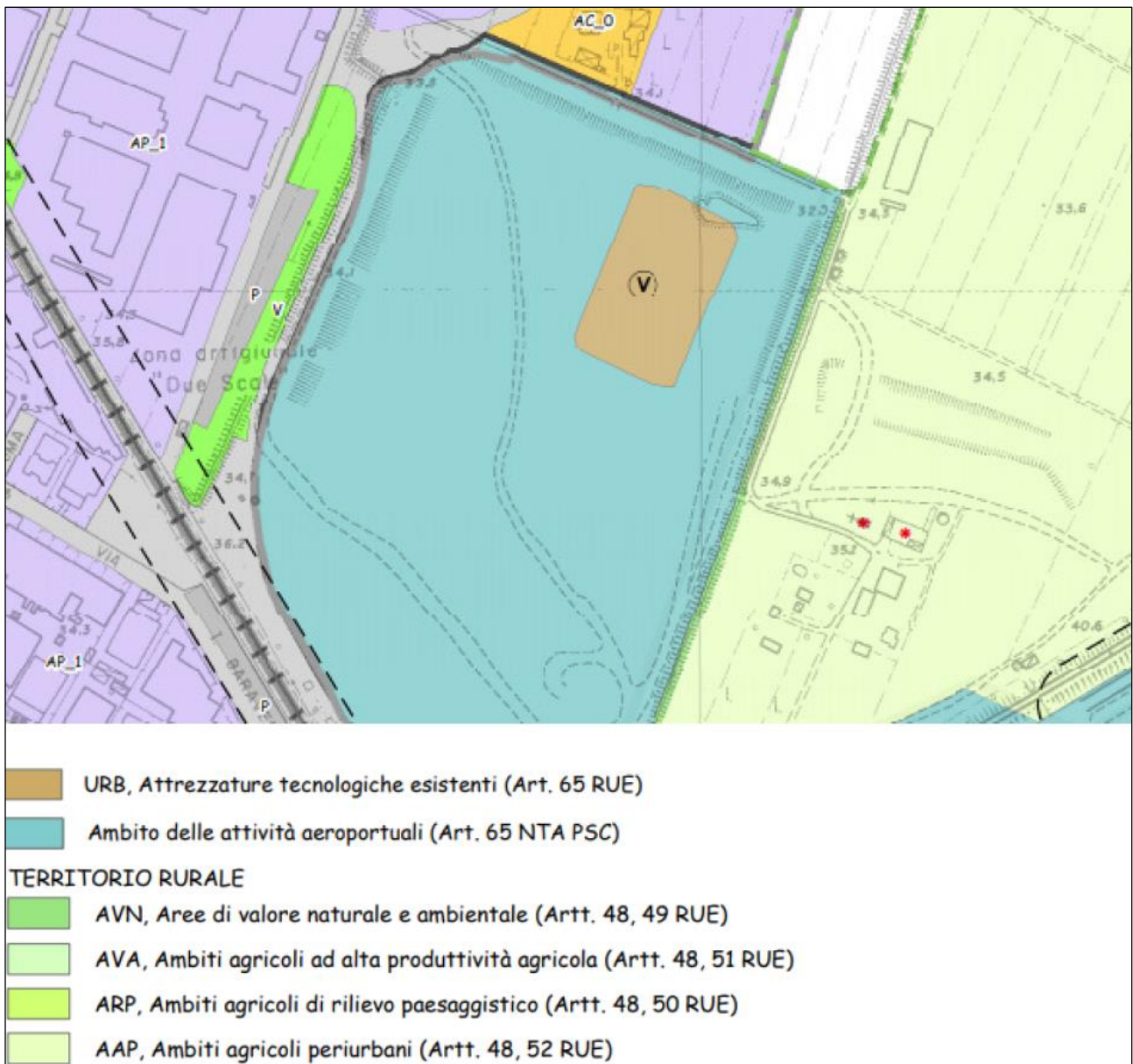


Figura 5 – Estratto del RUE del Comune di Calderara di Reno



4.2. VIABILITA' DI COLLEGAMENTO

L'accesso all'area di intervento avviene tramite viabilità pubblica, in particolare utilizzando un tratto della lunghezza di circa 2 km di Via della Salute e, nel tratto finale del percorso, circa 800 metri di Via della Torretta.

Nella Figura 6 di seguito riportata sono schematizzati i due assi viari principali interessati: le vie pubbliche Via della Salute e Via della Torretta in località Due Torri. Sarà cura del proponente, in accoglimento delle richieste del Comune assicurare il mantenimento delle necessarie condizioni di sicurezza dell'esercizio attraverso manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità interessata.

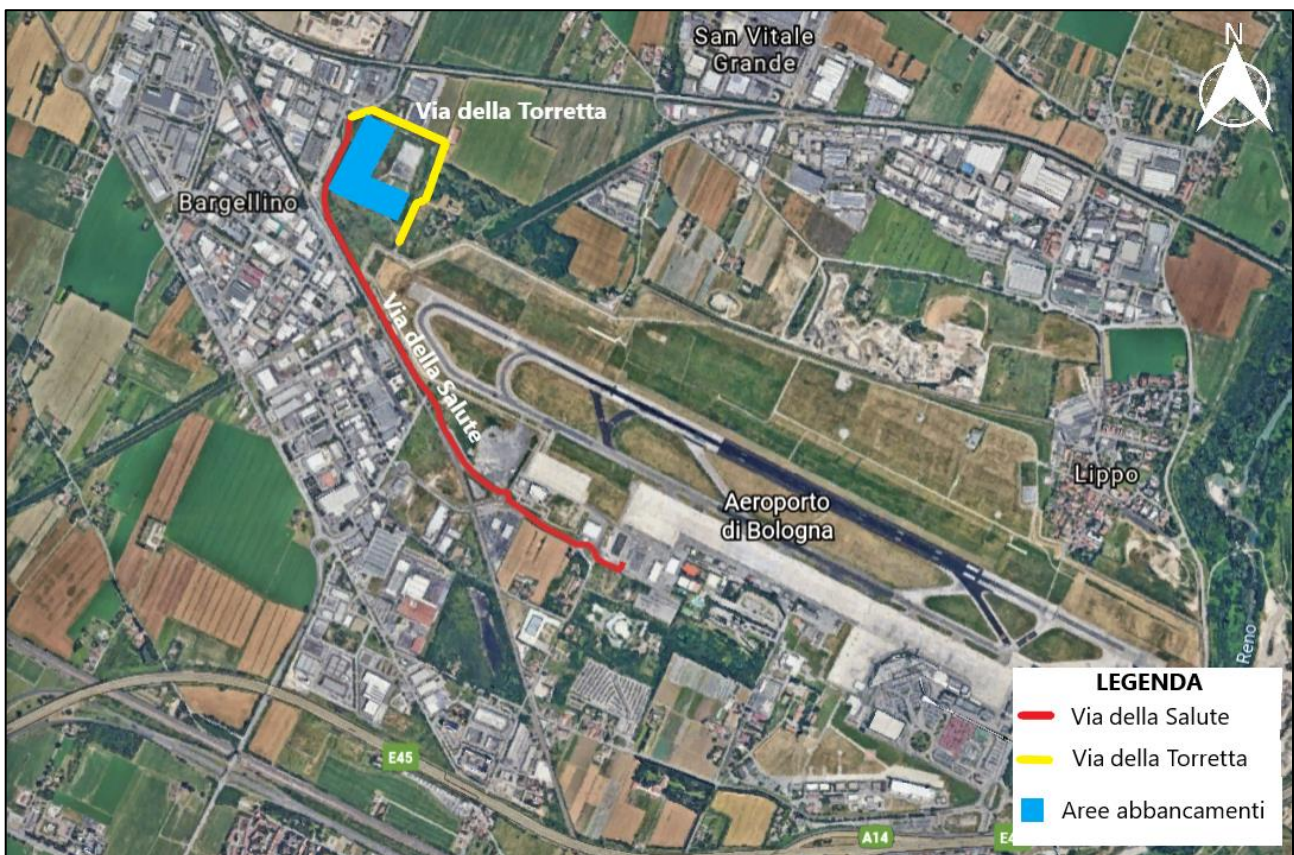


Figura 6 – Viabilità di accesso all'area di Cava Olmi



4.3. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DI SITO

Nella presente sezione vengono richiamati gli aspetti geologici generali che possono risultare d'interesse per la presente Relazione.

Cava Olmi è collocata in un ambiente deposizionale di facies fluviale e di conoide caratterizzato da alternanze di sedimenti alluvionali fini (argille limose e/o argillose) e grossolani (ghiaie e ghiaie sabbioso-limose), che si raccordano localmente a terrazzi quaternari. Proprio il sito d'interesse, individuato in Figura 7, evidenzia il posizionamento intermedio della Cava Olmi in una zona transizionale di differenti ambienti deposizionali di conoide alluvionale, fluviale, di argine e di pianura alluvionale.

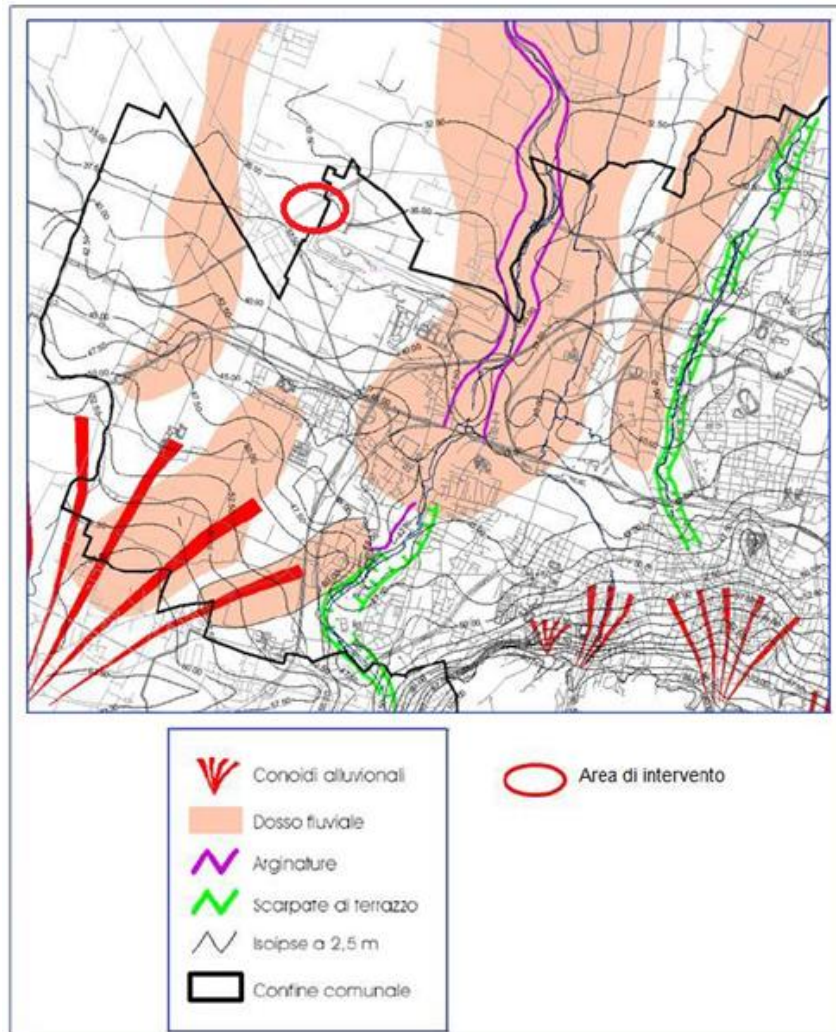


Figura 7 – Localizzazione di Cava Olmi all'interno della Carta geomorfologica di pianura, allegato n.1 della Relazione geologica-idrogeologica del PAE Piano comunale delle attività estrattive) del Comune di Bologna)



La cava si inserisce all'interno del contesto aeroportuale ed in particolare, al di sotto di uno spessore variabile di materiali fini si trovano depositi fini a matrice sabbiosa e ghiaiosa. Come si può notare dalla Figura 8, dal punto di vista stratigrafico-deposizionale, la Cava Olmi s'inserisce nel contesto delle "Sabbie ghiaiose e sabbie limose" (indicate con il codice "DS").

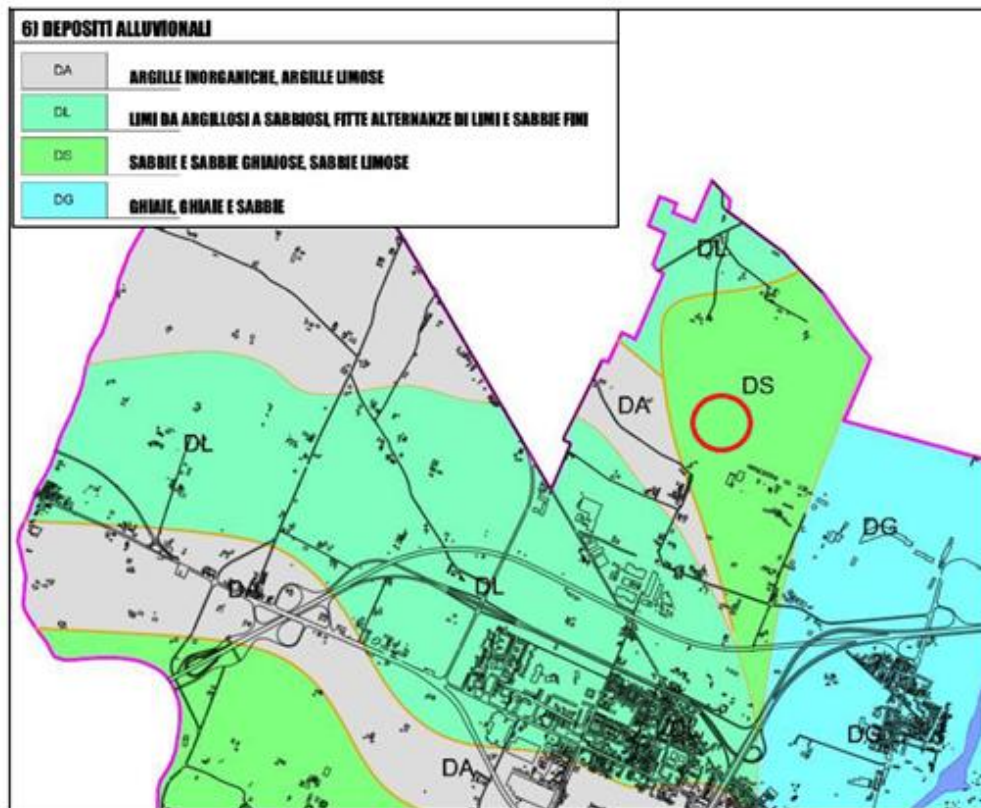


Figura 8 – Inquadramento della Cava Olmi all'interno dell'estratto della Tavola 2 "litologia superficiale" del Comune di Bologna)

Si vogliono ora analizzare più nel dettaglio le caratteristiche stratigrafiche del sito d'interesse, grazie agli studi di approfondimento idrogeologico dell'area di Cava Olmi condotti nel 2013 e nel 2015 dal Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche UNIMORE. Proprio nel contesto di questo studio, grazie ai carotaggi realizzati per la realizzazione di una serie di piezometri di monitoraggio posizionati all'interno di Cava Olmi (Figura 9), è possibile ricostruire in modo più preciso la stratigrafia preliminare del sito in esame.

All'interno dei dati stratigrafici messi a disposizione di questo studio e schematicamente posizionati nella sezione di Figura 10, vengono considerate di particolare rilievo le stratigrafie relative ai sondaggi PF1-PF2 posizionati esternamente al versante ovest della cava, P2 ubicato in prossimità della sponda orientale della vasca di laminazione e PP9-PP10 realizzati sul versante orientale della cava.



Figura 9 – Ubicazione dei piezometri di monitoraggio (2013 e 2015) per lo Studio Idrogeologico dell'area di Cava Olmi – Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche UNIMORE)

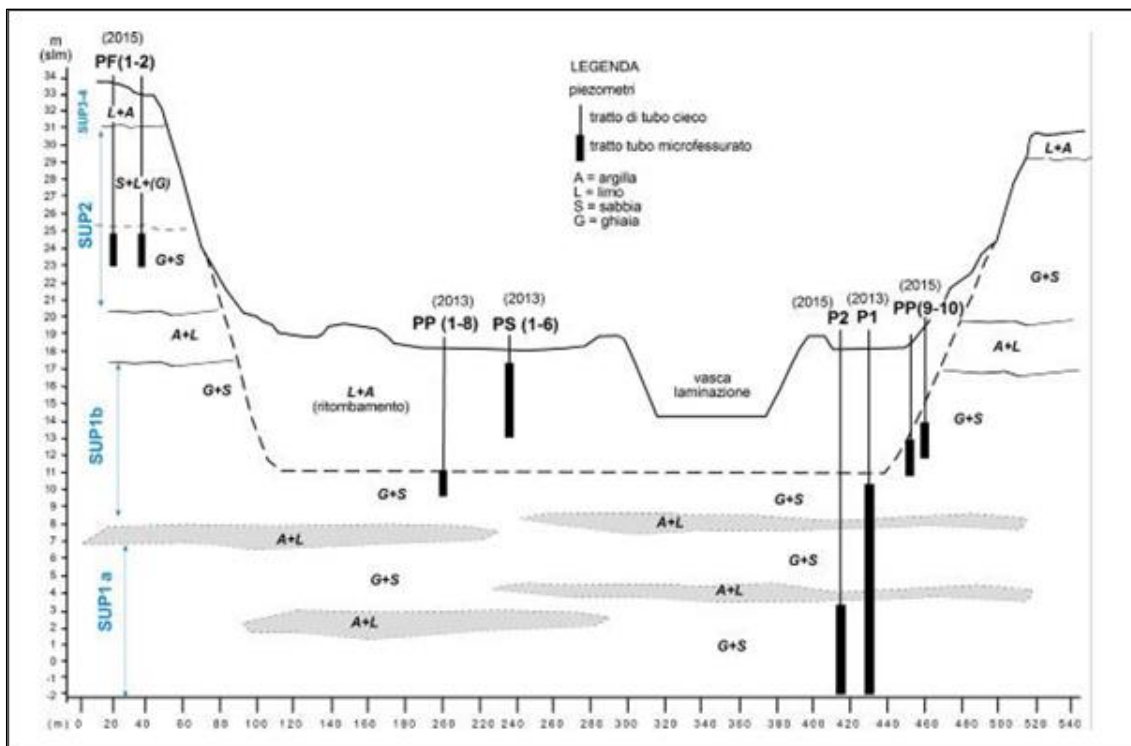


Figura 10 – Schema dei piezometri di monitoraggio (2013, 2015) per lo Studio Idrogeologico dell'area di Cava Olmi – Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche UNIMORE



Tabella 1 – Descrizione sintetica dei piezometri considerati e della stratigrafia ad essi associata

Codice	Quota testa [m s.l.m.]	Quota fondo [m s.l.m.]	Profondità [m da p.c.]	Stratigrafia di sintesi
PF1	33.88	18.58	0 – 8.00	limi argillosi
			8.00 – 11.50	ghiaie e sabbie
			11.50 – 14.20	sabbie e limi
			14.50 – 15.50	ghiaie e sabbie
PF2	33.98	16.2	0- 10.50	limi argillosi
			10.50 – 16.30	ghiaie e sabbie
P2	17.94	-2.06	0 – 8.20	limi argillosi
			8.20 – 10.00	ghiaia media
			10.00 – 10.20	argilla grigia
			10.20 – 14.00	ghiaia media con sabbia
			14.00 – 14.30	argilla grigia
			14.30 – 19.80	ghiaia media con sabbia
			19.80 – 20.00	argilla
PP9	18.43	10.43	0 – 6.00	limi argillosi
			6.00 – 13.00	ghiaie e sabbie
PP10	19.54	11.54	0 – 9.00	limi argillosi
			9.00 – 13.00	ghiaie e sabbie

Dai dati stratigrafici a disposizione si può evidenziare che sembra esistere una buona continuità laterale tra i corpi sedimentari di maggiore rilevanza, mentre sono frequenti lenti con scarsa estensione laterale.

