

Committente:
Politecnico di Torino

Progetto:
**Interventi edilizi in corrispondenza dell'Edificio 37 dell'area industriale
LGS di Corso Francia 426 (TORINO) – sito oggetto di Bonifica
Ambientale**

**Relazione Tecnica di compatibilità ai sensi dell'Art. 242-ter
D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii**

Relazione n:	24-147
Redatto da:	Dott. Geol. Mario Naldi
Data:	Aprile 2024
Revisione:	0
Codice Elaborato:	000162_001_AUT_AMB_RES_001

1. INTRODUZIONE	1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	2
4. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO ().....	3
5. QUADRO AMBIENTALE DI SINTESI DEL FABBRICATO 37	10
5.1. Studi pregressi.....	10
5.2. Integrazione al Piano di Caratterizzazione	11
5.3. Compatibilità con gli interventi previsti	14
5.3.1. Matrice suolo – contaminazione sondaggio S165	14
5.3.1. Matrice suolo – riutilizzo in loco	15
5.3.2. Matrice Acqua Sotterranea	16
6. ESITI DELLE ANALISI DI RISCHIO SANITARIO RELATIVAMENTE ALL'EDIFICIO 37	16
6.1. Sintesi del documento prodotto da WSP (AdR, Marzo 2024).....	16
6.2. Considerazioni conclusive	17
7. DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE/RIDUZIONE DEL RISCHIO SANITARIO ...	18
7.1. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici durante i lavori di demolizione, scavo e costruzione del fabbricato ()	19
7.2. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici in fase di esercizio - rischio indoor ().....	20
7.3. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici in fase di esercizio - rischio outdoor	26
8. VERIFICA SULLA QUALITÀ AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E COMPATIBILITÀ CIRCA IL RIUTILIZZO IN LOCO (ART. 25 E 26 DEL DPR 120/2017).....	27
9. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO CON LE ATTIVITÀ DI BONIFICA IN CORSO	30
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	31

1. INTRODUZIONE

Il presente documento illustra e descrive gli interventi di recupero funzionale di un fabbricato posto all'interno di un'area soggetta a procedimento di bonifica ambientale, in accordo a quanto previsto dall'Art.242-ter del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, aggiornato al 02/03/2024: "Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica". Si tratta del fabbricato denominato "Edificio 37", ubicato all'interno del complesso industriale Leonardo-Thales di Corso Francia 426 nel Comune di Torino (Figura 1).

Per l'edificio 37 è prevista la concessione d'uso per un periodo di 50 anni da parte di LGS (proprietaria della porzione di sito in uso a Leonardo) al Politecnico di Torino, che intende realizzare nell'edificio 37 un polo universitario con uffici e laboratori tecnico-scientifici (denominato "Piattaforma dell'Aerospazio").

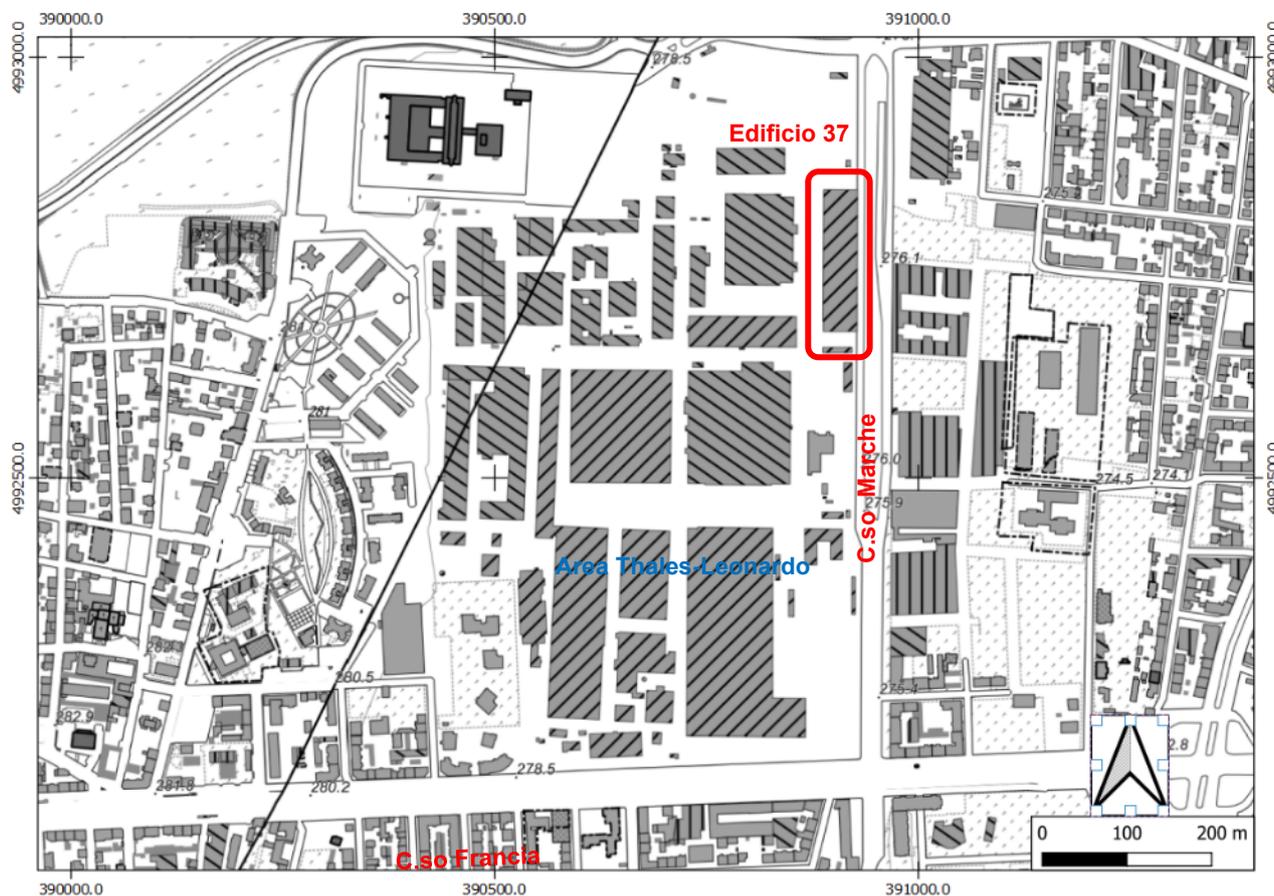


Figura 1 - ubicazione edificio 37 - Coordinate UTM 32 WGS 84

Nell'area industriale Thales-Leonardo, ospitante l'edificio 37, è in corso una procedura di bonifica ambientale ex D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. relativamente alle matrici acque sotterranee e suolo, ed è iscritto all'Anagrafe dei Siti Contaminati (ASCO) della Regione Piemonte con cod. reg. 01-01272.

Con specifico riferimento agli interventi previsti per l'edificio 37, ed in accordo alle indicazioni contenute nell'Art.242 ter, si descrivono e si commentano i seguenti punti

1. Caratteristiche dell'intervento
2. Stato ambientale del sito dell'edificio 37 e compatibilità con gli interventi previsti
3. Esiti delle Analisi di Rischio Sanitario relativamente all'edificio 37
4. Definizione delle azioni di mitigazione/riduzione del rischio sanitario per gli operatori, durante la fase di realizzazione del progetto (maestranze impegnate nei lavori di costruzione) e durante la fase di esercizio (utenti della struttura)
5. Verifica sulla qualità ambientale delle Terre e Rocce da scavo e compatibilità circa il riutilizzo in loco (art. 25 e 26 del DPR 120/2017)
6. Compatibilità degli interventi in progetto con le attività di bonifica in corso

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale” e aggiornamenti successivi (in particolare l'Art. 242-ter)
- Legge n. 98 del 09.08.2013, art. 41 e 41bis;
- D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione terre e rocce da scavo”.

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Bonifiche S.p.A. – Integrazioni al Piano di Caratterizzazione – 22 settembre 2008
- Bonifiche S.p.A. – Esecuzione di 66 sondaggi ambientali e 6 trincee esplorative – Relazione tecnica – 22 febbraio 2010
- Golder Associates S.r.l. – Piano di indagine integrativa e studio di fattibilità per la bonifica della falda – 30 luglio 2013
- Gruppo Ingegneria Torino – Relazione Geologica-Geotecnica – Settembre 2020
- Leonardo Divisione Velivoli – Risultati del monitoraggio soil gas (periodo 2018-2020) e aggiornamento Analisi di Rischio per i terreni – 12 ottobre 2021
- Integrazione al Piano di Caratterizzazione per l'area dell'edificio 37 eseguita da Techgea Srl (2022-2023)
- Analisi di rischio eseguita da WSP per conto Leonardo specifica per l'edificio 37 (2024)

4. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO (1)

L'area designata per la realizzazione della Piattaforma dell'Aerospazio è parte integrante di un progetto più ampio che prevede la riqualificazione dell'intera area "Alenia" situata lungo Corso Marche. Questo progetto fa parte del Programma Integrato (PR.IN.) relativo alla Zona Urbana di Trasformazione denominata AMBITO - 8.24 ALENIA, il quale è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale di Torino nel 2009 (mecc 2009 04331/009), ma al momento non è ancora stato formalmente stipulato. Il PR.IN. ha come obiettivo principale la trasformazione dell'area Alenia in un quartiere pedonale progettato per essere accogliente e funzionale, in cui convivono funzioni residenziali, terziarie e commerciali. Questo modello di sviluppo abitativo rappresenta un nuovo paradigma urbanistico, configurando la zona come una "città nella città", che diviene un nodo centrale in una rete urbana policentrica dinamica. L'iniziativa del PR.IN. mira a avviare un processo di rigenerazione urbana per contrastare il declino dell'area, trasformandola in un polo di attrazione e vitalità a scala urbana. Questo processo è favorito dalla posizione strategica dell'area, situata all'incrocio di due importanti arterie stradali (Corso Francia a sud e Corso Marche a est), nonché dalla presenza di una fermata della nuova linea metropolitana. La realizzazione del centro per la ricerca tecnologica applicata al settore aerospaziale ha l'obiettivo di fornire un ambiente all'avanguardia per la ricerca e lo sviluppo nel campo aerospaziale. Questo centro sarà costituito da una serie di laboratori specializzati, spazi comuni e infrastrutture tecniche di supporto. La superficie lorda di pavimento (SLP) dell'edificio è stimata intorno ai 12.055 metri quadrati ed è di proprietà del Politecnico di Torino.

L'intervento di realizzazione della Piattaforma Aerospazio si articola in due Lotti successivi.

Lotto 1: lavori di demolizioni e scavi (per brevità, Lotto1 - Demolizioni) che include la demolizione dei Fabbricati 37, 38, 39, 97 e 103 esistenti, delle pavimentazioni, dei sottofondi e di tutti i manufatti e sottoservizi presenti sull'area di intervento, la Bonifica Sistemica Terrestre estesa all'intera area, lo scavo di splateamento e lo scavo profondo per realizzazione delle fondazioni del nuovo fabbricato principale.

Lotto 2: lavori di realizzazione dell'opera (per brevità, Lotto2- Costruzione) che include la realizzazione del nuovo fabbricato principale, dei fabbricati tecnici secondari, dei sottoservizi, degli allacci e delle sistemazioni esterne necessari al nuovo centro di ricerca.

La progettazione della *Piattaforma Aerospaziale* è stata attentamente studiata per garantire un'integrazione armoniosa nel contesto urbano circostante, con particolare attenzione a Corso Marche. L'architettura dell'edificio, che riprende in gran parte la forma rettangolare della struttura preesistente da demolire nel Lotto 1, si inserisce coerentemente e con rispetto delle caratteristiche dell'area circostante, retrocedendo di circa 5 metri e allineandosi con il filo edilizio dell'edificio

¹ Testo a cura del Gruppo di Progettazione

adiacente a sud. La struttura sarà distribuita su tre piani fuori terra, includendo due piani principali e un piano tecnico sopra i laboratori del primo piano, orientati verso est.



