

## Aeroporto di Milano Malpensa

PASS4CORE  
CENTRO SERVIZI PER  
L'AUTOTRASPORTO CARGO



Giacomo Balla "Espansione dinamica + velocità" 1913

**Piano Preliminare di utilizzo in sito delle  
terre escluse dalla disciplina dei rifiuti**  
*Ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 120/17*

Gruppo di lavoro

**iride**  
Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria  
Dell'Ecosostenibilità



**Il Responsabile dello Studio**

Direttore Tecnico

Ing. Mauro Di Prete

Ordine degli Ingegneri di Roma n° 14624

Tecnico Competente in Acustica ENTECA n° 7332

**Il Gruppo di Lavoro**

Ing. Valerio Veraldi

Ing. Giacomo Pettinelli

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	Obiettivi e finalità del documento.....	4
1.2	Aspetti procedurali .....	4
1.3	Il quadro normativo di riferimento .....	4
1.3.1	Il contesto normativo ante dpr n. 120.....	4
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>13</b>
2.1	Inquadramento territoriale .....	13
2.2	Inquadramento progettuale.....	14
2.3	Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico .....	17
2.3.1	Inquadramento Geologico e litostratigrafico .....	17
2.3.2	Inquadramento Geomorfologico.....	20
2.3.3	Inquadramento idrogeologico .....	24
2.3.4	Destinazione d'uso .....	41
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONE DEL REGIME NORMATIVO.....</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>BILANCIO MATERIALI E SITI DI DEPOSITO .....</b>	<b>45</b>
4.1	Bilancio materiali .....	45
4.2	Bilancio delle Terre e Rocce da Riutilizzare in Sito .....	45
<b>5</b>	<b>LE CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI PRELIMINARI .....</b>	<b>46</b>
5.1	Le caratterizzazioni da effettuare .....	46
<b>6</b>	<b>MODALITÀ DI SCAVO E DI UTILIZZO E TECNICHE APPLICATE .....</b>	<b>48</b>
6.1	Modalità di scavo e di utilizzo .....	48
6.1.1	Aspetti generali .....	48
6.1.2	Scavi da scotico.....	48
6.1.3	Scavi di sbancamento.....	48
6.1.4	Rinterri e ritombamenti .....	48
6.1.5	Formazione di rilevati e rimodellamenti.....	48
6.1.6	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.....	49

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 *Obiettivi e finalità del documento*

Il presente documento ha l'obiettivo di fornire un quadro organico circa la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte ed utilizzate nell'ambito della realizzazione degli interventi previsti nel progetto Pass4core, che prevede la realizzazione di un piazzale pavimentato per la sosta dei mezzi pesanti avente una capacità di 154 stalli.

Il presente Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, è redatto ai sensi del DPR 120/2017 Titolo IV, art. 24 comma 3, ,

### 1.2 *Aspetti procedurali*

Il presente documento, redatto ai sensi del DPR 120/2017, si inquadra all'interno della procedura di *Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

In particolare il progetto è stato sottoposto a Verifica Preliminare di cui all'art. 6 co. 9 del D.Lgs. 152/06 e smi, il cui esito comunicato dal MiTE con Nota prot. 93180 del 13-11-2020 ha definito che il progetto "debba essere sottoposto a Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. comprensiva di Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. 357/1997 e Piano di Utilizzo dei materiali da scavo ai sensi del DPR 120/2017."

Tale Piano pertanto è redatto coerentemente alla richiesta formulata dal MiTE.

### 1.3 *Il quadro normativo di riferimento*

#### 1.3.1 **Il contesto normativo ante dpr n. 120**

L'articolazione normativa in materia di terre e rocce da scavo è articolata e complessa, inquadrando lo stesso materiale dal punto di vista fisico in diversi regimi normativi.

Al fine di poter esplicitare i principi fondativi della normativa e la sua evoluzione nel tempo, elementi guida nella redazione del presente elaborato, è necessario partire dalla norma di riferimento per la gestione dei rifiuti in vigore in Italia, ovvero il D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambiente) e smi che ha abrogato e sostituito il D.Lgs. 22/1997 (c.d. Decreto Ronchi).

Entrando nel merito del citato D.Lgs., la Parte Quarta dispone che la gestione dei rifiuti – nodo strategico nella protezione ambientale – avvenga secondo i principi europei di precauzione, di prevenzione, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione dei soggetti coinvolti. In particolare, il dettato normativo indica una scala di priorità con al primo posto la riduzione della produzione dei rifiuti, in secondo luogo il riutilizzo / reimpiego / riciclaggio e, di seguito, il recupero di materia e di energia. Lo smaltimento finale dei rifiuti – in particolare la discarica – deve essere considerata una possibilità residuale praticabile solo

qualora una delle operazioni precedenti non sia tecnicamente ed economicamente fattibile, anche in considerazione del recente obiettivo europeo di non eccedere il 10% del totale.

Lo stesso decreto individua, inoltre, gli ambiti di esclusione dalla disciplina dei rifiuti, che riguardano le seguenti fattispecie:

- le sostanze indicate nell'art. 185.
- i sottoprodotti di cui all'art. 184-bis;
- le sostanze e/o gli oggetti recuperati di cui all'art. 184-ter;

In riferimento a specifiche considerazioni secondo l'art. 185, le terre scavate nel corso delle esecuzioni di lavori per la realizzazione di opere possono essere escluse dal regime dei rifiuti e riutilizzate per le stesse realizzazioni.

Infatti, al comma 1 dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e smi si specifica che:

*"1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: (...) c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato" (...).*

Tale articolo è stato poi integrato dalla Legge 98/2013, art. 41, co. 3, come segue: *"I riferimenti al «suolo» contenuti all'articolo 185, si intendono come riferiti anche alle matrici materiali di riporto...costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.*

*Le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione...ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati".*

Mentre con specifico riferimento ai materiali da scavo, l'articolo 184, comma 3, lettera b, definisce quali rifiuti speciali *"i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis".*

Il D.Lgs. contempla pertanto, la possibilità di considerare i materiali da scavo quali sottoprodotti e non rifiuti, a patto che vengano rispettati i requisiti previsti dal già citato articolo 184-bis. Nello specifico, al comma 2-bis si specifica che *"Il decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 10 agosto 2012, n. 161, adottato in attuazione delle previsioni di*

*cui all'articolo 49 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, si applica solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale. Il decreto di cui al periodo precedente non si applica comunque alle ipotesi disciplinate dall'articolo 109 del presente decreto."*

I materiali da scavo di progetti sottoposti a VIA, pertanto, devono seguire una procedura specifica che prevede la redazione di un Piano di Utilizzo ai sensi della normativa, al fine di poter considerare le Terre e Rocce da scavo come sottoprodotti, escludendoli dal regime dei rifiuti.

Quanto deve essere dimostrato non è altro che la rispondenza alle quattro condizioni imposte dal 184-bis:

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

Qualora una delle sopracitate condizioni non venga rispettata, si rientra nel regime dei rifiuti. Tale evenienza, tuttavia, prevede la possibilità di recuperare il materiale seguendo una specifica procedura di recupero. Secondo quanto disposto dall'articolo 184-ter comma 1 infatti *"Un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfi i criteri specifici, da adottare nel rispetto delle seguenti condizioni:*

- a) *la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici;*
- b) *esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;*
- c) *la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;*
- d) *l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana."*

In tale articolo, ai commi 2 e 3, si specifica inoltre che *"2. l'operazione di recupero può consistere semplicemente nel controllare i rifiuti per verificare se soddisfano i criteri elaborati conformemente alle predette condizioni. I criteri di cui al comma 1 sono adottati in conformità a quanto stabilito dalla disciplina comunitaria ovvero, in mancanza di criteri*

*comunitari, caso per caso per specifiche tipologie di rifiuto attraverso uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare...3. Nelle more dell'adozione di uno o più decreti di cui al comma 2, continuano ad applicarsi le disposizioni di cui ai decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio in data 5 febbraio 1998..”*

Il D.M. 5 febbraio 1998 definisce quindi le metodiche, le quantità e le possibilità di riutilizzo per le terre e rocce da scavo.

Appare quindi evidente come la materia delle Terre e Rocce da scavo sia oltremodo articolata e come la scelta della corretta procedura da seguire sia un'attività complessa in relazione a tutte le casistiche che possono verificarsi, soprattutto nei progetti infrastrutturali complessi quali i Masterplan aeroportuali che vedono la programmazione di opere con orizzonti quindicennali.

Tale tesi è ulteriormente avvalorata da quanto riportato nel D.L. 12 settembre 2014, n. 133 nel cui articolo 8 *“Disciplina semplificata del deposito preliminare alla raccolta e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto”* si specifica che:

*“1. Al fine di rendere più agevole la realizzazione degli interventi che comportano la gestione delle terre e rocce da scavo, con decreto del Presidente della Repubblica, su proposta del Presidente del Consiglio dei ministri e del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il ministro delle infrastrutture e dei trasporti, ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge n. 400 del 1988, sono adottate entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, le disposizioni di riordino e di semplificazione della materia secondo i seguenti principi e criteri direttivi:*

*a) coordinamento formale e sostanziale delle disposizioni vigenti, apportando le modifiche necessarie per garantire la coerenza giuridica, logica e sistematica della normativa e per adeguare, aggiornare e semplificare il linguaggio normativo;*

*a-bis) integrazione dell'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, prevedendo specifici criteri e limiti qualitativi e quantitativi per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo;*

*b) indicazione esplicita delle norme abrogate, fatta salva l'applicazione dell'articolo 15 delle disposizioni sulla legge in generale premesse al codice civile;*

*c) proporzionalità della disciplina all'entità degli interventi da realizzare;*

*d) divieto di introdurre livelli di regolazione superiori a quelli previsti dall'ordinamento europeo ed, in particolare, dalla direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008;*

*d-bis) razionalizzazione e semplificazione del riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni, come definiti dall'articolo 266, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, finalizzati alla*

*costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture, con esclusione di quelle provenienti da siti contaminati ai sensi del titolo V della parte quarta del medesimo decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modificazioni;*

*d-ter) garanzia di livelli di tutela ambientale e sanitaria almeno pari a quelli attualmente vigenti e comunque coerenti con la normativa europea.*

*1-bis. La proposta di regolamentazione è sottoposta ad una fase di consultazione pubblica per la durata di trenta giorni. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare è tenuto a pubblicare entro trenta giorni eventuali controdeduzioni alle osservazioni pervenute."*

È pertanto evidente come, anche dal punto di vista legislativo, si sia sentita la necessità di una semplificazione, al fine di poter chiarire le procedure da seguire, garantendo al contempo il massimo livello di tutela ambientale.

A tale scopo è stato emanato in data 13/06/2017 il DPR n. 120 pubblicato su G.U. del 07/08/2017 che riordina il citato quadro normativo pur mantenendone i principi generali, effettuando quindi una semplificazione delle procedure mantenendo però gli stessi principi normativi che sono alla base delle sopra richiamate procedure.

Stante tale articolato quadro e le modifiche introdotte dal citato DPR dal punto di vista procedurale, è comunque possibile effettuare una schematizzazione delle diverse casistiche, ovvero le tipologie a cui possono essere ricondotte le terre da scavo:

- **Suolo:** ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 152/2006 seguendo quanto disposto e modificato dalla L. 98/2013, applicando quanto previsto dal Titolo IV del citato DPR n. 120;
- **Sottoprodotti:** ai sensi dell'articolo 184-bis del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dal Titolo II del citato DPR n. 120;
- **Rifiuti recuperati:** ai sensi dell'articolo 184-ter del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dal D.M. 5/2/98.

### **1.3.2 Le modifiche procedurali introdotte dal dpr n.120 del 2017**

Il DPR 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" ha modificato lo schema ed il quadro procedurale per la gestione delle Terre esposto nel Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

L'oggetto del DPR è definito dall'Articolo 1:

*a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;*

*b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;*

- c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;*
- d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica*

Stante il quadro precedentemente definito, il DPR è volto quindi a disciplinare le terre e rocce da scavo definite quali "suolo", ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e smi, e come "sottoprodotti", ai sensi dell'articolo 184-bis del D.Lgs. 152/06 e smi. Nel presente paragrafo si intende effettuare una sintesi del DPR al fine di evidenziare le novità introdotte rispetto alla previgente normativa.

Con riferimento alle terre considerate quali sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e smi occorre fare riferimento al Titolo II, Capo I, Art.4 comma 2 che ne definisce i criteri di classificazione:

- a) 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;*
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - 1. 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;*
  - 2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;**
- c) a sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).*

Quanto definito dal comma 2 riprende in termini sostanziali quanto già definito dalla precedente normativa non costituendo di per sé elemento di novità o modifica, confermando poi al successivo comma 5 che la sussistenza delle condizioni di cui sopra è attestata tramite la predisposizione e la trasmissione del Piano di Utilizzo (o in alternativa della dichiarazione di cui all'articolo 21) nonché della Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo.

Il Piano di Utilizzo è definito dall'articolo 9 che ne definisce i principali aspetti procedurali, mentre l'Allegato 5 ne definisce i contenuti tecnici. Dal punto di vista procedurale i commi 1, 3 e 4 dell'art. 9 definiscono che: «*Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, è trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale ai sensi della normativa vigente, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento.*

3. L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione trasmessa. Entro trenta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo, l'autorità competente può chiedere, in un'unica soluzione, integrazioni alla documentazione ricevuta. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa.

4. Decorsi novanta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo ovvero dalla eventuale integrazione dello stesso ai sensi del comma 3, il proponente, a condizione che siano rispettati i requisiti indicati nell'articolo 4, avvia la gestione delle terre e rocce da scavo nel rispetto del piano di utilizzo, fermi restando gli eventuali altri obblighi previsti dalla normativa vigente per la realizzazione dell'opera.»

In tale ottica quindi si modifica l'approccio normativo, non dovendo più fare riferimento all'ottenimento di una specifica autorizzazione ed introducendo così il tema del silenzio assenso. Tale aspetto non è valido però i progetti sottoposti a VIA in quanto la trasmissione del Piano di Utilizzo deve avvenire prima della chiusura della procedura di VIA e quindi ricompreso nella stessa.

Restano poi pressoché invariati tutti gli aspetti correlati alla validità del Piano di Utilizzo così come definito nel precedente DM 161/12. Quanto invece si modifica è correlato all'aggiornamento del Piano di Utilizzo (definito all'Articolo 15) e soprattutto a quanto individuato quale modifica sostanziale che al comma 2 si definisce:

- «a) l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;
- b) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;
- c) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;
- d) la modifica delle tecnologie di scavo.»