La stratigrafia del sondaggio P2 inoltre, permette di poter caratterizzare in modo preciso il materiale di riporto utilizzato per il ritombamento nella porzione centrale della cava ed al contempo le alternanze di materiali grossolani e fini al di sotto del fondo della vasca di laminazione.

Al fine di verificare la continuità spaziale dei depositi che costituiscono i versanti della cava, sarebbe opportuno svolgere indagini in grado di restituire informazioni stratigrafiche relative al versante orientale della cava stessa. In questo modo sarebbe possibile correlare le stratigrafie del versante orientale a quelle già a disposizione per il solo versante occidentale.

Dal punto di vista idrogeologico, i terreni alluvionali su cui sorge Cava Olmi (appartenenti al SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE - AES) contengono al loro interno il "Gruppo



Acquifero A" della classificazione RER-ENI (1998), che in questa zona si estende fino a circa 80 m di profondità (Figura 11).

Sistema Acquifero		Acquitardi	Falde	
A	A1	A1c	SUP3-SUP4	
		A1b	SUP2	
		A1a	SUP1	
			Alfa	
	A2			
A3				
A4				
		Delta		
B				
		Epsilon	Profondo	
C				

Figura 11 – Classificazione delle falde superficiali (Farina et al., 1998, 2001)

Per quanto riguarda le problematiche di interazione con acque sotterranee riscontrate in Cava Olmi, si devono prendere in considerazione le falde contenute all'interno del gruppo acquifero A1, ovvero la porzione superiore del complesso A.

Il gruppo acquifero A1 contiene al suo interno diverse falde superficiali considerate nell'Atlante delle Falde Acquifere del Comune di Bologna [derivate dal lavoro di Farina et al. (1998, 2001) ed allegato al Piano Strutturale Comunale del 2008 (PSC-BO, 2008) del Comune di Bologna] che, per posizione stratigrafica e livelli piezometrici possono interagire col piano ribassato di Cava Olmi.

In questo senso a fronte di un piano campagna naturale posto attorno ai 33-34 m s.l.m., la quota di tombamento della cava e del ciglio di vasca di laminazione in Cava Olmi è circa 18 m s.l.m. ed il fondo di vasca di laminazione è posto a circa 15 m s.l.m..

Proprio per questo le criticità di affioramento della falda potrebbero essere circoscritte allo studio delle seguenti falde del gruppo A:

- SUP2 freatica, per la quale si trova un livello piezometrico a circa 22-24 m s.l.m. Si sviluppa all'interno del primo strato di 15-20 m di ghiaie di AES8a – Unità di Modena. La falda SUP2 è contenuta in un acquifero costituito da corpi lenticolari ad elevata tabularità, con larghezze di diversi chilometri; anche questi depositi grossolani si



interrompono in corrispondenza dei depositi fini di interconoide, mantenendo però una correlazione con i corpi grossolani isolati delle conoidi minori.

- SUP1 semiconfinata, caratterizzata da un livello piezometrico a circa 13 m s.l.m.. Si sviluppa entro il secondo strato di ghiaie di AES8 – Subsistema di Ravenna. L'acquifero interessa sia la conoide del Savena che quella del Reno, le quali sono separate da un'area di interconoide a prevalente composizione limoso-argillosa.

Nell'area di Cava Olmi la separazione tra SUP1 e SUP2 è costituita da un orizzonte di argille e limi abbastanza compatti dello spessore di 2-3 m che si rinvengono a partire da circa 20 m s.l.m., ben esposto sia sul lato settentrionale che occidentale della cava.



5. PIANIFICAZIONE GENERALE TERRITORIALE E URBANISTICA

5.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Il PTCP della Provincia di Bologna, approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 19 del 30/03/2004, è stato modificato a seguito delle seguenti varianti:

- Variante al PTCP sul sistema della mobilità provinciale approvata con delibera del Consiglio Provinciale n. 29 del 31/03/2009;
- Variante al PTCP in materia di insediamenti commerciali (POIC) approvata con delibera del Consiglio Provinciale n. 30 del 07/04/2009;
- Variante al PTCP in recepimento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n.15 del 04/04/2011;
- Variante non sostanziale al PTCP per il recepimento dei Piani Stralcio per i Bacini dei Torrenti Samoggia e Senio e aggiornamenti-rettifiche di errori materiali approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n.27 del 25/06/2012;
- Variante al PTCP per modifica puntuale della perimetrazione delle zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (tav. 2B) approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n.36 del 24/06/2013;
- Variante al PTCP in materia di riduzione del rischio sismico approvata con Delibera del Consiglio Provinciale del n.57 del 28/10/2013;
- Variante non sostanziale di aggiornamento al PTCP, approvata con Delibera del Consiglio metropolitano n.14 del 12/4/2017.

La Tavola 1 (Figura 12 della pagina successiva) del Piano individua gli elementi di "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali".



Sistema idrografico







-  Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2)
-  Reticolo idrografico principale (art. 4.2)
-  Reticolo idrografico secondario (art. 4.2)
-  Reticolo idrografico minore (art. 4.2)
-  Canali di bonifica (art. 4.2)
-  Canale Emiliano - Romagnolo (art. 4.2)

Figura 12 - Tavola 1 del Piano "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali"

L'area di Cava Olmi ove si prevede il conferimento del materiale di scavo è lambita da due corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, relativamente al quale il PTCP all'Art.4.2 regola le attività ammissibili all'interno degli alvei attivi. A loro volta questi sono definiti come le aree comprese entro una distanza planimetrica, in destra e in sinistra dall'asse del corso d'acqua, di 10 m per lato.

L'area di abbancamento delle terre risulta esterna agli alvei attivi, dunque non interferisce con il reticolo idrografico minore ivi localizzato.



Secondo la tavola 2A "Rischio da frana, assetto versanti e gestione delle acque meteoriche" (Figura 13), l'ambito di interesse rientra nella perimetrazione degli "Ambiti di controllo degli apporti 'acqua" soggetti all'art.4.8 - "Gestione dell'acqua meteorica", il quale stabilisce che "al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, i Comuni in sede di redazione o adeguamento dei propri strumenti urbanistici, prevedono per i nuovi interventi urbanistici e comunque per le aree non ancora urbanizzate, la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque di tipo duale, ossia composte da un sistema minore costituito dalle reti fognarie per le acque nere e le acque bianche contaminate ABC, e un sistema maggiore costituito da sistemi di laminazione per le acque bianche non contaminate ABNC. Il sistema maggiore deve garantire la laminazione delle acque meteoriche per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale."

L'intervento di abbancamento delle terre non interferisce con le caratteristiche di permeabilità dell'area, dunque non presenta elementi di interferenza rispetto al vincolo indicato.

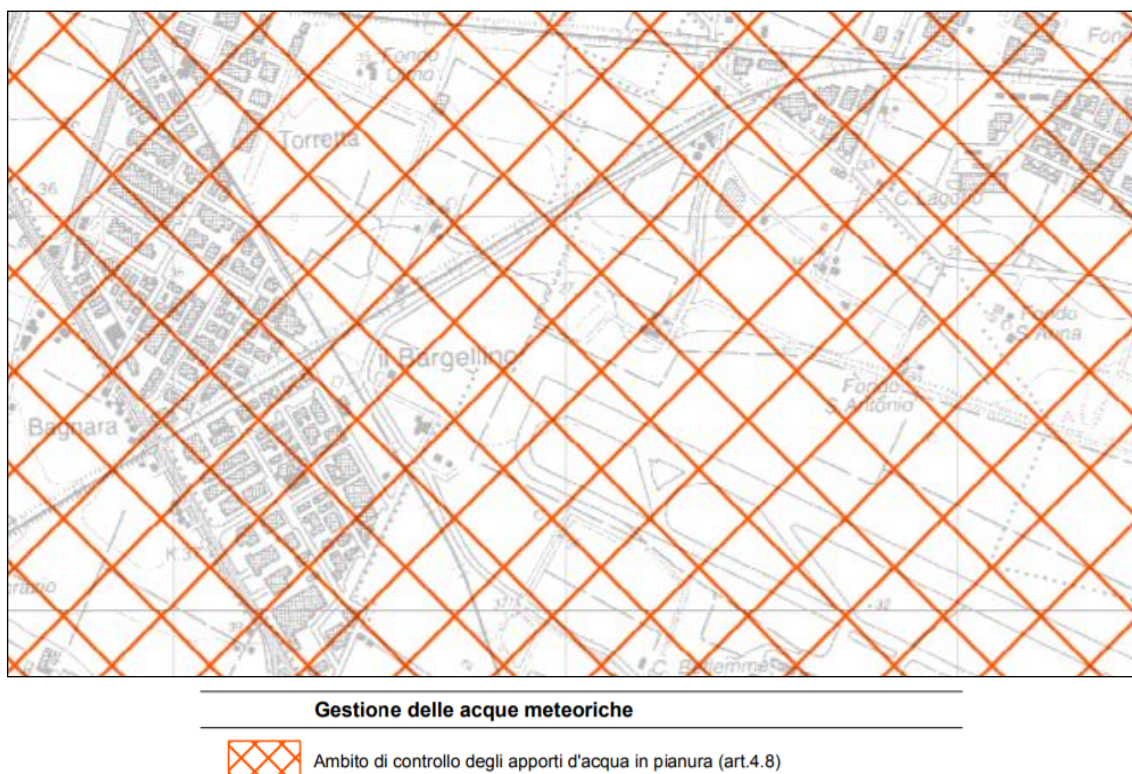


Figura 13 - Tavola 2A "Rischio da frana, assetto versanti e gestione delle acque meteoriche"



Rispetto alla Tavola 2b del Piano "Tutela delle acque superficiali e sotterranee" (Figura 14), il sito ricade parzialmente entro la perimetrazione delle "Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (PTCP Artt.5.2 e 5.3) - Aree di ricarica di tipo B "aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda". Tali aree comprendono aree di ricarica e alimentazione degli acquiferi, all'interno delle quali è necessario favorire la ricarica della falda e limitare l'impermeabilizzazione dei suoli.

L'intervento di abbancamento delle terre non compromette la ricarica indiretta della falda, dunque non genera interferenza rispetto al vincolo indicato.



Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (PTCP Artt. 5.2 e 5.3), corrispondenti alle "Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei" del 1° comma dell'art.28 del PTPR

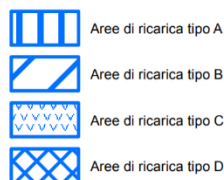


Figura 14 - Tavola 2b "Tutela delle acque superficiali e sotterranee"



La Tavola 2C del PTCP "Rischio Sismico - Carta provinciale degli effetti locali attesi" (Figura 15) costituisce "un primo livello di approfondimento, identificando scenari di pericolosità sismica locale dell'intero territorio provinciale. Fornisce inoltre prime indicazioni sui limiti e le condizioni per orientare le scelte di pianificazione alla scala comunale verso ambiti meno esposti alla pericolosità sismica. Rappresenta infine uno strumento propedeutico per le elaborazioni richieste agli strumenti urbanistici comunali e per la Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale preventiva delle singole scelte di pianificazione. La Tavola 2C opera una prima distinzione delle aree sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico e, per ciascuna tipologia di esse, indica le indagini e/o analisi di approfondimento che devono essere effettuate dagli strumenti di pianificazione successivi, nonché indicazioni normative sugli interventi ammissibili nelle aree caratterizzate da pericolo sismico elevato. I Comuni, nell'ambito della redazione degli strumenti urbanistici, sono chiamati ad approfondire, integrare ed eventualmente modificare sul proprio territorio le perimetrazioni individuate nella Tavola 2C."

L'area di abbancamento ricade nell'ambito R - Aree incoerenti/incerte per caratteristiche litologiche e morfologiche per le quali l'Art. 6.14 dispone la predisposizione nelle fasi di POC e/o di PUA, di studi geologici con valutazione della risposta sismica locale, ed approfondimenti di III livello).

L'intervento in oggetto, trattandosi di abbancamento delle terre presenta aspetti inerenti gli effetti sismici locali, dunque il vincolo non risulta applicabile.

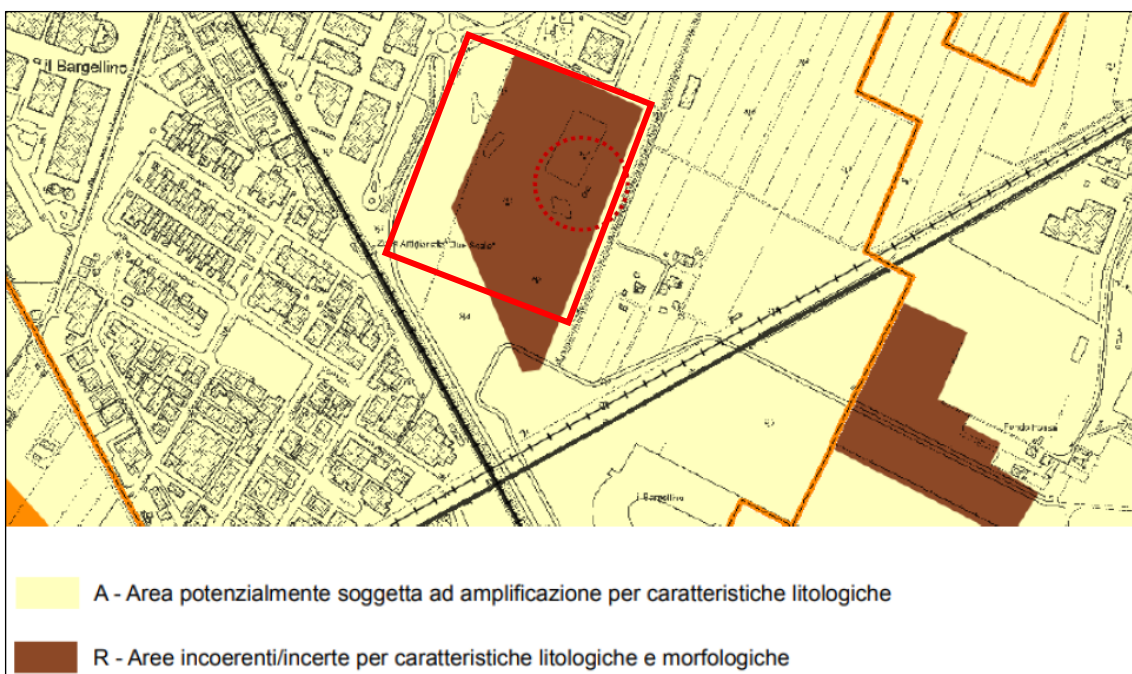


Figura 15 - Tavola 2C del PTCP "Rischio Sismico - Carta provinciale degli effetti locali attesi"



La tavola 3 della Figura 16 sottostante indica che l'area di intervento appartiene alla "Unità di paesaggio della conurbazione Bolognese" e nel perimetro del Polo funzionale dell'Aeroporto per il quale è stato sottoscritto l'Accordo territoriale (2008) di cui si riporta lo schema di assetto nella Figura 17 riportata alla pagina seguente.

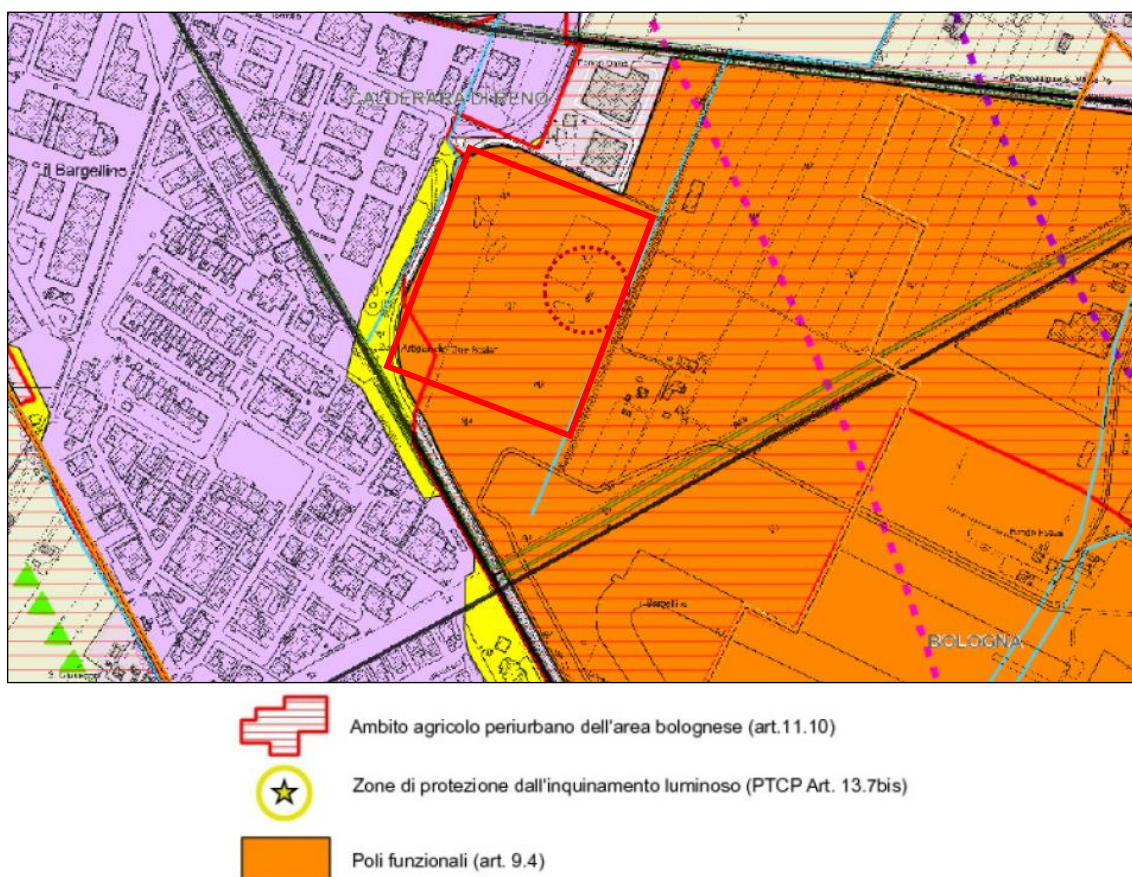


Figura 16 - Tavola 3 "Unità di paesaggio della conurbazione Bolognese"

L'Accordo definisce la delimitazione territoriale del Polo funzionale nonché l'assetto infrastrutturale e territoriale funzionale ad esso. Il perimetro del polo Funzionale ricomprende le aree sulle quali è previsto lo sviluppo delle attività aeroportuali, le aree demaniali militari, nonché le aree poste a nord del limite aeroportuale fino alla zona produttiva di San Vitale di Reno, da vocare come zona di salvaguardia delle funzioni aeroportuali. Il sito di Cava Olmi ricade entro la delimitazione della "Fascia arborea di inserimento paesaggistico", ed è definito come un nodo ecologico da mantenere ed eventualmente potenziare. L'abbancamento e sistemazione delle terre da scavo all'interno dell'area non interferisce con lo sviluppo delle dotazioni vegetazionali in esso già presenti, pertanto risulta coerente con i vincoli sopra citati.