Figura 2 – Rendering esterno, vista da Agorà



Figura 3 – Rendering esterno, vista da Corso Marche

La Piattaforma Aerospaziale sarà caratterizzata da elementi portanti prefabbricati, consentendo una costruzione efficiente e rapida, fatta eccezione per le fondamenta che verranno realizzate in situ. Questa scelta permetterà di ridurre i tempi di costruzione e garantire la solidità e la stabilità dell'edificio.

Internamente, l'edificio prevede un atrio d'ingresso sul lato sud, adiacente all'Agorà e uno spazio relazionale attrezzato che fungerà da accesso al Parco. Un sistema di ballatoi nella fascia centrale faciliterà la connessione tra i diversi spazi e le varie funzioni presenti nell'edificio.

All'interno dell'edificio saranno collocati laboratori pesanti e leggeri, appositamente progettati per ospitare attrezzature specializzate e strumenti avanzati necessari per la ricerca e la sperimentazione nel settore aerospaziale. Saranno inoltre disponibili sale riunioni, spazi comuni, servizi igienici e spogliatoi per il personale, aree di deposito per l'edificio e i laboratori, ascensori e montacarichi, cavedi e tunnel tecnici, oltre a locali tecnici e periferici.

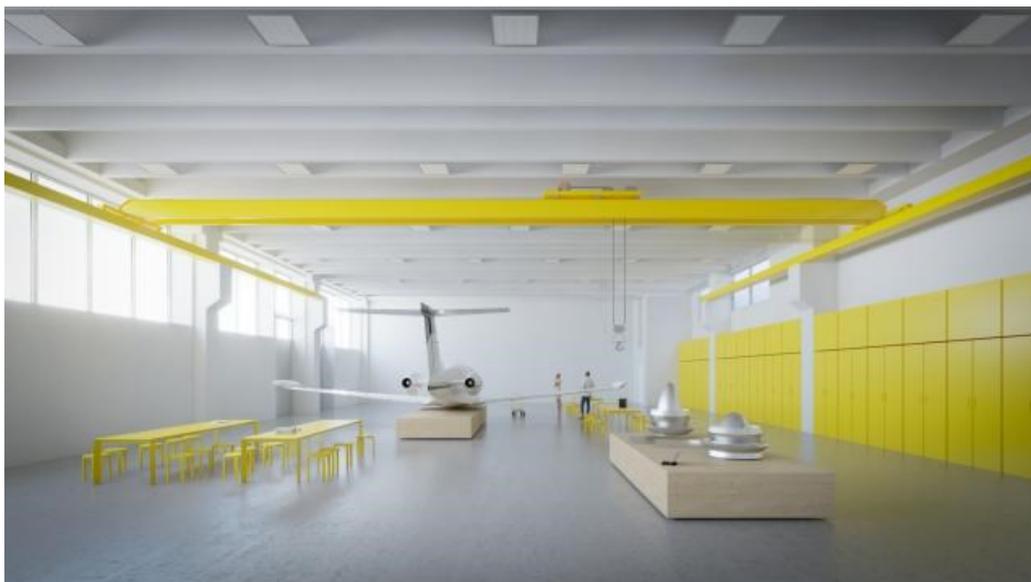


Figura 5 - Esempio laboratorio interno

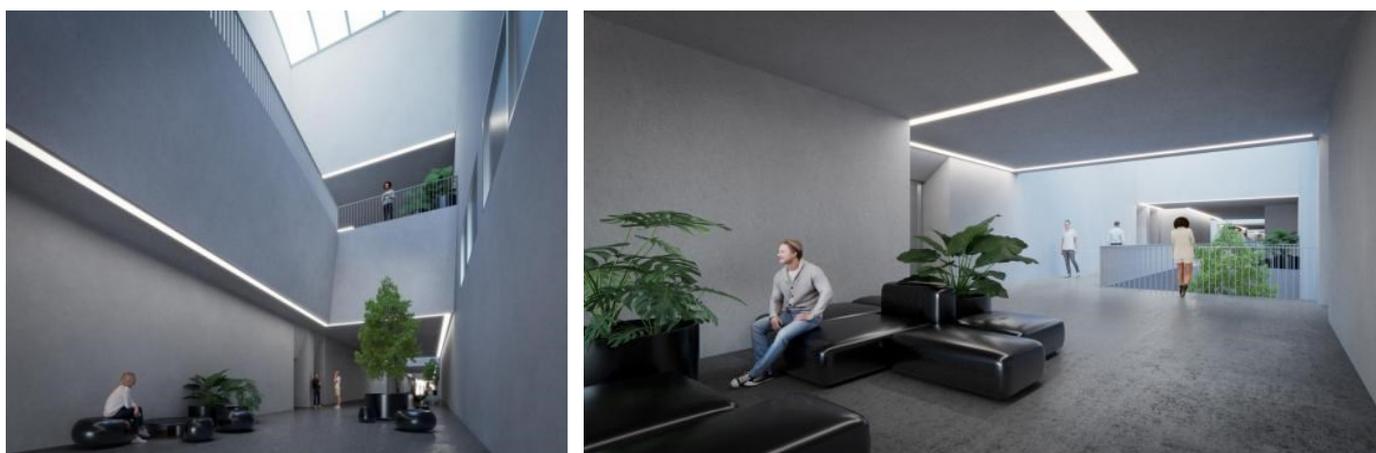


Figura 6 - Esempio spazi interni

In quanto segue sono riportati i principali elaborati relativi al progetto in oggetto:

- Planimetria (Figura 6);
- Pianta Piano Terra (Figura 7) e Pianta delle Fondazioni con vespaio aerato (Figura 8);

- Sezione trasversale (Figura 9) e sezione longitudinale (Figura 10).

Relativamente all'interazione con il sottosuolo si evidenzia che

- non sono previsti piani interrati;
- le fondazioni sono di tipo diretto (plinti collegati da travi).

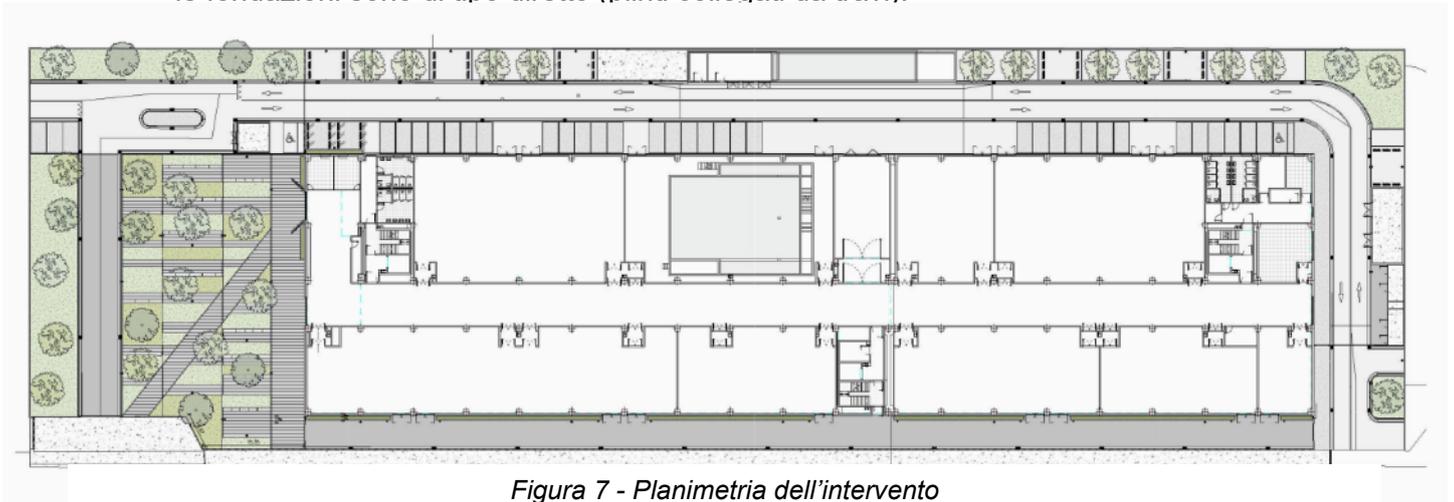


Figura 7 - Planimetria dell'intervento

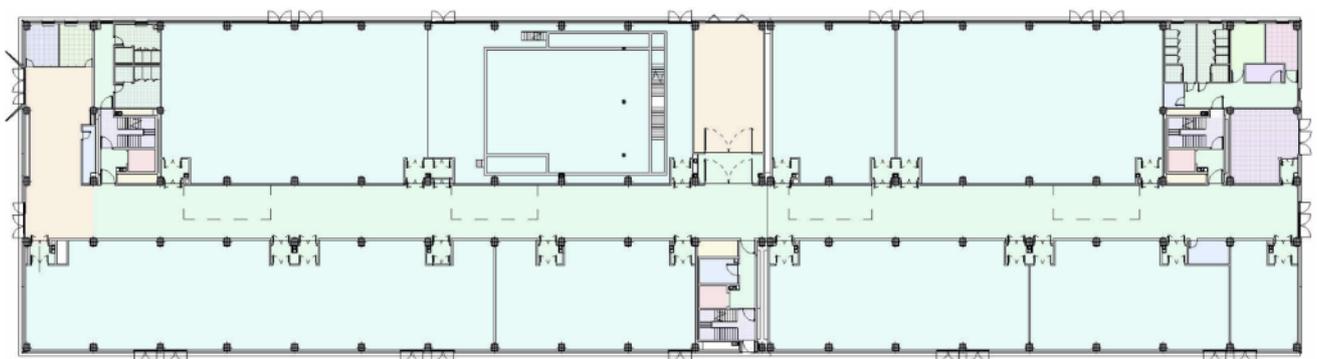


Figura 8 – Pianta Piano Terra

- Ascensore
- Atrio
- Cavedio
- Deposito
- Disimpegno
- Laboratorio
- Locale tecnico
- Portineria
- Ripostiglio
- Sala riunioni
- Scala
- Ufficio
- Ufficio personale
- WC Donne
- WC uomini