Dal punto di vista contenutistico il Piano di Utilizzo è rimasto essenzialmente invariato con l'unica sostanziale modifica relativa alla normale pratica industriale così come definita dall'allegato 3. In tale parte è stato stralciato quanto era definito nel precedente DM 161/12 «la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità, concordando preventivamente le modalità di utilizzo con l'ARPA o APPA competente in fase di redazione del Piano di Utilizzo;» e «la riduzione della presenza nel materiale da scavo degli elementi/materiali antropici (ivi inclusi, a titolo esemplificativo, frammenti di vetroresina, cementiti, bentoniti), eseguita sia a mano che con mezzi meccanici, qualora questi siano riferibili alle necessarie operazioni per esecuzione dell'escavo. ».

Il citato DPR, come già accennato, oltre al tema delle terre e rocce da scavo qualificabili come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis, individua anche le procedure e la documentazione da presentare ai fini della gestione delle terre ai sensi dell'art. 185.

Dal punto di vista procedurale si introduce un aspetto che precedentemente non era rigidamente normato (differentemente dal punto di vista tecnico) ed ai commi 2 e 3 dell'articolo 24 si definisce che *«2...omissis... possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.*

*3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti... omissis..." »*

Al fine di gestire le terre e rocce da scavo come escluse dalla disciplina dei rifiuti occorre pertanto presentare un Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti che è anche definito nei contenuti. Il citato comma 3 continua infatti definendone i contenuti principali:

- «a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*
  - 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
  - 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
  - 3. parametri da determinare;*
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.».*

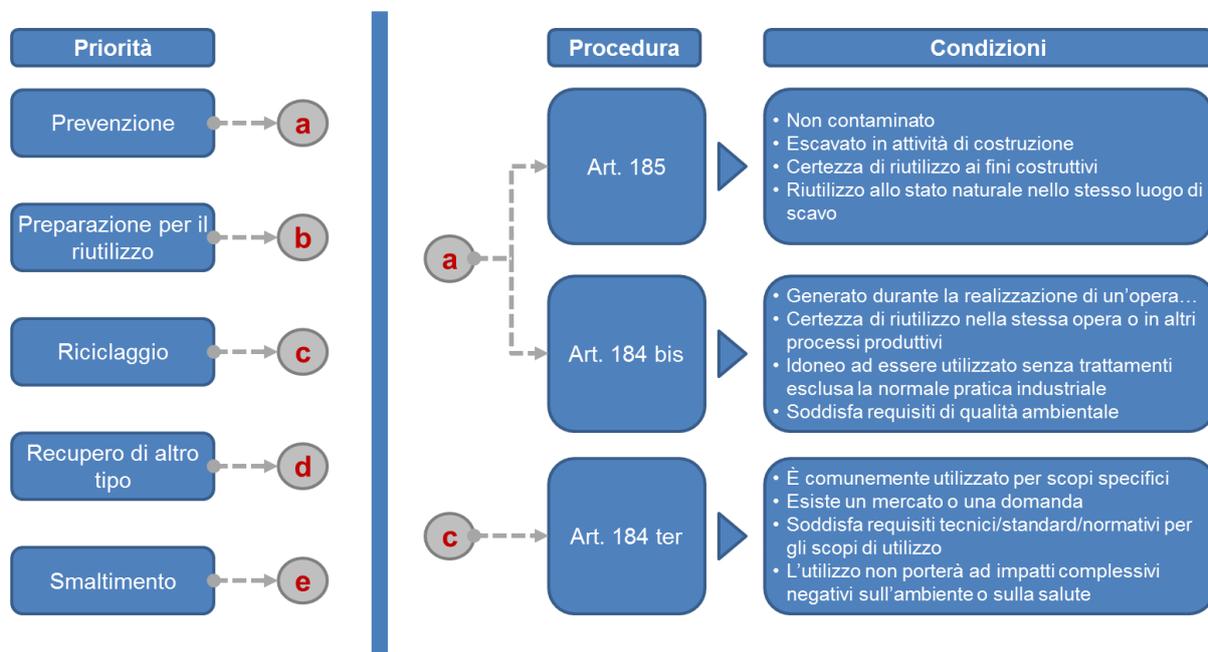
In fase di progettazione esecutiva, o comunque prima dell'inizio dei lavori, di dovrà infine:

- effettuare il campionamento dei terreni in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- redigere, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
  - «1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;*
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;*
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;*
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo. ».*

Possono quindi essere schematizzate per punti le diverse casistiche, ovvero le tipologie a cui possono essere ricondotte le terre da scavo:

- **Suolo:** ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 152/2006 seguendo quanto disposto e modificato dalla L. 98/2013, così come aggiornato dal DPR 120/17;
- **Sottoprodotti:** ai sensi dell'articolo 184-bis del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dal DPR 120/17, se l'intervento rientra tra le opere sottoposte a VIA;
- **Rifiuti recuperati:** ai sensi dell'articolo 184-ter del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dal D.M. 5/2/98.

Secondo tale classificazione è possibile quindi individuare un quadro sinottico procedurale in relazione a quelli che sono i principi di priorità nella gestione dei rifiuti (cfr. Figura 1-1).



Le modalità «b», «d» ed «e» non si prestano al caso in esame

**Figura 1-1 Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti**

Nel paragrafo successivo è quindi riportata l'articolazione della struttura e dei contenuti del presente Piano al fine di illustrare le logiche che hanno guidato le scelte progettuali in coerenza al dettame normativo.

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 Inquadramento territoriale

Il progetto in esame è interamente localizzato all'interno del sedime dell'Aeroporto di Milano Malpensa; il sedime aeroportuale, che si estende su una superficie complessiva di circa 12,5 km<sup>2</sup> (cfr. elaborato grafico allegato "T.01 – Inquadramento territoriale"), ricade nella provincia di Varese, e occupa porzioni del territorio dei comuni di Cardano al Campo, Somma Lombardo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate e Vizzola Ticino



**Figura 2-1 Localizzazione del Progetto**

L'aeroporto di Milano Malpensa è oggi regolato mediante il Piano Regolatore Generale Aeroportuale di Malpensa (approvato con DM Trasporti 903/1987 e Decreto di Compatibilità ambientale DPCM 13/12/99 c.d. Decreto D'Alema), ma, anche in riferimento alla datazione di detti strumenti, è stato oggetto di un nuovo sviluppo e conseguentemente oggi per lo scalo in oggetto esiste un nuovo Masterplan aeroportuale (Masterplan 2035) approvato in linea tecnica da ENAC il 23.12.2019 (prot ENAC 0146503-P) e oggetto di procedimento di compatibilità ambientale in corso ai sensi dell'art.23 del Dlgs 152/06 e smi, avviato in data 30 giugno 2020 (ID-VIP 5359).

Entrando nel dettaglio del progetto in esame, la sua ubicazione nella porzione sud-ovest del sedime, già prevista nel Piano Regolatore Generale Aeroportuale di Malpensa sopra detto, interessa complessivamente una superficie pari a circa 45.000 m<sup>2</sup>, di cui 33.000 m<sup>2</sup> di pertinenza dell'area di parcheggio e 12.000 m<sup>2</sup> destinati all'area di servizio (comprendente 930 m<sup>2</sup> del nuovo fabbricato). L'intervento ricade nel solo Comune di Lonate Pozzolo.

Di seguito uno stralcio della tavola 2.2.2a del Piano Regolatore Aeroportuale in cui l'area in esame è indicata come "Area per servizi tecnici di supporto ed integrativi alle attività aeroportuali".

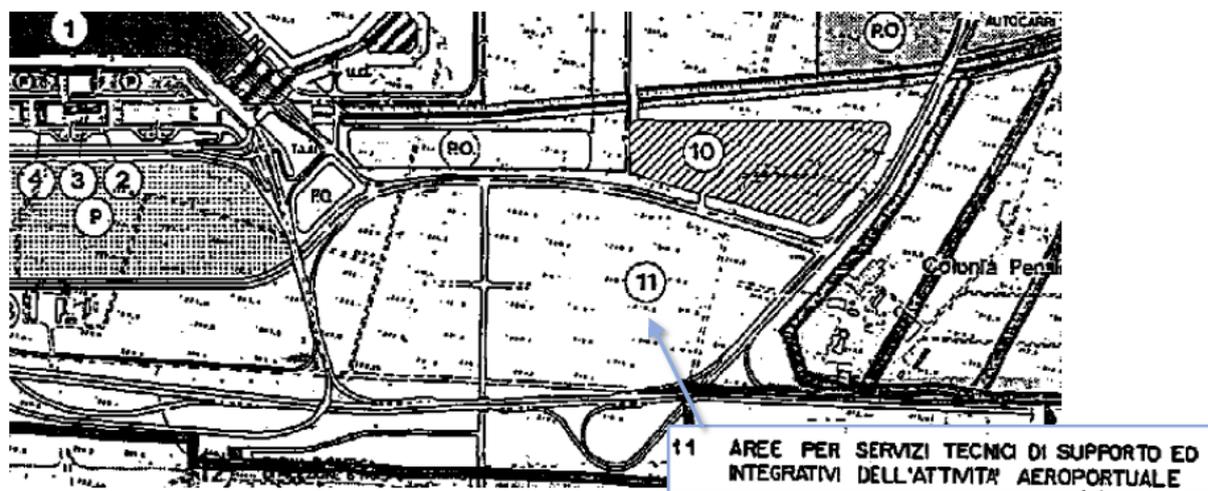


Figura 2-2 Stralcio tavola 2.2.a Piano Regolatore Vigente

## 2.2 Inquadramento progettuale

Il progetto "Centro servizi per l'autotrasporto Cargo" è composto dai seguenti interventi:

- piazzale per la sosta dei mezzi, pavimentato con conglomerato bituminoso e pavimentazioni rigide ove necessario, avente una capacità di 154 stalli (di cui 119 per mezzi normali e 35 sia per mezzi normali che per mezzi frigoriferi), per una superficie di ca. 33.000 mq;
- zona destinata ad area di servizio con aree a verde per una superficie di ca 12.000 mq;
- fabbricato ad uso servizi, guardiania/security e predisposizioni per un ristoro. Il fabbricato avrà un'impronta in pianta di circa 930 mq;
- area di accesso al centro servizi dotato di cancello d'ingresso e aree parcheggio (54 posti auto e 5 posti automezzi pesanti);
- rotonda di svincolo secondo tre direttrici: direzione Cargo City, direzione parcheggio centro servizi per il trasporto cargo, direzione SP52.

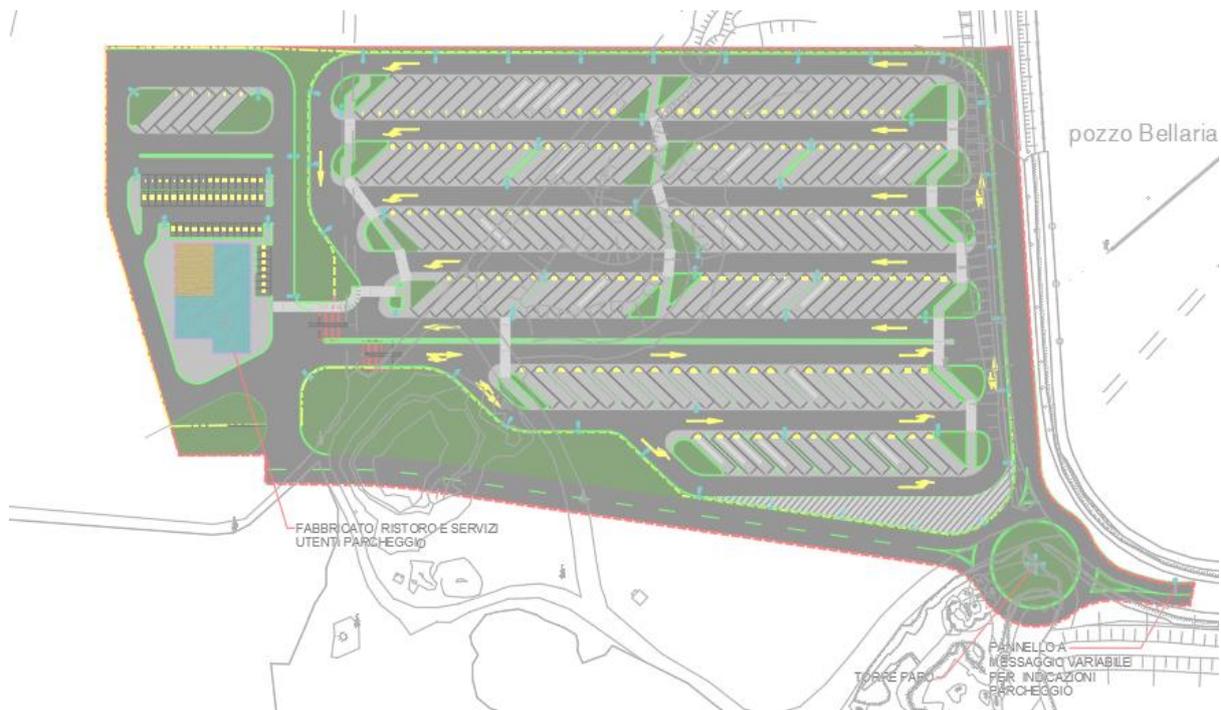


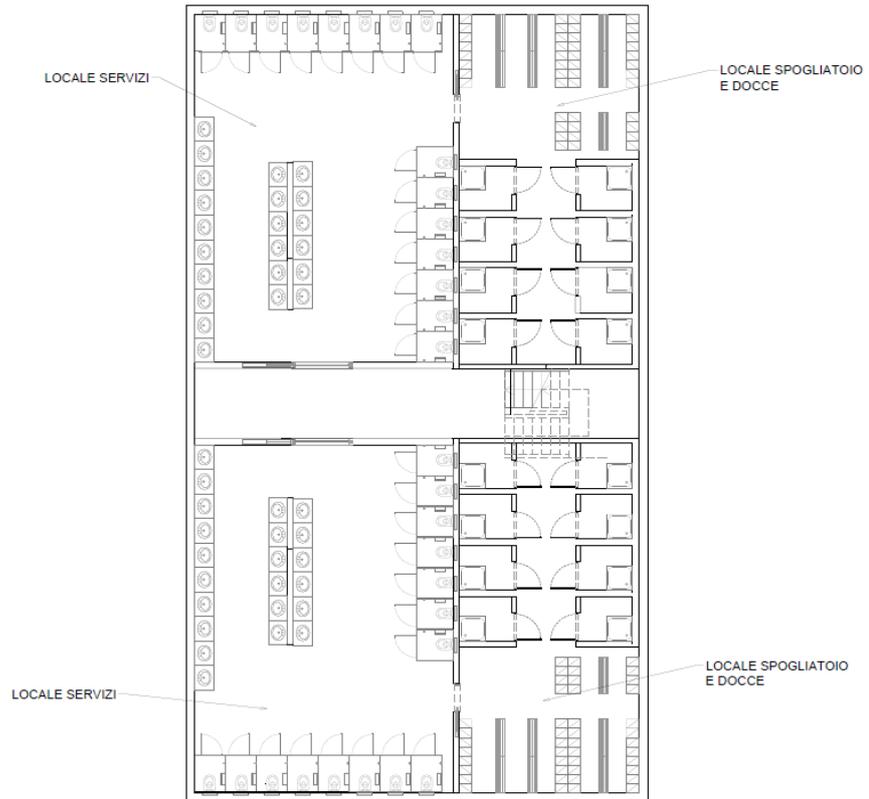
Figura 2-3 Stralcio Planimetria Generale