In relazione alla vocazione del sito come nodo ecologico si intende evidenziare che in occasione della progettazione della fascia boscata a nord dell'aeroporto citata dall'Accordo Territoriale (da realizzarsi in ottemperanza al Decreto VIA n° 29 del 25/02/2013 che sua volta cita l'Accordo stesso), il sito di Cava Olmi è stato oggetto di specifica valutazione del rischio bird-strike ai sensi della normativa di settore, considerata la vicinanza del sito dal corridoio di atterraggio/decollo e della testata pista 12. La perizia ha concluso che "la presenza di alberi prossimi a bacini idrici potrebbe rappresentare un forte richiamo per gli uccelli che sfrutterebbero le piante come stazione, nidificazione (cornacchie grigie, storni, colombi) e la costituzione di "garzaie" per gli aironi, disponendo il sistematico sfalcio della vegetazione quale misura di contenimento del rischio di attrazione per la avifauna. Ciò significa che quand'anche il conferimento delle terre, pur non interferendo con la dotazione ecologica attuale, limitasse il potenziamento della stessa, in ogni caso lo sviluppo vegetazionale futuro del sito, in coerenza con quanto concluso dalla sopracitata perizia, sarà limitato con interventi sistematici di sfalcio date le prioritarie esigenze di garantire la sicurezza del volo ai sensi della normativa di settore.

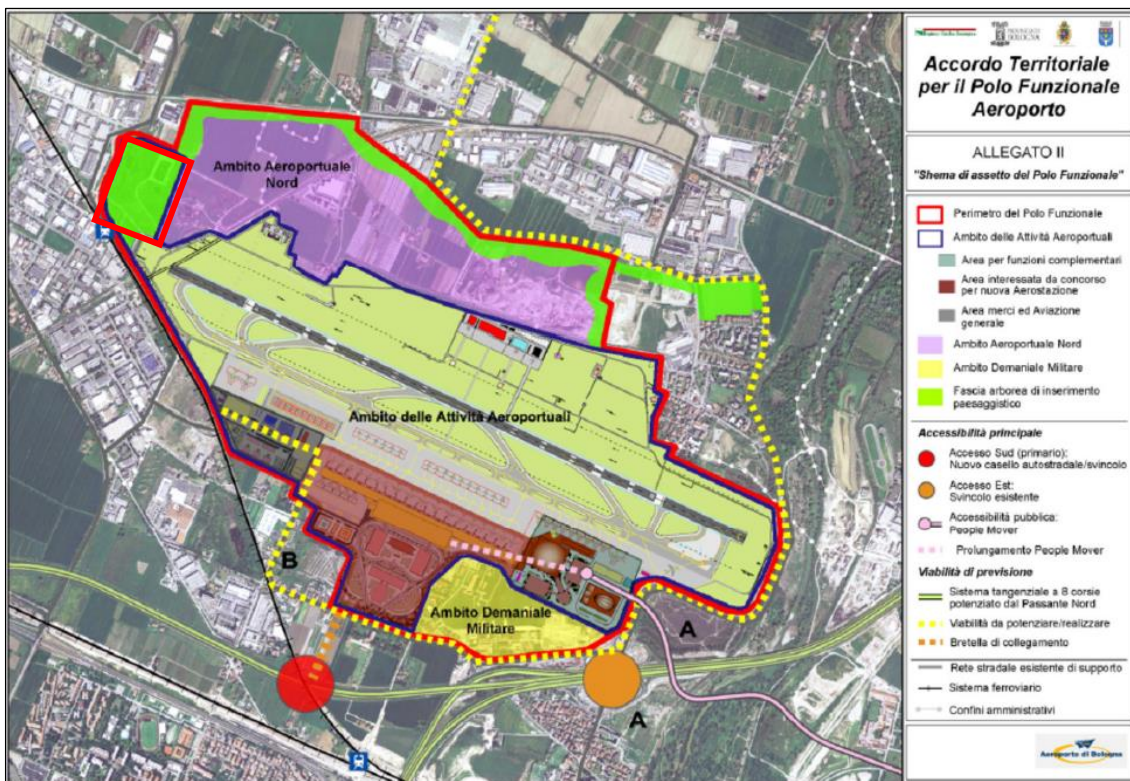
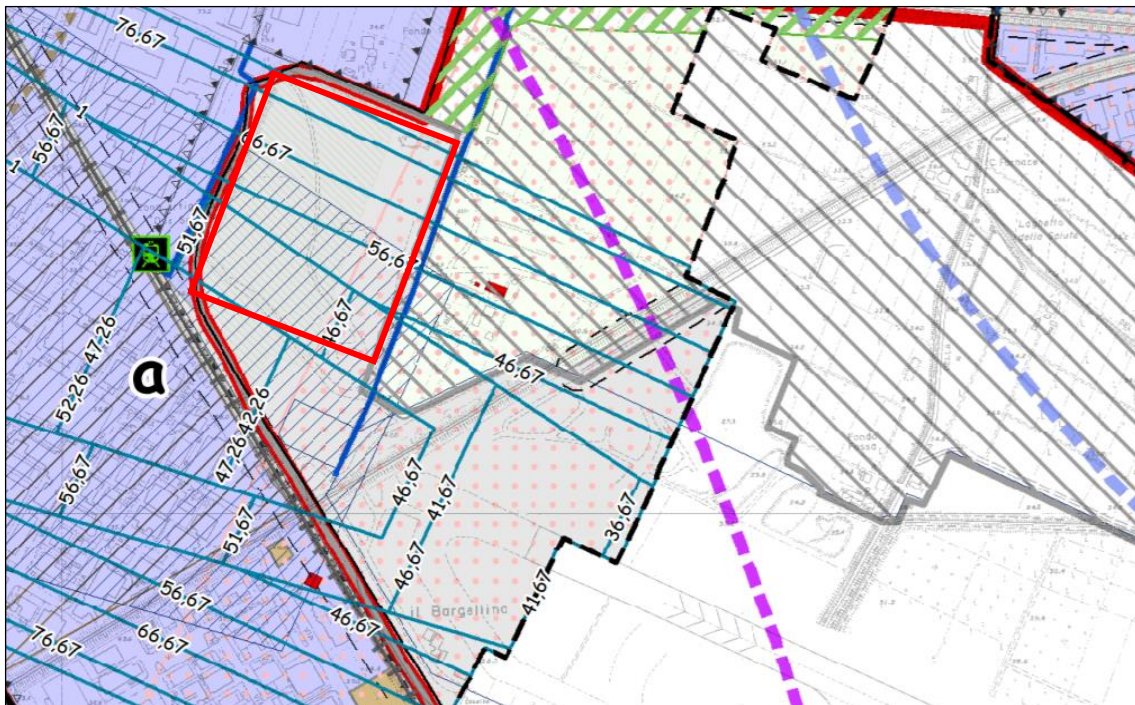


Figura 17 - Allegato 2 dell'Accordo Territoriale per il polo funzionale "Aeroporto"







5.2. IL PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI CALDERARA DI RENO

La tavola 1 "Classificazione del territorio e sistema delle tutele" (Figura 18) evidenzia come l'area della Cava Olmi, in cui si collocano le opere in esame, rientra nei confini del Polo funzionale dell'aeroporto, disciplinato dall'art.65, nello specifico nell'Ambito delle attività aeroportuali.






Alvei attivi ed invasi dei bacini idrici (Art. 49 NTA PSC):

-  Reticolo idrografico principale
-  Reticolo idrografico secondario
-  Reticolo idrografico minore
-  Reticolo idrografico minuto

Aree di ricarica della falda (Art. 56 NTA PSC)

-  Settore tipo B
-  Settore tipo D

AVN  Nodi ecologici, zone di rispetto dei nodi ecologici complessi, corridoi ecologici

-  Zone di rischio aeroportuale
-  Zone aeroportuali soggette al Codice della Navigazione

Accordo Territoriale Polo Funzionale Aeroporto




-  Perimetro del Polo Funzionale "Aeroporto"
-  Ambito delle attività aeroportuali
-  Ambito aeroportuale Nord

Figura 18 - PSC Calderara di Reno – tavola T1 Classificazione del territorio e sistema delle tutele (sito di intervento nel perimetro rosso tratteggiato)



Entro l'"Ambito delle attività aeroportuali" definito nell'"Accordo Territoriale per il Polo Funzionale Aeroporto" possono essere localizzate le attività inerenti il funzionamento dell'Aeroporto, correlate alla movimentazione dei passeggeri e delle merci, nonché le attività integrative delle funzioni aeroportuali e le attività complementari correlate al Polo Funzionale.

In merito ai vincoli e tutele, si rileva che la presenza ravvicinata della pista dell'Aeroporto determina una serie di vincoli:

- al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, il PSC recepisce le mappe delle "Zone di rischio aeroportuale", nell'ambito delle quali valgono le disposizioni del "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" di ENAC;
- nelle "Zone aeroportuali soggette al Codice della navigazione", valgono le disposizioni di cui al Codice della navigazione, titolo III del libro I della parte II, "Della navigazione aerea", come modificato con D.Lgs. n. 96 del 9 maggio 2005 e con D.Lgs. n. 151 del 15 marzo 2006 e s.m.i..

L'abbancamento e sistemazione delle terre risulta coerente con la destinazione d'uso del sito e con i vincoli imposti, trattandosi di sottoprodotto della realizzazione di un'opera inerente il funzionamento dell'Aeroporto e correlata alla movimentazione delle merci.

In merito ai vincoli e tutele nella tavola sono inoltre riportati:

- "Aree di ricarica della Falda: settore B" (art. 56 NTA) (vincolo già analizzato con la Tav. 2b del PTCP).
- "Reticolo idrografico minore": scolo Fontana (art. 49 NTA) (vincolo già analizzato con la Tav. 2b del PTCP).
- L'analisi rispetto ai tali vincoli è riportata nel paragrafo precedente; non emergono elementi ostativi alla attuazione delle opere oggetto dello studio.
- Parte dell'area della Cava è identificata come "Nodi ecologici, zone di rispetto dei nodi ecologici complessi, corridoi ecologici", disciplinati all'art. 60 delle NTA del PSC: tale perimetrazione sintetizza i perimetri di maggior dettaglio riportati nella Tavola 3 Rete ecologica (Figura 19 della pagina seguente), nella quale l'area della Cava è identificata come "Nodo ecologico semplice", con interventi di "Completamento"; la restante parte è occupata da "Connettivo ecologico diffuso periurbano" entro il quale ricadono le opere oggetto dello studio.
- In relazione alla vocazione del sito come nodo ecologico si intende evidenziare che in occasione della progettazione della fascia boscata a nord dell'aeroporto citata dall'Accordo Territoriale (da realizzarsi in ottemperanza al Decreto VIA n° 29 del 25/02/2013 che sua volta cita l'Accordo stesso), il sito di Cava Olmi è stato oggetto di specifica valutazione del rischio bird-strike ai sensi della normativa di settore, considerata la vicinanza del sito



dal corridoio di atterraggio/decollo e della testata pista 12. La perizia ha concluso che "la presenza di alberi prossimi a bacini idrici potrebbe rappresentare un forte richiamo per gli uccelli che sfrutterebbero le piante come stazionamento, nidificazione (cornacchie grigie, storni, colombi) e la costituzione di "garzaie" per gli aironi, disponendo il sistematico sfalcio della vegetazione quale misura di contenimento del rischio di attrazione per la avifauna. Ciò significa che quand'anche il conferimento delle terre, pur non interferendo con la dotazione ecologica attuale, limitasse il potenziamento della stessa, in ogni caso lo sviluppo vegetazionale futuro del sito, in coerenza con quanto concluso dalla sopracitata perizia, sarà limitato con interventi sistematici di sfalcio date le prioritarie esigenze di garantire la sicurezza del volo ai sensi della normativa di settore.

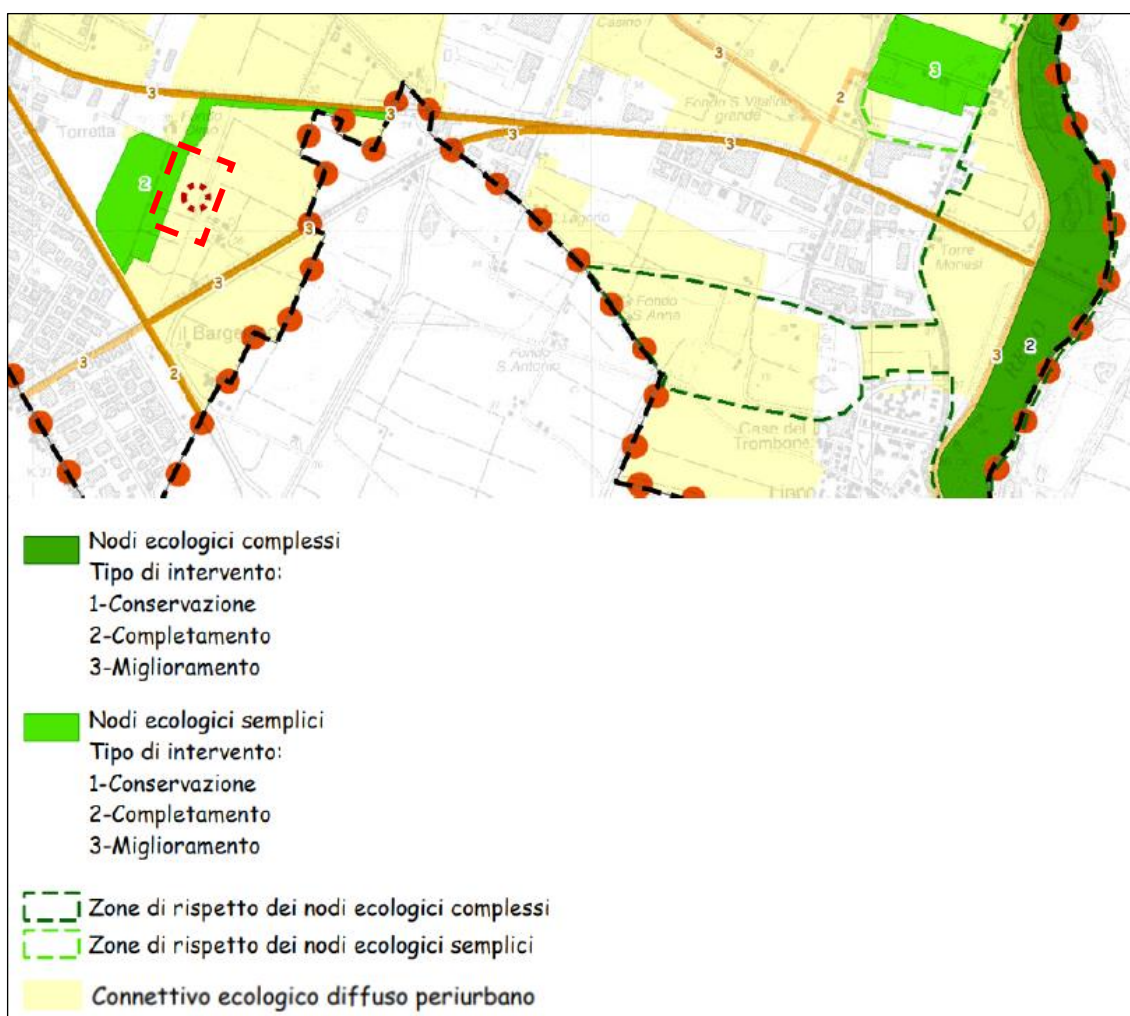


Figura 19 - PSC Calderara di Reno – tavola T3 Sistema della rete ecologica
(sito di intervento nel perimetro rosso tratteggiato)



La Tav. 2 "Tutela degli elementi di interesse storico - architettonico e/o testimoniale" (Figura 20) evidenzia il tracciato di via della Torretta come "Viabilità storica" art. 28 PSC: le disposizioni sono finalizzate alla tutela della viabilità storica, comprensiva della sede viaria storica, degli slarghi e delle piazze urbane, nonché dagli elementi di pertinenza ancora leggibili come ponti, pilastri ed edicole, fontane, pietre miliari, parapetti, arredi, ecc.

L'attività in oggetto non interferisce con il sedime della strada.

In relazione ai diversi aspetti trattati dal PSC si conclude dunque che l'attività in oggetto risulta compatibile con le disposizioni di detto Piano.

