



AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

Concessionaria del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



COMMESSA

MASTERPLAN 2021

ID_VIP 3563

VERIFICA DI OTTEMPERANZA

ELABORATO

Piano di Utilizzo delle terre - Documento attuativo -
Fase 1

COMMESSA: CO799 COD. C.d.P.: 0.22

CODICE ELABORATO
FA1_PU_RE_01

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	NOME FILE: FA1_PU_RE_01_PDUA
0	01/08/2017	Per approvazione MATTM	V. Veraldi	V. Veraldi	M. Di Prete	FILE DI STAMPA:
						SCALA:

PROGETTISTA



SAVE ENGINEERING S.r.l.
Sede Legale: V.le G. Galilei, 30/1 - 30173
Venezia - Tessera (Italia)
Uffici: Via A. Ca' Da Mosto, 12/3 - 30173
telefono: +39/041 260 6191
telefax: +39/041 2606199
e-mail: saveeng@veniceairport.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Enrico Zorgati

COMMITTENTE

SAVE S.p.A.
DIREZIONE OPERATIVA
R.U.P./R.L.

ing. Corrado Fischer

SAVE S.p.A.
QUALITÀ AMBIENTE
E SICUREZZA

ing. Davide Bassano

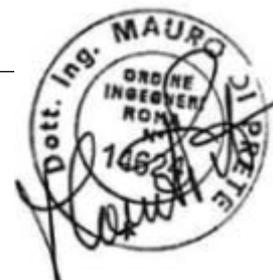
ESECUTORE:



IRIDE S.r.l.
Sede Legale: Via Giacomo Trevis, 88 - 00147
Roma (Italia)
Uffici: Via Giacomo Trevis, 88 - 00147
telefono: +39/06 51606033

DIRETTORE TECNICO

ing. Mauro Di Prete



Aeroporto Marco Polo di Tessera - Venezia

Masterplan 2021



**Procedura di Verifica di ottemperanza
al D.M. 9/2016 Punto 2 lettera b
presso il Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare**

*Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1
ai sensi del D.M. 161/12*

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

Gruppo di lavoro

SAVE S.p.A.



Ing. Davide Bassano
Dott.ssa Alessandra Regazzi
Ing. Matteo Matteazzi

Supporto specialistico

iRide
Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria
Dell'Ecosostenibilità



Ing. Mauro Di Prete
Ing. Valerio Veraldi
Ing. Antonella Santilli

Sommario

1	Introduzione	6
1.1	Obiettivi e finalità del documento	6
1.2	Durata e Validità	7
2	Inquadramento Generale.....	8
2.1	Inquadramento Territoriale	8
2.2	Inquadramento Urbanistico.....	9
2.3	Inquadramento Progettuale	13
2.4	Inquadramento Geologico, Geomorfologico ed Idrogeologico.....	24
2.4.1	Inquadramento Geologico	24
2.4.2	Inquadramento Geomorfologico.....	33
2.4.3	Inquadramento Idrogeologico.....	40
2.5	Qualità chimica delle terre e valutazione del fondo ambientale.....	46
3	Siti di Produzione, Deposito ed Utilizzo	50
3.1	Siti di produzione terre	50
3.2	Siti di Utilizzo	50
3.3	I Siti deposito intermedio in attesa di utilizzo.....	50
4	Il Piano delle Analisi.....	52
4.1	La normativa di Riferimento	52
4.1.1	Procedure di campionamento in fase di progettazione ai sensi del D.M. 161/12 52	
4.1.2	Procedure di campionamento in fase di esecuzione ai sensi del D.M. 161/12 54	
4.1.3	Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali ai sensi del D.M. 161/12.....	56
4.2	Introduzione alla caratterizzazione ambientale eseguita.....	57
4.3	Le caratterizzazioni effettuate in fase di progettazione.....	57
4.3.1	1.04 Pier Sud Ampliamento terminal.....	57
4.3.2	4.19 Area handler.....	60
4.3.3	2.33 DHL nuovo cargo building	63
4.3.4	3.41 Parcheggio P6.....	65