Nello specifico, la superficie del parcheggio sarà caratterizzata dalle seguenti tipologie di finitura superficiale:

- Pavimentazione in manto in conglomerato bituminoso, nelle zone di transito / corselli;
- Pavimentazione in calcestruzzo nell'impronta delle aree di sosta degli automezzi, per garantire una maggiore durabilità;
- Aree a verde, con aiuole a prato

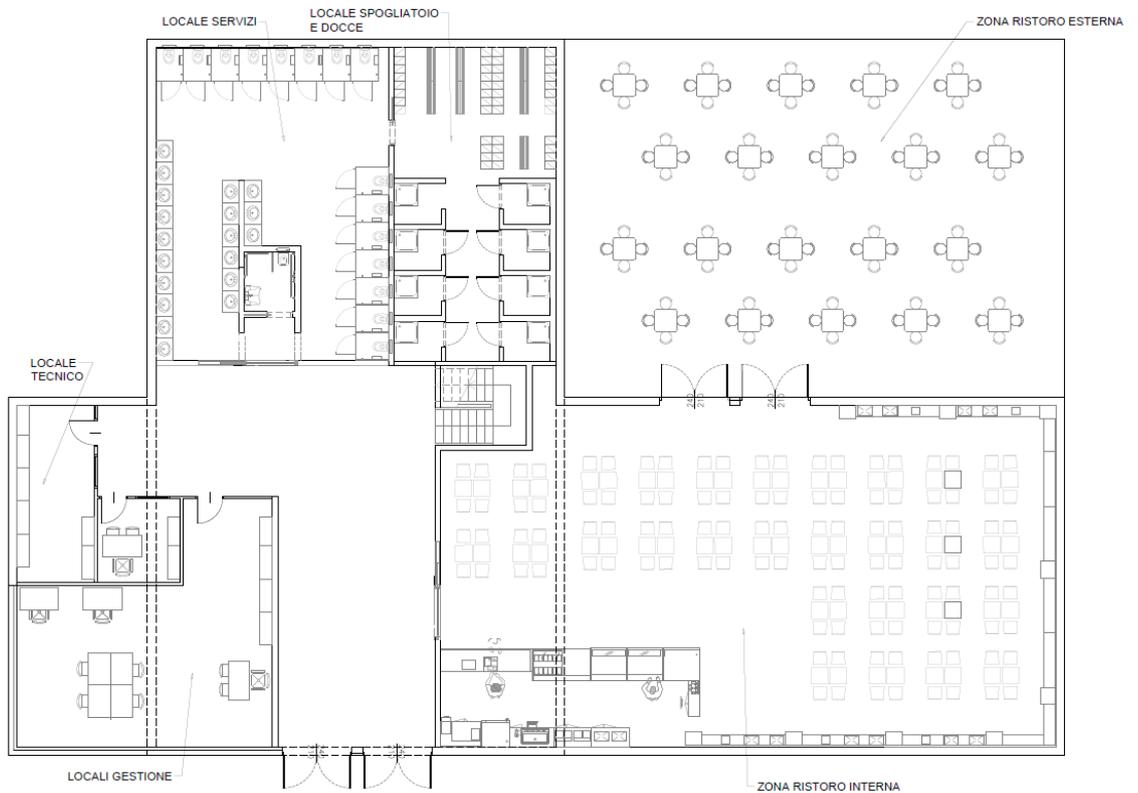
In merito al nuovo fabbricato, l'edificio si sviluppa con un solo piano fuori terra ed un'altezza massima pari 5 m circa e di un piano interrato di altezza 3,5 m. I volumi sono suddivisi in piano terra, composto da 690 m<sup>2</sup> di spazi al chiuso e 240 m<sup>2</sup> di spazi all'aperto con copertura a tettoia, ed un piano interrato da 390 m<sup>2</sup> (totale superfici 1.320 m<sup>2</sup> corrispondenti a circa 4.600 m<sup>3</sup>).

PIANO INTERRATO



**Figura 2-4 Piano Interrato nuovo fabbricato**

PIANO TERRA



**Figura 2-5 Piano Terra nuovo fabbricato**

L'area su cui sorgeranno i nuovi volumi si connette direttamente alle funzioni già presenti nella porzione sud del sedime aeroportuale esistente, adibita ad attività cargo. Sotto il profilo architettonico, lo sviluppo progettuale si basa sul ricorso alla tecnologia della prefabbricazione delle strutture e dei tamponamenti, lasciando spazio all'eventuale realizzazione di strutture portanti in acciaio e/o miste acciaio/c.a., nell'ottica di favorire una riduzione dei tempi esecutivi e degli impianti connessi E minimizzando il ricorso a materie prime non rinnovabili.

Il fabbricato si prevede, per la ridotta altezza e peso, fondato su fondazioni dirette in CA (travi rovesce o plinti isolati).

### 2.3 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

#### 2.3.1 Inquadramento Geologico e litostratigrafico

Con riferimento al tema in esame, l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di depositi di origine fluviale o fluvio-glaciale.

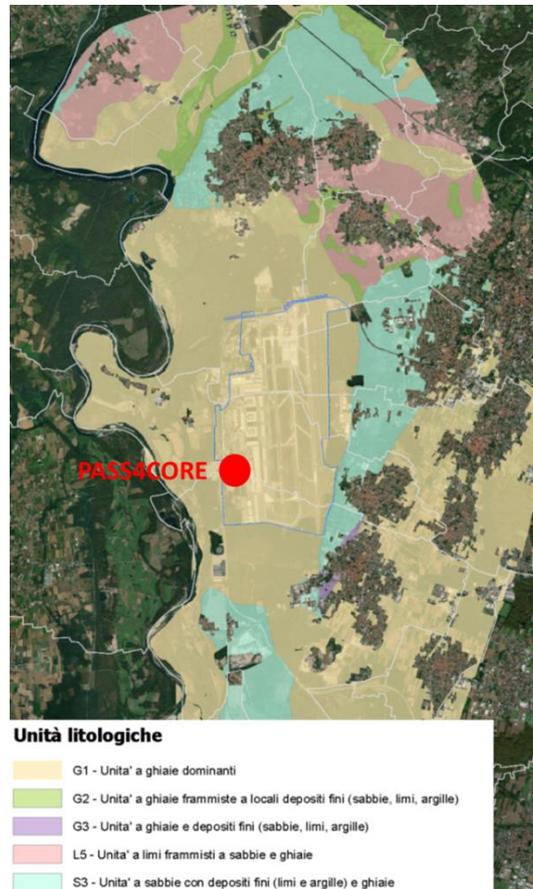


#### Geologia

 OLOCENE - Depositi fluviali dei greti attuali	 PLEISTOCENE MEDIO - Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Riss
 OLOCENE - Depositi terrazzati (Alluvium medio)	 PLEISTOCENE MEDIO - Morenico Riss
 OLOCENE - Depositi terrazzati (Alluvium antico)	 PLEISTOCENE INFERIORE - PLEISTOCENE SUPERIORE "Ceppo" e formazioni simil
 PLEISTOCENE SUPERIORE - Fluvioglaciale e Fluviale Wurr	 PLEISTOCENE INFERIORE - Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Mindel

**Figura 2-6 Stralcio della carta geologica (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

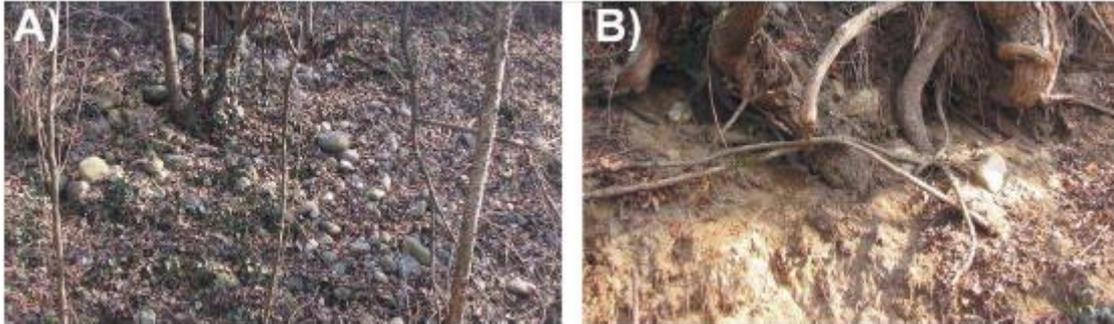
Di particolare rilevanza risulta essere l'analisi della litologia di superficie attraverso l'analisi della carta della litologia di superficie (cfr. Figura 2-7) ricostruita integrando i dati del Geoportale della Regione Lombardia con l'interpretazione di stratigrafie presenti nell'area di studio.



**Figura 2-7 Carta della litologia superficiale dell'area di studio (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

In particolare, le stratigrafie utilizzate per la ricostruzione della carta della litologia di superficie sono state raccolte all'interno della Banca dati geologica del sottosuolo di Regione Lombardia e da altre indagini geognostiche eseguite nel tempo all'interno del sedime aeroportuale di Malpensa. Per ciascuna delle stratigrafie analizzate, si è considerata, come litologia superficiale, quella presente nei primi 5 metri di profondità a partire dal piano campagna.

Analizzando la distribuzione delle litologie di superficie, si nota come in buona parte del settore centro-meridionale dell'area siano presenti depositi superficiali grossolani a ghiaie prevalenti. Questi depositi sono costituiti esclusivamente da ghiaie e ciottoli centimetrici e pluricentimetrici sciolti o da ghiaie e ciottoli immersi in una matrice sabbiosa grossolana (cfr. Figura 2-8). Localmente, questi depositi passano a litologie più fini, costituite da sabbie prevalenti che presentano livelli decimetrici ghiaiosi o limoso-argillosi.



**Figura 2-8 Depositi superficiali del sedime di Malpensa (comune di Somma Lombardo): a) ghiaie con ciottoli di dimensioni centimetriche e pluricentriche; b) ghiaie e ciottoli centimetrici e pluricentrici immersi in una matrice sabbiosa grossolana (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

Depositi a sabbie prevalenti con subordinati depositi fini o livelli ghiaiosi caratterizzano anche i materiali più superficiali presenti immediatamente a E del sedime aeroportuale.

Nel settore settentrionale, invece, vi è una maggiore eterogeneità granulometrica dei depositi superficiali. I materiali risultano ancora, per lo più, a predominante o esclusiva componente ghiaioso-sabbiosa; tuttavia sono presenti estese porzioni di territorio in cui la litologia di superficie ha una componente limosa con frammenti livelli decimetrici di sabbie e ghiaie. Inoltre, occorre sottolineare anche la presenza di alcuni settori dell'area di indagine, soprattutto vicino al limite orientale di questa, in cui i materiali superficiali sono costituiti da terreni eterogenei di riporto (per infrastrutture ed urbanizzazioni) il cui spessore è molto considerevole (3-5 m). In corrispondenza del sedime di Malpensa, la litologia superficiale è a prevalente componente ghiaiosa, con la presenza anche di ciottoli più o meno arrotondati di dimensioni centimetriche e pluricentriche.

Infine, in corrispondenza del sedime di Malpensa, la litologia superficiale è a matrice prevalentemente ghiaiosa, con la presenza di ciottoli più o meno arrotondati di dimensioni centimetriche e pluricentriche.

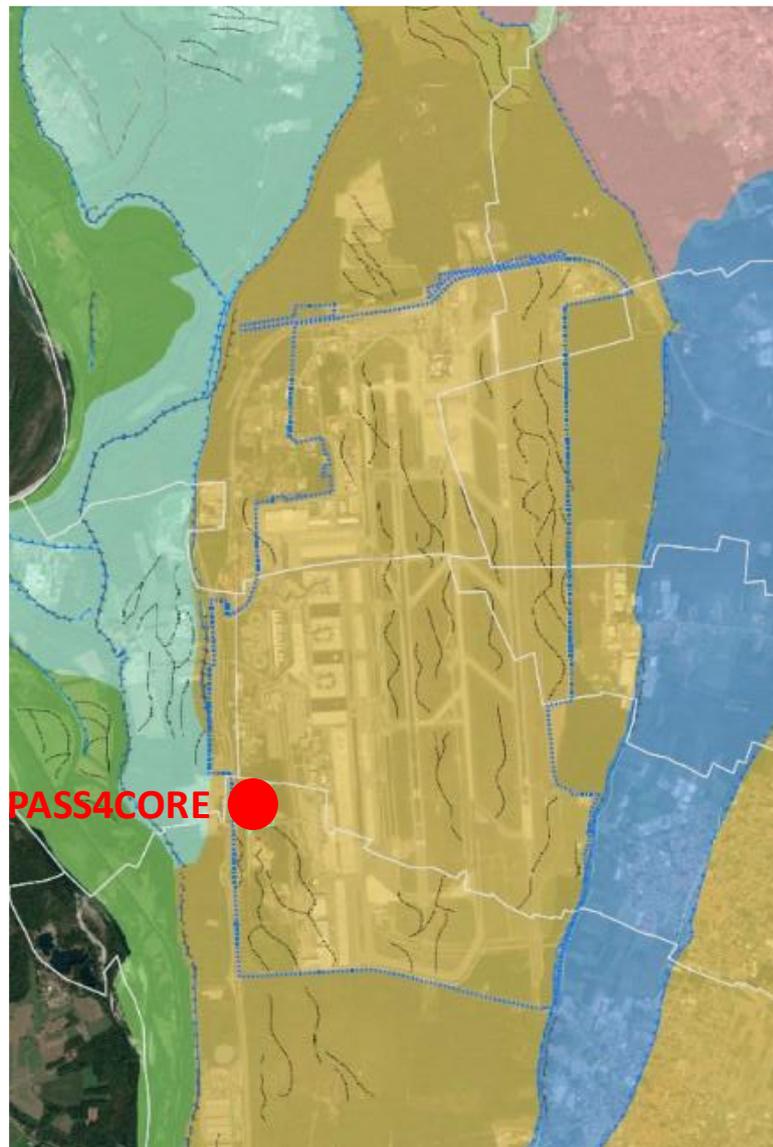


### 2.3.2 Inquadramento Geomorfologico

L'area di studio si trova nel contesto dell'alta pianura padana e presenta un'altitudine variabile tra i 310 e 140 m s.l.m., con una pendenza molto debole verso SSW. Nella zona del sedime dell'aeroporto di Malpensa, le quote sono variabili tra i 220 e 210 m s.l.m., con una debole pendenza in direzione S-SSW.