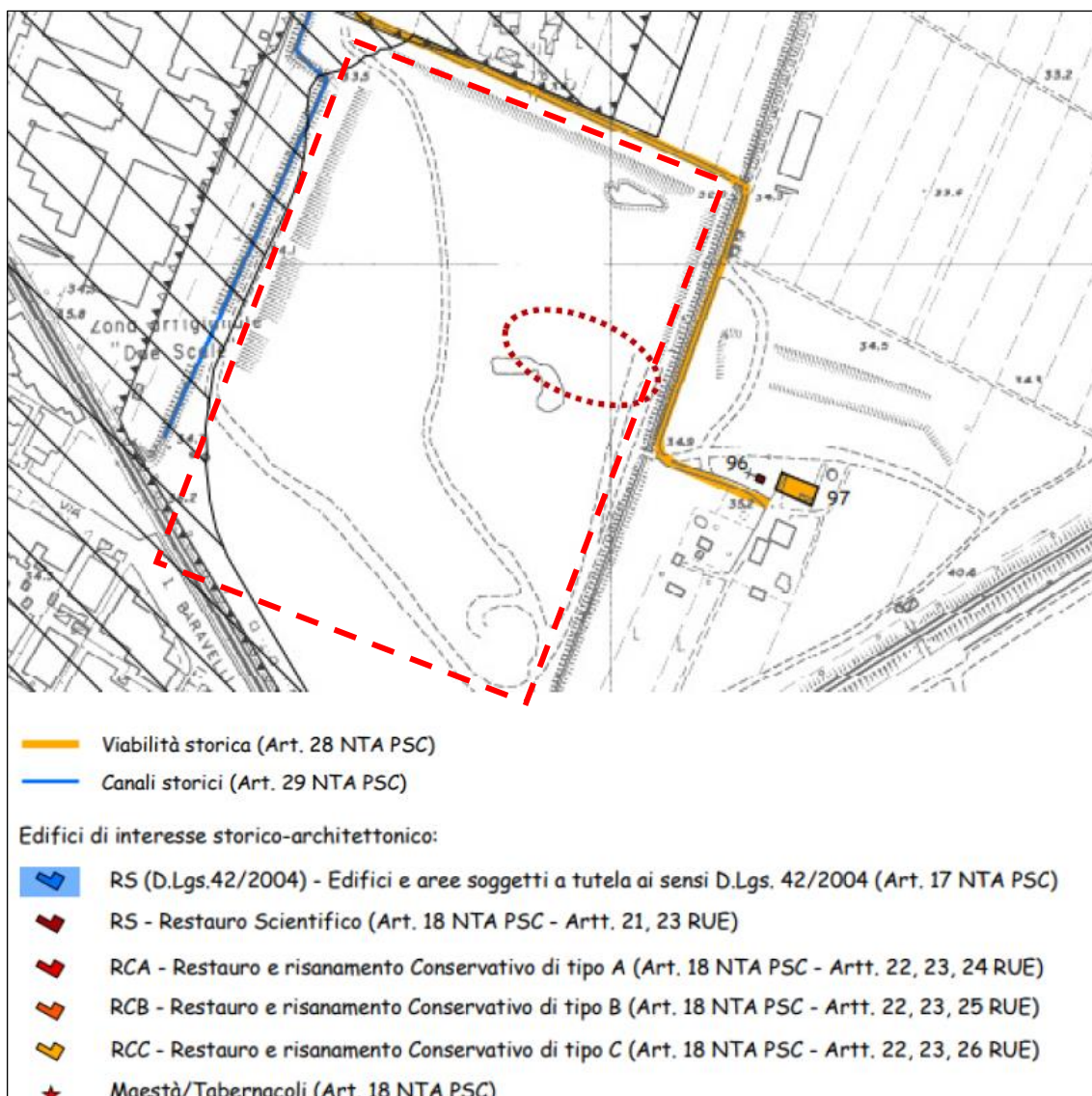


Figura 20 - PSC Calderara di Reno - Tavola 2 Tutela degli elementi di interesse storico - architettonico e/o testimoniale (sito di intervento nel perimetro rosso tratteggiato)



5.3. IL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO DEL COMUNE DI CALDERARA DI RENO

Come è possibile notare dallo stralcio di RUE del Comune di Calderara di Reno (Figura 21), le aree ove è previsto l'abbancamento delle terre da scavo risulta all'interno dell'"Ambito delle attività aeroportuali" (art. 65 NTA PSC), ed è compreso nel "Perimetro del Polo Funzionale Aeroporto", per il quale si confermano le considerazioni espresse in precedenza sulla compatibilità delle attività di abbancamento e sistemazione delle terre da scavo all'interno del sito di Cava Olmi.

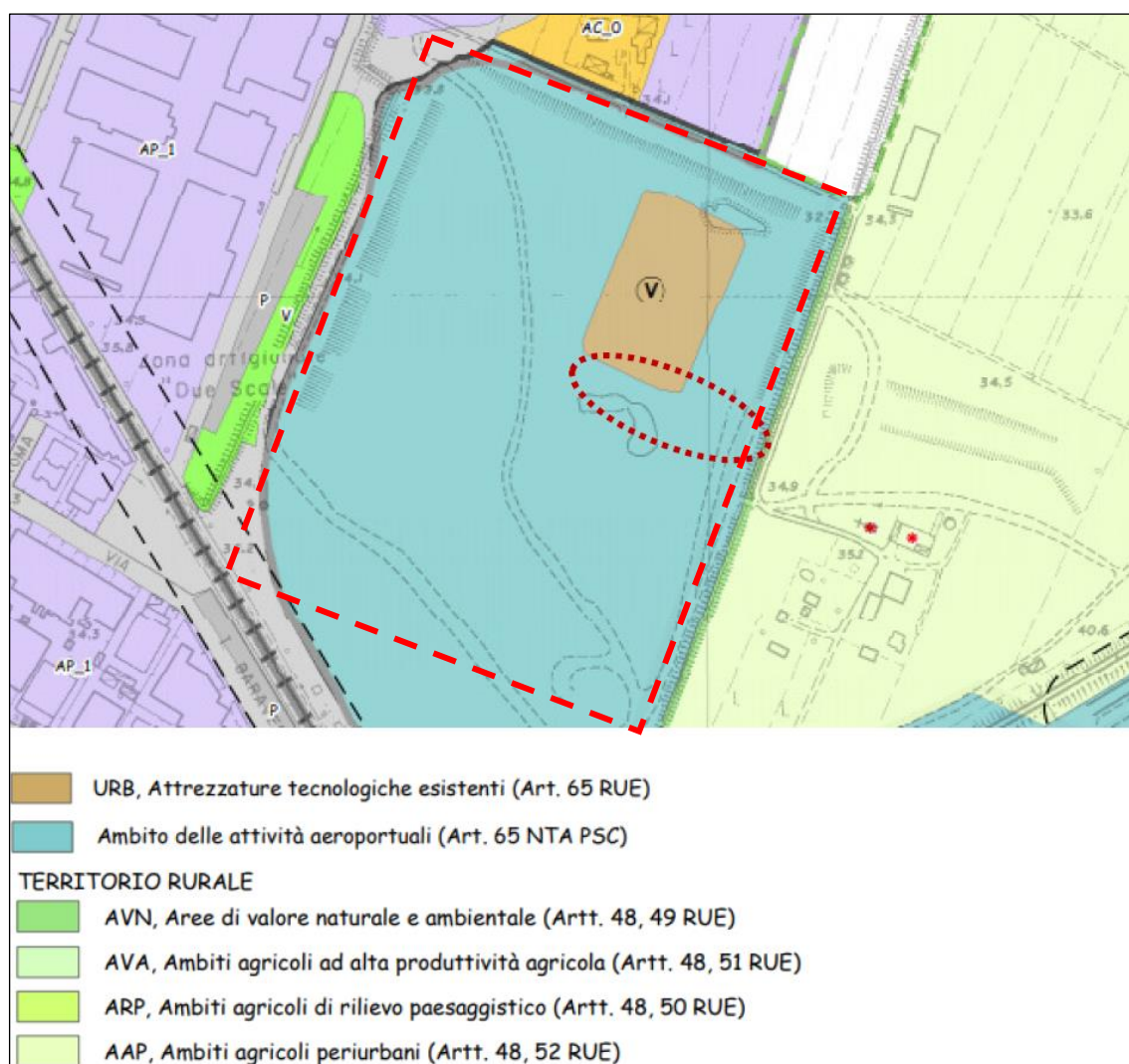


Figura 21 - RUE Comune Calderara di Reno



5.4. IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL TORRENTE SAMOGGIA

Il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del Bacino Torrente Samoggia, redatto ai sensi del comma 6-ter dell'articolo 17 della legge 18 maggio 1989, n.183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.1925 del 17 novembre 2008 pubblicata nel Bollettino Ufficiale dell'Emilia-Romagna n.2013 (parte seconda) del 17 dicembre 2008, nella sua ultima versione è stato approvato dalla Giunta della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.857 del 17 giugno 2014 pubblicata nel Bollettino Ufficiale dell'Emilia-Romagna del 2 luglio 2014, e contiene in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime.

Il Piano ha come oggetto "il territorio del bacino idrografico del Torrente Samoggia".

Dall'analisi della Tav. 1.2 "Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati" (Figura 22 della pagina successiva) emerge che il sito oggetto di intervento ricade nel campo di applicazione dell'art. 20 delle Norme del suddetto Piano. Tale articolo norma il controllo degli apporti d'acqua:

"Al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, i Comuni, per le aree ricadenti nel territorio di pianura, indicate nelle tavole 1.1 e 1.2 "Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati" del "Titolo II Rischio Idraulico e Assetto della Rete Idrografica", prevedono, nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale per le aree ricadenti nel territorio di pianura."

L'abbancamento e sistemazione delle terre da scavo presso il sito di Cava Olmi non si configura come nuova urbanizzazione, dunque non rientra nel disposto dell'articolo citato.

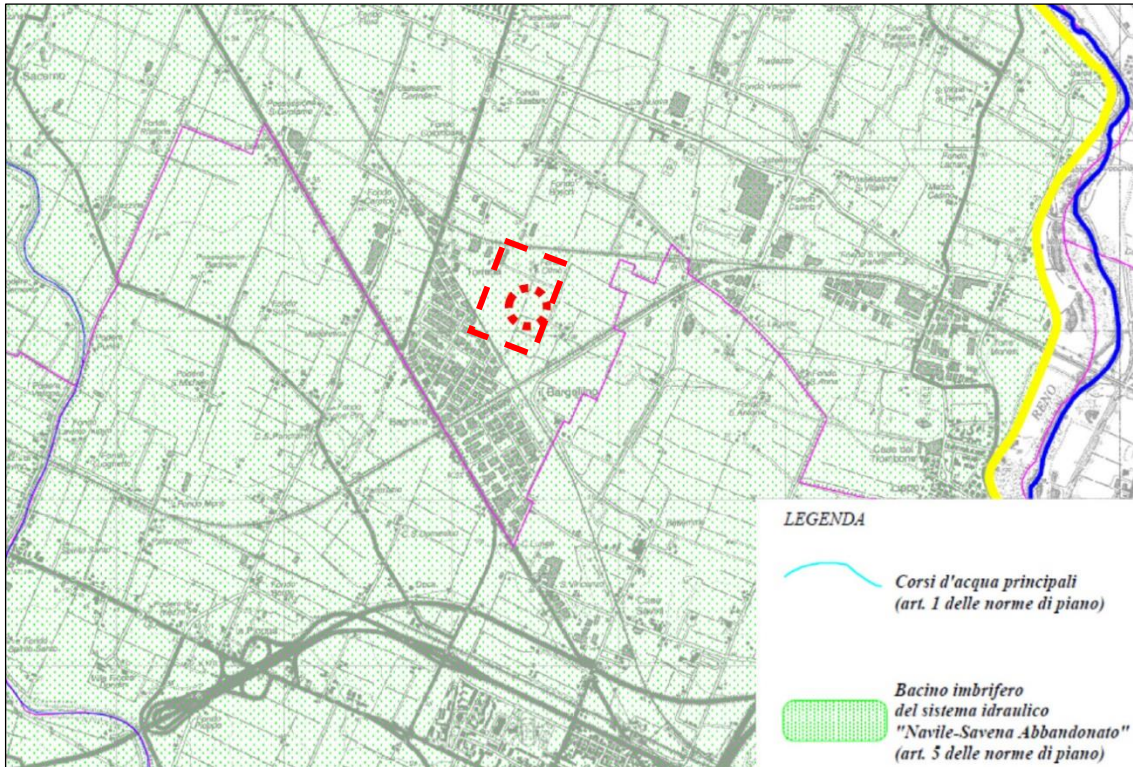


Figura 22 - Piano Stralcio sistema idraulico Samoggia – Tav. 1.2 Classificazione del reticolo idrografico e ambiti territoriali normati (in rosso l'individuazione del sito di intervento)

5.5. VARIANTE DI COORDINAMENTO TRA IL PGRA E I PIANI STRALCIO DI BACINO

Il Piano è stato integrato a seguito dell'approvazione da parte della Giunta Regionale Emilia-Romagna (Deliberazione n.2111 del 05/12/2016) della Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento di tali Piani con il Piano Gestione Rischio Alluvioni – PGRA previsto dal D.Lgs. 49/2010 in attuazione della direttiva 2007/60/CE. Ciò al fine di perseguire la riduzione delle potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la vita e la salute umana, per il territorio, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Si è dunque analizzata la Tav. MP 3 "Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni" (Figura 23, pagina successiva) della Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralcio di bacino. L'area di abbancamento delle terre da scavo ricade in area P3-Alluvioni frequenti (art. 12 NTA).



Rispetto alla natura dell'intervento in oggetto (abbancamento delle terre da scavo) non risultano prescrizioni ai sensi delle norme integrative allegata alla Delibrazione C.I. n.3/1 del 7/11/2016, relative alla Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralci di bacino.



scenari di pericolosità





-  **P3 - Alluvioni frequenti**
-  **P2 - Alluvioni poco frequenti**
-  **P1 - Alluvioni rare**
-  **Confine amministrativo
Autorità Bacino Reno**

Figura 23 - Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralci di bacino – Tavola MP3



5.6. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI – RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA

Il sito di Cava Olmi è interessato dall'ambito di classificazione del Piano in oggetto, redatto in ottemperanza alla Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Diversamente dalla Variante di coordinamento tra il PGRA e i Piani Stralcio di bacino indicata al paragrafo precedente, il sito è classificato P2-M "Alluvioni poco frequenti", come è possibile evidenziare dalla Figura 24 seguente. In analogia alla suddetta Variante, e rispetto alla natura dell'intervento in oggetto (abbancamento delle terre da scavo) non risultano prescrizioni o limitazioni ai sensi del Piano in oggetto.

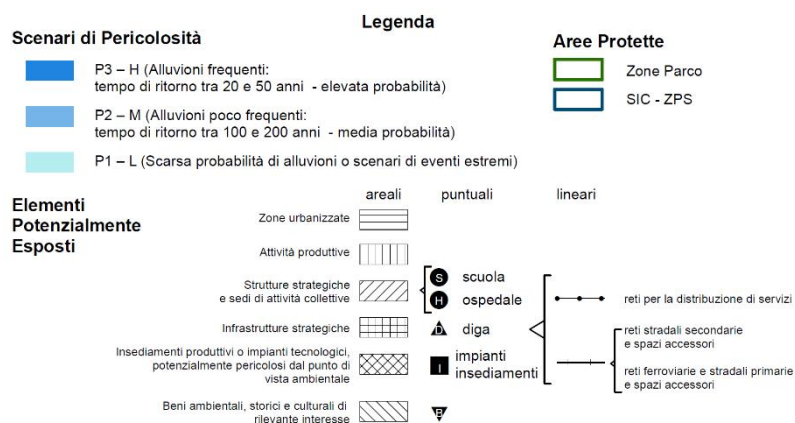
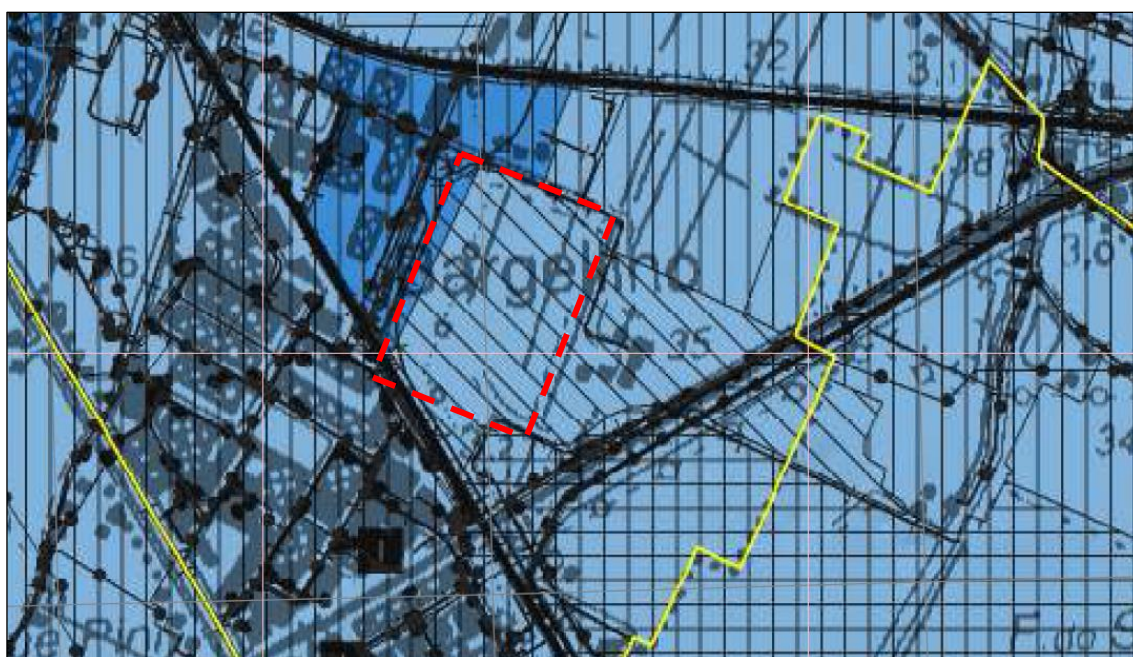


Figura 24 - Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralci di bacino – Tavola MP3



5.7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO AGLI STRUMENTI DI PIANO

Per quanto esposto ai paragrafi precedenti, in ordine alla compatibilità degli interventi di abbancamento di terre e rocce da scavo per il recupero geomorfologico nell'area della ex Cava Olmi, non risultano elementi ostativi all'esecuzione di tali lavori e pertanto alla realizzazione degli obiettivi del Progetto di Sistemazione.



6. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO FINALIZZATA AL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

6.1. INDAGINI IN SITO

Come richiamato in premessa e più approfonditamente descritto all'interno della "*Relazione sulle Indagini - Cava Olmi*", al fine di caratterizzare l'area dal punto di vista stratigrafico, geotecnico ed idrogeologico sono stati presi in considerazione sia i dati ricavati da precedenti campagne di indagini geognostiche legate alla "*Relazione tecnica inerente monitoraggio piezometrico in continuo della falda in risalita in Cava Olmi*" (UNIMORE) – utili a formare il quadro conoscitivo geologico ed idrogeologico di riferimento nell'area – sia in particolare, il complesso delle indagini ambientali eseguite nel contesto del Progetto di fattibilità per la sistemazione del sito in esame. Si rinvia quindi direttamente alla "*Relazione sulle Indagini - Cava Olmi*" per i dati disponibili ed i risultati ottenuti dalle indagini complessivamente realizzate all'interno del sito d'interesse di Cava Olmi. Vengono comunque riepilogate di seguito, per completezza e per un migliore accesso alle ultime informazioni, le campagne di indagini eseguite dalla scrivente società.

Dicembre 2019

- 5 prove penetrometriche statica meccanica (Cone Penetration Test - CPT) eseguite all'interno dell'area di fondo della cava per la caratterizzazione delle caratteristiche litostratigrafiche e litotecniche puntuali dei terreni fini più superficiali e localizzati ad una profondità variabile compresa entro gli 8 metri dal piano campagna. Queste indagini sono state altresì realizzate al fine di verificare la profondità alla quale si attesta il tetto delle ghiaie nella zona di fondo del sito ed al tempo stesso lo spessore relativo ai depositi fini superficiali che caratterizzano l'area in esame.
- 3 carotaggi continui con contestuale prelievo di 1 campione ambientale di terreno fine caratterizzante il fondo di Cava Olmi.
- 1 Analisi di laboratorio chimico sul suddetto campione ambientale di terreno, entro una profondità comunque compresa entro i 2 metri dal piano campagna. Le prove di laboratorio sono state realizzate per la caratterizzazione dei parametri caratteristici ed al contempo per la verifica dell'eventuale presenza di inquinamento all'interno della stessa matrice di sottosuolo analizzata.