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

4.3.5	3.43 Parcheggio MW.....	66
4.3.6	4.14.02 Ampliamento infrastruttura di volo	68
4.3.7	Deposito Intermedio D1	72
4.4	Le caratterizzazioni da effettuare in fase di esecuzione.....	74
4.4.1	Aspetti generali	74
4.4.2	1.04 Pier Sud Ampliamento terminal.....	74
4.4.3	2.33 DHL nuovo cargo building	75
4.4.4	Il Deposito Intermedio D1	76
4.4.5	Il Deposito Intermedio D3	77
4.5	Sintesi dei risultati delle caratterizzazioni.....	78
4.5.1	Aspetti generali	78
4.5.2	1.04 Pier Sud Ampliamento terminal.....	79
4.5.3	4.19 Area handler.....	80
4.5.4	2.33 DHL nuovo cargo building	81
4.5.5	3.41 Parcheggio P6.....	81
4.5.6	3.43 Parcheggio MW.....	82
4.5.7	4.14.02_01 Ampliamento infrastruttura di volo.....	83
4.5.8	Il deposito intermedio D1	87
4.5.9	Conclusioni	87
5	Modalità di scavo e di utilizzo e tecniche applicate	88
5.1	Opere all'aperto	88
5.1.1	Aspetti generali	88
5.1.2	Scavi da scotico.....	88
5.1.3	Scavi di sbancamento	88
5.1.4	Rinterri e ritombamenti	88
5.1.5	Formazione di rilevati e rimodellamenti.....	89
5.1.6	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.....	89
5.2	Normale Pratica Industriale.....	89
5.2.1	Aspetti generali	89
5.2.2	Vagliatura	89

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

5.2.3	Frantumazione	89
5.2.4	Trattamento a calce o a cemento.....	90
6	Gestione e trasporto in fase di cantiere.....	92
6.1	Viabilità interessata dalla movimentazione dei materiali di scavo	92
6.2	Procedure per la tracciabilità dei materiali	93
6.3	Dichiarazione di avvenuto utilizzo	94

APPENDICE I - ELABORATI GRAFICI

- Piano di Utilizzo – Documento Attuativo di Fase 1: Siti di Produzione ai sensi del D.M. 161/12
- Piano di Utilizzo – Documento Attuativo di Fase 1: Siti di Utilizzo ai sensi del D.M. 161/12

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piano di Utilizzo delle terre - Documento attuativo - Fase 1: Rapporti di prova (Codice elaborato: FA1_RP_RE_01)

1 Introduzione

1.1 Obiettivi e finalità del documento

In data 02/10/2014 l'ENAC ha presentato istanza di compatibilità ambientale per il Masterplan 2021 dell'Aeroporto Marco Polo di Tessera – Venezia al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Sulla scorta della documentazione tecnica presentata a corredo dell'istanza e della ricezione delle integrazioni presentate in data 04/06/2015, con D.M. n. 9 del 19/01/2106 il MATTM, di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali (MiBACT), ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale subordinatamente al rispetto di alcune prescrizioni.

In particolare, la prescrizione relativa alla Sezione A punto 2, lettera b cita: *«una relazione contenente il bilancio definitivo delle terre e delle rocce da scavo, nonché quello di tutti gli altri materiali che saranno impiegati per tutte le opere oggetto del presente parere, con precise indicazioni sulle quantità, sulle movimentazioni, sui percorsi e sui trasporti, in conformità alla normativa vigente. La relazione dovrà indicare la scelta delle eventuali cave e discariche che saranno utilizzate, con perfetta distinzione tra le cave di prestito e i siti di deposito, fornendo le relative autorizzazioni e le dichiarazioni di disponibilità delle singole cave e discariche alla fornitura o al ricevimento dei previsti volumi di materiali.*

I movimenti terra dovranno essere preceduti da adeguate analisi, da effettuarsi non appena si avrà disponibilità delle aree interessate e comunque sempre prima dell'avvio dei lavori, che dovranno fornire i risultati delle caratterizzazioni chimico-industriali ai sensi del D.M. 161/2012. Nel caso in cui il materiale da scavo venga utilizzato per attività di riempimenti e reinterri in condizioni di falda affiorante o sub-affiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale, si dovrà utilizzare - dalla quota del fondo scavo fino alla quota di massima escursione della falda più un metro di franco - esclusivamente materiale per il quale sia stato verificato il rispetto dei limiti di cui alla colonna A della tabella 1, allegato 5, al Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il piano delle analisi, riguardante la totalità dei materiali impiegati e delle terre e rocce da scavo, con particolare attenzione alle tipologie da utilizzare nei lavori di imbonimento della barena nella zona di adeguamento della RESA e nei lavori di ripristino delle barene deteriorate nella parte terminale del canale di Tessera (inclusi monitoraggi e prove ante operam e in corso d'opera), dovrà essere preventivamente concordato con ARPA Veneto e aggiornato periodicamente, se del caso, in funzione del cronoprogramma dei lavori.»

Stante la prescrizione soprariportata ENAC ha presentato un primo Piano di Utilizzo – Documento Programmatico, al fine di poter definire un quadro unitario sulla gestione delle Terre e Rocce da scavo utilizzate quale sottoprodotto, per poi dettagliare gli elementi quali-

quantitativi all'interno di singoli Piani di Utilizzo Attuativi, relativi ad ogni Fase in cui è stato suddiviso il Masterplan.