I principali elementi geomorfologici naturali presenti sono connessi a due unità morfologiche fondamentali:

- a) Le propaggini meridionali del sistema morenico del Lago Maggiore, presenti nella porzione settentrionale dell'area di studio;
- b) I sistemi terrazzati fluvioglaciali, legati alle fasi deposizionali ed erosive pleistoceniche ed oloceniche, che si rinvergono nella restante parte dell'area di studio, tra cui lo stesso sedime aeroportuale.



**Elementi geomorfologiche**

**Elementi lineari**

- dossi fluviali
- incisione a fondo piatto (braided)
- alveo abbandonato
- alveo torrentizio in erosione o incassato
- arco o cordone morenico
- paleovalvi
- scarpata di erosione di scaricatore fluvioglaciale evidente
- scarpata di erosione di scaricatore fluvioglaciale smussato
- tracce di scaricatori fluvioglaciali
- orlo di terrazzo di erosione fluviotorrentizia smussato
- orlo di terrazzo di erosione fluviotorrentizia evidente
- orlo di terrazzo

**Principali unità morfologiche**

- Terrazzi fluviali
- Terrazzi intermedi
- Planure alluvionali attuali e recenti
- Alta pianura
- Cordoni morenici intermedi
- Fondovali montani e intermorenici

**Figura 2-9 Carta geomorfologica dell'area di studio. (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

I lembi meridionali del sistema morenico del Lago Maggiore sono stati formati dall'azione del Ghiacciaio del Verbano. Questi sono formati da depositi e forme morfologiche messe in posto durante due fasi glaciali: la fase glaciale Riss (Pleistocene Medio- 300.000-130.000 anni fa) e la fase glaciale Wurm (110.000-12.000 anni fa, Pleistocene Superiore).

I depositi morenici di quest'ultima fase glaciale, in particolare, affiorano nella parte più settentrionale dell'area di studio. Le forme legate all'azione glaciale si presentano sotto forma di colline appiattite o piccoli dossi isolati e caratterizzati da modeste altezze.

All'interno di questa unità morfologica, sono ancora identificabili una serie di cordoni morenici, con forma allunga a direzione circa N-S, che identifica la direzione del movimento del ghiacciaio che li ha formati.

Nel sistema morenico sono visibili le tracce dell'erosione operata da torrenti attivi durante la messa in posto del sistema morenico stesso. In corrispondenza del limite NE dell'area di studio, questi torrenti hanno formato un fondovalle intermorenico più esteso, che si trova circa 20 m più in basso rispetto alle collinette moreniche. Durante il periodo olocenico, l'anfiteatro morenico è stato ulteriormente eroso dall'azione del torrente Arno e da altri corsi d'acqua minori.

Il resto dell'area di studio appartiene ai sistemi terrazzati fluvioglaciali dell'alta pianura. I diversi ordini di terrazzo si susseguono a partire dalla valle attuale del Ticino, che segna il confine occidentale dell'area.

Procedendo da W verso E, il primo terrazzo che si incontra è quello formatosi durante il periodo glaciale-interglaciale Wurm (110,000-12,000 anni fa, Pleistocene Superiore). La scarpata di terrazzo delimita la valle attuale del fiume Ticino, in cui si rinvengono i depositi alluvionali olocenici di questo fiume. Nella sua attuale valle il Ticino presenta un tipico andamento a canali intrecciati, particolarmente evidente nella porzione settentrionale dell'area di studio fino circa al limite meridionale del sedime di Malpensa. L'alveo ha sponde poco pendenti ed è di tipo ghiaioso-ciottoloso.

Immediatamente a W-NW del sedime aeroportuale è presente un secondo ordine di terrazzi, formatosi durante il periodo interglaciale Wurm-Riss (130,000-110,000 anni fa, Pleistocene Medio-Superiore), anche esso ha direzione N-S. La scarpata che lo delimita a W non è chiaramente distinguibile o presenta altezze limitate a 1-2 m. Ciò è legato anche all'azione di rimodellazione antropica che ha interessato tutta quest'area, soprattutto in prossimità dell'aeroporto.

Il ripiano che si trova sopra l'orlo dei terrazzi Wurm e Wurm-Riss corrisponde al livello modale della pianura, Livello Fondamentale della Pianura. Esso rappresenta una superficie pianeggiante apparentemente omogenea e priva di significative discontinuità morfologiche, presente in tutta la Pianura Padana. Tale superficie si è formata durante la fase di deposizione fluvioglaciale del periodo Wurm. Il sedime aeroportuale sorge tutto in corrispondenza di questa unità morfologica. All'interno del Livello Fondamentale della Pianura si rinvengono alcune depressioni di minore entità delimitate da scarpate e orli di terrazzo di

modesta altezza; tali scarpate rappresentano antichi percorsi fluviali. Molte di queste incisioni sono state rimodellate dall'azione antropica, per cui risultano essere attualmente non più visibili. Le scarpate minori e i paleoalvei che si individuano in questa zona hanno un tipico andamento N-S, parallelo alla direzione caratteristica del Fiume Ticino.

A est del sedime aeroportuale si incontra il terzo ordine di terrazzi, delimitato da una scarpata rialzata rispetto al Livello Fondamentale della Pianura di circa 10-12 m. Questo terrazzo si è depositato durante la fase di Riss (300,000-130,000 anni fa, Pleistocene Medio) e mantiene lo stesso andamento N-S che caratterizza gli altri orli di terrazzo. Esso non è presente in tutta l'area di indagine, ma tende a chiudersi immediatamente a S del sedime di Malpensa. La sua estensione areale, in direzione W-E, è quindi variabile tra poche centinaia di metri e circa 3 km e diminuisce proprio procedendo da N verso S.

Tutte le scarpate del sistema terrazzato hanno pendenze medio alte, dell'ordine del 20-30%.



**Figura 2-10 Terzo ordine di terrazzi, Orlo di terrazzo fluviale Riss (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

Dalla metà del XIX secolo, l'attività antropica ha apportato modifiche sostanziali alla morfologia del territorio. Queste modifiche si sono tradotte, in particolare, in:

- Riporti antropici con spessore dell'ordine di 2-3 m circa, per rilevati di infrastrutture o altre opere di urbanizzazione;
- Cave dedicate all'estrazione di terreni sciolti (ghiaia e sabbia);
- Argini e altre opere di ingegneria idraulica, atti alla regolarizzazione del corso del Ticino e alla realizzazione di canali artificiali ed altre opere di derivazione minori;
- Invasi artificiali, corrispondenti alle vasche di laminazione del torrente Amo, per ridurre gli effetti di eventuali piene nelle aree limitrofe al corso.

### 2.3.3 Inquadramento idrogeologico

#### L'assetto idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico l'area aeroportuale si inserisce nel Settore di Pianura dei Settori Idrografici della provincia di Varese. I caratteri idrogeologici di questo settore sono riconducibili ad acquiferi diversamente sviluppati nei depositi fluvioglaciali Plio-leistoceni, con alimentazione principalmente per infiltrazione delle acque meteoriche. Il sistema idrogeologico è caratterizzato da una successione di quattro gruppi di acquiferi sedimentari così distinti:

- Gruppo acquifero A (Olocene-Pleistocene medio). È formato da depositi in facies sedimentaria continentale, caratterizzati in prevalenza da ghiaie eterometriche, sabbie e ciottoli, con subordinate intercalazioni di conglomerati (nel settore orientale), argille e limi sabbiosi privi di continuità laterale. Negli strati più superficiali si riscontrano localmente livelli di argille rossastre con ghiaie e ghiaie limoso-argillose con spessori estremamente variabili (0÷20 m) in funzione del grado di erosione complessivo dell'area. L'unità presenta uno spessore complessivo di 80÷100 m ed è sede dell'acquifero superiore di tipo libero o localmente semi confinato con soggiacenza media di circa 30 ÷ 35 m dal p.c. Si presenta discretamente omogeneo su tutta la zona meridionale del territorio provinciale con direzione del flusso idrico verso N-S ed un grado di protezione da basso a molto basso in funzione dello spessore dello strato di argilla superficiale.
- Gruppo acquifero B (Pleistocene medio). È formato da depositi in facies sedimentaria continentale e transizionale caratterizzati da ghiaie e sabbie con livelli arealmente continui di argille e limi argillosi; sono presenti in profondità intercalazioni con arenarie, conglomerati e livelli con torba e fossili. Il limite superiore dell'unità, posto a quote medie variabili tra 50 e 120 m s.l.m., si mantiene generalmente parallelo alla superficie topografica. L'unità è sede di falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato e semi confinato, generalmente riservate all'uso potabile e captate dai pozzi profondi. Gli acquiferi dell'unità presentano un basso grado di vulnerabilità intrinseca, essendo confinati da geomateriali caratterizzati da bassa permeabilità. Presenta uno spessore complessivo medio di circa 40 m.
- Gruppo acquifero C (Pleistocene inferiore). È formato da depositi in facies transizionale e marina caratterizzati da argille fossilifere, limi sabbiosi e torbe, omogeneamente riscontrate in tutta l'area ad una profondità di circa 170 -180 m da p.c. con spessori variabili tra i 50 - 100 m. L'unità, delimitata a tetto da superfici erosionali irregolari, può essere sede di rari acquiferi profondi di tipo confinato contenuti in livelli ghiaioso-sabbiosi di limitato spessore; le caratteristiche idrodinamiche sono buone per quanto concerne porosità e permeabilità.
- Gruppo Acquifero D. È composto da una sequenza di argilla siltosa e limo con intercalazioni di sabbia fine e finissima in strati sottili alla base, sabbia grigia fine e

media bioturbata nella parte intermedia e ghiaia poligenica grigia alternata a sabbia nella parte alta.

#### Analisi della falda acquifera: direzione e quota

Nel presente paragrafo si riportano i dati di emungimento ed i livelli piezometrici monitorati nell'intorno dell'aeroporto, funzionali per ricostruire le direzioni principali di flusso sotterraneo e per comprendere l'evoluzione temporale degli andamenti isopiezometrici della falda acquifera, nonché le direzioni principali della falda e la distribuzione spaziale delle superfici isopiezometriche nella zona d'interesse.

#### Portate emunte

Nella provincia di Varese sono presenti 2,404 pozzi, di cui attualmente risultano attivi 1,824. Per le analisi relative alle portate di emungimento sono stati analizzati i dati relativi a sette comuni (Lonate Pozzolo, Vizzola Ticino, Somma Lombardo, Casorate Sempione, Cardano al Campo, Samarate, Ferno) limitrofi all'area aeroportuale, evidenziati nella figura sottostante.



**Figura 2-11 Ubicazione dei pozzi di emungimento nei comuni limitrofi all'area aeroportuale (Fonte: analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell'area di Malpensa – Politecnico di Milano)**

Per ognuno dei sette comuni sono stati analizzati i consumi annui, comprensivi delle portate emunte dall'aeroporto, ed i volumi totali emunti nel periodo 2005-2015. L'analisi sui volumi annui consumati ha permesso di comprendere l'uso principale della portata emunta dal bacino idrico sotterraneo mentre l'analisi sul volume annuale emunto ha permesso di conoscere l'andamento delle portate emunte nel decennio considerato. I risultati delle analisi sono stati univoci per i sette comuni, per i quali è emerso che la portata emunta dal bacino idrico sotterraneo è prevalentemente ad uso potabile ed il volume annuale emunto dai comuni è rimasto pressoché costante negli ultimi dieci anni. Sempre per lo stesso arco temporale (2005-2015) sono poi state analizzate le portate emunte dal solo aeroporto di Malpensa. Questo è dotato di un impianto di approvvigionamento idrico autonomo che soddisfa l'intero fabbisogno prelevando l'acqua dalla falda sotterranea mediante 12 pozzi così suddivisi:

- n. 4 pozzi (B, C, D, E) che alimentano prevalentemente le utenze della rete di distribuzione idrica del Terminal 2;
- n. 4 pozzi (F, G, H, L) che alimentano prevalentemente le utenze della rete di distribuzione del Terminal 1;
- n. 1 pozzo (A) dedicato all'alimentazione idrica dell'area Deposito Carburante;
- n. 1 pozzo (I) dedicato prevalentemente all'alimentazione della vasca di riserva idrica di 1,600 m3 predisposta per necessità antincendio;
- n. 2 pozzi (1EX C.P., 2EX C.P.) che alimentano prevalentemente le utenze remote (comprese le aree di cantiere) e l'area cargo.

In attività, nel decennio, risultano i soli pozzi A, C, D, F, G, H, L, 1EX C.P.

Dalle analisi è emerso che la maggior parte della portata (mediamente il 54%) deriva dalle stazioni G, H ed L e in misura variabile con il periodo considerato dai restanti pozzi.

Una volta appurato ciò, è stato effettuato il confronto tra le portate emunte dei sette comuni e le portate emunte dall'aeroporto al fine di valutare l'incidenza dei prelievi aeroportuali relativamente ai prelievi comunali in cui ricade ogni singola stazione di pompaggio. L'analisi ha messo in evidenza come l'incidenza dell'aeroporto sulle portate emunte complessive sia variabile in funzione del comune considerato ma che, fatta eccezione per il comune di Ferno e di Somma Lombarda per cui l'incidenza è del 30-40% circa, per i restanti comuni risulta nettamente inferiore.

#### Piezometria

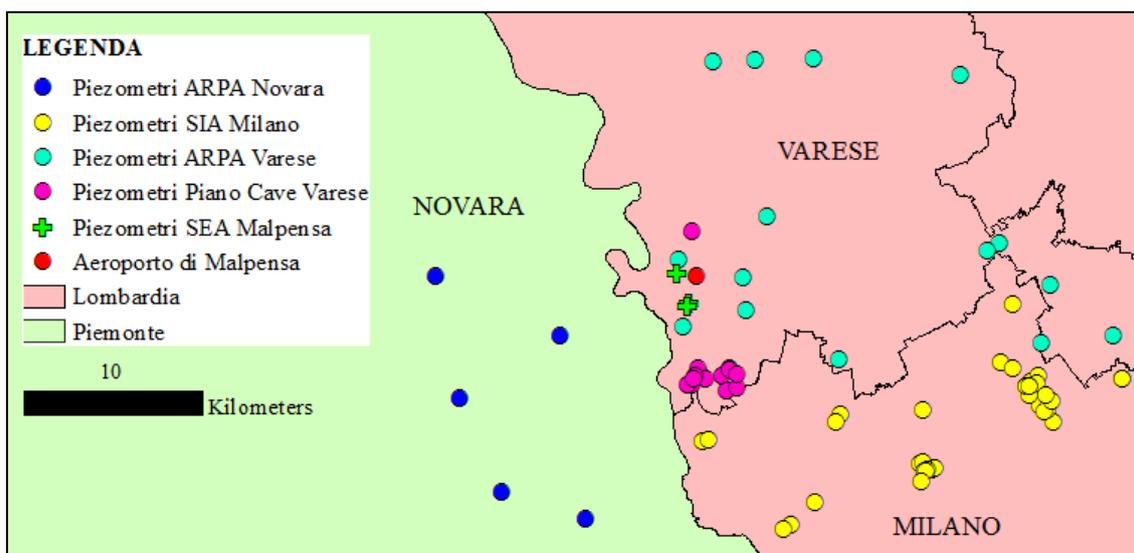
L'andamento temporale del livello della falda acquifera è stato ricostruito sulla base di dati piezometrici forniti dai diversi enti per tre province di Varese, Novara e Milano e per il sedime aeroportuale di Milano Malpensa.