Gennaio 2020

- 2 sondaggi a carotaggio continuo (S1 e S2) nell'ambito del fondo e della testata del versante nord-occidentale della cava. I sondaggi S1 e S2 sono stati spinti fino ad una profondità di 20 metri dal piano campagna, rispettivamente a -0.5 e 12 m s.l.m..



Nell'ambito di entrambi i sondaggi sono stati prelevati campioni di terreno per analisi geotecniche, mentre nel solo contesto del sondaggio S1 sono stati prelevati campioni di sottosuolo per indagini ambientali di laboratorio.

- 2 prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test – SPT) realizzate contestualmente al progressivo avanzamento del sondaggio a carotaggio continuo S1.
- 2 analisi di laboratorio chimico sui campioni ambientali di terreno prelevati nel contesto del sondaggio S1, a profondità variabili e comprese entro i 3 metri dal piano campagna.
- 5 prove di laboratorio geotecnico per la determinazione delle caratteristiche costitutive e tecniche (di resistenza e deformabilità) dei terreni di progetto sulla base dei campioni specificatamente prelevati nel corso dell'indagine. Sono state realizzate 2 prove geotecniche su campioni prelevati durante la realizzazione del sondaggio S1 e 3 prove grazie a campionamenti svolti durante l'esecuzione del sondaggio S2.

Nella Figura 25 di seguito riportata sono riportate le ubicazioni delle sole indagini condotte dalla scrivente Società durante le campagne di dicembre 2019 e gennaio 2020 con focalizzazione sulla sola zona dell'abbancamento di progetto all'interno del sito d'interesse di Cava Olmi.



Figura 25 - Ubicazione indagini geognostiche delle campagne di dicembre 2019 e gennaio 2020 eseguite nell'area di impronta dell'abbancamento di progetto



6.2. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA, GEOTECNICA E IDROGEOLOGICA

6.2.1. Caratterizzazione Litostratigrafica

La presente sezione di caratterizzazione litostratigrafica viene preliminarmente definita in questa fase di lavoro, a partire dalle informazioni stratigrafiche derivanti dalle indagini geognostiche realizzate dalla Società Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.a. in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia UNIMORE ed integrata dalle indagini geognostiche realizzate dalla Società scrivente per Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.a..

In particolare, le indagini realizzate in collaborazione con UNIMORE fanno riferimento alla rete di monitoraggio piezometrico in continuo della falda in risalita attivata nel contesto di *"Incarico di geologia – Aggiornamento del quadro conoscitivo inerente piezometria ed afflussi di acque di falda in Cava Olmi"*.

Proprio le stratigrafie realizzate nel contesto della messa in opera della rete di monitoraggio piezometrico in continuo che si prendono in considerazione si riferiscono ad un totale di 3 sondaggi geognostici, 2 dei quali posizionati esternamente all'area di cava ed 1 posto internamente all'area di Cava Olmi. Mentre le 2 stratigrafie esterne, *P valle* e *P monte*, sono state realizzate ad ottobre 2017, quella posta in area interna alla cava, ovvero P1, risale al 2015.

Per quanto riguarda invece le recenti indagini geognostiche realizzate nel contesto della presente Relazione Generale Illustrativa per lo studio di fattibilità per la sistemazione di Cava Olmi, si evidenzia la realizzazione di 5 prove CPT nell'area di fondo della cava, 3 carotaggi realizzati fino alla profondità di 2 metri dal piano campagna, oltre a 2 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 20 metri.

L'ubicazione di queste prove penetrometriche e dei sondaggi, in relazione alle indagini condotte da UNIMORE nel 2015 e nel 2017 viene evidenziata nella Figura 26 riportata nella pagina seguente.



Figura 26 - Ubicazione indagini geognostiche realizzate nel contesto dello Studio di Fattibilità di sistemazione del sito e per il monitoraggio piezometrico condotto da UNIMORE



Le stratigrafie di riferimento dei piezometri realizzate da UNIMORE sono rappresentate in Figura 27.

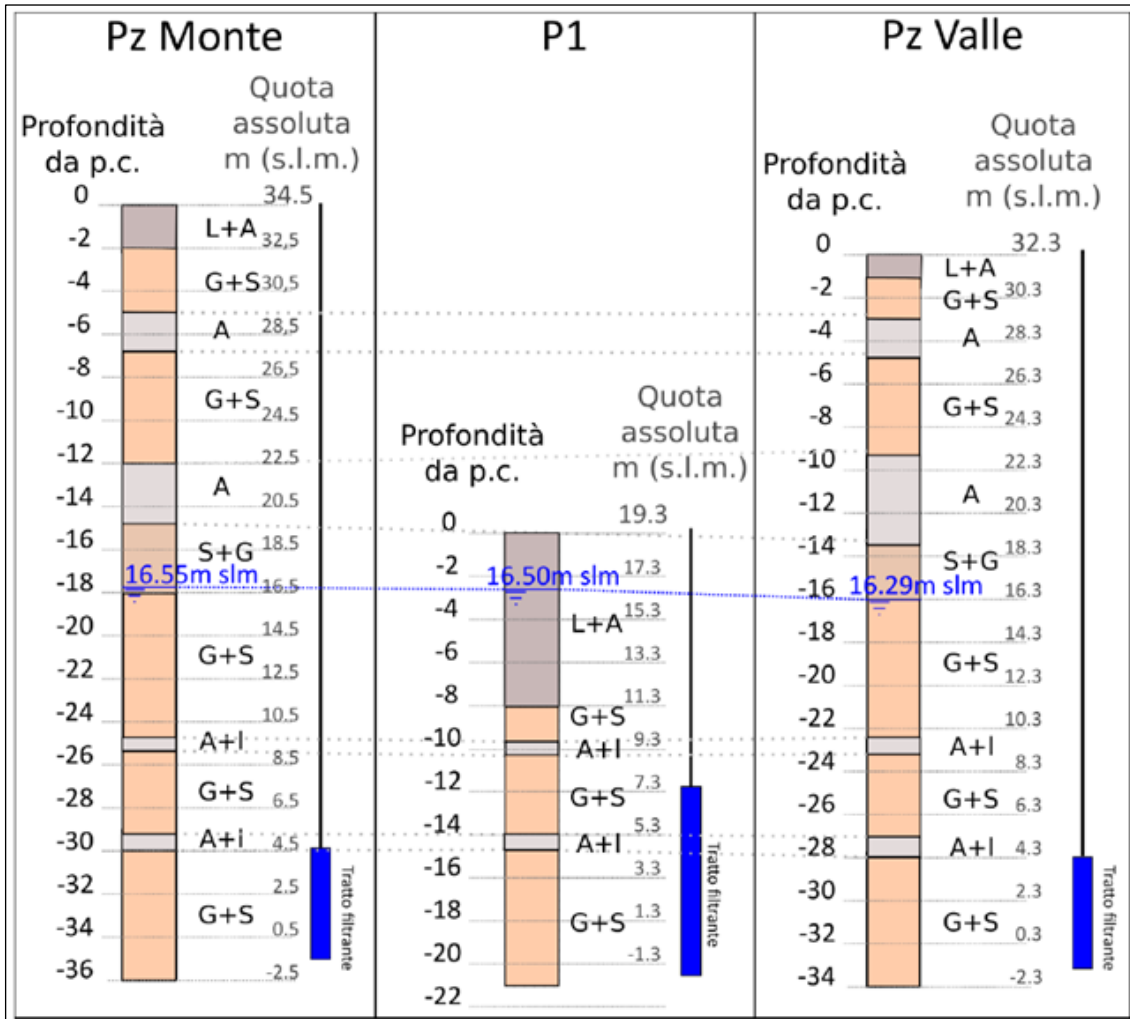


Figura 27 – Stratigrafie di riferimento dei piezometri della rete di monitoraggio UNIMORE

Partendo dai livelli più superficiali che vengono intercettati dai due soli piezometri esterni alla cava, al di sotto di spessori modesti limi argillosi viene rilevata la presenza di depositi con spessori che vanno da 1 a 2 metri di ghiaie in matrice sabbiosa, fino ad una profondità di circa 15 metri dal piano campagna. Questa prima fascia più superficiale d'indagine risulta essere caratterizzata da modesti livelli di materiali più fini che interrompono la continuità areale delle ghiaie a matrice sabbiosa predominanti. In particolare, questi primi 15 metri costituiti da livelli di ghiaie e sabbie di AES8a – Unità di Modena rappresentano la conoide alluvionale Olocenica del Lavino.



Le stratigrafie di Figura 13 suggeriscono inoltre che a partire da circa 15 metri di profondità vengono rinvenute alternanze più o meno continue dapprima di sabbie con ghiaia (S+G) ed andando più in profondità livelli di ghiaie e sabbie (G+S), intervallate da lenti di argilla e limo di spessore limitato (20-30 cm) con verosimile scarsa continuità laterale. Si nota una buona continuità areale degli intervalli di ghiaie in matrice sabbiosa in tutte e tre le stratigrafie analizzate. In P1 i limi argillosi (L+A) presenti nei primi 8 metri rappresentano il materiale di riempimento antropico del fondo della Cava Olmi.

Nel complesso queste alternanze che si riscontrano a partire da circa 15 metri di profondità dal piano campagna naturale, rappresentano una facies sedimentaria costituente un unico corpo acquifero.

Le più recenti indagini geognostiche, condotte dalla Società scrivente tra dicembre 2019 e gennaio 2020, confermano quanto già evidenziato dai dati stratigrafici derivanti dai carotaggi realizzati in collaborazione con UNIMORE ed aggiungono ulteriori elementi stratigrafici utili a ricostruire l'assetto litostratigrafico del sito in esame.

In particolare, le prove CPT ed i sondaggi realizzati sul fondo della cava hanno evidenziato la presenza di alternanze arealmente estese di limi sabbiosi ed argillosi fino alla profondità massima d'indagine, ovvero 2 metri dal piano campagna.

Al contempo il sondaggio S1 realizzato sul fondo della cava ha confermato l'estensione in profondità per circa 8 metri dei depositi limosi che caratterizzano l'area più depressa di Cava Olmi. Al di sotto di questi depositi sono state incontrate alternanze di livelli di ghiaie e sabbie, intervallate da lenti di argilla e limo di spessore massimo circa 50 cm.

Il sondaggio S2 ubicato sul versante occidentale del sito d'interesse, a differenza di quanto evidenziato da *P Monte* e *P Valle*, mostra una prima fascia di circa 12 metri dal piano campagna costituita da alternanze irregolari di limi prevalenti e sabbie e livelli ghiaiosi in matrice sabbiosa intervallati a presumibili lenti limose.



6.2.2. Caratterizzazione geotecnica

Per quanto riguarda la presente parte di caratterizzazione geotecnica preliminare, si fa riferimento a prove realizzate nel contesto del Master Plan dell'Aeroporto di Bologna:

- Relazione Geologica "Caratterizzazioni litostratigrafica, geotecnica e sismiche del volume geologico significativo di progetto" (20/12/2016) per il Progetto Esecutivo per il nuovo Molo Partenze dell'Aeroporto di Bologna;
- Relazione Geologica "Inquadramento delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche del volume geologico significativo di progetto" (03/04/2018) per il Progetto Definitivo del nuovo Parcheggio Multipiano Est;
- Relazione Geologica per il Progetto di Sopraelevazione Park Express.

Vengono in particolare presi in considerazione e categorizzate 3 principali Unità Geotecniche in cui è stato possibile suddividere i materiali ed i depositi rilevati dai lavori sopracitati e rappresentati nelle stratigrafie di riferimento del monitoraggio piezometrico in continuo UNIMORE e dalle indagini realizzate dalla scrivente Società:

- **UNITA' GEOTECNICA A - GHIAIE E SABBIE**
La presente unità è di gran lunga la più rappresentativa nella porzione più profonda delle stratigrafie analizzate e caratterizza le caratteristiche geotecniche medie dei depositi del sito di Cava Olmi. Sono stati rilevati livelli con spessori che possono arrivare anche a 10 metri di spessore.
- **UNITA' GEOTECNICA B - LIMI SABBIOSI**
Si tratta di un'unità subordinata all'Unità Geotecnica A, visto che si trova localmente intercalata o sotto forma di lente rispetto alle ghiaie e sabbie prevalenti.
- **UNITA' GEOTECNICA C - LIMI SABBIOSI ARGILLOSI**
Si tratta dell'unità che caratterizza la porzione di fondo di Cava Olmi e ne occupa l'intera estensione per uno spessore complessivo variabile tra 7 e 8 metri dal piano campagna.

I dati geotecnici medi dell'area aeroportuale desunti dalle relazioni geologiche considerate possono essere riassunti alla Tabella 2 della pagina seguente.



Tabella 2 – Dati geotecnici medi delle principali unità individuate nel contesto del sito di Cava Olmi

UNITA' GEOTECNICA	TIPOLOGIA DI DEPOSITO	Peso di volume saturo (T/m³)	ϕ' (°)	c' (kPa)
A	Ghiaie sabbie	2.0	38	0
B	Limi sabbiosi	1.8	32	2
C	Limo sabbioso argilloso	1.8	20	23

Da un'analisi preliminare comunque risulta che dal punto di vista geotecnico grande rilevanza deve essere attribuita all'Unità Geotecnica A – Ghiaie e Sabbie, vista la sua larga predominanza nel contesto dell'area aeroportuale e soprattutto di Cava Olmi, come è stato possibile verificare dalle stratigrafie UNIMORE di Figura 13.

Si può inoltre ipotizzare che le argille rilevate sul fondo della cava dai sondaggi P1, S1 e dalle prove CPT, non siano un vero e proprio deposito naturale bensì possano essere ricondotte alle attività legate alle lavorazioni ed all'utilizzo della cava stessa nel periodo di attività della stessa.

La sezione litostratigrafica di progetto dell'intervento è pertanto definita dalla seguente successioni di terreni:

- Limi sabbiosi ed argillosi (Unità C);
- Limi sabbiosi (Unità B), in alternanza con l'unità Geotecnica A;
- Ghiaie e sabbie (Unità A), in alternanza con l'unità Geotecnica B.



6.2.3. Caratterizzazione idrogeologica

L'area di Cava Olmi è costituita da una depressione morfologica di origine antropica, originata dalle attività di estrazione di inerti (ghiaie e sabbie) che nel corso degli ultimi 10 anni ha marcatamente manifestato l'interferenza del fondo con la fascia di oscillazione della falda, dovuta alla generale risalita di tale piezometrica. Nello spessore della fascia di oscillazione di tale piezometrica si devono disporre specifiche selezioni sia della granulometria sia della qualità ambientale del materiale conferibile.

Grazie ai dati forniti dai piezometri di monitoraggio ambientale realizzati per il Piano Ambientale promosso da UNIMORE, sono risultati disponibili i valori di escursione minima e massima della falda nel periodo di analisi che parte da febbraio 2015 e si conclude a settembre 2019. Si evidenzia così una fascia all'interno della cava che viene interessata da fenomeni di allagamento secondo fenomeni con differente frequenza. Sulla base delle disposizioni fornite dagli enti preposti, si dovranno così evidenziare le aree più depresse del fondo del sito in esame, nelle quali diversificare la tipologia di materiale con il quale la cava sarà oggetto di riqualificazione ambientale.

In particolare, grazie al monitoraggio piezometrico realizzato da UNIMORE è stato possibile evidenziare una quota di risalita massima della falda che si è attestata a 19.38 m s.l.m., nel periodo di rilevazione tra febbraio 2015 e settembre 2019.

Si dispone pertanto una fascia di rispetto che dovrà essere colmata da materiale drenante ed al di sopra del quale potrà essere posto in opera il primo livello di abbancamento previsto dal piano di ripristino ambientale di Cava Olmi.

La definizione della sezione tipo del futuro intervento di ripristino ambientale dell'area della Cava dovrà in primo luogo tenere conto della presenza della fascia di oscillazione della falda, al fine di riqualificare l'area ed al contempo garantire una buona continuità areale della falda stessa e i livelli piezometrici indisturbati; dovrà essere quindi adottata la soluzione di abbancare nelle aree basali materiale grossolano drenante derivante da processi di selezione granulometrica delle stesse ghiaie e sabbie che verranno scavate nelle altre zone dell'area aeroportuale interessate dai progetti del Master Plan 2020-2030.

In quest'ottica parte delle terre e rocce da scavo provenienti dai cantieri previsti nel piano di riassetto aeroportuale potrebbero essere vagliate con apposite operazioni di taglio granulometrico, in modo da garantire una buona permeabilità ed una funzione di filtro nelle aree comprese all'interno delle fasce di massima escursione della falda. Sarebbe in questo modo



preservato il carattere indisturbato della falda, limitandone al minimo le interferenze. Questa fascia "drenante" potrà essere quindi confinata a tetto e a letto con filtri granulometrici naturali o artificiali al fine di evitare intasamenti generati dai materiali più fini e garantire così la durabilità nel tempo di questa tipologia di intervento.

Al tetto dell'orizzonte del deposito filtrante potrà quindi essere sviluppato il deposito delle terre e rocce da scavo in stato granulometrico tal quale, ma comunque conformi ai limiti imposti per la destinazione d'uso di zona dal Dlgs 152/2006: materiali con valori delle CSC comprese nei limiti della Tabella 1 colonna A di cui allegato 5.

6.3. VALUTAZIONE CONCLUSIVA DI IDONEITA'

Sulla base degli elementi di caratterizzazione del sito sinteticamente sopra esposti, si ritiene che sussistano tutte le condizioni per realizzare il progetto di abbancamento con garanzia di adeguati livelli di sicurezza ambientale, qualora sia progettato, realizzato e gestito, sulla base di criteri che tengono conto delle specificità dello stesso, in particolare delle caratteristiche specifiche del sito su cui insisterà.

Si deve inoltre sottolineare che le presenti attività di abbancamento per la sistemazione di Cava Olmi risulterebbero conformi a quanto prescritto dalla precedente destinazione d'uso del sito. Proprio il piano di utilizzo della cava era stato sospeso e sostituito in virtù delle nuove attività e della presenza della vasca di laminazione all'interno del sito in esame.

Proprio la dismissione della vasca permetterebbe la riattivazione della precedente destinazione d'uso del sito, in quanto era previsto il ripristino della cava con il tombamento della stessa alla quota omogenea di -12 m dal p.c. e il recupero del comparto, conformemente alla destinazione d'uso del PRG vigente, come "Zona G - spazi pubblici attrezzati a parco e per lo sport".



7. DATI E IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO DI ABBANCAMENTO PER LA SISTEMAZIONE AMBIENTALE DI CAVA OLMI

7.1. PRESENTAZIONE DELL'ATTUALE ASSETTO GEOMORFOLOGICO DEL SITO

Il completamento dell'abbancamento materiali di cui al presente progetto ha lo scopo di soddisfare le esigenze di sistemazione ambientale del sito in esame.

Le attività di abbancamento verranno realizzate su un'area con sviluppo complessivo di circa 70.000 m², messa a dimora su parte del settore pianeggiante del fondo di Cava Olmi e su parte dei versanti occidentale e meridionale dello stesso sito (Figura 28).