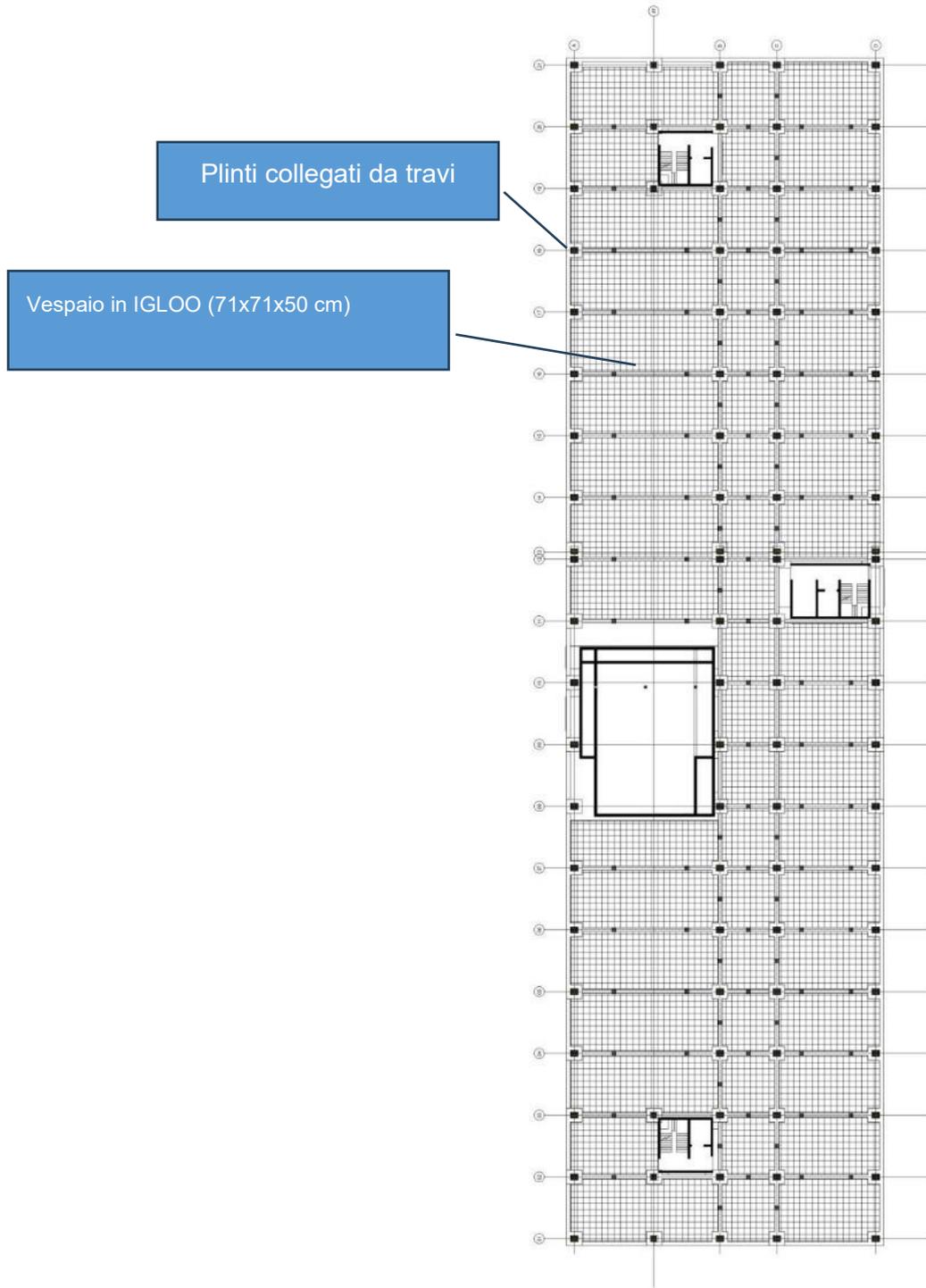


Figura 9 – Pianta delle fondazioni e del vespaio aerato

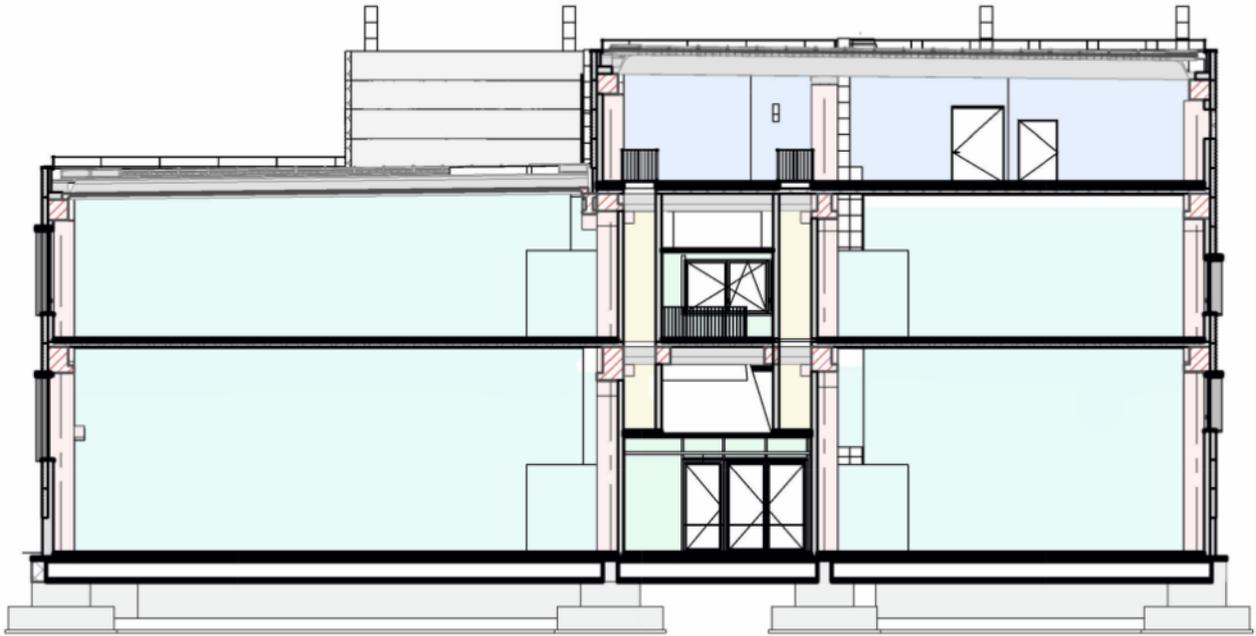


Figura 10 - Sezione trasversale con dettaglio dei plinti di fondazione

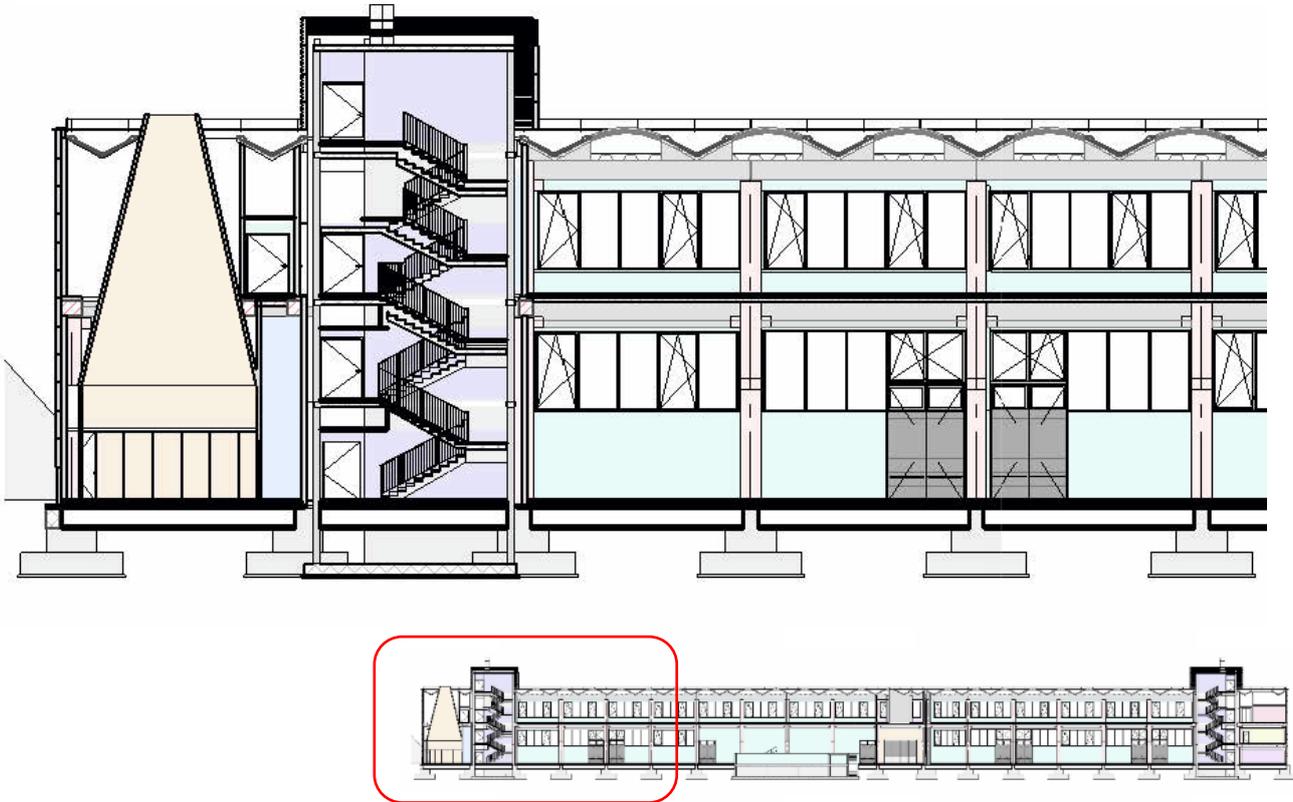


Figura 11 - Sezione longitudinale con dettaglio dei plinti di fondazione

Il PFTE di Lotto 1 - Demolizioni prevede uno scavo di splateamento generale dell'area e gli scavi (fino a circa 3 metri di profondità) necessari alla realizzazione delle fondazioni del fabbricato principale, per una produzione stimata di circa 20'200mc di materiale di scavo di cui:

- Circa 2'350 mc destinati ai rinterri da eseguirsi nell'ambito dei lavori di Lotto 1 – Demolizioni, per i vuoti della pesa e della vasca
- Circa 11'850 mc da conferire a trattamento come rifiuto non pericoloso (Codice EER 17.05.04)
- Circa 6'000 mc da stoccare temporaneamente in prossimità del cantiere e destinati ai rinterri sopra il sistema fondazionale del fabbricato, da eseguirsi nell'ambito dei lavori di Lotto 2 – Costruzione

Il PFTE di Lotto 2 – Costruzione prevede;

- Il riuso di circa 6'000 mc di terreno proveniente dagli scavi eseguiti in Lotto 1 – Demolizioni, per il rinterro sopra il piano fondazionale
- Lo scavo di circa ulteriori 2'100 mc per la realizzazione dei sottoservizi e dei fabbricati tecnici secondari di cui
 - o 1'400 mc circa da conferire a trattamento come rifiuto non pericoloso (Codice EER 17.05.04)
 - o 700 mc circa destinati ai rinterri dei sottoservizi e dei fabbricati tecnici secondari

Si specifica che:

- È in corso con il concedente dell'Area di intervento, l'interlocazione per la disponibilità di aree limitrofe (non utilizzate), nell'ambito del medesimo sito industriale e raggiungibili direttamente dall'area di cantiere, per lo stoccaggio del terreno scavato durante i lavori di Lotto 1, così che possa essere riutilizzato durante i lavori di Lotto2 per i rinterri necessari.
- I Piani di Sicurezza e Coordinamento, facenti parte del Progetto Esecutivo, preciseranno le disposizioni e le procedure volte alla tutela dei lavoratori e della salute rispetto alle diverse fasi di movimentazione dei materiali di scavo.
- In sede di Progetto Esecutivo (specifiche tecniche) sarà definito il protocollo di verifica analitica in corso d'opera dei materiali movimentati e le modalità di stoccaggio del volume di scavo destinato ai rinterri.

5. QUADRO AMBIENTALE DI SINTESI DEL FABBRICATO 37

5.1. Studi pregressi

Nell'ambito delle varie attività di caratterizzazione del sito di corso Francia 426, sono stati realizzati numerosi sondaggi e trincee esplorative volte alla determinazione della qualità ambientale dei terreni. In questo paragrafo ci si concentrerà nell'esame delle indagini realizzate esclusivamente nell'intorno del Fabbricato 37.

Più in dettaglio, sono stati realizzati i seguenti sondaggi:

- Sondaggio CT4;
- Sondaggio S164.;
- Sondaggio S165.
- piezometri di monitoraggio (Pz23-A e Pz23-B).

Nella figura 11 è riportato uno stralcio della planimetria tratta dallo studio di sintesi svolto da Golder nel 2021 con l'ubicazione delle indagini sopra descritte, ritenute significative per il Fabbricato 37.