In particolare:

- Per la provincia di Varese si è fatto riferimento ai dati forniti da ARPA Lombardia (18 piezometri in falda superficiale e 6 in falda profonda) e dalla provincia di Varese (Piano Cave, 14 piezometri in falda superficiale);

- Per la provincia di Novara, in un intorno significativo dell'area di interesse, si è fatto riferimento ai dati forniti da ARPA Piemonte (5 piezometri in falda superficiale);
- Per la provincia di Milano si è fatto riferimento ai dati forniti da ARPA Lombardia (36 piezometri in falda superficiale localizzati nell'area a Sud dell'aeroporto);
- Per l'aeroporto di Malpensa si è fatto riferimento a 3 pozzi SEA (L, I, G) costantemente monitorati nel periodo di interesse.

Le stazioni piezometriche utilizzate vengono riportate nella seguente mappa.



**Figura 2-12 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della falda sotterranea (Fonte: analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell'area di Malpensa – Politecnico di Milano)**

In merito alla falda superficiale all'interno e nell'intorno della zona aeroportuale, si evidenzia una chiara uniformità negli andamenti del livello di falda superficiale registrati dalle diverse stazioni piezometriche e l'assenza di misurazioni anomale nelle stazioni che sottolineano un andamento dei livelli di falda leggermente in aumento negli ultimi dieci anni. Allo stesso modo per la falda profonda non si registrano anomali andamenti del livello piezometrico.

La distanza tra il carico piezometrico della falda superficiale e profonda è stata stimata sulla base di rilievi storici di dati piezometrici di due stazioni captanti rispettivamente la falda superficiale e la falda profonda nella medesima posizione planimetrica. Il confronto tra i livelli piezometri registrati nelle due stazioni ha portato a definire la distanza media tra le due falde pari a 4.6 m.

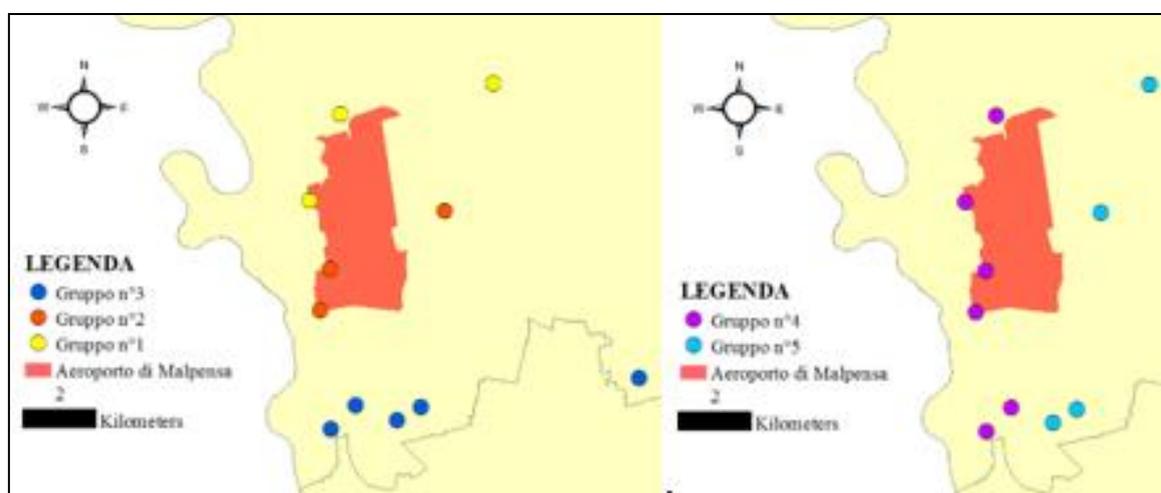
Successivamente è stata indagata l'eventuale correlazione tra gli andamenti freaticometrici, i termini di ricarica e le portate emunte. In termini di ricarica, si è riscontrata una buona corrispondenza tra il regime pluviometrico e l'escursione piezometrica della falda. Per quanto attiene, invece, alle analisi relative all'influenza dalle stazioni di pompaggio si nota come le modeste variazioni di emungimento registrate nel periodo analizzato (2005-2015) non sembrano essere significativamente correlate ai livelli di falda monitorati.

Si è infine analizzata la possibile interazione tra la falda superficiale ed il fiume Ticino, cui risultati supportano l'ipotesi di azione sostanzialmente drenante del fiume Ticino sulla falda.

#### Direzione principale del flusso idrico sotterraneo e superfici isopiezometriche

Sulla base delle analisi condotte precedentemente, in merito alle portate emunte ed alla piezometria, sono state determinate le direzioni preferenziali di flusso idrico sotterraneo ed è stata ricostruita la distribuzione spaziale delle superfici isopiezometriche nella zona di interesse.

A tal fine sono stati definiti 5 gruppi di piezometri per determinare il flusso idrico in direzione Est-Ovest (gruppo 1,2,3) e Nord-Sud (4 e 5) (cfr. Figura 2-13).

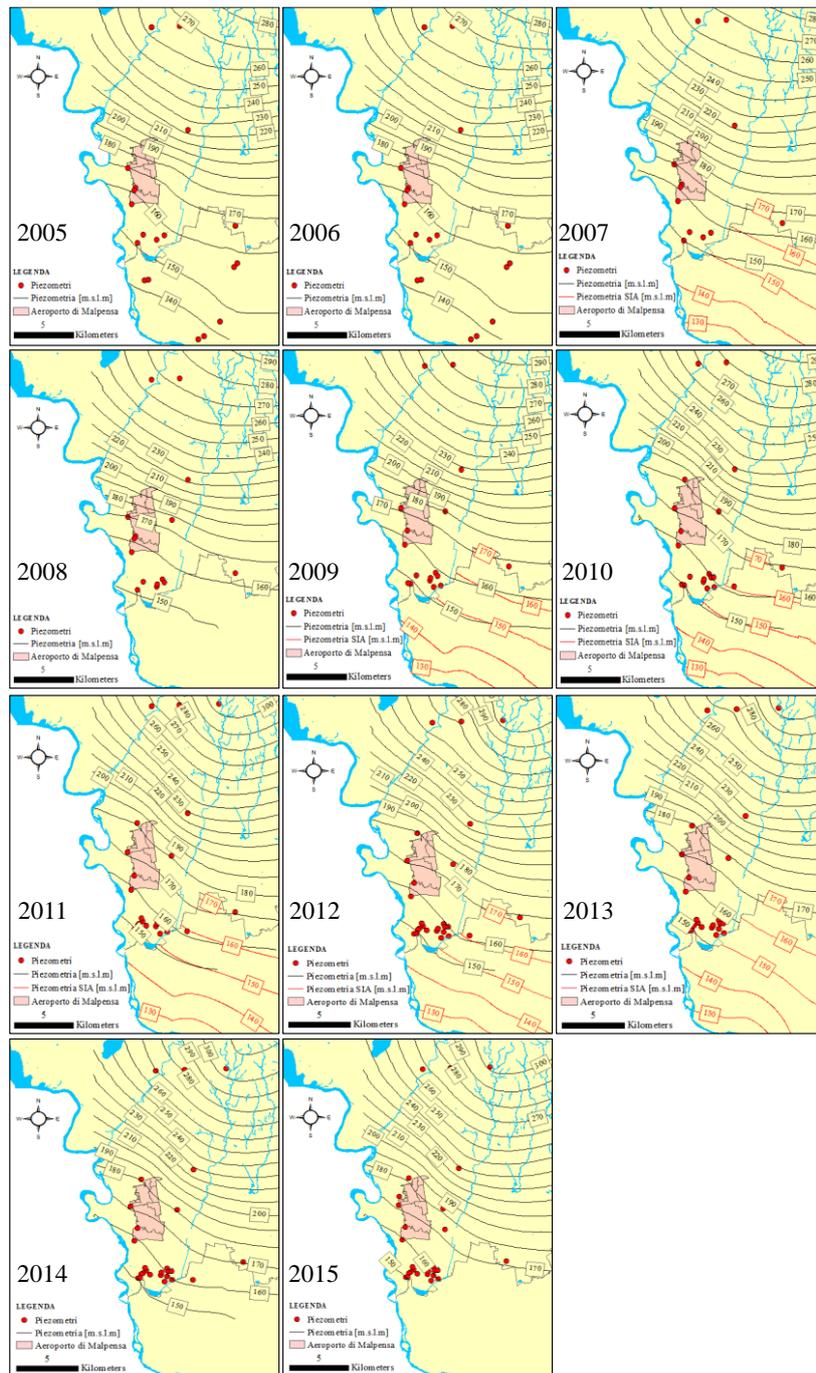


**Figura 2-13 Gruppi di stazioni piezometriche analizzate (Fonte: analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell'area di Malpensa – Politecnico di Milano)**

Dalle analisi si evidenziano due principali direzioni di flusso della falda superficiale: un gradiente in direzione Nord-Sud pari a circa 8.4‰ e legato probabilmente alla superficie topografica che presenta (a partire dalla zona del lago di Varese fino alle prime aree pianeggianti dell'Ovest milanese) una pendenza media di circa 5.3‰ e un gradiente in direzione Est-Ovest causato probabilmente dall'azione drenante del fiume Ticino.

Successivamente sono state ricostruite le superfici isopiezometriche della falda, le quali offrono una visione quali-quantitativa basata sui dati della direzione media annua dei flussi sotterranei.

Le superfici isopiezometriche della falda sono state ricostruite utilizzando un metodo di interpolazione stocastico applicato ai livelli piezometrici medi annui di ogni stazione di monitoraggio nel periodo 2005-2015 e successivamente raccordate con le interpolazioni presentate da SIA società Milano.



**Figura 2-14 Carte piezometriche medie annue nel periodo 2005-2015 (Fonte: analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell'area di Malpensa – Politecnico di Milano)**

Dalle analisi si evidenzia un andamento delle superfici isofreatimetriche relativamente costante negli anni. Inoltre, il gradiente piezometrico in direzione NE - SO (inclinato di circa 30° in senso orario rispetto all'asse Nord-Sud) risulta essere maggiore nella zona NE (pari a circa 1.2%) per poi diminuire nell'area SO in prossimità dell'area aeroportuale (pari a circa 0.5%). Risulta confermato il generale effetto drenante del fiume Ticino.

La superficie piezometrica dell'acquifero superficiale nella zona aeroportuale varia tra 200 e 160 m s.l.m. (con soggiacenza statica compresa tra 50 e 30 m).

### La vulnerabilità della falda

La vulnerabilità di un acquifero è legata alla possibilità di penetrazione e propagazione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso; per tale motivo dipende principalmente dalla attitudine di un deposito a farsi attraversare da un eventuale inquinante; tale attitudine è legata a diversi fattori, fra cui i principali risultano essere lo spessore del non saturo e la litologia che lo caratterizza.

Così come previsto dal D.Lgs. 152/99 è conferito alle Regioni il compito di delineare, dopo aver sentito l'Autorità di bacino, i confini delle zone vulnerabili; in particolare la regione Lombardia per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi ha applicato un approccio di tipo idrogeologico – pedologico.

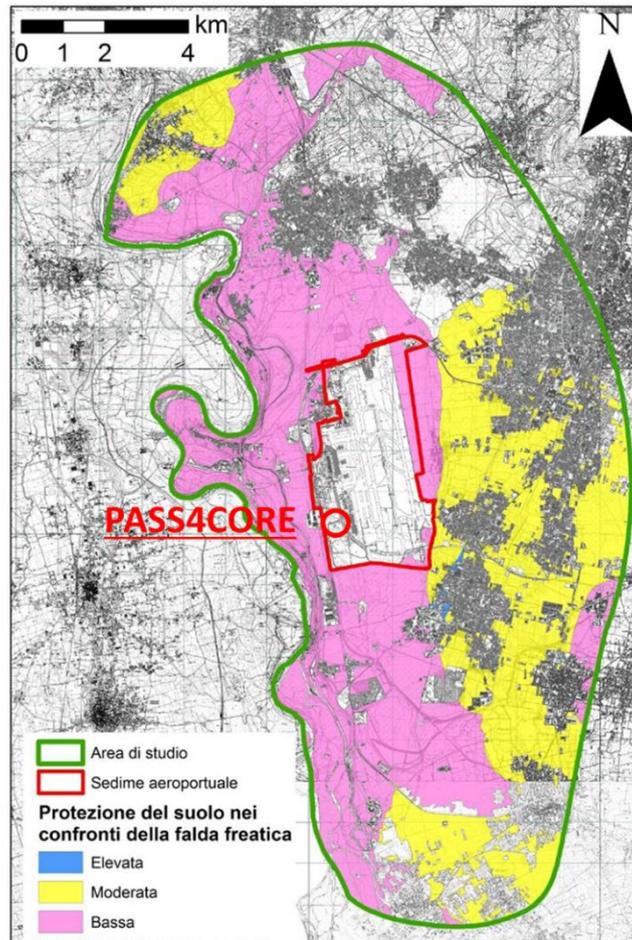


**Figura 2-15 Determinazione della vulnerabilità**

Pertanto, integrando i dati relativi alle proprietà pedologiche della zona con i dati granulometrici anche dei materiali immediatamente sottostanti i suoli stessi, sarà possibile valutare con maggiore precisione la vulnerabilità intrinseca della prima falda nell'area di studio, in particolare nel sedime aeroportuale.

Sulla base di ciò, preso atto che la maggior parte dei suoli presentano una tessitura sabbioso ghiaiosa, franco ghiaiosa o limosa grossolana, seppur presentando localmente una tessitura a grana più fine (limosa fine), è stato possibile produrre la carta relativa al grado di protezione garantito dal suolo nei confronti della falda freatica per l'area di studio (cfr. Figura 2-16).

Per quanto riguarda l'area investigata, dalla carta, emerge che la protezione della falda da parte del suolo risulta per lo più bassa nella porzione occidentale e settentrionale dell'area di studio e in prossimità di tutto il contorno del sedime aeroportuale di Malpensa, mentre risulta prevalentemente moderata nel settore orientale e meridionale dell'area di indagine.



**Figura 2-16** Grado di protezione garantito dal suolo nei confronti della falda freatica per l'area studiata (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)

Nel proseguo della trattazione si riporta sinteticamente la metodologia impiegata per ricostruire la carta di vulnerabilità del primo acquifero nell'area del sedime aeroportuale di Milano Malpensa, importante per valutare gli impatti che l'aeroporto potrebbe avere sulla prima falda a seguito della loro interrelazione, e si descrive la carta di distribuzione delle classi di vulnerabilità ottenuta.