In coerenza a tale quadro programmatico, il presente piano attuativo descrive la gestione delle terre come sottoprodotti relativi alla Fase 1, ai sensi del D.M. 161/12. In particolare il presente documento è redatto ai sensi dell'art. 5 del citato D.M., ai sensi dell'art- 184-bis, comma 2 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il documento indica i quantitativi di terre che si originano dalle lavorazioni previste per la Fase 1 ed i siti di utilizzo dove tali terre saranno reimpiegate. Oltre a tali indicazioni il presente Piano descrive anche i depositi intermedi e tutte le modalità di gestione delle terre sia in fase di produzione che in fase di trasporto.

Il presente Piano riporta gli elementi definiti nel Piano delle Analisi (in fase di concertazione con ARPA Veneto in coerenza a quanto richiesto dalla prescrizione sopra richiamata) con il quale sono stati concordati il numero, la localizzazione, e le metodiche necessarie alla caratterizzazione ambientale delle Terre. Per completezza nell'Allegato I – Rapporti di prova" sono riportati i risultati della caratterizzazione chimica effettuata in laboratorio sui campioni prelevati in sito in prossimità delle aree di intervento. In ultimo sono state definite le modalità di scavo e di utilizzo nonché le tecniche applicate, tra cui la normale pratica industriale.

Tale approccio consente quindi di evidenziare le informazioni necessarie ad appurare che i materiali derivanti dalle operazioni di scavo rispondono alle condizioni previste dalle normative cogenti.

1.2 Durata e Validità

Il presente Piano di Utilizzo avrà durata collegata alla conclusione degli interventi previsti per la Fase 1 del Masterplan.

In particolare, si stima la chiusura dei lavori e conseguentemente la validità del Piano entro il 31.06.2020.

2 Inquadramento Generale

2.1 Inquadramento Territoriale

L'aeroporto internazionale "Marco Polo" di Venezia, affacciato sulla laguna veneta, si trova a circa 12 km a nord-est di Venezia. Lo scalo, realizzato 50 anni fa e punto di riferimento per tutto il Nord Est, dista 10 km da Mestre, 29 km da Treviso e circa 40 km da Padova. Il sedime aeroportuale occupa oggi un'area di circa 339 ha tra la laguna e la SS 14 – Triestina e, con le aree di espansione previste nello scenario di sviluppo al 2021, occuperà circa 377 ha. Dal punto di vista territoriale ed amministrativo, invece, interessa esclusivamente il Comune di Venezia (Città Metropolitana di Venezia, ex provincia di Venezia, identificata dalla legge del 7 aprile 2014 n. 56).

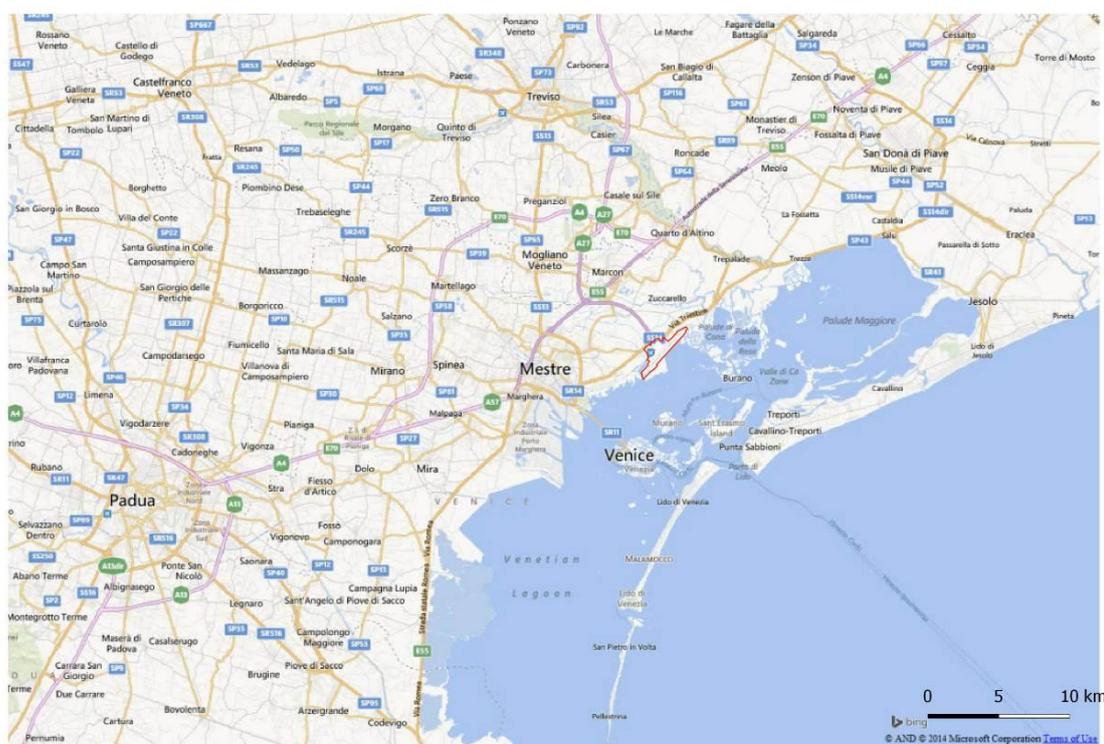


Figura 2-1 Inquadramento geografico dell'area aeroportuale

Per quanto riguarda le aree di espansione del sedime aeroportuale mediante l'acquisizione di alcune aree limitrofe (si veda tabella e figura successive), si rileva:

- per l'area "A" che si trova tra l'aeroporto, la darsena e il centro abitato di Tessera, conosciuta come "Area Aeroterminal", ne è prevista l'acquisizione, tuttavia non sono identificati interventi specifici, se non una destinazione d'uso;
- le aree a nord-est dell'aeroporto (area "D") verranno utilizzate a servizio dei cantieri di riqualifica delle infrastrutture di volo (intervento 4.14.02), come aree di deposito

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

temporaneo per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.M. 161/2012; successivamente al periodo temporale in esame tale area sarà impiegata per attività aeronautiche di supporto all'esercizio dello scalo, che verranno meglio declinate negli sviluppi successivi dell'aeroporto (post 2021);

- le aree "B" e "C" sono necessarie per l'intervento di espansione del piazzale APRON in fase 2 (intervento 4.06.02);
- l'area "E", al di là della SS Triestina, sarà destinata al bacino di laminazione (intervento 5.01).

Area	Destinazione prevista	Superficie [m²]
A	Aeroterminale	165.000
B	Espansione piazzale (4.06.02)	3800
C	Espansione piazzale (4.06.02)	15.200
D	Servizi aeroportuali	50.314
E	Bacino di laminazione (5.01)	116.230

Tabella 2-1 Aree di espansione.

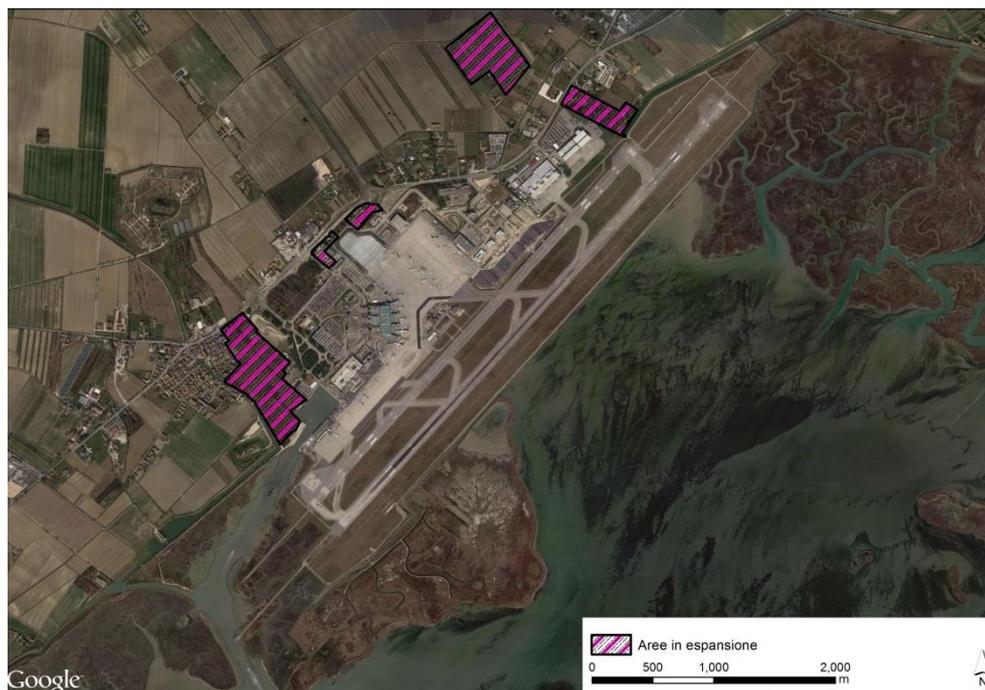


Figura 2-2 Aree di espansione del sedime aeroportuale

2.2 Inquadramento Urbanistico

Dal punto di vista urbanistico, il Masterplan, ottenuto il parere di VIA, per essere attuato, deve procedere alla verifica di conformità urbanistica che in base al DPR 18 aprile 1994, n. 383, recante la disciplina regolamentare dei procedimenti di localizzazione delle opere

d'interesse statale, è fatto dallo Stato, per il tramite del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti d'intesa con la Regione interessata.