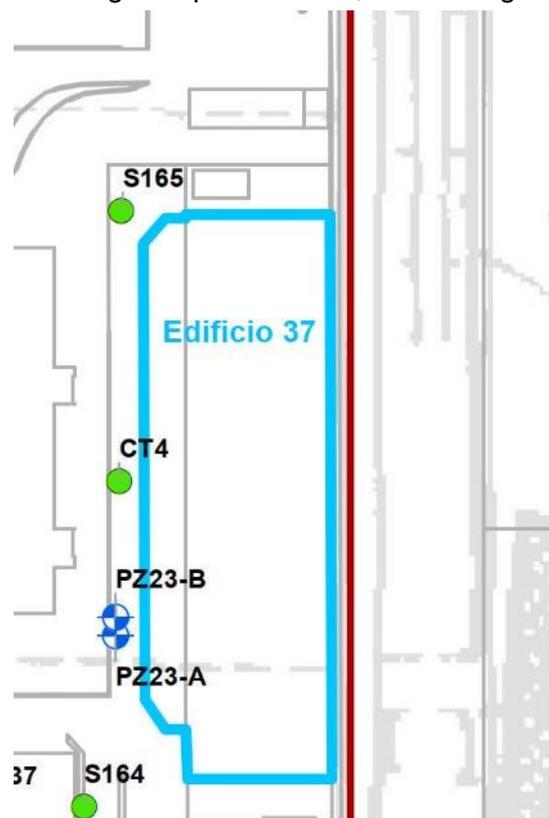


Figura 12: ubicazione delle indagini eseguite nell'intorno del Fabbricato 37 (da documento Golder 2021).

In prossimità dell'Edificio 37 nel 2010 è stato riscontrato nel sondaggio S165 un superamento delle CSC per il parametro idrocarburi pesanti C>12 nel campione di suolo superficiale prelevato tra 0-1

m da piano campagna (p.c.). Dalla disamina delle informazioni presenti nella documentazione disponibile, si evince che tale superamento è presente all'interno dell'orizzonte di "*materiale antropico*". I campioni prelevati nel suolo profondo dal sondaggio S165 (alle profondità 2-3 m, 4-5 m e 6-7 m da p.c.) e i campioni prelevati dal sondaggio CT4 (alle profondità 1-2 m, 3-4 m, 5-6 m e 7-8 m da p.c.) sono risultati conformi alle CSC. I pozzi di monitoraggio PZ23-A e PZ23-BB sono stati realizzati a distruzione di nucleo per cui non sono stati prelevati campioni di terreno. Il monitoraggio periodico delle acque sotterranee in corrispondenza dei pozzi di monitoraggio PZ23-A e PZ23-B, eseguito a partire dal 2017, ha evidenziato la presenza di superamenti delle CSC per alcuni metalli e per alcuni composti clorurati cancerogeni:

- Ferro;
- Manganese;
- Nichel;
- Cromo (VI);
- 1,1-Dicloroetilene;
- Triclorometano (Cloroformio);
- Esaclorobutadiene;
- Tetracloroetilene;
- Tricloroetilene;
- 1,2,3-Tricloropropano;
- Composti alifatici clorurati cancerogeni totali

5.2. Integrazione al Piano di Caratterizzazione

Con l'obiettivo di affinare le conoscenze relative allo stato ambientale della matrice terreno in corrispondenza del Fabbricato 37, ove è stato individuato un superamento del parametro idrocarburi pesanti C>12 in corrispondenza del sondaggio S165, è stato presentato un Piano di Indagini integrativo al Piano di Caratterizzazione del sito, i cui risultati sono riportati in Allegato 1. Più in dettaglio, nel mese di dicembre 2022 sono state realizzate le seguenti indagini integrative (Figura 12):

- **4 sondaggi a carotaggio continuo**, con diametro di 127 mm, di cui num. 3 spinti a profondità di 5 m da p.c.. (sondaggi 1, 3 e 4, Figura 3) e un sondaggio prolungato fino a 15 m (sondaggio 2)
- **5 pozzetti esplorati con escavatore a benna rovescia**, finalizzati ad un approfondimento delle conoscenze della qualità dei materiali che formano l'orizzonte antropico di riporto.

Le stratigrafie dei sondaggi e dei pozzetti geognostici evidenziano un assetto geologico molto omogeneo, caratterizzato da:

- un primo strato di terreno di riporto di spessore compreso tra 0.4 e 0.6 m, comprendente la pavimentazione in cls da 0.2 m dentro il capannone 37 e la pavimentazione in asfalto all'esterno del capannone (pozzetto P5). Si tratta di uno strato composito costituito da uno strato più superficiale sotto alla pavimentazione di tipo sabbioso ghiaioso (sottofondo) e di uno strato basale costituito da terreno naturale rimaneggiato e con frammenti di mattoni (riporto di rimaneggiamento del suolo originario); anche nel secondo caso si tratta di terreno sabbioso ghiaioso con ciottoli
- un secondo strato di sabbia e sabbia limosa con ghiaia, addensata. Tale strato rappresenta il suolo di alterazione dei depositi fluvio-glaciali e presenta una colorazione rossastra per ossidazione lateritica legata alla pedogenesi. Lo strato è compreso tra 0,5-0,6 m di profondità e un massimo di 2,5- 3 m (fa eccezione il sondaggio S3, dove lo strato sembra prolungarsi fino a 5 m)
- un terzo e ultimo strato di ghiaie con sabbia, a tratti cementate, di colore grigio. Si tratta di depositi fluvio-glaciali a prevalente scheletro ghiaioso-ciottoloso con sabbia e sabbia subordinata.

I pozzetti geognostici sono stati spinti fino ad una profondità massima di 1,6 m da p.c. (pozzetto P4) e un minimo di 1,2 m (pozzetto P3); il pozzetto P1 è posizionato su una struttura in c.a. molto spessa (oltre 50 cm) che ha reso impossibile lo scavo (si veda la documentazione fotografica di Appendice 1).

Come per i sondaggi S1÷S5, la stratigrafia è molto omogenea, con terreno di riporto di spessore compreso tra 0,5 e 0,8 m e sottostante suolo addensato con matrice limoso-sabbiosa prevalente, di colore rossastro. I sondaggi eseguiti (sia i carotaggi che gli scavi) non presentano tracce di contaminazione (alterazione del colore/odore del terreno naturale e dei riporti).

Relativamente alle analisi chimiche sul tal quale e su eluato nei campioni prelevati dai sondaggi e pozzetti, non si rilevano superamenti della colonna B D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 1 (terreni ad uso commerciale/industriale).

Più in dettaglio:

- con riferimento agli idrocarburi totali (ovvero il contaminante rilevato nel sondaggio S165), si rilevano valori sempre inferiori al limite anche per terreni ad uso residenziale (colonna A D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 1);
- relativamente ai metalli pesanti non si rilevano superamenti della colonna B D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 1 (terreni ad uso commerciale/industriale). Sono stati evidenziati deboli superamenti del parametro Nichel per i terreni ad uso residenziale, che per il caso in esame si tratta di un fenomeno litogenetico legato all'alterazione delle ghiaie e ciottoli delle rocce basiche (serpentiniti, peridotiti, ecc.);
- l'amianto è sempre assente;

- i composti policiclici aromatici (IPA) sono sempre assenti, ad eccezione di una debole presenza nei pozzetti P4 e P5, ovvero i pozzetti esterni al capannone, verosimilmente per una contaminazione incrociata legata a qualche frammento di asfalto mescolato al campione durante la fase di scavo (Tabella 5). Si tratta comunque di valori entro i limiti di cui alla colonna B D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 1 (terreni ad uso commerciale/industriale)
- i risultati analitici dei test di cessione sui terreni di riporto prelevati nel primo metro dei sondaggi ambientali non presentano superamenti di cui ai limiti dell'allegato 3 DM 05/02/98 (compreso il DM 186 del 05/04/06).



Figura 13 - Mappa dei sondaggi eseguiti (scala grafica)

5.3. Compatibilità con gli interventi previsti

5.3.1. Matrice suolo – contaminazione sondaggio S165

Con riferimento alle indagini eseguite in passato era emerso un superamento delle CSC di tab.1 Col. B per il parametro Idrocarburi pesanti C>12 in corrispondenza del primo metro del sondaggio S165. Gli esiti della analisi delle indagini integrative evidenziano, invece, valori molto bassi di idrocarburi totali (sempre inferiori a 50 mg/kg, ovvero le CSC di colonna A terreni ad uso residenziale) e per un numero statisticamente molto più significativo di campioni (15 campioni di terreno, di cui 8 campioni prelevati entro il primo metro). Si ritiene, quindi, che l'unico superamento rilevato nel campione prelevato nel sondaggio S165 possa rappresentare una contaminazione concentrata e isolata; data la posizione molto superficiale, si ritiene trattarsi di un fenomeno localizzato legata ad una perdita di idrocarburi da mezzi in transito sulla strada esterna (o, molto più verosimilmente, legato a qualche residuo di asfalto della pavimentazione che, durante il carotaggio, ha "contaminato" il terreno campionato.

Posto che si tratta di un fenomeno isolato e localizzato (assimilabile ad un "hot spot"), è previsto un intervento di bonifica localizzato con scavo e conferimento del rifiuto presso discarica autorizzata.

Più in dettaglio (si veda la Figura 13):

- 1) il progetto esecutivo del Lotto 1 (lavori di demolizioni e scavi), oltre alla demolizione dei fabbricati, prevede già un primo "splateamento" completo dell'area per uno spessore di circa 50 cm, con rimozione e conferimento del materiale in discarica per rifiuti non pericolosi.

Si vedano gli elaborati di PFTE del Lotto 1 - Demolizioni e scavi

000162_003_FTE_ARC_TAV_006_03_Piano degli scavi e

000162_003_FTE_AMB_RTS_001_03_Relazione Gestione Materie,

riportati per comodità di lettura in Allegato 2.

- 2) Nell'intorno del punto S165, e per un'area quadrata di 5x5 m, lo scavo verrà approfondito ad un metro, per un volume di terreno di ulteriori 12,5 mc che verranno conferiti in discarica come rifiuto non pericoloso
- 3) Al termine dell'operazione di scavo verrà effettuato un accertamento dell'avvenuta bonifica mediante prelievo di campioni sulle pareti dello scavo e al fondo, e successiva analisi chimica del parametro oggetto di bonifica (idrocarburi totali C>12). Le modalità di prelievo, il set analitico e il cronoprogramma delle attività verranno in ogni caso concordate con gli Enti preposti (Arpa Piemonte) con ampio anticipo onde definire le modalità operative e il calendario delle attività di collaudo.