#### Metodologia SINTACS

Tra i metodi di valutazione della vulnerabilità, uno dei più diffusamente utilizzati è il metodo SINTACS. Si tratta di una metodologia parametrica, per cui a ciascun parametro del modello, suddiviso per intervalli di valore e/o tipologie, viene attribuito un punteggio crescente in funzione dell'importanza che esso assume nella valutazione complessiva finale. I punteggi ottenuti per ciascun parametro sono moltiplicati per stringhe di pesi che descrivano la situazione idrogeologica e/o d'impatto, enfatizzando in varia misura l'azione e l'importanza dei vari parametri.

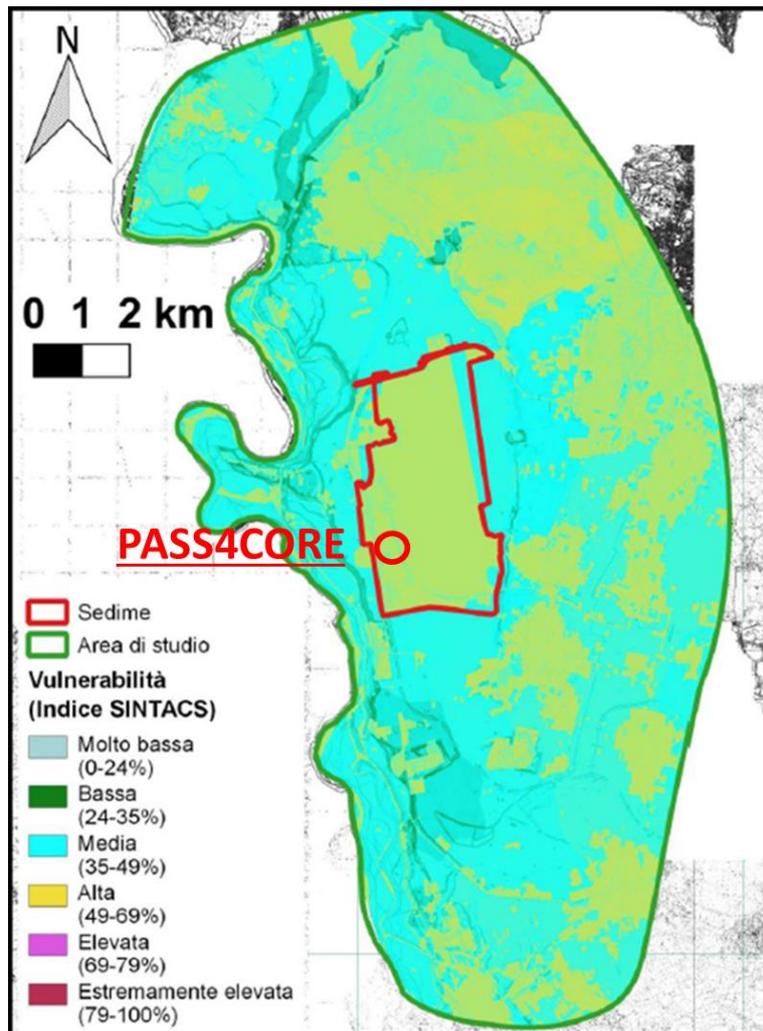
L'acronimo SINTACS deriva dalle denominazioni dei parametri che vengono presi in considerazione:

- Soggiacenza della falda;
- Infiltrazione efficace;
- Non - saturo;
- Tipologia della copertura;
- Tipologia dell'acquifero;
- Conducibilità idraulica dell'acquifero;
- Superficie topografica.

L'effetto dei diversi parametri del modello SINTACS sulla vulnerabilità è stato descritto da Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2001) secondo cui: la soggiacenza della falda, lo spessore del non saturo e la tipologia della copertura sono i parametri da cui dipendono il tempo di transito di un qualsiasi inquinante idro-portato e la durata delle azioni autodepurative dell'insaturo; l'infiltrazione efficace regola il trascinamento in profondità degli inquinanti e la loro diluizione; la tipologia di acquifero descrive i processi che avvengono al di sotto della superficie piezometrica, regolando i possibili processi di dispersione, diluizione ed assorbimento che possono limitare la diffusione di un inquinante idro-veicolato; la conducibilità idraulica dell'acquifero influenza la velocità con cui l'inquinante può spostarsi nello spazio; ed infine dall'acclività della superficie topografica dipende la quantità di ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e la velocità di spostamento dell'acqua sulla superficie.

#### Andamento della vulnerabilità

Output del modello SINTACS è la Carta di distribuzione delle classi di vulnerabilità dell'area di studio considerata, riportata di seguito.



**Figura 2-17 Vulnerabilità del primo acquifero, calcolata mediante l'indice SINTACS, per l'intera di studio (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

Le due classi più diffuse sono quelle identificate rispettivamente come media e alta. Questa vulnerabilità è dovuta alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero (elevata permeabilità, elevata infiltrazione efficace, suoli superficiali di spessore limitato con poca capacità di protezione nei confronti della falda), ma viene in parte mitigata dalla elevata soggiacenza media della falda in esso presente (30-50 m dal piano campagna). Le aree prospicienti al sedime aeroportuale presentano una vulnerabilità media, mentre la maggior parte del sedime aeroportuale ricade nella classe di vulnerabilità alta e soltanto porzioni limitate al settore più orientale del sedime presentano una vulnerabilità media.

In conclusione, la carta di vulnerabilità ricostruita, mediante l'utilizzo del metodo SINTACS, mostra come la vulnerabilità del primo acquifero risulti essere sempre significativa (media/alta) in tutta l'area di studio, con valori di vulnerabilità quasi uniformemente alti per l'area del sedime.

Sarà quindi opportuno tenere conto di questa alta vulnerabilità del primo acquifero nell'area del sedime, in modo da realizzare e dimensionare le opere previste nel Masterplan al fine di evitare eventuali sversamenti di contaminanti in falda.

#### Lo stato qualitativo delle acque sotterranee

I criteri per la valutazione dello stato quantitativo e dello stato chimico delle acque sotterranee, in relazione alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, sono regolamentati dal D.Lgs. 30/09, che ha dato attuazione alla direttiva 2006/118/CE. Tali direttive impongono che i corpi idrici sotterranei dovevano raggiungere, sia per gli aspetti chimici sia per quelli quantitativi, entro il 22 dicembre 2015 uno stato ambientale definito "buono". I criteri per la definizione dei corpi idrici sotterranei, le modalità di monitoraggio chimico e quantitativo della risorsa sono tra gli aspetti modificati rispetto alle norme precedenti. Le pressioni antropiche sulle acque sotterranee e gli eventuali impatti sono alla base dei criteri assunti per la definizione dei corpi idrici, insieme alle caratteristiche geologiche e idrogeologiche.

Per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee, i parametri di base presi in considerazione sono quelli riportati nella figura seguente.

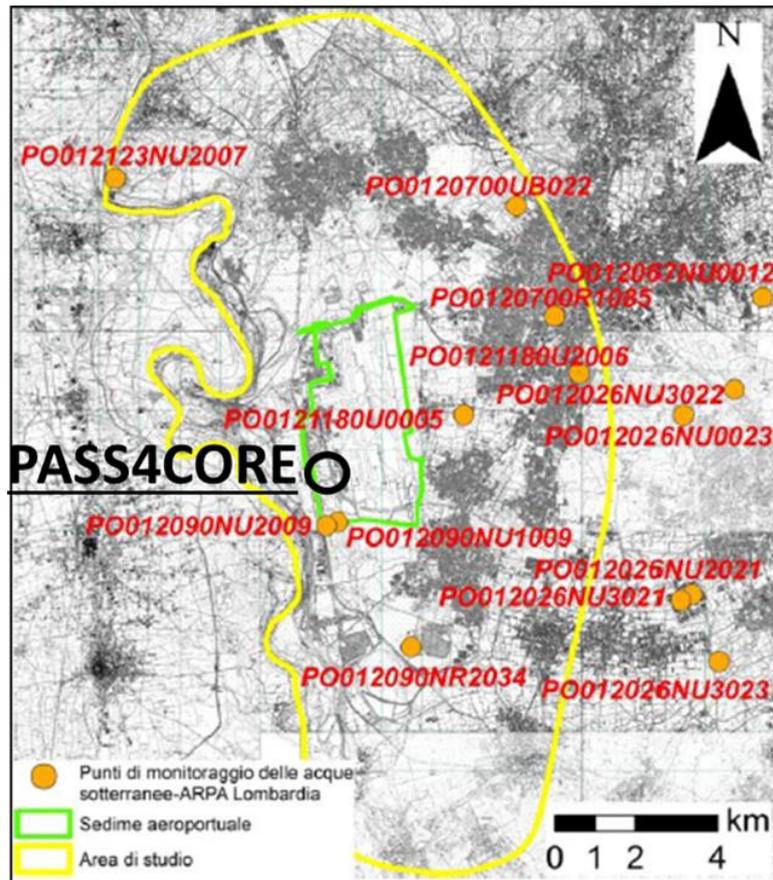
Temperatura (°C)	Potassio (mg/L)
Durezza totale (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Sodio (mg/L)
Conducibilità elettrica (µS/cm (20°C)) <sup>†</sup>	Solfati (mg/L) come SO <sub>4</sub> <sup>†</sup>
Bicarbonati (mg/L)	Ione ammonio (mg/L) come NH <sub>4</sub> <sup>†</sup>
Calcio (mg/L)	Ferro (mg/L) <sup>†</sup>
Cloruri (mg/L) <sup>†</sup>	Manganese (mg/L) <sup>†</sup>
Magnesio (mg/L)	Nitrati (mg/L) come NO <sub>3</sub> <sup>†</sup>

**Figura 2-18 Parametri di base. \*Parametri utilizzati per la classificazione (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

Per la valutazione di eventuali impatti prodotti dalla gestione dell'aeroporto di Milano-Malpensa sulla qualità delle acque sotterranee sono stati analizzati ed elaborati i dati relativi a 14 pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee di ARPA Lombardia, per il periodo 2009/2017-2018 (campagne di campionamento primaverili ed autunnali e a volte estive) e i dati provenienti dal monitoraggio chimico commissionati direttamente da SEA dei pozzi presenti all'interno del sedime aeroportuale, adibiti ad uso idropotabile e industriale/antincendio (analisi relative al periodo 2010-2019).

I pozzi utilizzati della rete di monitoraggio ARPA sono localizzati idraulicamente sia a monte che a valle del sedime aeroportuale di Malpensa (cfr. Figura 2-19) e permettono il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee provenienti dagli acquiferi sia superficiali che profondi. Tali pozzi permettono, infatti, il monitoraggio delle acque sotterranee del corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura del bacino Ticino-Adda, che si sviluppa, nella zona d'interesse, fino a profondità dell'ordine di 100 m dal piano di campagna, e del corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media Pianura Lombarda, che si sviluppa a maggiori

profondità, denominati da ARPA Lombardia rispettivamente come GWBISSAPTA e GWBISPAMPLO. I pozzi che prelevano le acque di falda dal GWBISSAPTA possiedono il loro sistema di filtraggio a partire da profondità di 30 m (Pozzo PO0120700R1085 nel comune di Gallarate) fino a profondità di 95 m (Pozzo PO012026NU3021 nel comune di Busto Arsizio). I pozzi più profondi possiedono, invece, il loro sistema di filtraggio localizzato tra le profondità di 76 m (Pozzo PO0121180U2006 nel comune di Samarate) e 230 m (Pozzo PO012090NU1009 nel comune di Lonate Pozzolo).



**Figura 2-19 Rete di monitoraggio della qualità delle acque di ARPA Lombardia, con i pozzi considerati nell'analisi delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

I pozzi SEA, invece, vengono localizzati tutti all'interno del sedime aeroportuale e la loro ubicazione è riportata nella figura seguente.

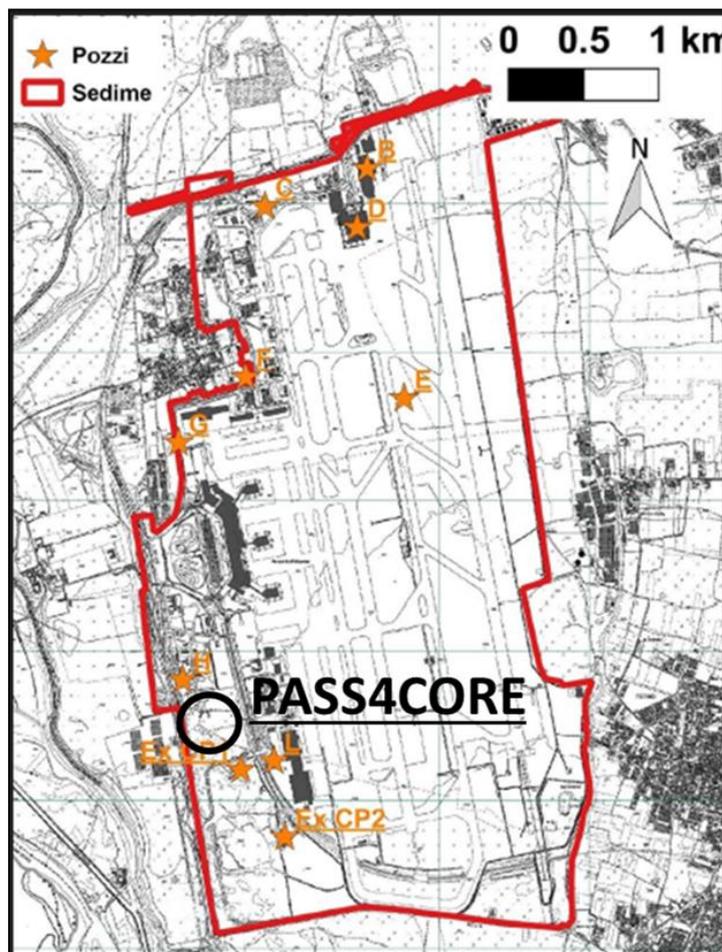


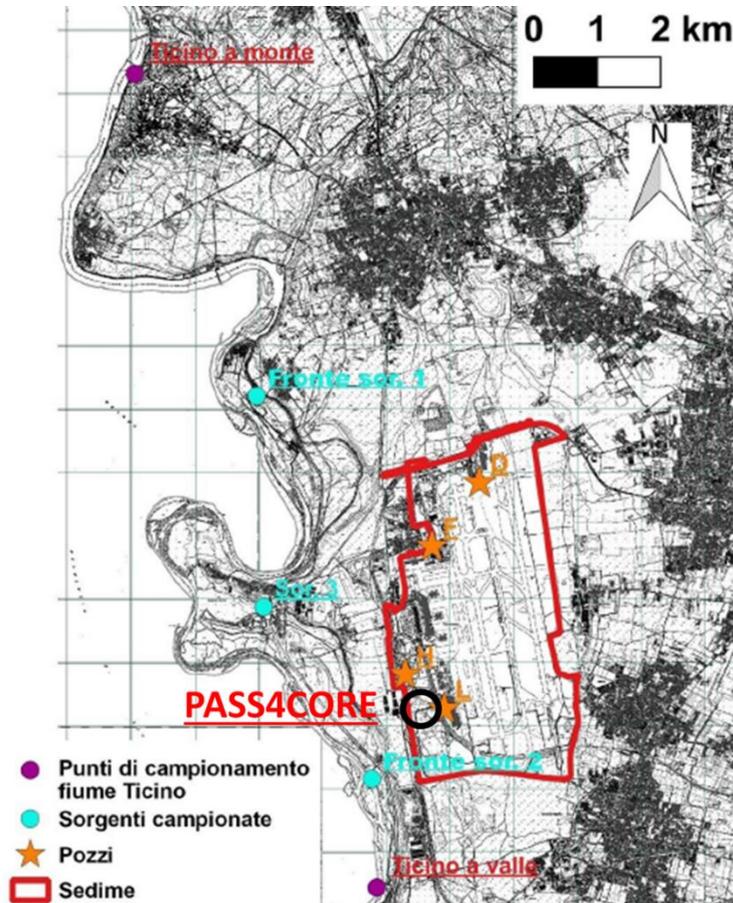
Figura 2-20 Ubicazione dei pozzi SEA all'interno del sedime aeroportuale (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)