L'ottenimento della conformità urbanistica quindi, procedura attualmente in corso, previa definitiva approvazione da parte di ENAC (prevista entro settembre 2017), conclude le procedure autorizzative necessarie per il Masterplan 2021, in quanto, ai sensi dell'art. 1 comma 6 della Legge 351/95, comporta dichiarazione di pubblica utilità preordinata all'esproprio per le aree private in esso ricomprese nonché la dichiarazione di pubblica utilità e di indifferibilità e urgenza, e variante agli strumenti urbanistici vigenti, inoltre l'approvazione del Masterplan comprende ed assorbe, a tutti gli effetti, la verifica di conformità urbanistica delle singole opere in essi contenute.

In tal senso non sussistono per le aree ricomprese all'interno del sedime aeroportuale problematiche relative alle destinazioni urbanistiche, in quanto le trasformazioni che attengono all'area circoscritta all'interno dell'attuale sedime aeroportuale non sono soggette a vincoli urbanistici di livello locale, fatte salve le indicazioni e i vincoli di livello superiore (es. vincolo paesaggistico, archeologico, siti della rete Natura 2000, cfr. figure successive), che sono state risolte nell'ambito della procedura di VIA del Masterplan che ha compreso l'autorizzazione paesaggistica, la procedura di Verifica preventiva dell'interesse archeologico e la Valutazione di incidenza.



Figura 2-3 Particolare del vincolo paesaggistico vigente (tratteggio verde) (Fonte: sito web <http://venezia.gis.beniculturali.it>, ultimo accesso 18.05.2016)

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

PROVINCIA: VENEZIA, (PADOVA)
COMUNE: CAMPAGNA LUPIA, CHIOGGIA, JESOLO, MIRA, MUSILE DI PIAVE, QUARTO D'ALTINO, VENEZIA
(CODEVIGO)
Laguna di Venezia
(cfr. anche pp. 104-113)