Figura 28 – Area complessiva prevista per le attività di abbancamento sui versanti ovest e sud di Cava Olmi. Vengono riportate anche 4 tracce di sezione



L'area è stata inizialmente suddivisa in 3 semi aree, in quanto interessa due differenti versanti e l'area della vasca di laminazione. Tuttavia, sia nel corso delle attività che al termine delle operazioni di stoccaggio di materiale, il deposito di abbancamento risulterà essere caratterizzato da adeguata continuità ed andrà a costituire un unico corpo di materiale omogeneo all'interno del sito di Cava.

L'area di abbancamento dei versanti sud ed ovest indicata nella planimetria di Figura 28 è inoltre geometricamente definita dalle sezioni A-A' (Figura 29), B-B' (Figura 30), C-C' (Figura 31) e D-D' (Figura 32), che definiscono l'andamento topografico e morfologico dell'area in esame.

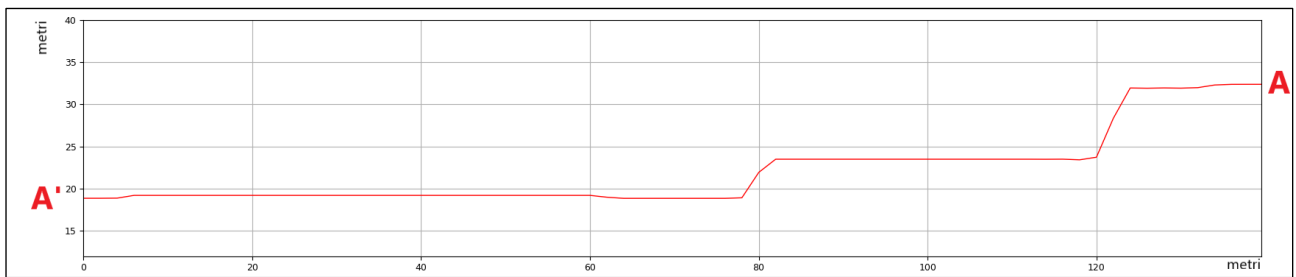


Figura 29 – Sezione A- A' sul versante ovest di Cava Olmi

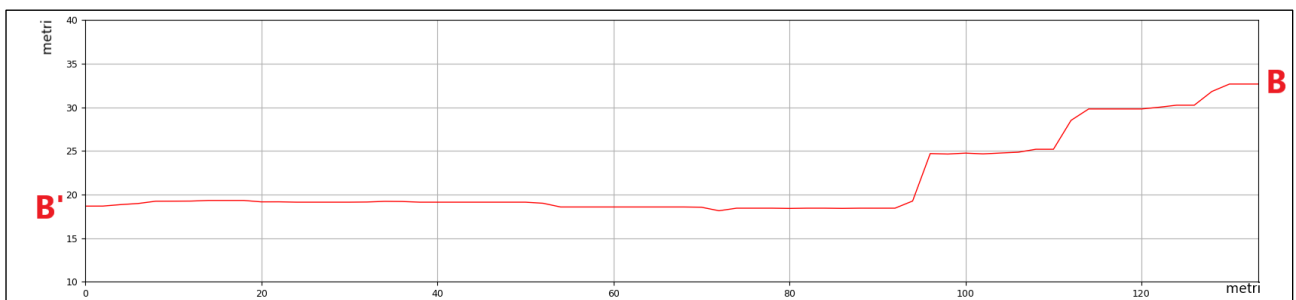


Figura 30 – Sezione B- B' sul versante ovest di Cava Olmi

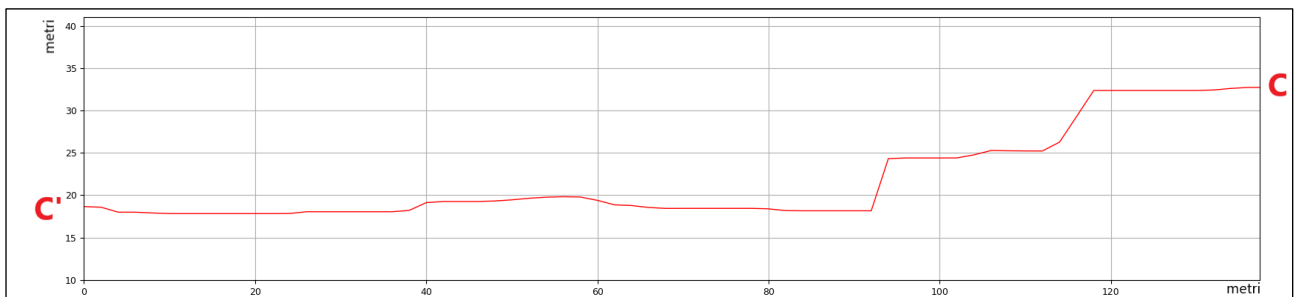


Figura 31 – Sezione C- C' sul versante ovest di Cava Olmi

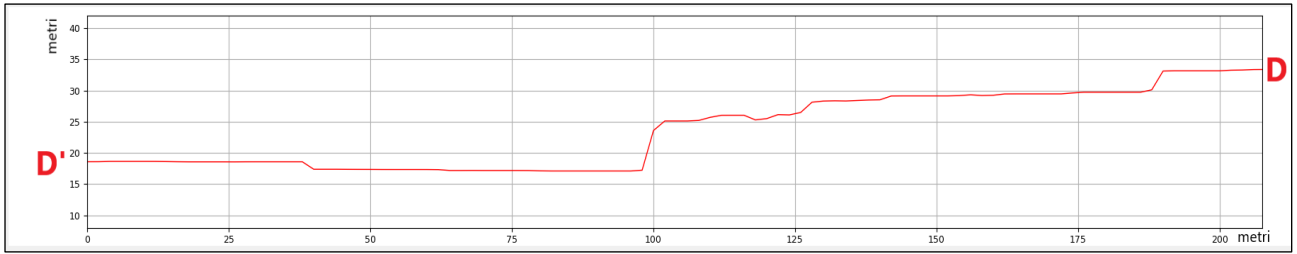


Figura 32 – Sezione D- D' sul versante sud di Cava Olmi



7.2. CRITERI ADOTTATI PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO

Considerata la combinazione all'interno del Progetto di una duplice finalità di intervento, ovvero di ripristino ambientale del sito ed allo stesso tempo dalla possibilità di poter disporre di un sito di conferimento dei materiali ottenuti come sottoprodotto dalle attività del Master Plan, si elencano di seguito i principali fattori che hanno governato le scelte alla base dello sviluppo del progetto.

- garantire il massimo livello di protezione del suolo e delle acque, sotterranee e superficiali, da rischi di inquinamento;
- ridurre al minimo ogni inevitabile fattore di impatto ambientale connesso alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto;
- adottare soluzioni pienamente compatibili e congruenti ai vincoli ed alle norme previste dalle pianificazioni territoriali e di settore interessate dalla realizzazione degli abbancamenti;
- consentire il controllo della funzionalità impiantistica e del comportamento strutturale delle opere nel tempo, nonché la possibilità di interventi in caso di eventi che possono compromettere la sicurezza ambientale;
- rendere congruenti altezza e forma degli abbancamenti all'interno della cava in modo tale da conseguire il recupero geomorfologico e l'inserimento paesaggistico nella morfologia naturale di sito;
- razionalizzare ed ottimizzare la costruzione, il piano di coltivazione e la logistica operativa di esercizio del sito di destinazione;
- garantire elevati requisiti di qualità dei materiali ed affidabilità funzionale degli impianti di processo e di servizio, nonché le migliori condizioni possibili di lavoro del personale addetto alla gestione.



7.3. CAPACITA' DI STOCCAGGIO

Per la determinazione della capacità di stoccaggio di materiale di Terre e Rocce da Scavo (TRS) all'interno dell'area individuata (Figura 28) nel sito di Cava Olmi, si è deciso di suddividere inizialmente l'analisi di progetto degli abbancamenti in 3 fasi separate. Il risultato sarà comunque un unico corpo di stoccaggio che raccorderà e ricoprirà l'attuale conformazione dei versanti occidentale e meridionale del sito d'interesse, oltre all'area dell'attuale vasca di laminazione come ultimo step.

Ai fini della determinazione della capacità di stoccaggio, stante le caratteristiche di attività dell'area di realizzazione degli abbancamenti per il ripristino ambientale della cava, nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo è stato eseguito uno specifico rilievo topografico, assunto come base per le determinazioni del presente progetto di fattibilità.

Il rilievo è stato eseguito in differenti fasi nel corso del 2019 ed ha consentito l'interpolazione di curve di livello all'interno del sito d'interesse; su tale base, sulla quale è stato recepito e sviluppato il progetto di abbancamento.

In particolare, per il **versante ovest** di Cava Olmi si è deciso di progettare un intervento che sia in grado di stoccare materiale dalla quota 19 m alla quota 28 m s.l.m., fino ad arrivare a circa 4 metri al di sotto del naturale piano campagna che caratterizza l'area circostante. In questo caso è stato stimato che le varie fasi di abbancamento contribuiranno ad un **volume totale abbancabile** di circa **140.000 m³**. La rappresentazione delle curve di livello, realizzate a partire dal rilievo topografico del 2019 e che sono state la base per il calcolo delle aree e successivamente dei volumi di abbancamento disponibili sul versante ovest, è riportata nella Figura 19 della pagina seguente.

Per quanto riguarda invece il **versante sud** del sito, si deve evidenziare un parallelo progetto di abbancamento di materiale TRS che interessa la parte alta del versante meridionale e che si estende dal piano campagna naturale (34 m s.l.m.) fino alla quota 30 m s.l.m. Come previsto per il versante ovest, si è deciso di realizzare l'abbancamento oggetto del presente progetto di fattibilità a partire dal fondo di Cava Olmi (quota 19 m s.l.m.) per arrivare a 28 m s.l.m.. Nel caso dell'abbancamento realizzato sul versante meridionale di Cava Olmi, si è potuto stimare che la **capacità di stoccaggio** si attesta a circa **90.000 m³**.



Anche nel caso del versante sud, sono state riportate le curve di livello che hanno delimitato l'area abbancabile in questa porzione del sito d'interesse, nella Figura 33 seguente.



Figura 33 – Area compresa tra le quote 19 e 28 m s.l.m., all'interno della quale è stata individuata la zona di abbancamento sui versanti ovest e sud della cava

L'area del **fondo della cava**, che sarà oggetto delle fasi di abbancamento, è compresa tra le isoipse 19 e 24 m s.l.m. e si è potuto calcolare che la **capacità di stoccaggio** di tale area si attesti a **129.000 m³**. Nella mappa riportata nella Figura 34 della pagina successiva sono riportate le curve di livello che hanno circoscritto l'area abbancabile in questa porzione di fondo della cava. In ogni caso le varie fasi di abbancamento che riguarderanno la porzione di cava sulla quale è presente la vasca di laminazione ed il relativo impianto di pompaggio, verranno realizzate solamente una volta che sarà completata la Nuova Vasca di Laminazione.



I lavori di realizzazione del nuovo Impianto di Laminazione si svolgeranno entro il termine del 2022 ed in quest'ottica la nuova vasca entrerà in esercizio a partire dal 2023.

Solamente una volta che sarà entrato in funzione il nuovo impianto, sarà possibile procedere alla demolizione ed alla bonifica dell'area dell'attuale vasca e successivamente di conseguenza sarà possibile realizzare gli abbancamenti e la sistemazione ambientale anche in quest'area.



Figura 34 – Area compresa tra le quote 19 e 24 m s.l.m., all'interno della quale è stata individuata la zona di abbancamento sul fondo della cava

Come già accennato in precedenza, le varie fasi successive di abbancamento costituiranno un unico corpo di materiale stoccato che sarà in grado di raccordare armonicamente i versanti sud ovest ed il fondo della cava, garantendo una migliore stabilità dei nuovi versanti riprofilati. La **capacità di stoccaggio dell'intervento** nel suo complesso è quindi stimabile a circa **360.000 m³**.



7.4. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO CONFERIBILI

L'area d'interesse di Cava Olmi si definisce come sito di conferimento delle Terre e Rocce da Scavo derivanti da attività connesse al Master Plan e qualificabili come sottoprodotto.

Più precisamente tale progetto di sistemazione della cava prevede l'abbancamento di Terre e Rocce con valori conformi alla Tab.1/A del D.Lgs 152/06.



8. DESCRIZIONE E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Per la costruzione del corpo degli abbancamenti verrà impiegato il metodo "a gradoni di abbancamento". Le fasi di abbancamento si sviluppano a partire dai piedi dei versanti occidentale e meridionale nella loro conformazione attuale, a quota di progetto 19 m s.l.m.; la banca di testa si attesterà a circa 4 m al di sotto della cresta del crinale sul versante ovest a quota 28 m s.l.m. tramite una serie di gradoni mistilinei, formati da **scarpate di 28°**, **alte 2 m**, interrotte da **berme di larghezza pari a 5 m**.

L'unica eccezione a tale prospetto geometrico è rappresentata dalla prima fase di abbancamento, sia sul versante ovest che sul versante sud, visto che l'altezza delle scarpate sarà di 1 m, mentre alla base è prevista la realizzazione di un'**unghia in materiale granulare** che costituisce il paramento del primo gradone impostato a quota 19 m s.l.m..

La configurazione finale dell'intervento è schematizzata nella **sezione tipo** di seguito riportata in Figura 35; il rispetto dei parametri geometrici indicati costituisce condizione essenziale per il mantenimento delle condizioni di stabilità verificate dal progetto. Si evidenzia che preliminarmente, verranno predisposte attività focalizzate alla realizzazione di una gradonatura del versante (linea viola in Figura 35), utile a garantire l'ammorsamento tra il versante stesso e i depositi abbancati.

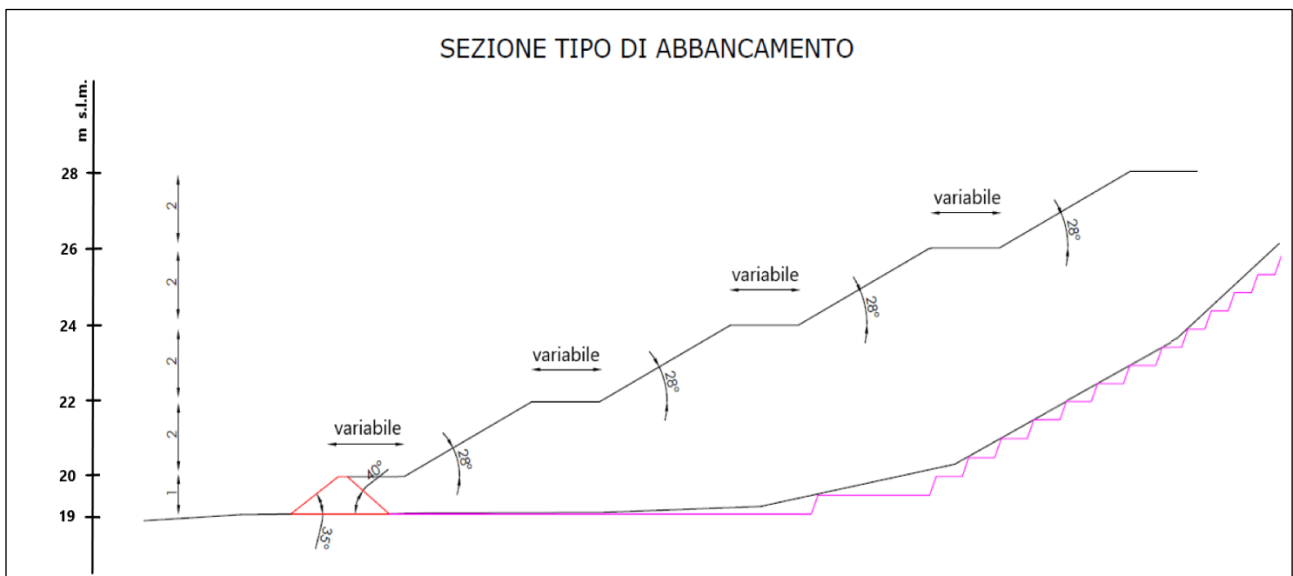


Figura 35 – Sezione tipo di abbancamento tracciata lungo l'asse di massimo sviluppo lineare per i versanti ovest e sud del sito di Cava Olmi



Questa gradonatura preliminare alle fasi di abbancamento vero e proprio prevede geometrie variabili ma altezze dei gradoni e berme di larghezza minime entrambe di 0.5 m.

Il piede degli abbancamenti, sia sul versante ovest che su quello sud, viene posto in corrispondenza dell'isoipsa 19 m s.l.m. e da questa le operazioni di stoccaggio proseguono nelle aree comprese dalla quota 28 m s.l.m..

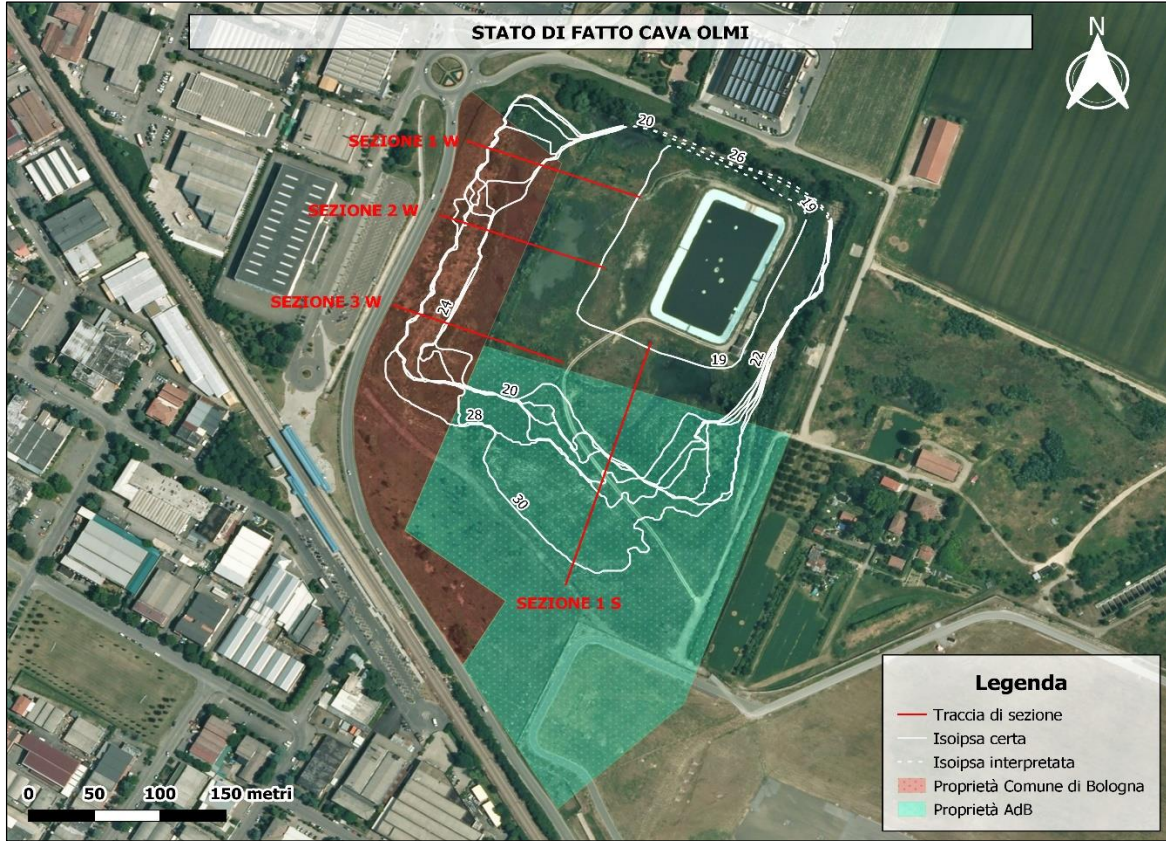
Si deve così evidenziare la scelta di mantenere una **fascia di rispetto** attorno alla vasca di laminazione che si trova nella porzione nord-orientale del fondo della cava. Questa fascia di rispetto andrà mantenuta fino al 2023, anno nel quale è prevista la dimissione della suddetta vasca di laminazione e la contemporanea entrata in funzione di un nuovo impianto collocato esternamente al sito d'interesse. Proprio mantenendo questa fascia di rispetto, all'interno della quale non sarà pertanto possibile realizzazione alcuna operazione di abbancamento, viene garantita la piena funzionalità ed accessibilità alla stessa vasca di laminazione ed alle infrastrutture ad essa connesse. Una volta dismessa tale vasca di laminazione sarà possibile procedere ad una sistemazione, e quindi alla successiva fase di abbancamento anche in questa zona.