I pozzi SEA si localizzano all'interno dell'acquifero superficiale (GWBISSAPTA) con un sistema di filtraggio che si sviluppa tra le profondità di 45 m circa fino a profondità di 93 m e sono così suddivisi:

- pozzi B, C, D ed E: alimentano prevalentemente le utenze della rete di distribuzione idrica del Terminal 2;
- ii. pozzi F, G, H e L: alimentano prevalentemente le utenze della rete di distribuzione del Terminal 1;
- iii. pozzo A: dedicato all'alimentazione idrica dell'area Deposito Carburante;
- iv. pozzo I: dedicato prevalentemente all'alimentazione della vasca di riserva idrica di 1,600 m<sup>3</sup> predisposta per necessità antincendio;
- v. pozzi 1 e 2 (1EX C.P. e 2EX C.P.): alimentano prevalentemente le utenze remote (comprese le aree di cantiere) e l'area cargo.

Nella zona d'indagine sono stati, inoltre, campionati nel febbraio 2017 ulteriori punti relativi a differenti tipologie di acque: tre emergenze sorgentizie individuate lungo il fondovalle della Valle del F. Ticino; il Fiume Ticino a monte e a valle dell'area in studio e quattro pozzi a

servizio dell'aeroporto di Malpensa intestati nell'acquifero superficiale (Pozzi D, F, H, e L). L'ubicazione è riportata nella figura seguente.

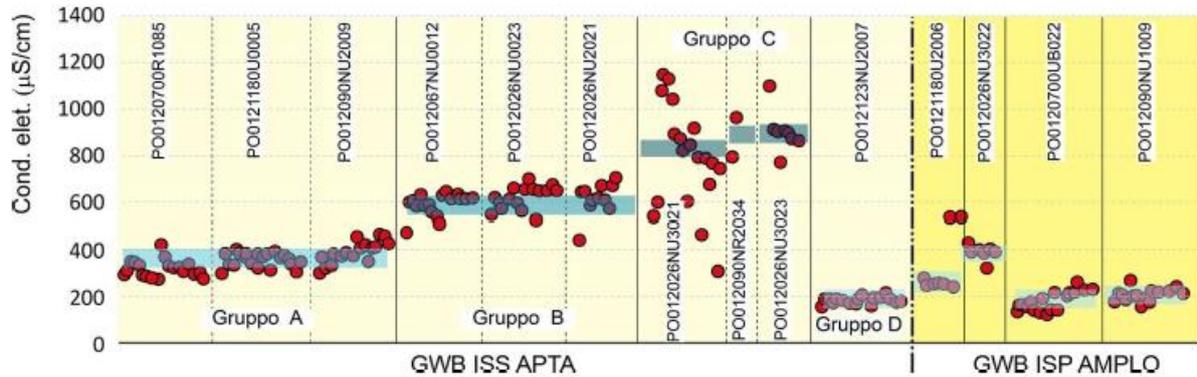


**Figura 2-21 Ubicazione dei punti d'acqua campionati nel febbraio 2017 (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)**

Da un punto di vista chimico, le acque dell'acquifero superficiale e dell'acquifero profondo evidenziano entrambe una idrofacies di tipo bicarbonato-calcica, con un grado di mineralizzazione variabile: da medio a medio-alto per gli acquiferi superficiali e medio-basso per gli acquiferi profondi. In base al grado di mineralizzazione evidenziato dalla conducibilità elettrica delle acque è possibile individuare all'interno degli acquiferi superficiali (GWBISSAPTA) 3 gruppi di corpi idrici sotterranei principali e uno secondario:

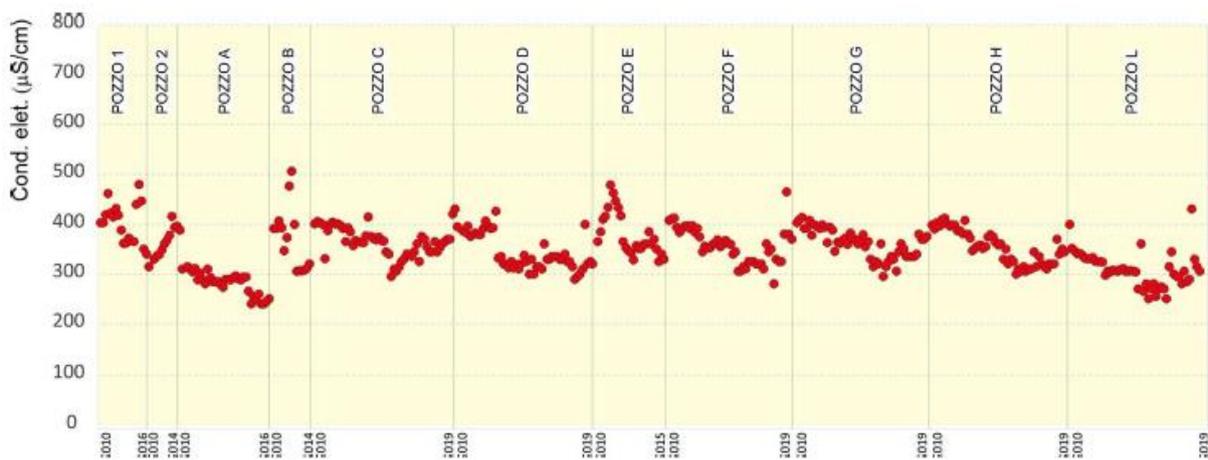
- Gruppo A: conducibilità elettriche comprese tra 350 e 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;
- Gruppo B: conducibilità elettriche intorno a valori di 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;
- Gruppo C: corpi idrici a medio-alta mineralizzazione con conducibilità elettriche all'incirca comprese tra 800 e 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;
- Gruppo D (secondario): grado di mineralizzazione basso e costante nel tempo (200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Il medesimo basso grado di mineralizzazione caratterizza anche le acque provenienti dagli acquiferi profondi (GWBISPAMPLO) con i filtri che si sviluppano oltre i 120 m di profondità.



**Figura 2-22** Variazione della conducibilità elettrica nei pozzi della rete di monitoraggio ARPA Lombardia (2009-2014) (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)

I pozzi SEA, ubicati all'interno del sedime aeroportuale, presentano conducibilità elettriche delle loro acque mediamente tra 300 e 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con valori minimi di 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Pozzo A e L) e massimi di circa 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Pozzi 1, B ed E). Gli acquiferi captati dai pozzi SEA possono quindi essere collocati all'interno del Gruppo A, cioè nel gruppo degli acquiferi superficiali (GWBISSAPTA), con un grado di mineralizzazione medio-bassa.



**Figura 2-23** Variazione della conducibilità elettrica nei pozzi SEA dell'area del sedime aeroportuale (2010-2019) (Fonte: Studio geologico ed idrogeologico a supporto del Masterplan 2035 di Milano Malpensa)

L'analisi dei dati acquisiti da ARPA Lombardia della campagna di analisi autunnali e primaverili (2009/2017-2018) evidenzia variazioni sostanziali di chimismo tra le acque sotterranee degli acquiferi superficiali (GWBISSAPTA) e le acque degli acquiferi profondi (GWBISPAMPLO).

In particolare, gli anioni (solfati, cloruri e nitrati) mostrano concentrazioni molto differenziate in funzione della profondità di provenienza delle acque.

- I solfati, per le acque della rete di monitoraggio ARPA, variano tra 10 e 40 mg/L per gli acquiferi superficiali e tra 5 e 15 mg/L per gli acquiferi profondi e per quello in cui è terebrato il pozzo PO012123NU2007.
- I cloruri mostrano concentrazioni maggiori per gli acquiferi superficiali (10÷20 mg/L) e minori, normalmente comprese tra 2 e 6 mg/L, per gli acquiferi profondi e per quello in cui è terebrato il pozzo PO012123NU2007.

Concentrazioni decisamente maggiori sia in cloruri che in solfati sono state individuate negli acquiferi superficiali localizzati nel settore sud-orientale dell'area investigata (comuni di Busto Arsizio e Lonate Pozzolo) nei pozzi PO012026NU3021, PO012090NR2034 e PO012026NU3023: i cloruri mostrano concentrazioni a volte superiori a 170 mg/L (pozzo PO012026NU3021) e i solfati oltre i 140 mg/L (pozzo PO012090NR2034). La presenza di questi anioni nelle acque dell'acquifero superficiale è sicuramente da attribuirsi ad un'origine prevalentemente antropica.

- I nitrati, la cui origine è legata essenzialmente ad apporti dalla superficie, mostrano concentrazioni molto basse (inferiori a 5 mg/L) per gli acquiferi profondi e per l'acquifero captato dal pozzo PO012123NU2007 e variabili circa tra 20 e 60 mg/L per gli acquiferi superficiali. Tra questi ultimi quelli che mostrano concentrazioni maggiori (oltre i 40 mg/L) si localizzano nei settori posti idraulicamente a monte del sedime aeroportuale di Malpensa.

Per quanto riguarda, invece, i pozzi SEA, dall'analisi dei dati si evince che le concentrazioni in solfati variano tra 10 mg/L e 25 mg/L mentre i cloruri ed i nitrati mostrano concentrazioni rispettivamente comprese tra i 5 mg/L e i 15-20 mg/L e tra i 15 mg/L e 25-30 mg/L. Inoltre, tutti e tre gli anioni non mostrano incrementi di concentrazione nel tempo (2010-2019).

Sono poi state condotte le analisi per valutare la possibile contaminazione pregressa o in atto sia mediante i dati della rete di monitoraggio ARPA che sui pozzi SEA. Dall'analisi delle sostanze rilevate nella rete di monitoraggio ARPA Lombardia si rileva che le problematiche maggiori sono rappresentate dalla presenza di Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Triclorometano sostanze rinvenute spesso al di sopra dei limiti di legge ed in modo persistente. Altri tipi di contaminazioni rilevate in modo sporadico sono relative alla presenza di Cromo VI, Atrazina, Dibromo-cloro-metano, Bromo-dicloro-metano, e di Arsenico. L'Arsenico presente è verosimilmente, però, di origine naturale, legato ai sedimenti di origine glaciale in cui è intestato il pozzo. Contaminazioni di origine naturale di acque sotterranee sia del Canton Ticino sia lungo i versanti orientali del Lago Maggiore sono infatti conosciute da tempo. Per quanto riguarda i pozzi SEA a servizio dell'area aeroportuale di Malpensa, dall'analisi dei dati si può riscontrare che la maggior parte delle sostanze contaminanti analizzate sono sempre al di sotto dei limiti di rilevanza strumentale. Le uniche sostanze rinvenute dalle indagini analitiche sono relative alla sommatoria Tetracloroetilene +

Tricloroetilene e si è registrata comunque una diminuzione significativa nel tempo fino a valori inferiori a 1 µg/L (2010-2019). Altre sostanze riconosciute in questi ultimi anni specialmente nei pozzi H ed L sono i Trialometani, rappresentati per lo più da cloroformio, dibromoclorometano e bromodiclorometano. Le concentrazioni totali hanno raggiunto anche concentrazioni non trascurabili dell'ordine di 11-17 µg/L (anni 2018 e 2019). Un aspetto importante per la valutazione degli impatti sulle acque sotterranee prodotto dall'area aeroportuale di Malpensa è rappresentato dai Pozzi PO012090NU1009 (acquifero profondo) e PO012090NU2009 (acquifero superficiale) localizzati nel comune di Lonate Pozzolo e ubicati idraulicamente a valle del sedime aeroportuale. Il pozzo intestato nell'acquifero superficiale non mostra contaminazione delle acque emunte ed i parametri analizzati si mantengono sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale. Nelle acque prelevate dal pozzo profondo, con i filtri localizzati a profondità comprese tra 200,7 m e 230,7 m, è stato riscontrato del Tricloroetilene. In relazione alla tipologia dell'acquifero captato (profondo) e alla profondità dei filtri è da ritenere che tale tipo di contaminazione sia stata prodotta, verosimilmente, in territori ubicati idraulicamente molto più a monte dell'area aeroportuale.

### 2.3.4 Destinazione d'uso

Come anticipato al Par. 2.1 l'opera in progetto è localizzata nella porzione sud-ovest del sedime, già prevista nel Piano Regolatore Generale Aeroportuale di Malpensa sopra detto, interessa complessivamente una superficie pari a circa 45.000 m<sup>2</sup>, di cui 33.000 m<sup>2</sup> di pertinenza dell'area di parcheggio e 12.000 m<sup>2</sup> destinati all'area di servizio (comprendente 930 m<sup>2</sup> del nuovo fabbricato). L'intervento ricade nel solo Comune di Lonate Pozzolo.

Di seguito uno stralcio della tavola 2.2.2a del Piano Regolatore Aeroportuale in cui l'area in esame è indicata come "Area per servizi tecnici di supporto ed integrativi alle attività aeroportuali".