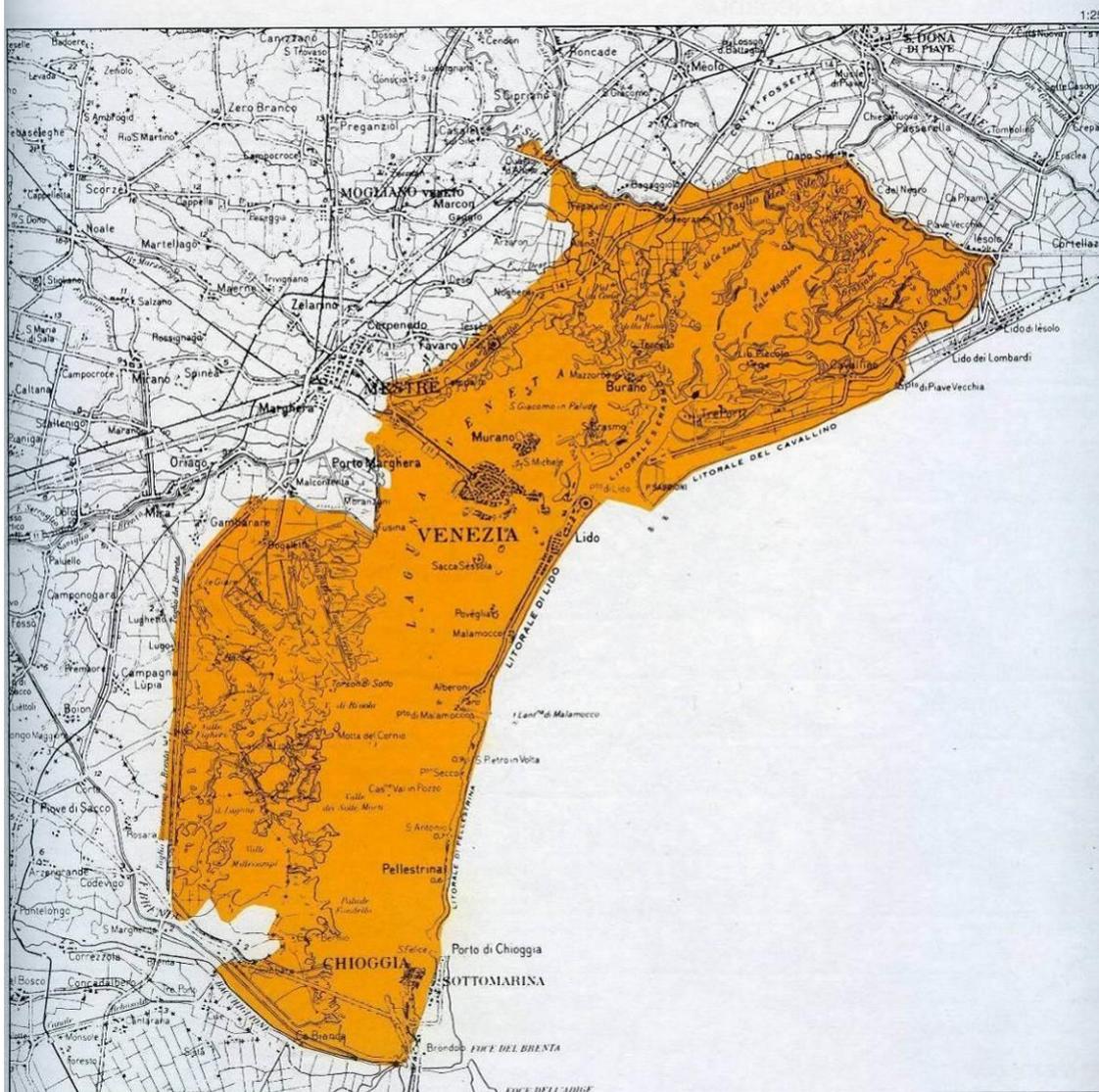


Figura 2-4 Zona di interesse paesaggistico-archeologico della laguna di Venezia (Fonte: Estratto del volume "Le zone archeologiche del Veneto", Venezia, 1987)

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

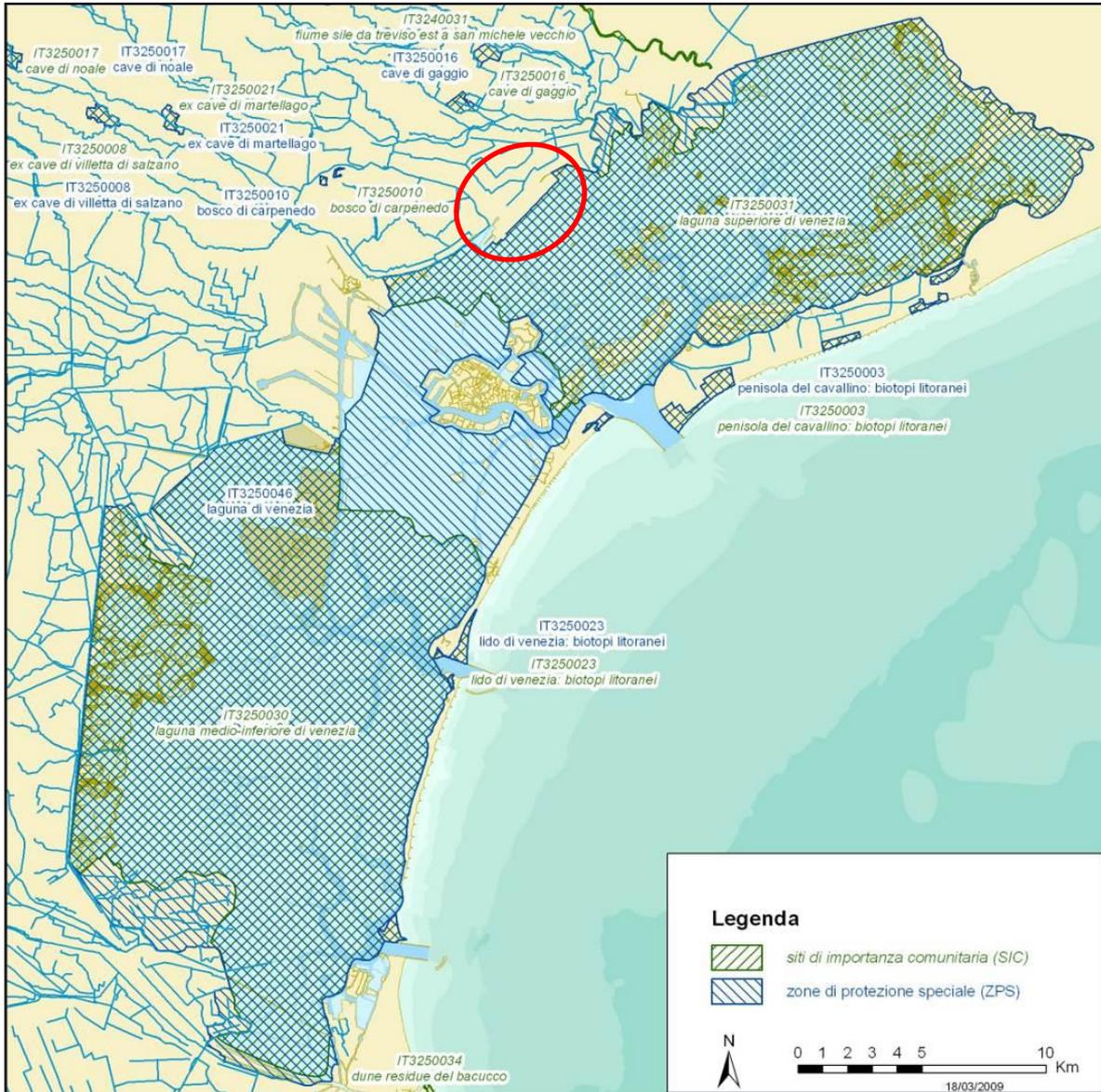


Figura 2-5 Siti Rete Natura 2000 nella laguna di Venezia (in rosso evidenziata l'area dell'aeroporto)

2.3 Inquadramento Progettuale

La presente sezione ha l’obiettivo di fornire l’inquadramento progettuale rispetto a quanto previsto per gli interventi di Fase 1 del Masterplan 2021 dell’Aeroporto Marco Polo di Tessera – Venezia.