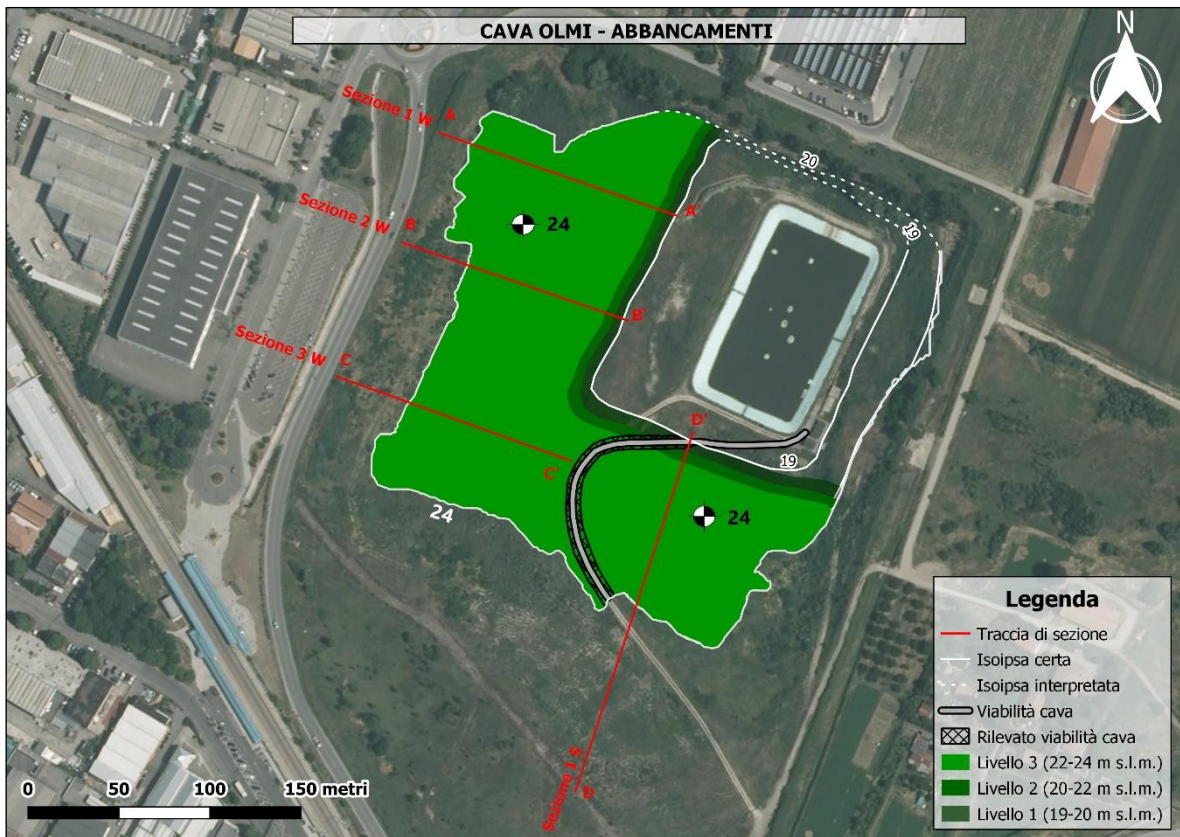
Per quanto riguarda la **viabilità interna** al sito di cava Olmi si deve sottolineare una importante modifica che verrà realizzata a partire dalla prima fase di abbancamento. In particolare, il tracciato della strada di servizio, che dall'ingresso della cava si snoda in direzione della vasca di laminazione, verrà modificato nella sua porzione centrale e finale, permettendo comunque l'accesso completo in ogni fase di abbancamento. La viabilità interna verrà così riorganizzata grazie al nuovo tracciato realizzato completamente in rilevato al di sopra dei depositi stoccati e modificato e riadattato per quanto riguarda la quota ad ogni fase di abbancamento.

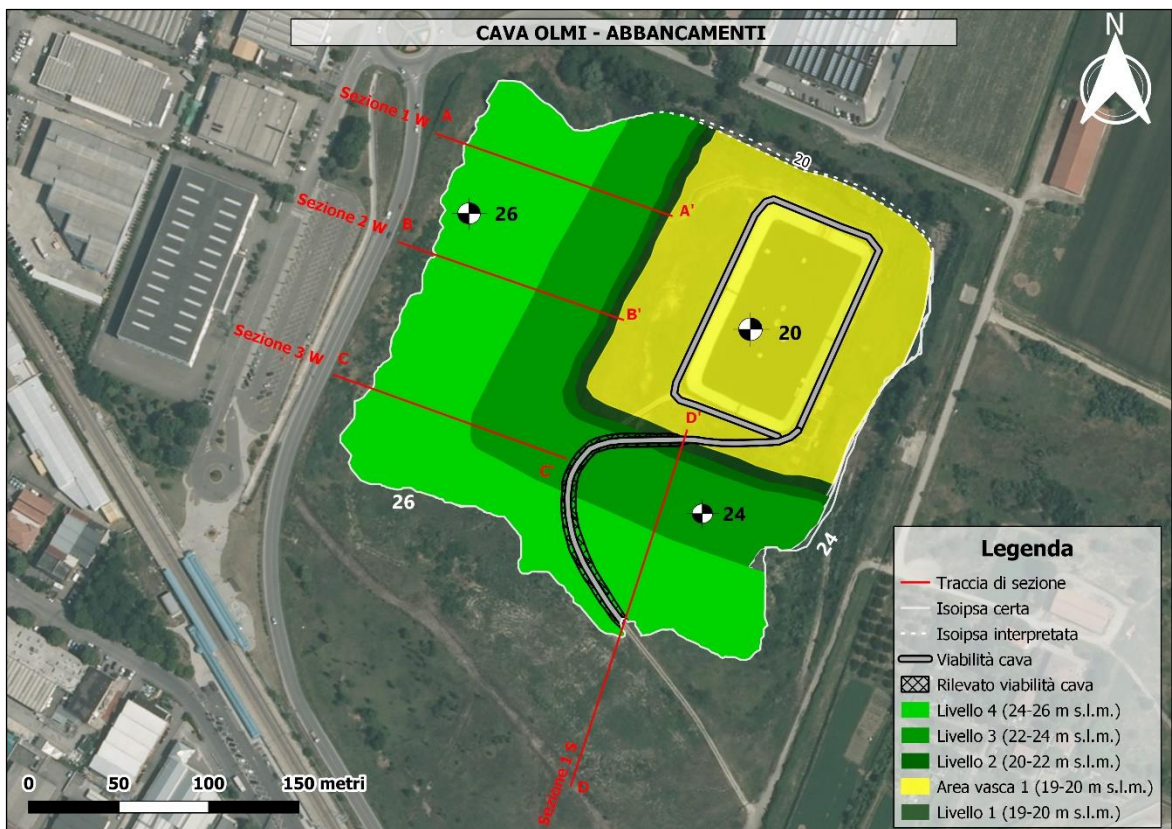
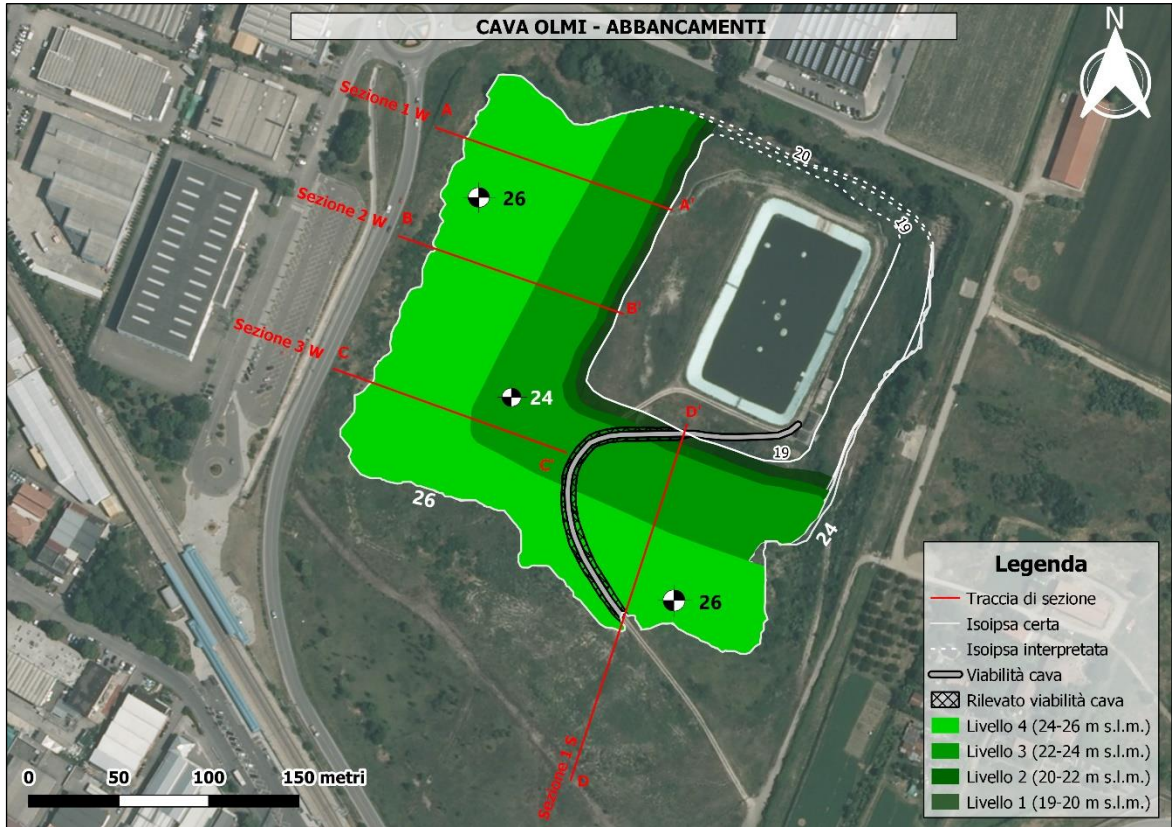
Il nuovo tracciato della viabilità interna è stato progettato in modo da mantenere una pendenza massima di circa 20° nella porzione finale della strada, proprio dove vengono ad essere interessati i piedi delle successive fasi di abbancamento.

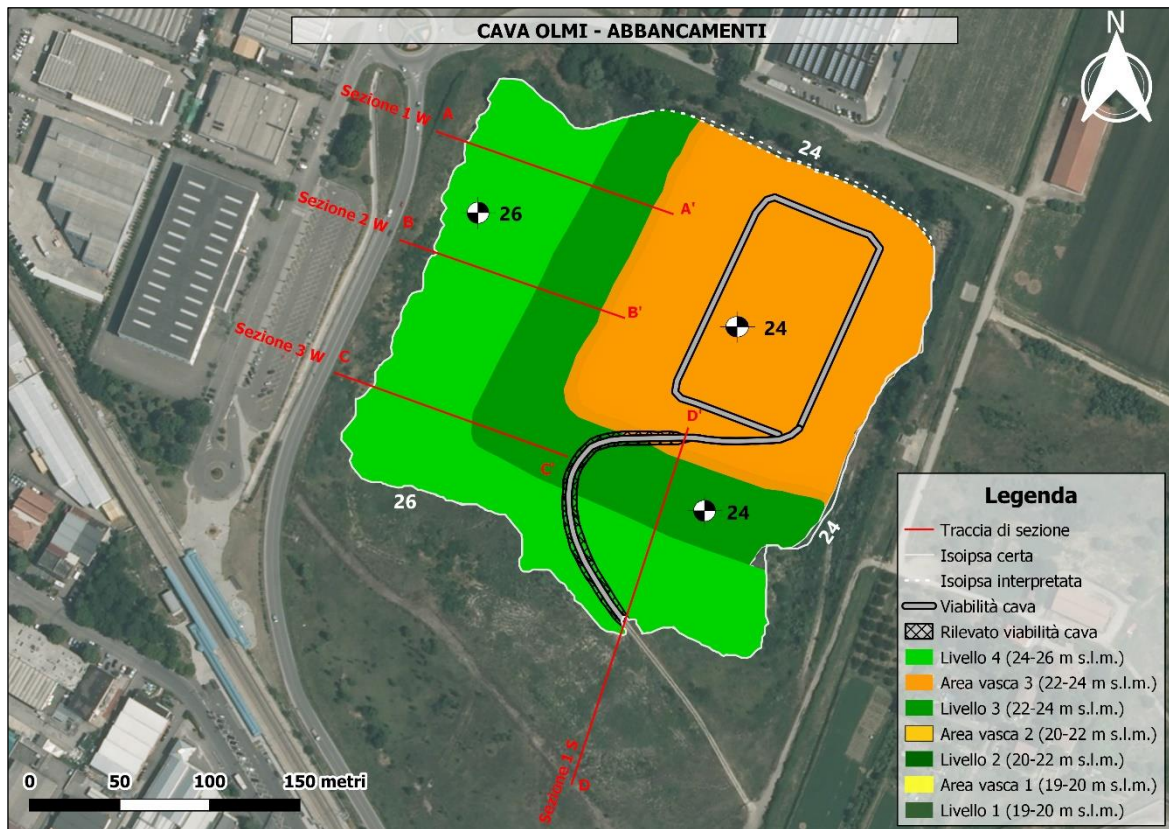
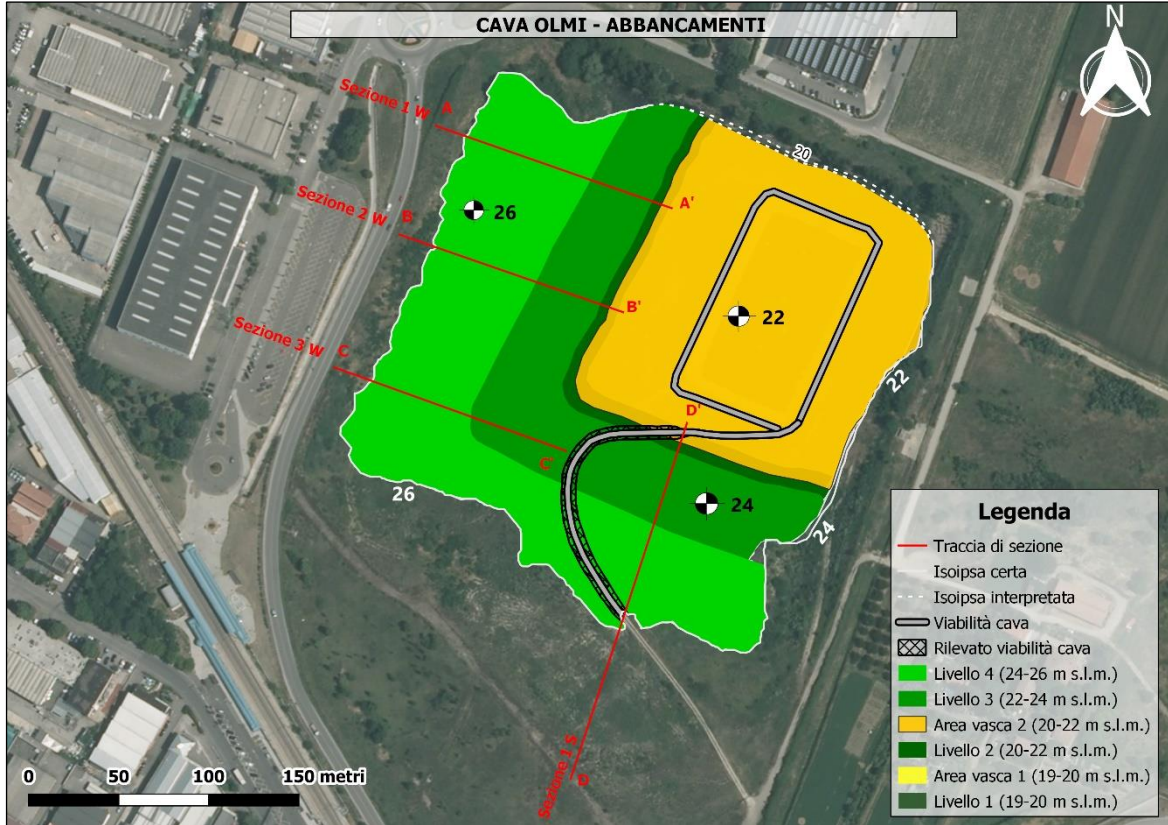
L'abbancamento verrà realizzato procedendo di pari passo con le medesime fasi di abbancamento per entrambi i settori sui versanti occidentale e meridionale, in accordo con quanto indicato nella planimetria di progetto che si riporta in forma schematica nelle figure seguenti.

Come è possibile notare dalle Figure 36, 37, 38, 39, 40, 41 e 42 delle pagine successive, vengono riportate le differenti fasi di coltivazione degli abbancamenti sui due versanti e nell'area della vasca di laminazione.