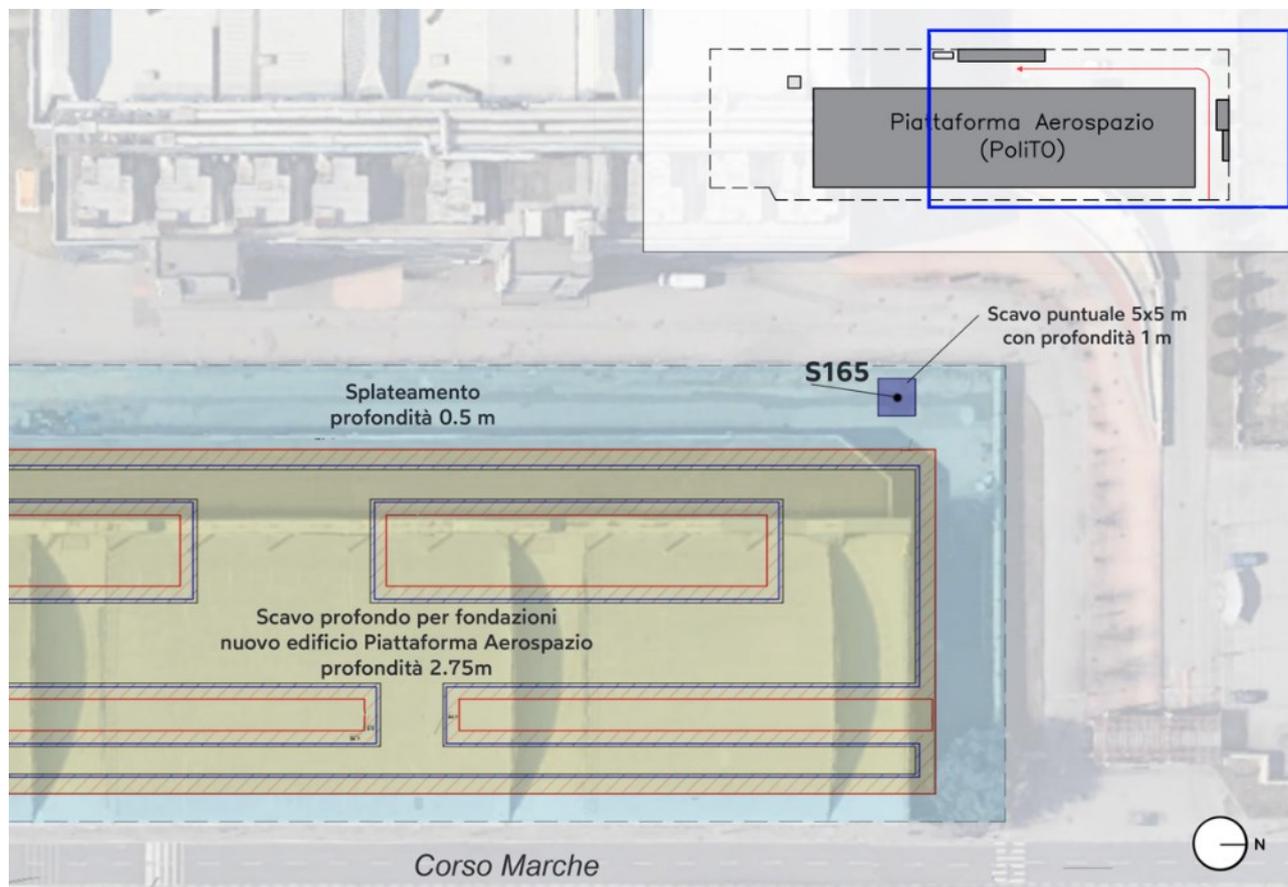


Figura 14 – ubicazione dello scavo di bonifica del punto S165

5.3.1. Matrice suolo – riutilizzo in loco

Come ampiamente descritto nel paragrafo 5.2, l'integrazione al Piano di Caratterizzazione (Allegato 1) ha evidenziato l'assenza di contaminazione in tutti i sondaggi realizzati, a dimostrazione di un unico punto contaminato in corrispondenza del sondaggio S165 (ove è prevista la completa rimozione del terreno contaminato e successivo conferimento a discarica); per tale motivo, l'intervento in progetto è compatibile con quanto previsto dall'Art.242TER.

Con riferimento agli artt. 25 e 26 di cui al DPR 120/2017, occorre precisare quanto segue:

- il progetto di demolizione e scavi (Lotto 1) prevede scavi superficiali e profondi (fino a -2,75), con conferimento di parte del materiale di scavo a discarica e parte con riutilizzo in loco per rinterro (come indicato nel documento di progetto 000162_003_FTE_AMB_RTS_001_03_Relazione Gestione Materie, riportato per comodità di lettura in Allegato 2)

- oltre agli scavi previsti dal Lotto 1, l'intervento di realizzazione dei nuovi fabbricati (Lotto 2) prevede degli scavi minimi per la posa di sottoservizi, con completo smaltimento dei terreni di risulta come rifiuto e conferimento a discarica (la descrizione delle attività di scavo e i volumi previsti sono riportati in Allegato 3)

5.3.2. Matrice Acqua Sotterranea

Gli interventi in progetto non interferiscono con la falda (posta a profondità > 15 m) e non determinano quindi modifiche allo stato ambientale del sito. Tuttavia, la falda agisce indirettamente sul rischio sanitario relativamente alla migrazione di vapori di composti idrocarburici clorurati, come meglio evidenziato nel Capitolo 6, relativo agli esiti dell'analisi di rischio.

6. ESITI DELLE ANALISI DI RISCHIO SANITARIO RELATIVAMENTE ALL'EDIFICIO 37

6.1. Sintesi del documento prodotto da WSP (AdR, Marzo 2024)

Nel Marzo 2024 WSP Italia ha eseguito un'analisi di rischio sanitario (AdR), sviluppata considerando i recettori che si prevede saranno presenti internamente al Sito ("On Site") quando sarà attiva la Città dell'Aerospazio, il cui uso è stato assimilato al "Commerciale/Lavoratore".

Senza entrare nel merito dello studio (a cui si rimanda per approfondimenti), gli esiti della campagna di monitoraggio del *soil gas* nel punto più prossimo all'edificio 37 (punto SG4, Figura 14) hanno evidenziato, per il prelievo del settembre 2022, il superamento dei limiti CSR definiti dall'analisi di rischio. Come riportato nelle conclusioni dello studio *"...La verifica del rischio mediante Rome Plus per la campagna di monitoraggio di settembre 2022 ha mostrato la non accettabilità del Rischio cancerogeno per il solo Triclorometano. Sulla base di tali risultati i percorsi di inalazione vapori indoor e outdoor non possono essere esclusi. Si evidenzia tuttavia che:*

- *la valutazione dei rischi ha restituito rischi non accettabili per la sola campagna di settembre 2022;*
- *Coerentemente a quanto è in corso per lo Stabilimento ed in accordo con quanto riportato nella Linea Guida SNPA 17/2018:*
 - *saranno ripetute le campagne di monitoraggio del SG prevedendo prelievi nelle diverse stagioni e nelle medesime condizioni di quelle già effettuate: Leonardo sta infatti definendo un piano di monitoraggio SG dello stabilimento che sarà inviato nelle prossime settimane alle Pubbliche Autorità;*
 - *saranno attuati monitoraggi periodici con ulteriori linee di evidenza quali aria ambiente e/o flux chambers.*

Gli esiti delle attività sopra elencate consentiranno di verificare la presenza/assenza di rischio sanitario. Oltre quanto detto, si evidenzia inoltre che il progetto di risviluppo dell'area dell'Edificio

37 prevede la realizzazione di un vespaio areato a cupola emisferica, che è da considerarsi quale misura di mitigazione del rischio non considerata nella verifica dei rischi da Linea Guida SNPA...”.

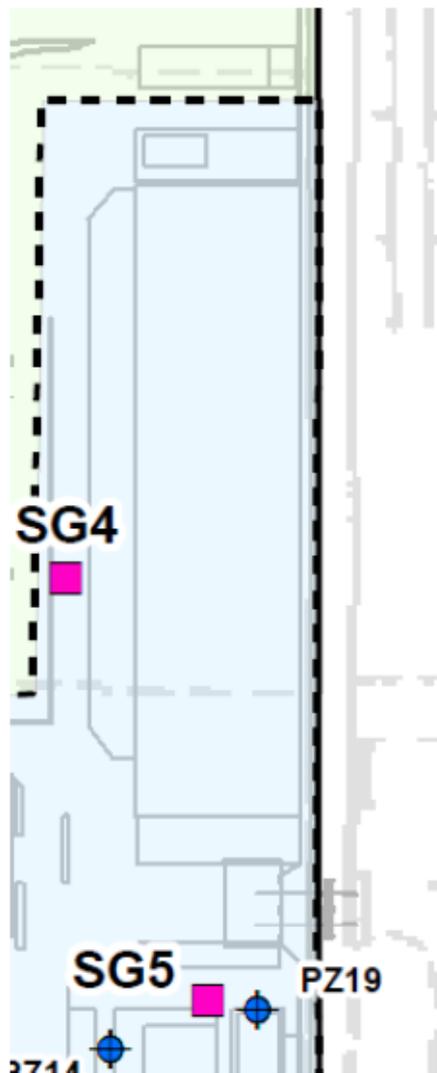


Figura 15 - Ubicazione della sonda SG4 (Soil Gas Survey)

6.2. Considerazioni conclusive

I calcoli effettuati per la matrice terreni insaturi e per la matrice acque sotterranee, calcolati a partire dalle concentrazioni rappresentative poste pari alle concentrazioni massime registrate, indicano che i rischi sanitari per i recettori commerciali on site risultano accettabili. Tuttavia, in linea con quanto effettuato per il resto dello stabilimento, sono stati verificati anche i rischi derivanti dalle

concentrazioni registrate nei soil gas presenti nell'intorno dell'edificio 37 (ovvero misurati in corrispondenza della sonda SG4).

I risultati analitici sui campioni di gas prelevati hanno mostrato concentrazioni superiori ai limiti di rilevabilità per Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Triclorometano (Cloroformio). Relativamente alle frazioni idrocarburiche si osservano concentrazioni sino al 2020 superiori ai limiti di rilevabilità, nelle due campagne effettuate nel 2022 e 2023 solo per la frazione Aromatici C9-C10.

In linea con quanto riportato nella Linea Guida SNPA 17/2018 le concentrazioni dei gas interstiziali rilevate nel SG4 sono state confrontate con le Concentrazioni Soglia di riferimento. Da tale confronto è emerso il superamento delle Concentrazioni soglia per Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Triclorometano nella sola campagna di settembre 2022, mentre le restanti sostanze sono state rilevate in concentrazioni inferiori alle C_{soglia} .

Posto che esiste un rischio sanitario sia outdoor che indoor (seppur limitato ad un solo superamento di solventi clorurati in una singola campagna di rilievo soil gas in SG4), si sono previste degli interventi di mitigazione del rischio (sia con misure dirette, ovvero vespaio aerato e sia con misure indirette, ovvero prescrizioni e limitazioni all'esposizione degli utenti). Tali azioni sono descritte in dettaglio nel Capitolo 7.

7. DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE/RIDUZIONE DEL RISCHIO SANITARIO

Da quanto esposto nel capitolo precedente è emersa la necessità di attuare misure per la mitigazione del rischio per quel che riguarda la sola presenza di vapori con solventi clorurati provenienti dalla permeazione dalla falda attraverso il terreno insaturo. In quanto segue si definiscono le proposte di mitigazione del rischio relativamente a:

- monitoraggio dei vapori in fase di realizzazione degli interventi e definizione delle eventuali azioni operative di protezione per la sicurezza dei lavoratori in caso di evidenza di superamenti;
- riduzione della concentrazione di vapori *indoor* all'interno dei fabbricati durante la fase di esercizio;
- monitoraggio dei vapori outdoor e definizione delle norme di utilizzo/accesso delle aree esterne (riduzione del rischio esposizione).

7.1. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici durante i lavori di demolizione, scavo e costruzione del fabbricato (2)

Il controllo del rischio sanitario per i lavoratori impegnati negli interventi in progetto verrà subordinato al D.Lgs.n. 81/08 (tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, Concentrazioni limite in Allegato XXXVIII e XLIII).

Il Titolo IX, capo I, del d.lgs. 81/2008 tratta la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi negli ambienti di lavoro.

La valutazione deve considerare le principali vie di introduzione degli agenti chimici nel corpo umano, in particolare quella respiratoria per inalazione, e quella per assorbimento cutaneo.

In caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici pericolosi, è necessario valutare il rischio risultante dalla combinazione di tutti gli agenti chimici. Se si avvia una nuova attività con presenza di agenti chimici pericolosi, è necessario svolgere preventivamente la valutazione del rischio, e attuare le relative misure di prevenzione.

Se il risultato della valutazione svolta dimostra che, in relazione al livello, al modo e alla durata dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi e delle circostanze in cui viene svolto il lavoro, vi è un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori, e se si dimostra che l'adozione di misure generali di prevenzione è sufficiente a eliminare o ridurre il rischio, allora non è necessario adottare:

- disposizioni in caso di incidenti o di emergenze
- misure specifiche di prevenzione e protezione
- sorveglianza sanitaria
- cartelle sanitarie e di rischio.

La valutazione va in ogni caso aggiornata periodicamente e ogni volta che intervengono mutamenti notevoli.