Come espresso in premessa, il presente Piano di Utilizzo delle terre – Documento Attuativo di Fase 1 si inserisce in un quadro più ampio di interventi che è definito e descritto all’interno del documento “Piano di Utilizzo delle terre – Documento Programmatico”.

Quanto descritto nel presente Paragrafo, e più in generale nel presente Piano, sarà pertanto riferito unicamente agli interventi di seguito descritti, relativi alla Fase 1.

In Tabella 2-2 pertanto, si riporta l’elenco completo degli interventi previsti in tale fase fornendo un’indicazione circa la pertinenza in relazione alla gestione delle terre e rocce da scavo quali sottoprodotti.

Interventi Decreto VIA		Interventi con varianti introdotte e specificazione degli interventi di mitigazione e compensazione		Pertinenza rispetto al riutilizzo delle terre e rocce da scavo
Codice MP 2021	Intervento MP 2021	Codice	Intervento	
1.04	Ampliamento terminal - Lotto 2	1.04_Pier Sud	Ampliamento terminal - Pier Sud	pertinente
2.19	Riprotezione UPS e Dogana	4.19	Area handler	pertinente
2.33	DHL nuovo cargo building	2.33	DHL nuovo cargo building (layout variato)	pertinente
3.41	Parcheggio P6	3.41	Parcheggio P6	pertinente
3.42	Parcheggio P4	3.42	Parcheggio P4	non pertinente, in quanto non sono previsti scavi
3.43	Parcheggio MW	3.43	Parcheggio MW	pertinente
4.14.02	Ampliamento infrastruttura di volo	4.14.02	Ampliamento infrastruttura di volo	pertinente
6.17	Mitigazioni e compensazioni ambientali	6.17_M5	Dissuasori di velocità in canale di Tessera	non pertinente, in quanto non sono previsti scavi
		6.17_C4	Riqualifica dell’area di barena Campalto	non pertinente, in quanto non sono previsti scavi
		6.17_C5	Riqualifica barene canale di Tessera*	Pertinente* - Documentazione specifica

* Per questo intervento la gestione delle materie avviene nell’ambito della normativa speciale vigente per la laguna di Venezia. Non sono previsti scavi, ma solo prelievi di sedimento di caratteristiche conformi al “Protocollo recante criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione, trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia” (Protocollo dell’a8 aprile 1993), da aree idonee, sottoposti ad

approvazione da parte del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque di Venezia). Cfr. "FA1_AL_RE_01 Allegato: Relazione sulla gestione dei sedimenti"

Tabella 2-2 Interventi previsti dal Masterplan 2021 fase 1

Alla luce di tali considerazioni, si procede ad una descrizione schematica degli interventi di fase 1 pertinenti alla prescrizione. E' opportuno evidenziare come l'intervento 6.17_C5 Riqualfica barene canale di Tessera, se pur pertinente, non è descritto nel presente documento in quanto è oggetto di specifico approfondimento di FASE 1 (cfr. FA1_AL_RE_01 Allegato: Relazione sulla gestione dei sedimenti), a cui si rimanda per i dettagli relativi alla gestione dei materiali scavati.

1.04 Pier Sud: Ampliamento terminal – Pier Sud

Per la realizzazione dell'ampliamento del Terminal passeggeri si sono individuate due "fasi" di intervento contraddistinte da due momenti diversi di ultimazione dei lavori. La prima (Fase A) prevede la realizzazione della nuova sala partenze Schengen con i relativi Torrini di imbarco ed il primo ampliamento sud della sala partenze e dell'area arrivi. Nella seconda fase (Fase B) è previsto invece il secondo ampliamento sud della sala partenze e dell'area arrivi.