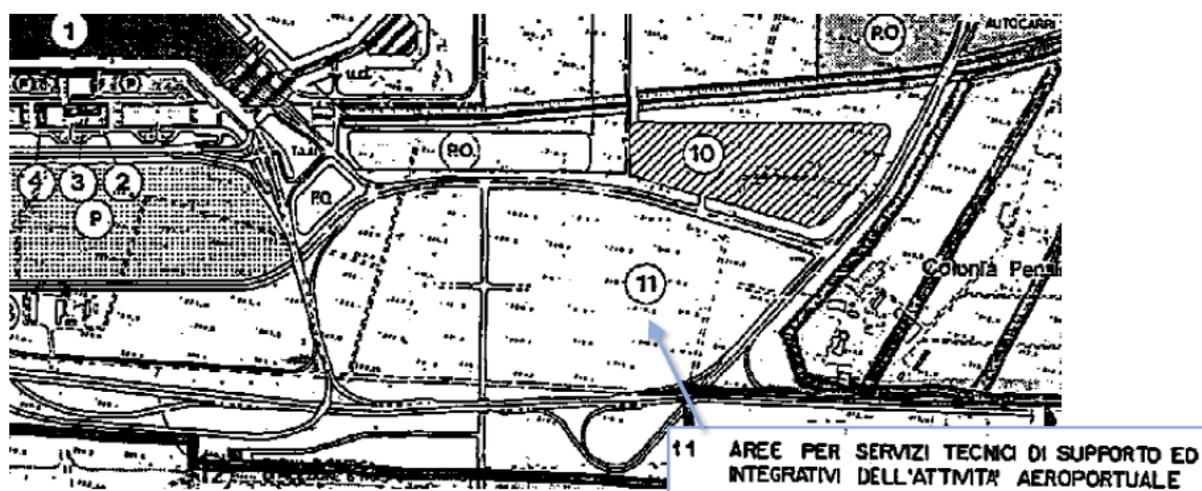
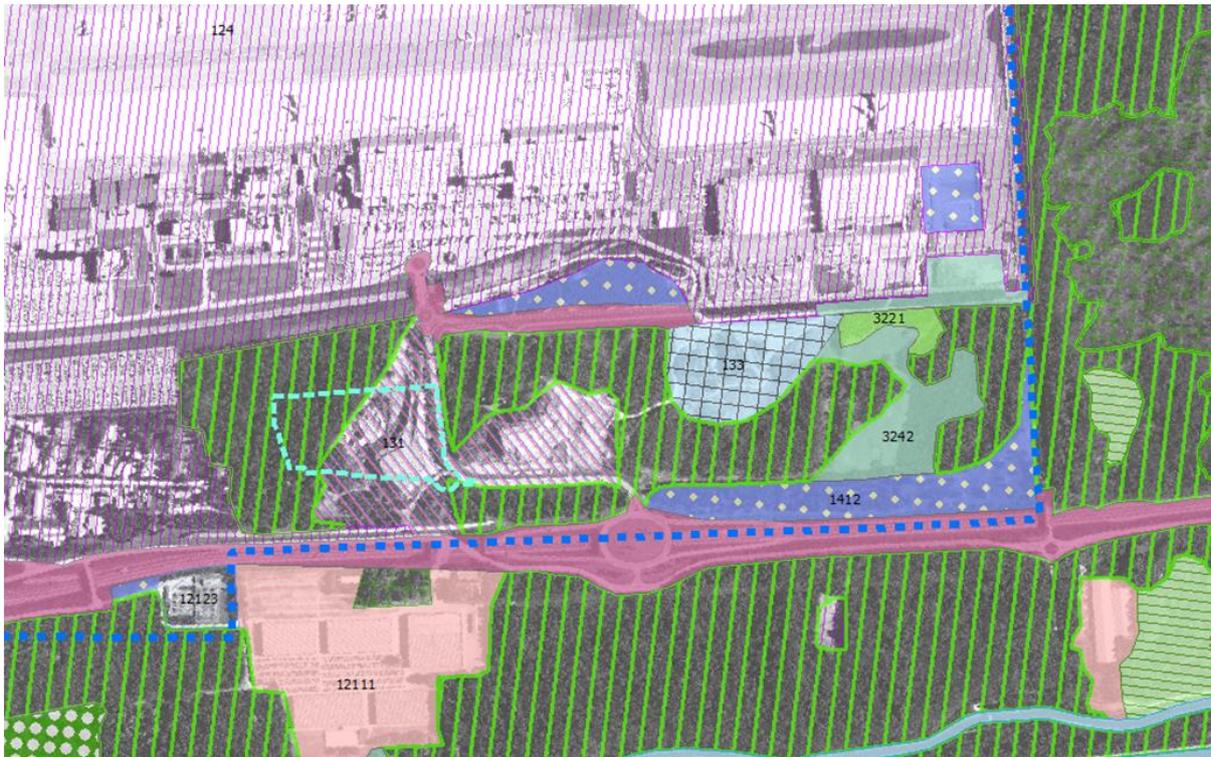


Figura 2-24 Stralcio tavola 2.2.a Piano Regolatore Vigente

Dall'analisi della carta dell'uso del suolo, di cui si riporta uno stralcio, si evince che le opere in progetto ricadono nelle aree a destinazione d'uso Cave e Boschi di latifoglie a densità media e alta.

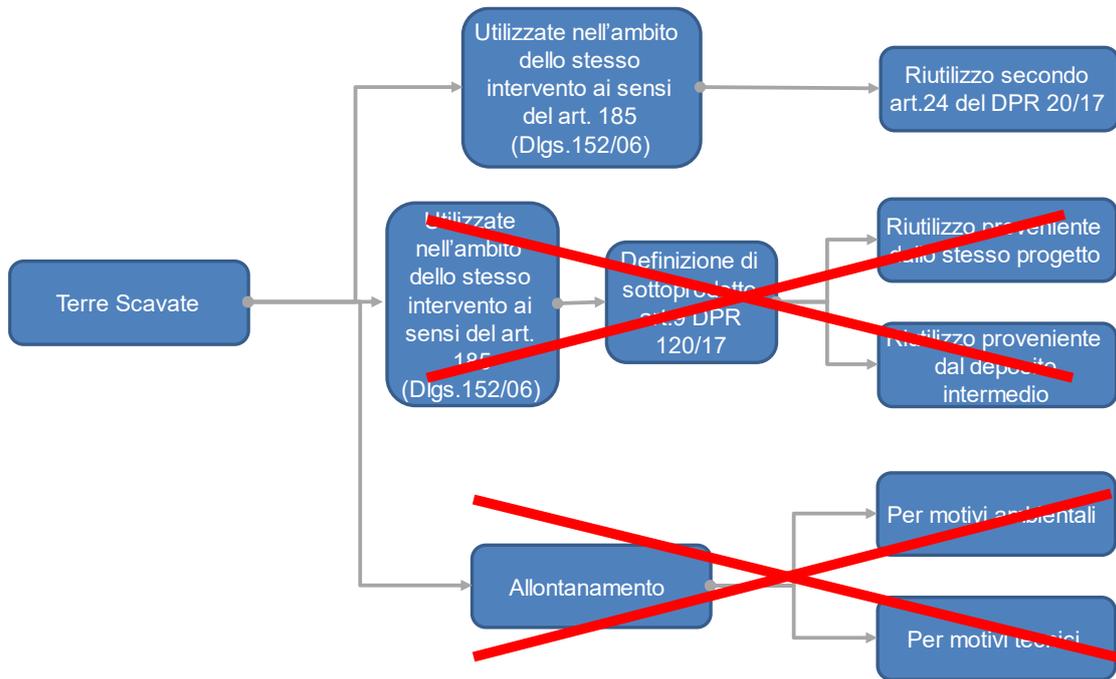


**Uso del suolo**

 12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	 1412 - Aree verdi incolte
 12112 - Insediamenti produttivi agricoli	 31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati
 1221 - Reti stradali e spazi accessori	 31121 - Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ce
 124 - Aeroporti ed eliporti	 3113 - Formazioni ripariali
 131 - Cave	
 133 - Cantieri	

**Figura 2-25 Stralcio della carta dell'uso del suolo**





**Figura 3-2 Casistica applicate - Terre Scavate**

## 4 BILANCIO MATERIALI E SITI DI DEPOSITO

### 4.1 Bilancio materiali

In relazione al bilancio dei materiali si prevede la movimentazione dei seguenti materiali.

Fabbisogni	
Materiale	Volume
<b>Conglomerato Cementizio per pavimentazioni rigide</b>	4.660 mc
<b>Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili</b>	14.550 mc
<b>Misto Granulare per pavimentazione</b>	45.712 mc
<b>Terre per aree a verde</b>	2.130 mc

Produzioni	
Materiale	Volume
<b>Scotico</b>	13.700 mc
<b>Terre</b>	22.856 mc

### 4.2 Bilancio delle Terre e Rocce da Riutilizzare in Sito

Stante il quadro sopra riportato è possibile coprire quota parte dei fabbisogni di terre utilizzato il materiale scavato nell'area. In particolare saranno riutilizzate circa 2.130 mc ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17.

Riutilizzi – Art. 24 DPR 120/17	
Materiale	Volume
<b>Scotico come terre per aree a verde</b>	2.130 mc

## **5 LE CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI PRELIMINARI**

### **5.1 Le caratterizzazioni da effettuare**

Le terre e rocce da scavo saranno gestite ai sensi dell'articolo 24 del DPR 120/17. Il presente paragrafo rappresenta quindi il piano di indagini necessario ai fini della successiva caratterizzazione delle aree, al fine di poter, in fase esecutiva garantire il rispetto di quanto previsto dal DPR 120/17 e dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i per le terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Sulla base di quanto definito dall'Allegato 2 al DPR 120/17 si prevede di eseguire le seguenti indagini:

- apertura di num. 17 pozzetti esplorativi realizzati con escavatore a benna rovescia, spinti fino alla profondità massima di ca. 3 m. Il numero di pozzetti proposto soddisfa quanto richiesto dall'Allegato 2 al DPR 120/17 che prevede, per le aree d'intervento con dimensione superiore a 10.000 m<sup>2</sup> quali quella in progetto, l'ubicazione di un 7+1 punti di campionamento ogni 5.000 m<sup>2</sup> dell'area d'intervento. L'intervento, infatti, si sviluppa su un'area complessiva di 53.750 m<sup>2</sup>. I punti di indagini sono codificati da P1 a P17, con numerazione crescente a partire da sud verso nord;
- prelievo di 3 campioni secondo quanto richiesto dall'Allegato 2 al DPR 10/17 alle seguenti profondità d'indagine:
  - campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
  - campione 2: nella zona di fondo scavo;
  - campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In caso di rinvenimento di materiale che, per caratteristiche merceologiche od ambientali rientrasse nell'ambito della disciplina rifiuti (es. presenza di materiali di riporto in percentuali > del 20 % p/p, si procederà ad effettuare una sua analisi come rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e di quanto previsto dalla norma UNI 10802:2013.

I campioni prelevati saranno sottoposti a caratterizzazione analitica presso laboratorio accreditato ACCREDIA per il set di parametri previsto nell'allegato 4 del DPR 120/2017, e nello specifico:

- As, Cd, Co, Cu, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Zn ;
- idrocarburi pesanti con C>12;
- amianto;
- BTEX, IPA.

I risultati analitici saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006, limiti di riferimento per una struttura aeroportuale quale quella in oggetto.

In caso di rinvenimento di materiali di riporto, gli stessi saranno sottoposti a test di cessione ai sensi del DM 05/02/98 e s.m.i. e gli esiti analitici effettuati sull'eluato confrontati con i limiti (CSC) di cui alla Tab. 2, alle. 5 parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per valutare la compatibilità ambientale del materiale di riporto ad una gestione come sottoprodotto ai sensi

dell'art. 184-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. o per reinterri in cantiere ai sensi dell'art. 185 del succitato decreto.

In caso di rinvenimento di materiali che per caratteristiche merceologiche od ambientali dovessero rientrare nel campo della normativa rifiuti, si procederà ad effettuare delle analisi di caratterizzazione sul tal quale al fine dell'attribuzione del codice CER nonché ad eseguire dei test di cessione sul materiale (ai sensi del DM 05/02/98 e s.m.i. e/o del 27/09/2010), per valutarne correttamente le opzioni in termini di impianti di smaltimento/recupero ai quali conferire il materiale.

Di seguito si riporta la localizzazione dei punti di indagine:



**Figura 5-1 Localizzazione punti di indagine**

## 6 MODALITÀ DI SCAVO E DI UTILIZZO E TECNICHE APPLICATE

### 6.1 *Modalità di scavo e di utilizzo*

#### 6.1.1 Aspetti generali

Le modalità di scavo e di utilizzo potranno riguardare attività differenti in relazione alle diverse tecniche realizzative adottate. Le attività possono differenziarsi sia in termini di tecnica di movimentazione che in termini di macchinari utilizzati.

In via sintetica si possono individuare le seguenti tipologie di opere/attività all'aperto che comportano movimentazione delle terre:

- scavi di scotico e sbancamento eseguiti con mezzi meccanici;
- scavi di fondazione a sezione obbligata eseguiti con mezzi meccanici;
- realizzazione di rinterri mediante escavatore o pale gommate/cingolate;
- formazione di rilevati e rimodellamenti mediante impiego di autocarri, grader e compattatori;
- formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni mediante impiego di autocarri, grader e compattatori.

#### 6.1.2 Scavi da scotico

Gli scavi di scotico sono realizzati attraverso mezzi meccanizzati dotati di lame e/o benna (ad es., pala gommata o bulldozer) che asportano il materiale superficiale accantonandolo ai lati dell'area o accantonato in uno spazio dedicato all'interno della stessa area operativa. Tale procedura viene realizzata anche mediante passaggi progressivi del mezzo sull'area oggetto di scotico.

#### 6.1.3 Scavi di sbancamento

Per gli scavi di sbancamento vengono utilizzati escavatori meccanici cingolati. In relazione alle caratteristiche tecniche dello scavo (profondità, quantità di materiale, tipologia di materiale, ecc.) può essere utilizzata anche una pala caricatrice, al fine di spostare il materiale escavato all'interno dell'area di cantiere.

#### 6.1.4 Rinterri e ritombamenti

L'attività di rinterro/ritombamento consiste nella chiusura di scavi eseguiti con materiali inerti e/o terre di risulta provenienti da scavo fino al raggiungimento della quota di progetto prevista.

L'attività è composta unicamente dalla messa in opera del materiale mediante escavatore e/o pala gommata/cingolata.

#### 6.1.5 Formazione di rilevati e rimodellamenti

La formazione dei rilevati e/o dei rimodellamenti in materiale inerte avviene per fasi successive e concatenate. La prima fase consiste nella posa in opera del materiale previsto

per la realizzazione del rilevato direttamente dall'autocarro, sfruttando i cassoni ribaltabili. La seconda fase prevede la stesura di tale materiale mediante l'uso di un motorgrader. La terza fase prevede il raggiungimento dell'umidità ottima per la compattazione del materiale inerte. La quarta ed ultima prevede la compattazione del materiale a mezzo di rullo statico o vibrante.

#### **6.1.6 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione**

L'attività consiste nella posa in opera del misto granulare costituenti gli strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni rigide, semirigide e/o flessibili. Le lavorazioni da porre in essere sono le medesime viste nel Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, con l'esclusione della bagnatura.