In sintesi, relativamente alla sorveglianza da adottarsi durante gli interventi previsti, si dovrà prevedere almeno tre monitoraggi dell'aria:

- un primo monitoraggio prima dell'inizio lavori (valore di zero)
- un secondo monitoraggio in fase di demolizione e scavo
- un terzo e ultimo monitoraggio a scavi aperti

² <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/agenti-chimici/valutazione-del-rischio.html>

Per la mobilità dell'aria atmosferica, si propone il campionamento con contenitore a vuoto (Canister) con periodi di prelievo di qualche ora, per rilevare concentrazioni ponderate nel tempo. In accordo alle dimensioni del fabbricato (circa 150x40 m) Si adotterà una maglia di campionamento con tre punti di monitoraggio equidistanti da porsi in asse al fabbricato (la posizione potrà essere definita solo in fase di cantieramento). Per le concentrazioni limite si farà riferimento al D.Lgs. 81/08 (concentrazioni limite riportate negli in allegato XXXVIII e XLIII), con valutazione circa l'esposizione per 8 ore o esposizione breve. In ogni caso, la valutazione del rischio all'esposizione ad agenti chimici nell'aria verrà definita nel PSC a cura del CSP.

7.2. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici in fase di esercizio - rischio indoor ⁽³⁾

Per minimizzare il rischio di concentrazione di vapori indoor con superamento delle CSR per rischio di esposizione per inalazione vapori di solventi clorurati, si prevede la realizzazione di un vespaio aerato con estrazione forzata e (eventuale) trattamento dell'aria.

Il vespaio aerato è composto da casseforme a perdere in polipropilene 71x71cm (Figura 15).

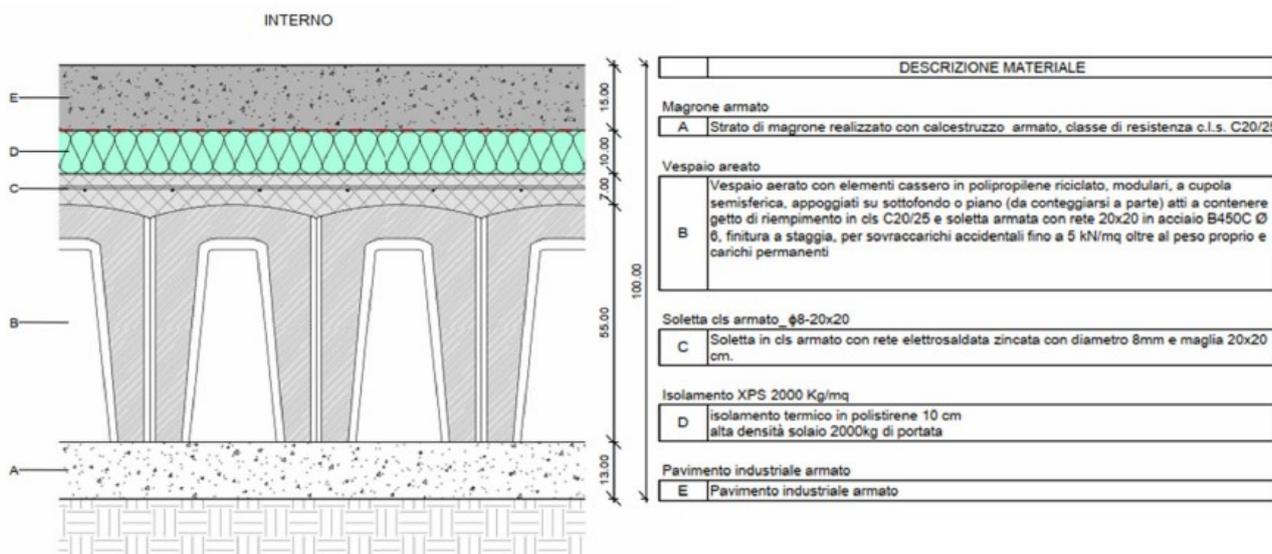


Figura 16 – stratigrafia della pavimentazione e dettaglio del vespaio aerato

La ventilazione del vespaio sarà forzata e realizzata attraverso un sistema di ingresso dell'aria sul lato sud e un sistema di estrazione sul lato nord, il quale convoglierà l'aria verso l'alto e la espellerà al piano copertura (Figura 16). In corrispondenza del punto di espulsione dell'aria, sarà posizionato un locale tecnico dedicato, alloggiante un estrattore metallico con notevole potenza per garantire la ventilazione efficiente dell'intero vespaio dell'edificio. All'interno di

³ Dimensionamento dell'impianto di estrazione a cura dei Progettisti dell'intervento

questo locale tecnico sarà installato anche un sistema di monitoraggio per rilevare la presenza di inquinanti nell'aria proveniente dal vespaio. Nel caso in cui il monitoraggio rivelasse concentrazioni oltre la norma, verranno predisposti dei filtri a carbone attivo o comunque con un sistema atto ad abbattere l'inquinante entro il limite consentito per l'immissione in atmosfera.

Questo approccio consentirà un'adeguata aerazione del vespaio, prevenendo la dispersione di gas inquinanti all'interno dell'edificio. Tale efficacia è garantita sia dalla struttura impermeabile del sistema cassero a perdere in polipropilene - massetto in cls armato - isolante in XPS e massetto in cls per pavimentazioni industriali, sia dall'assenza di bocchette perimetrali di uscita dell'aria, che altrimenti potrebbero permettere il ricircolo dell'aria attraverso porte e finestre all'interno dell'edificio.

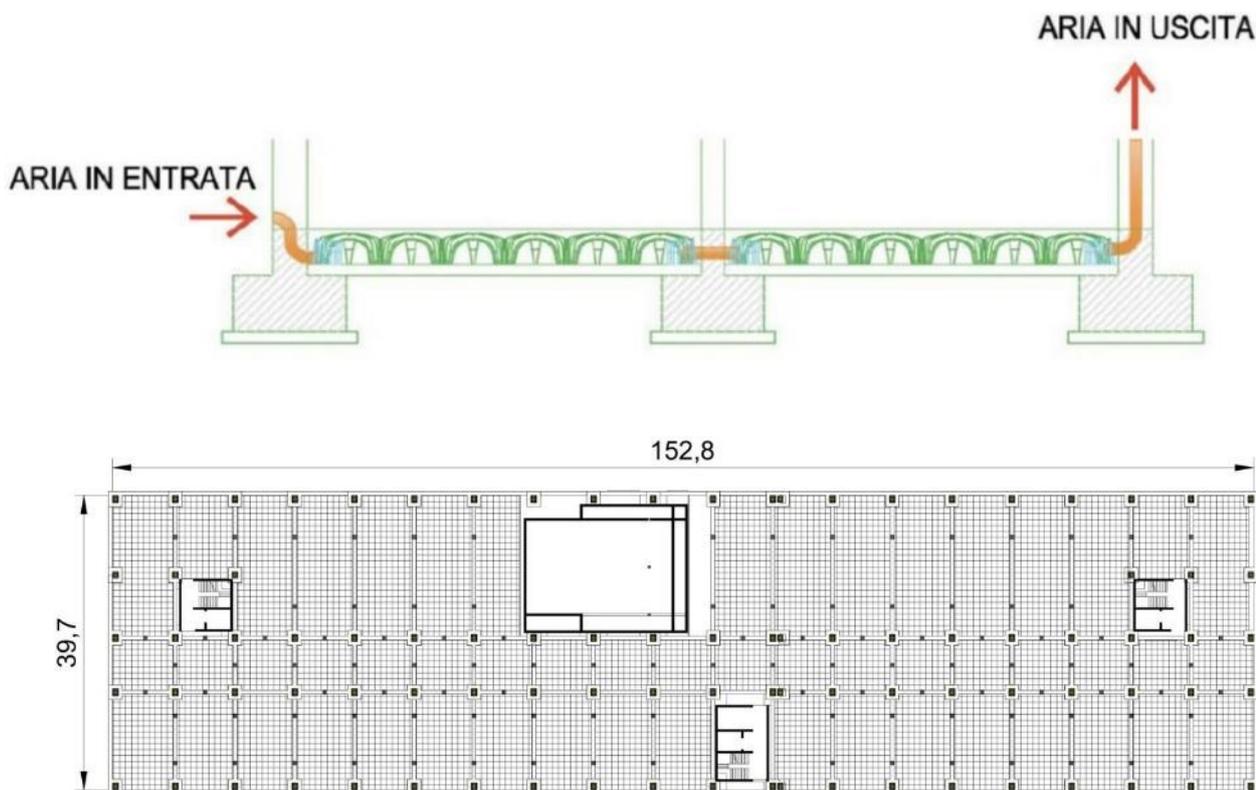


Figura 17 - schema di ventilazione forzata nel vespaio areato

Di seguito si riportano alcuni schemi grafici dell'impianto di aerazione.



Figura 18 – Direzione del deflusso di aria all'interno del vespaio aerato

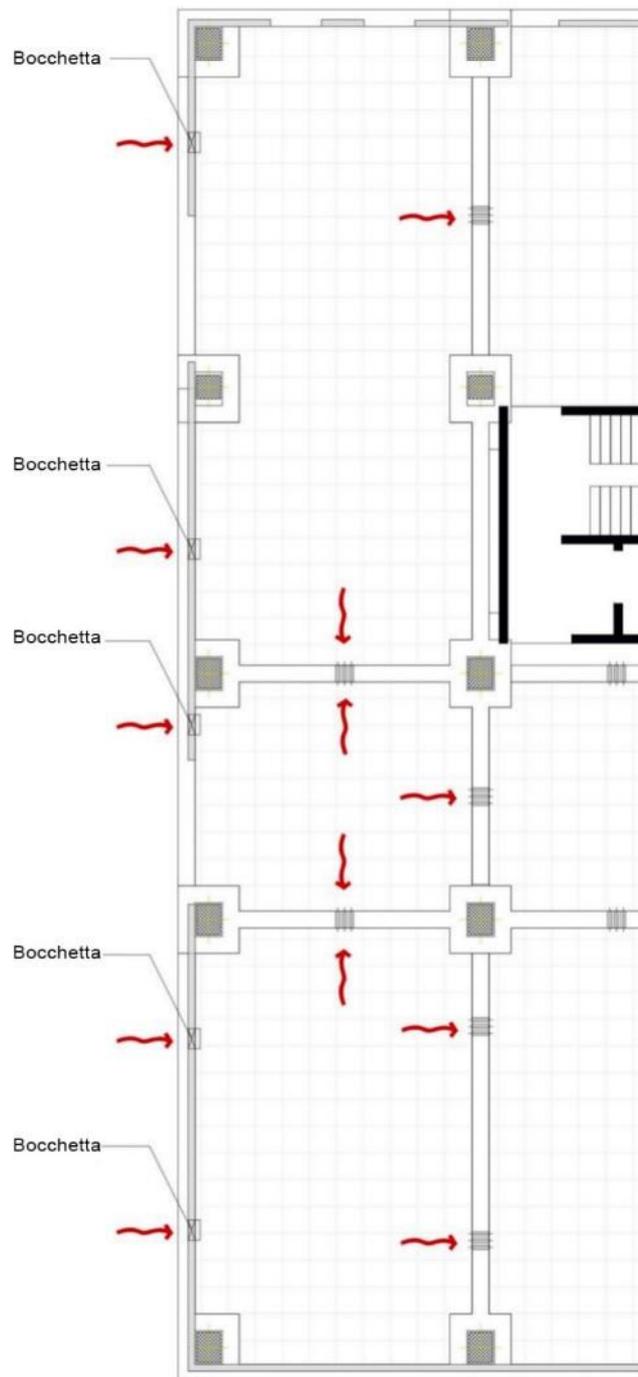


Figura 19 punti di ingresso e uscita dell'aria di ventilazione e percorsi di migrazione nel vespaio