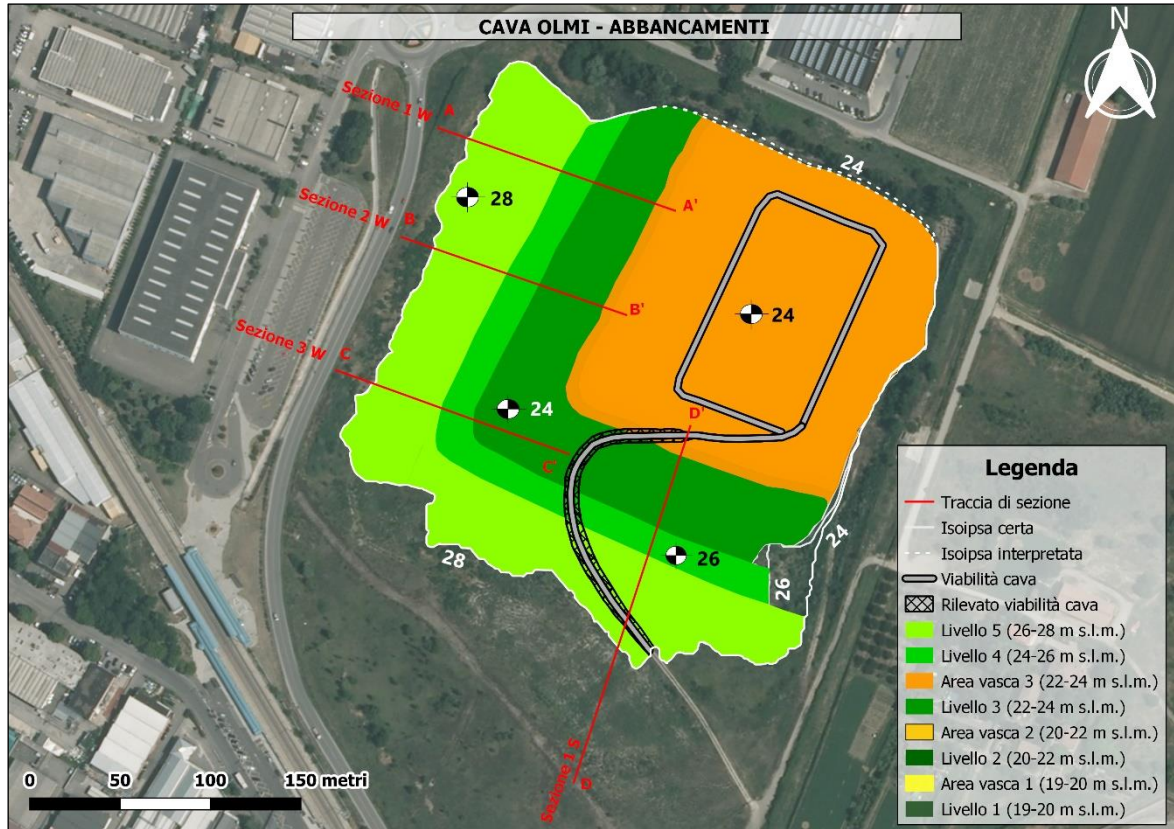


Figure 36, 37, 38, 39, 40, 41 e 42 – Rappresentazione in pianta delle successive fasi di abbancamento

Nelle pagine seguenti vengono poi riportate le sezioni A-A', B-B', C-C' e D-D' (rispettivamente Figure 43, 44, 45 e 46) già viste anche nel paragrafo 7.1. In questo caso i profili topografici vengono completati con la configurazione finale al termine delle fasi di abbancamento per i versanti e per l'area della vasca di laminazione all'interno di Cava Olmi.

All'interno delle sezioni viene inoltre evidenziato l'assetto litostratigrafico che è stato derivato dagli studi e dalle indagini geognostiche UNIMORE e da quelle condotte della scrivente Società incaricata.

In aggiunta, ogni sezione riporta le geometrie e la configurazione precedentemente studiata con la sezione tipo di abbancamento, oltre ad un profilo di gradonatura specifico per ogni versante studiato.

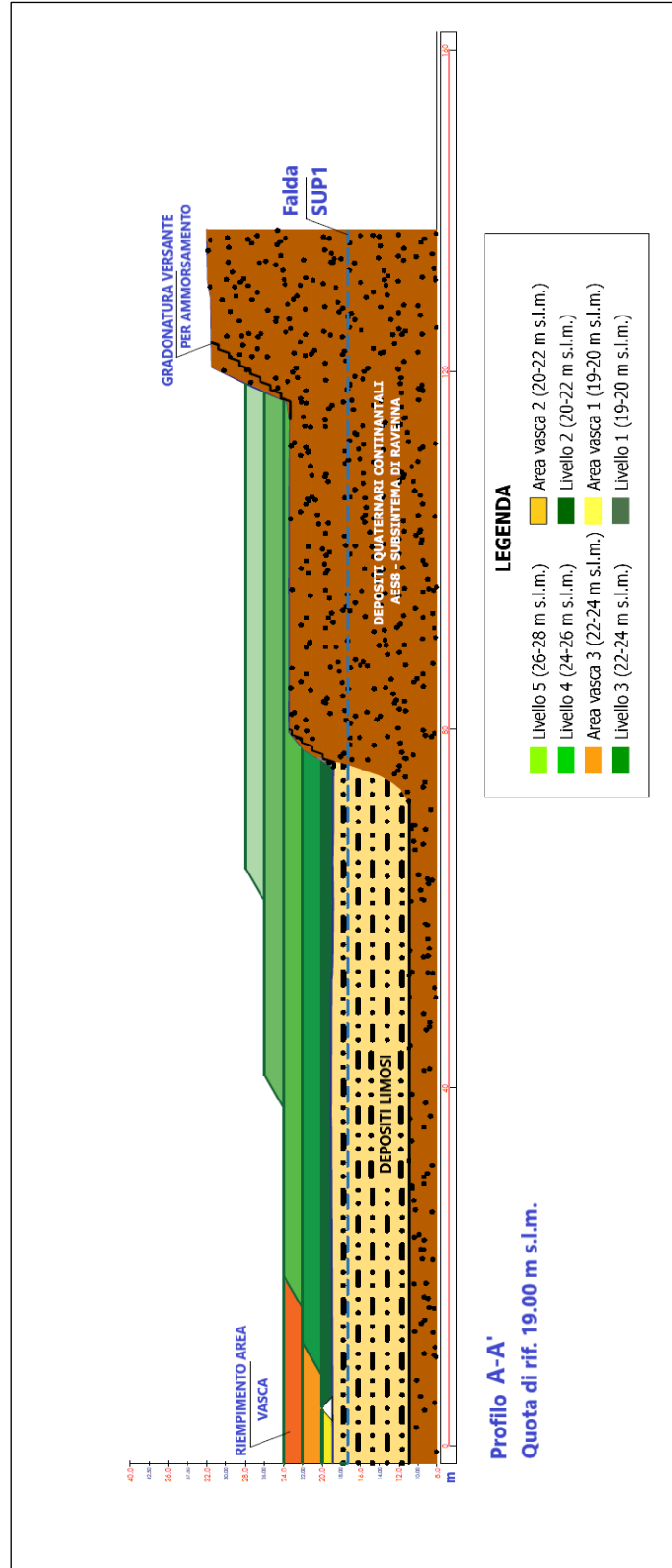


Figura 43 – Sezione A- A' sul versante ovest di Cava Olmi

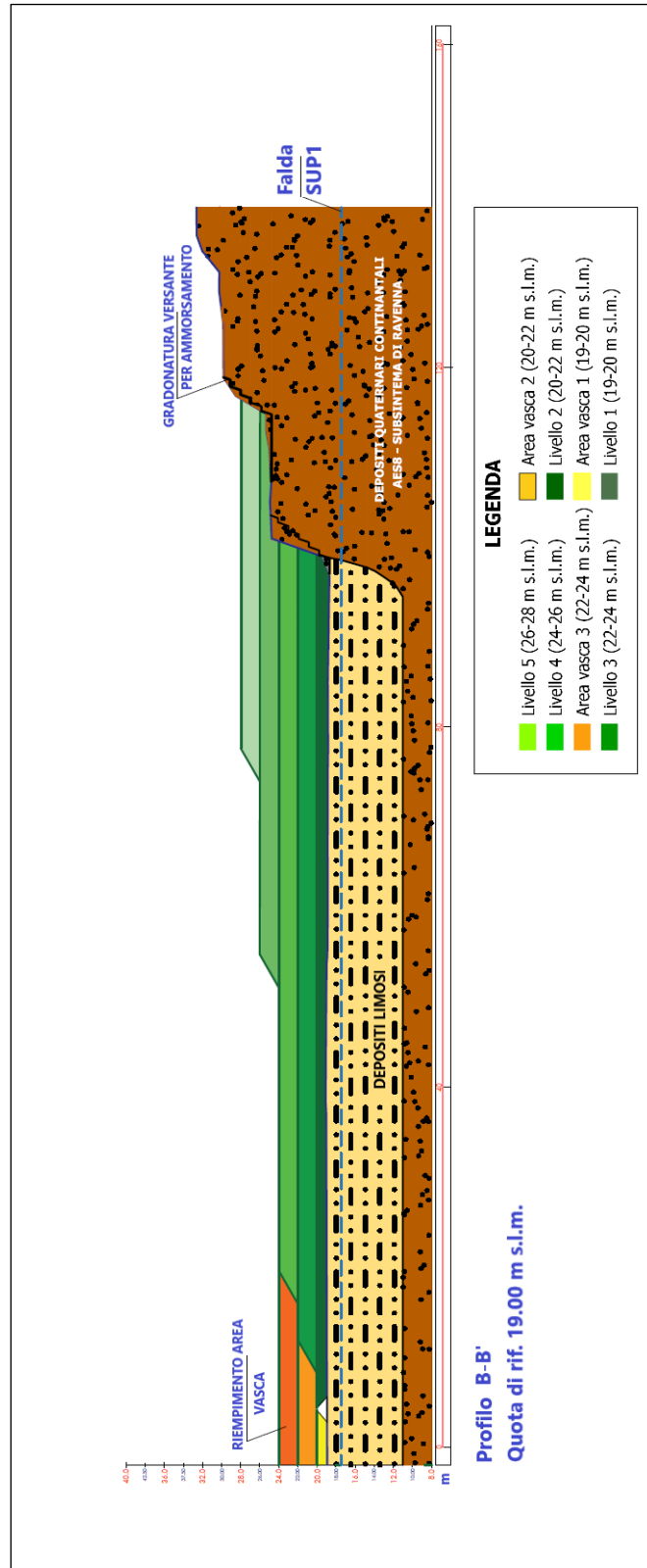


Figura 44 – Sezione B- B' sul versante ovest di Cava Olmi

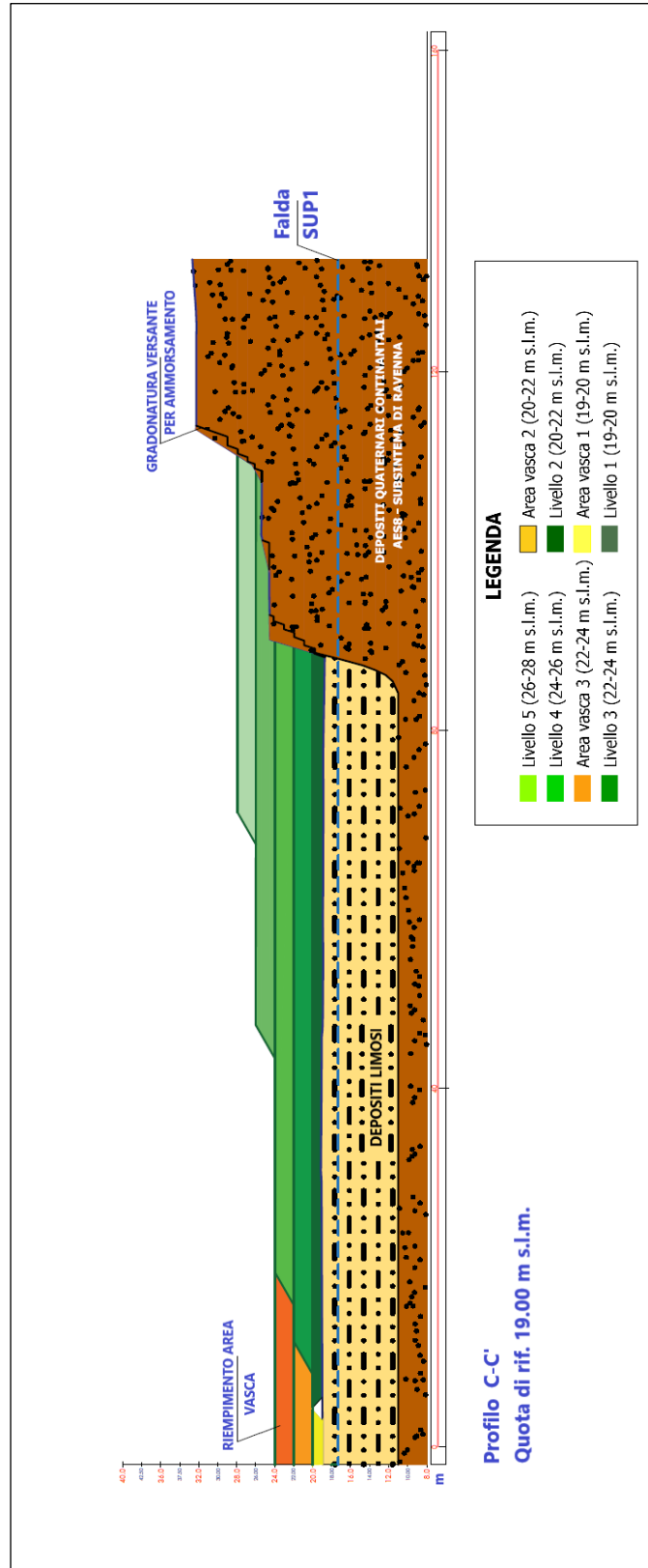


Figura 45 – Sezione C- C' sul versante ovest di Cava Olmi

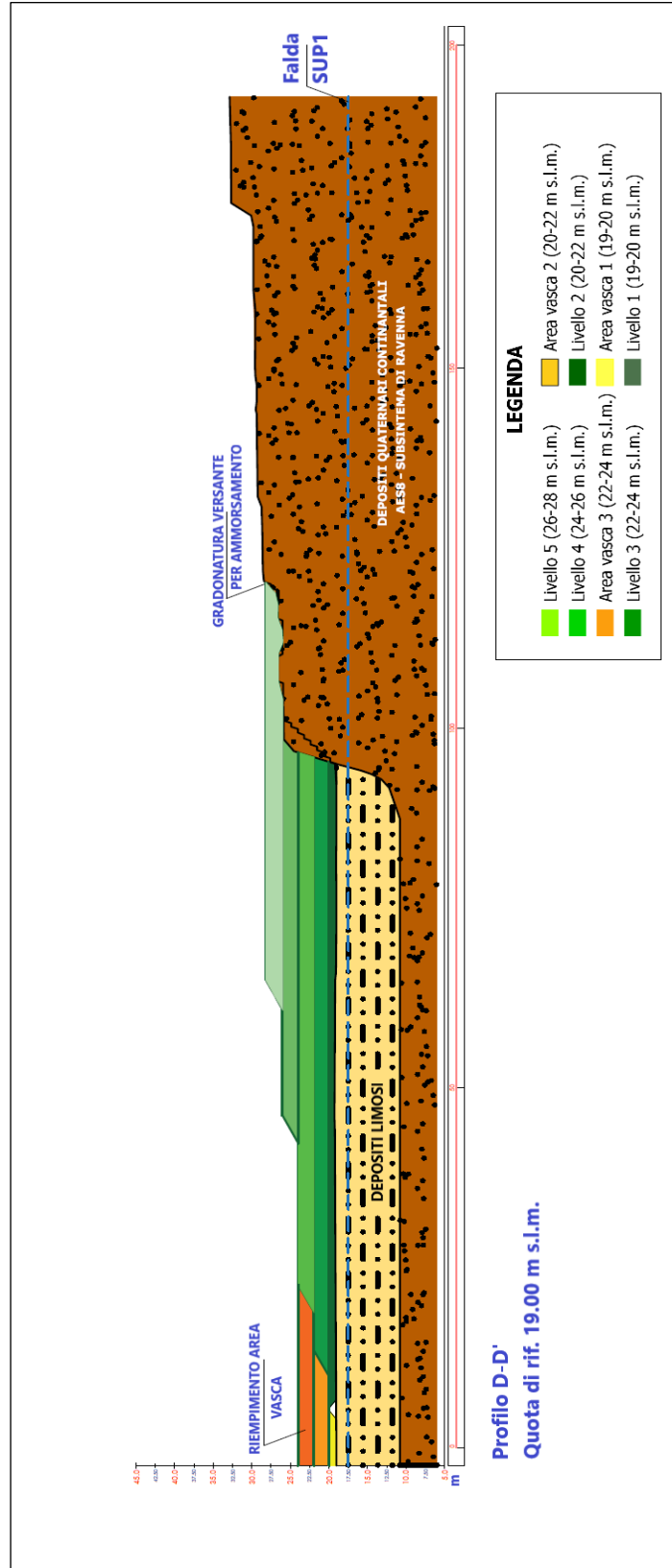


Figura 46 – Sezione D- D' sul versante sud di Cava Olmi



Gli elementi che caratterizzano il progetto geotecnico della formazione degli abbancamenti per ogni Stralcio Funzionale sono:

- **Sub-fase 0:**
 - Cantierizzazione e impiantistica.

- **Sub-fase 1:**
 - bonifica per asportazione delle eventuali zolle allentate e coltri colluviali che verranno reimpiegate compattate;
 - scotico del terreno vegetale (circa 20 cm) sull'area di imposta e suo accantonamento provvisorio per il successivo riutilizzo nel rivestimento superficiale del terrapieno;
 - realizzazione di piccoli gradoni nel terreno naturale scotico per incastrare il deposito di nuova formazione al versante.

- **Sub-fase 2:**
 - coltivazione del corpo del deposito con stesa di strati al finito di 80 cm per terreni granulari grossolani (dimensione delle sabbie ghiaie) e di 50 cm al finito per terreni fini (dimensione delle sabbie fini limi e argille).

- **Sub-fase 3:**
 - Sistemazione finale del corpo del deposito.



Vengono di seguito riportate 3 tabelle che sintetizzano le diverse fasi di abbancamento e le volumetrie di materiali coinvolti per i versanti sud-ovest e del fondo nell'area della vasca di laminazione di Cava Olmi.

Tabella 3 –Aree e volumi di abbancamento attesi sul versante ovest di Cava Olmi

ABBANCAMENTI VERSANTE OVEST			
Livelli	Area abbancamento (m²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m³)
1	18.500	1	18.500
2	17.500	2	35.000
3	18.800	2	37.600
4	14.500	2	28.500
5	11.000	2	21.100
Totale		9	140.700

Tabella 4 –Aree e volumi di abbancamento attesi sul versante sud di Cava Olmi

ABBANCAMENTI VERSANTE SUD			
Livelli	Area abbancamento (m²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m³)
1	10.200	1	10.200
2	11.400	2	22.800
3	11.500	2	23.400
4	8.900	2	17.700
5	9.000	2	16.200
Totale		9	90.300

Tabella 5 –Aree e volumi di abbancamento attesi nell'area della vasca di laminazione di Cava Olmi

ABBANCAMENTI FONDO – AREA VASCA LAMINAZIONE			
Livelli	Area abbancamento (m²)	Spessore abbancamento (m)	Volume abbancamento (m³)
1	23.400	1	23.400
2	25.600	2	51.200
3	27.500	2	55.000
Totale		5	129.600