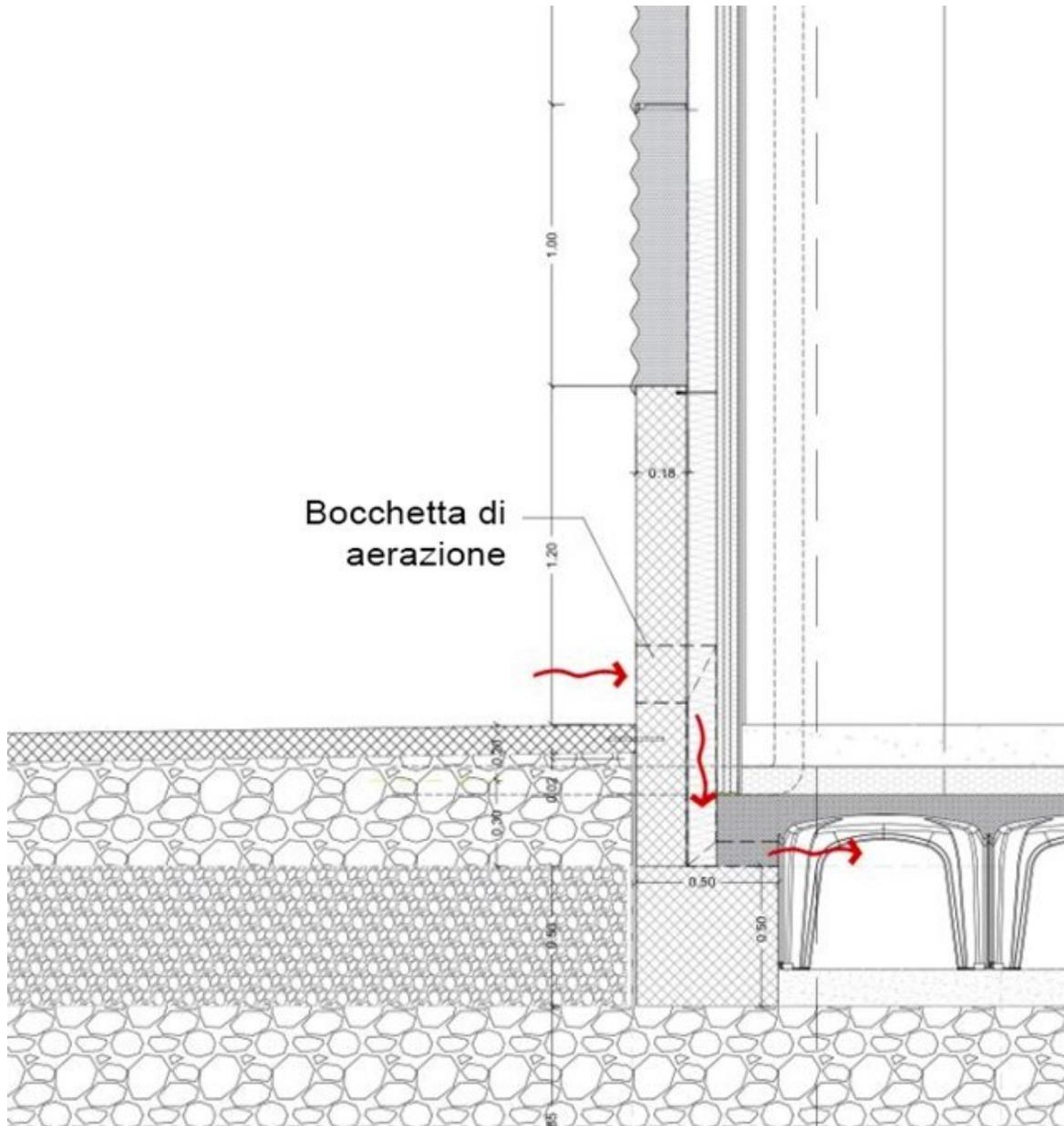


Figura 19 - Dettaglio delle bocchette di presa d'aria sul lato sud

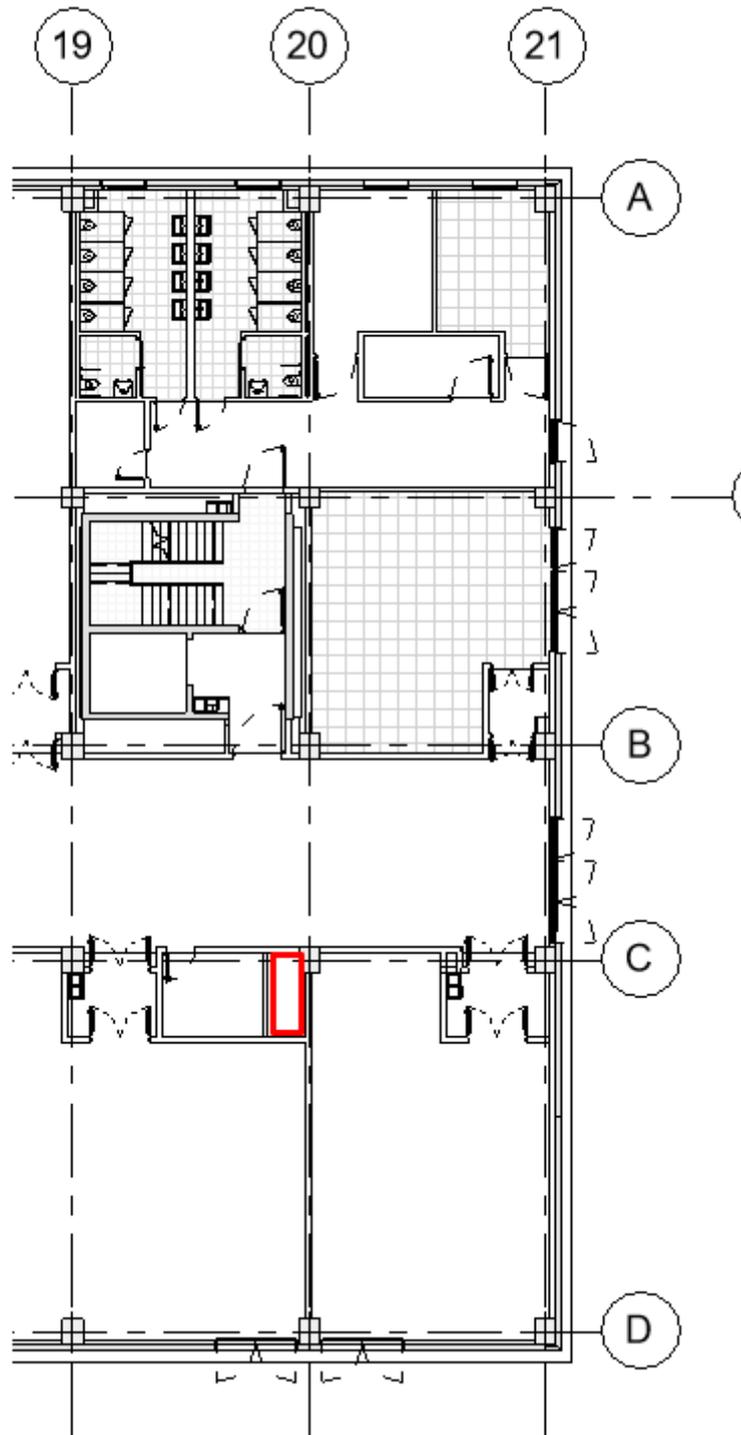


Figura 20 Cavedio di risalita della tubazione (camino)

7.3. Gestione del rischio sanitario da esposizione ad agenti chimici in fase di esercizio - rischio outdoor

Per la gestione del rischio outdoor non è possibile prevedere delle misure di impermeabilizzazione del sottosuolo (*capping*), in relazione alla necessità di preservare l'infiltrazione naturale dell'acqua piovana. La proposta operativa di riduzione del rischio prevede quindi delle azioni indirette:

- misurazione periodica degli agenti pericolosi attraverso un monitoraggio a cadenza trimestrale. Per le basse concentrazioni attese, e per la mobilità dell'aria atmosferica in esterno, si propone l'utilizzo di un contenitore a vuoto (*Canister*) con periodi di campionamento più lunghi (qualche ora) per rilevare concentrazioni ponderate nel tempo;
- nel caso in cui i monitoraggi condotti in fase di esercizio evidenzino il superamento dei limiti per il rischio sanitario, minimizzazione dell'esposizione degli utenti mediante l'adozione di misure compensative proporzionate al superamento, prevedendo, a titolo esemplificativo e non esaustivo, di disporre l'utilizzo delle aree esterne per il solo transito precludendo lo stazionamento prolungato, fornendo agli utenti adeguata informazione/formazione circa il rischio inalazione vapori nocivi (infografica e cartellonistica da apporre sulle aree esterne)

8. VERIFICA SULLA QUALITÀ AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E COMPATIBILITÀ CIRCA IL RIUTILIZZO IN LOCO (ART. 25 E 26 DEL DPR 120/2017)

In riferimento al procedimento di bonifica in corso ai sensi della Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., la gestione dei materiali da scavo prodotti dalle opere in progetto sarà svolto conformemente alle disposizioni previste dagli art. 25 e 26 del DPR 120/2017:

Art. 25. Attività di scavo

1. Fatto salvo quanto disposto dall'articolo 34, comma 7, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, per le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica già caratterizzati ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applicano le seguenti procedure:

a) nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il piano operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori;

Tale caratterizzazione è già stata svolta e non ha evidenziato superamenti delle CSC di cui alla colonna B (integrazione al PdC, 2022). Si veda anche il paragrafo 5.3.1.

b) le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi del Titolo V, della Parte IV, e della Parte VI del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Sono, altresì, adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde idriche superficiali. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Posto che la falda idrica è l'unica matrice ambientale interessata, e posto che è localizzata a profondità maggiore di 15 m, gli interventi in progetto non interferiscono con le attività di bonifica in corso, ovvero con i punti di iniezione del modulo 3 del trattamento d'acqua tipo ENA (Enhanced Natural Attenuation, si veda Figura 21.

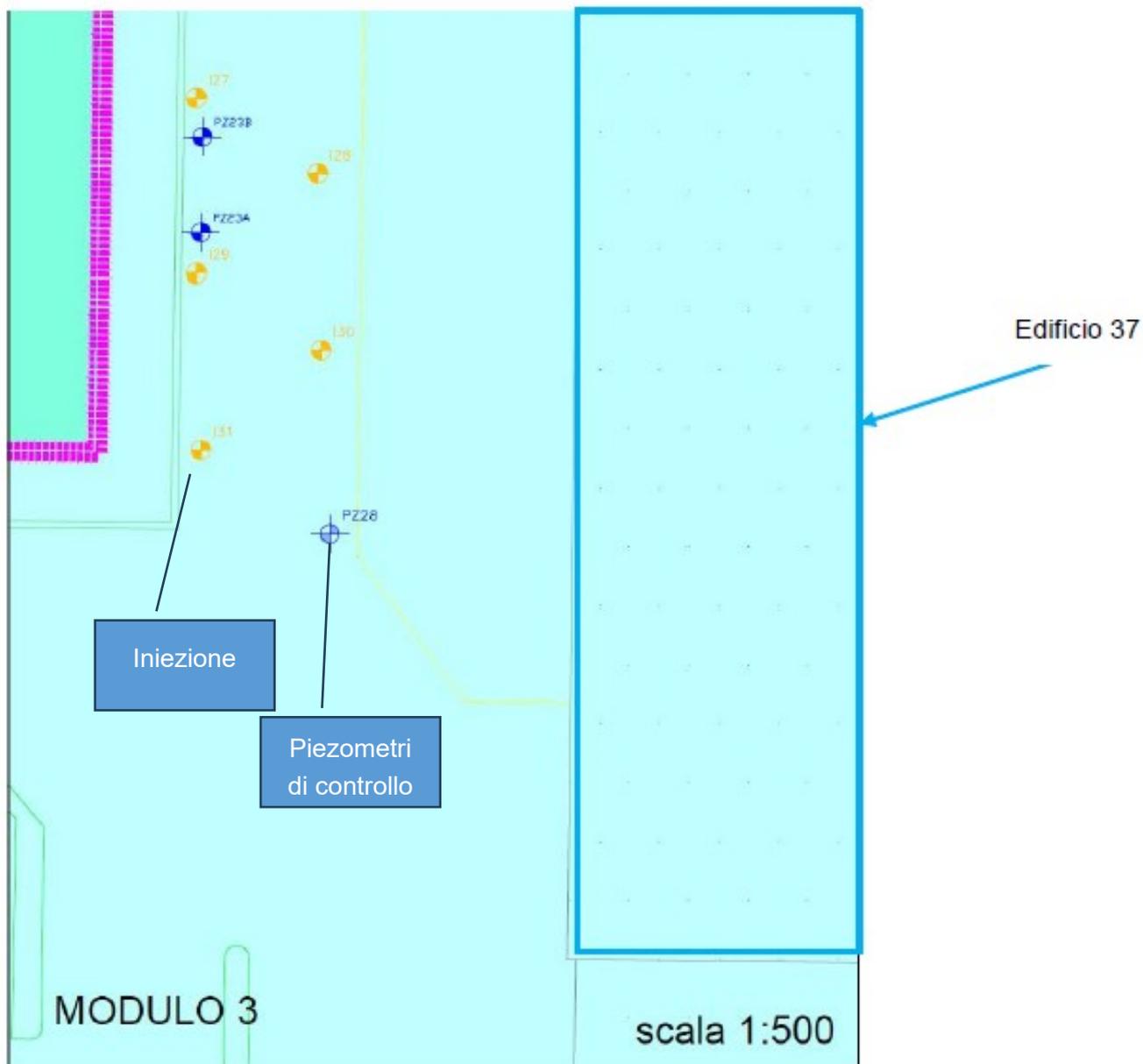


Figura 21 – ubicazione del Modulo 3 rispetto all'edificio 37

Art. 26. Utilizzo nel sito

1. L'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo di cui all'articolo 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale. Nel caso in cui l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia inserito all'interno di un progetto di bonifica approvato, si applica quanto previsto dall'articolo 242, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Gli esiti dell'integrazione al PdC hanno evidenziato la conformità alle CSC per siti ad uso commerciale/industriale, e pertanto le terre e rocce da scavo sono riutilizzabili in sito. Come indicato nel paragrafo 5.3.1, e come riportato nei documenti di progetto di cui ai Lotti 1 e 2 (in Allegato 2 e Allegato 3), parte del materiale di scavo verrà conferito a discarica come rifiuto non pericoloso (lo scavo di splatemento superficiale) e parte verrà riutilizzato in loco.

2. Le terre e rocce da scavo non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione o ai valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere utilizzate nello stesso sito alle seguenti condizioni:

a) le concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, nell'ambito del procedimento di cui agli articoli 242 o 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi. Le terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio. Non è consentito l'impiego di terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;

b) qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente.

9. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO CON LE ATTIVITÀ DI BONIFICA IN CORSO

Le attività di bonifica ambientale prossime all'edificio in progetto riguardano il trattamento passivo dell'acqua di falda, mediante iniezione di una miscela acquosa con batteri riduttori in ambiente anaerobico per favorire la biodegradazione dei solventi clorurati.

Più in dettaglio, gli interventi previsti per il MODULO 3, prossimo all'Edificio 37, comportano l'esecuzione di cicli di iniezione attraverso i pozzi del modulo 3 (si veda la precedente figura 21).

Rispetto all'attività in corso, la realizzazione del progetto e il futuro esercizio non interferiranno con la bonifica ambientale: gli interventi in progetto sono quindi compatibili con le attività di bonifica ambientale. Il progetto è stato sviluppato in modo tale da consentire l'accesso ai pozzi del modulo 3 e più in generale alle aree ad esso limitrofe senza interferire con le operazioni di iniezione dei reagenti. Inoltre, il progetto non interferisce con l'accesso periodico ai piezometri di monitoraggio PZ23-A e B e che l'accesso sia ai piezometri sia al campo di iniezione sarà garantito in tutte le fasi del cantiere e poi successivamente in fase di operatività dell'edificio (Figura 22)

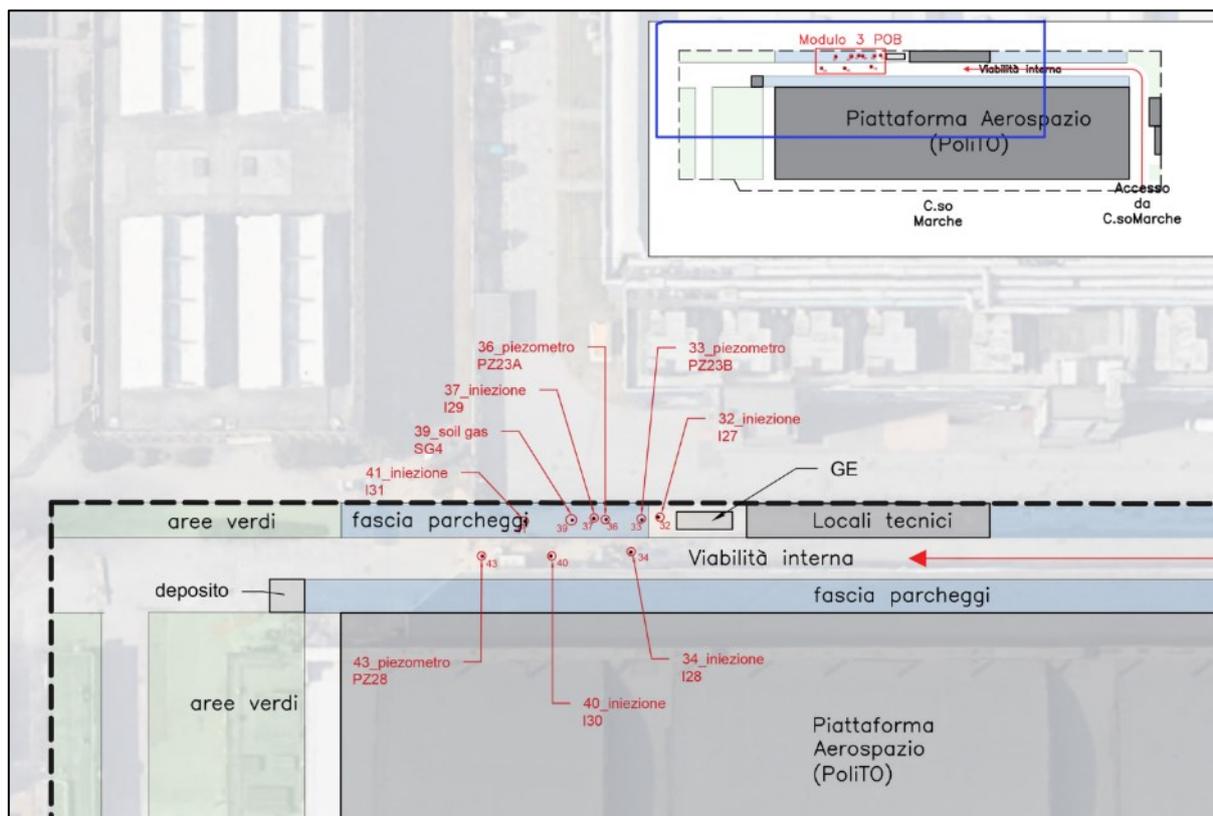


Figura 22 – ubicazione pozzi di iniezione e piezometri rispetto all'area di intervento

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente documento ha valutato la compatibilità degli interventi di recupero funzionale di un fabbricato posto all'interno di un'area soggetta a procedimento di bonifica ambientale, in accordo a quanto previsto dall'Art.242-ter del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, aggiornato al 02/03/2024: "Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica".

Si tratta del fabbricato denominato "Edificio 37", ubicato all'interno del complesso industriale Leonardo-Thales di Corso Francia 426 nel Comune di Torino, per i quali è prevista la concessione d'uso per un periodo di 50 anni da parte di LGS (proprietaria della porzione di sito in uso a Leonardo) al Politecnico di Torino, che intende realizzare nell'edificio 37 un polo universitario con uffici e laboratori tecnico-scientifici (denominato "Piattaforma dell'Aerospazio").

Poiché nell'area in esame è in corso una procedura di bonifica ambientale ex D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., con specifico riferimento agli interventi previsti per l'edificio 37, ed in accordo alle indicazioni contenute nell'Art.242 ter, si sono esaminati i seguenti punti:

1. Caratteristiche dell'intervento
2. Stato ambientale del sito dell'edificio 37 e compatibilità con gli interventi previsti
3. Definizione delle operazioni di bonifica del punto S165 con superamento delle CSC per siti ad uso commerciale/industriale
4. Esiti delle Analisi di Rischio Sanitario relativamente all'edificio 37
5. Definizione delle azioni di mitigazione/riduzione del rischio sanitario per gli operatori, durante la fase di realizzazione del progetto (maestranze impegnate nei lavori di costruzione) e durante la fase di esercizio (utenti della struttura)
6. Verifica sulla qualità ambientale delle Terre e Rocce da scavo e compatibilità circa il riutilizzo in loco (art. 25 e 26 del DPR 120/2017)
7. Compatibilità degli interventi in progetto con le attività di bonifica in corso

In estrema sintesi, si è rilevato quanto segue:

- sussiste un rischio sanitario per inalazione vapori, sia indoor che outdoor (come da esiti dell'AdR eseguita da WSP Italia Srl);
- per rendere compatibile l'intervento in progetto con il rischio sanitario evidenziato, è stato progettato, per la parte indoor, un sistema di ventilazione forzata di vespaio aerato con canalizzazione e immissione in atmosfera in condizioni controllate;
- per la parte outdoor, si è invece prevista una regolamentazione dell'utilizzo, mediante:
 - misurazione periodica dei vapori pericolosi attraverso un monitoraggio a cadenza trimestrale. Per le basse concentrazioni attese, e per la mobilità dell'aria atmosferica in esterno, si è proposto l'utilizzo di un contenitore a vuoto (*Canister*) con periodi di campionamento più lunghi (qualche ora) per rilevare concentrazioni ponderate nel tempo;

- In caso di superamenti, minimizzazione dell'esposizione degli utenti, prevedendo ad esempio misure quali la definizione di un tempo di permanenza massimo nelle aree esterne e adeguata informazione/formazione degli utenti circa il rischio inalazione vapori nocivi (infografica e cartellonistica da apporre sulle aree esterne)
- L'intervento in progetto non interferisce con le attività di bonifica in corso;
- I terreni di risulta degli scavi potranno essere riutilizzati in loco poiché presentano valori dei principali parametri chimici inferiori alle CSC per la destinazione d'uso prevista.

Per quanto suesposto, e con riferimento alle proposte operative avanzate, si ritiene che l'intervento in progetto sia compatibile con quanto previsto dalle indicazioni dell'Art.242-ter.

Techgea S.r.l.

Redatto da: Dott. Geol. Mario Naldi



Mario Naldi

Allegati

Allegato 1

000162_002_ESL_AMB_REL_001_Risultati delle Indagini integrative al Piano della Caratterizzazione

Allegato 2

000162_003_FTE_ARC_TAV_006_03_Piano degli Scavi (Lotto 1 – Demolizioni e Scavi)

000162_003_FTE_AMB_RTS_001_03_Relazione Gestione Materie (Lotto 1 – Demolizioni e Scavi)

Allegato 3

000162_004_FTE_AUT_REL_001_Relazione Movimenti Terra (Lotto 2 – Costruzione)