Entrando nel dettaglio delle principali opere, relativamente alla Fase A si prevede:

- Ampliamento dell'edificio: la realizzazione di tale opera prevede attività riguardanti la movimentazione di terra, la realizzazione di fondazioni, la realizzazione di opere in gettate in calcestruzzo armato, la realizzazione di strutture in acciaio, di solai, di pavimenti e rivestimenti, nonché di tutte le finiture e gli impianti;
- Piazzale air side sud: tale opera è costituita dalla realizzazione dei piazzali e della viabilità esterna attraverso movimentazione di terra, demolizioni, realizzazione di fondazioni e di pavimentazioni, nonché dalla realizzazione dei sottoservizi, quali il sistema di tubazioni delle acque meteoriche e nere;
- Terminal esistente: per tale edificio sono previsti interventi di miglioramento sismico ed interventi statici, realizzati attraverso attività di demolizioni, movimenti di terra, realizzazione di fondazioni, di pilastri, di strutture in acciaio e di pavimentazioni e rivestimenti;
- Cunicolo: Per la realizzazione del cunicolo sotterraneo sono previste attività di movimenti di terra, demolizioni, realizzazione di fondazioni, opere gettate in calcestruzzo armato e finiture;
- Bridge e torrini: per la realizzazione di tali opere sono previste attività di demolizione, movimenti di terra, realizzazione di fondazioni, opere in calcestruzzo armato gettato in opera, realizzazione di solai, strutture in acciaio, opere in metallo, finiture ed impianti.

Allo stesso modo, relativamente alla Fase B si prevede:

- Ampliamento edificio: sono previste le stesse attività di cantiere esplicitate per Fase A;
- Piazzale air side sud: sono previste le stesse attività di cantiere esplicitate per Fase A;
- Terminal esistente: sono previste solo interventi statici, demolizioni di edifici e finiture.

Lo sviluppo delle lavorazioni di entrambe le Fasi A e B verrà effettuato allestendo un cantiere Air side.



Figura 2-6 Vista ampliamento terminal Pier Sud

4.19: Area handler (ex Riprotezione UPS e Dogana)

Anche per la realizzazione di tale intervento sono previste diverse fasi lavorative, in particolare 8 fasi, caratterizzate ognuna da specifiche lavorazioni di seguito riportate.

- Fase 1: si eseguiranno le opere preliminari necessarie per lo svolgimento dei lavori principali, in particolare si procederà all'accantieramento, alla preparazione dell'area (demolizioni, bonifica preventiva da ordigni bellici, spostamento ed adeguamento dei sottoservizi). Saranno successivamente eseguiti gli scavi e la stabilizzazione dei terreni in loco;
- Fase 2: si eseguiranno le opere in c.a., i muri perimetrali, la fondazione della torre faro e le platee delle pensiline;

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

- Fase 3: sarà realizzato il muro perimetrale per garantire l'accesso al limitrofo cantiere base (area futura fossa di laminazione nord-est). Si potranno eseguire in successione le opere idrauliche e i sottoservizi. In particolare saranno realizzati gli scavi e le pose in opera delle vasche di prima pioggia. Preliminarmente saranno infisse le palancole Larssen con funzione di paratie di sostegno degli scavi. Si eseguiranno la posa dei pozzetti e delle condotte con approfondimento puntale degli scavi da quota di imposta del pacchetto stradale fino alla quota di imposta delle opere idrauliche;
- Fase 4: si realizzerà il pacchetto della pavimentazione;
- Fase 5: si realizzeranno le opere edili (box e baraccamenti), le pensiline e gli impianti;
- Fase 6: sarà realizzata la fossa di laminazione nord-est e completato il muro perimetrale. A questo punto l'area sarà completamente perimetrata dal muro definitivo e da Land side passerà a Air side;
- Fase 7: si completerà l'idraulica lato aerostazione;
- Fase 8: si completeranno le finiture della pavimentazione con conseguente rimozione del cantiere e delle recinzioni.



Figura 2-7 Vista nuova area handler

2.33 DHL nuovo cargo building

Per le lavorazioni relative al nuovo HUB e Gateway DHL sono previste 6 fasi principali:

- Fase 1 - Cantierizzazione: in questa fase si procederà alla perimetrazione del cantiere, alla realizzazione dei cancelli di ingresso ed uscita, all'installazione della guardiana e dei prefabbricati ad uso del personale di cantiere. Inoltre, in questa prima fase verrà

realizzato l'impianto elettrico di cantiere fino ai quadri di derivazione, verrà effettuato l'allaccio degli scarichi dei servizi igienici alla fognatura e verrà attivata l'alimentazione idrica provvisoria di cantiere. L'installazione di un impianto di lavaggio ruote tipo Moby Dick a circuito chiuso con vasca di sedimentazione dei fanghi concluderà la prima fase di allestimento;

- Fase 2 - Movimenti terra: le lavorazioni relative a questa fase sono suddivise in due parti; la prima comprenderà la pulizia ed il rinterro dei tratti di canale di laminazione (che interferiscono con il completamento della Fase di cantierizzazione), lo scotico del terreno vegetale presente sul sito, con la rimozione dei fanghi presenti all'interno del canale di laminazione e la demolizione della pavimentazione esistente in conglomerato cementizio. La seconda parte di lavorazione, invece, comprenderà il rinterro del canale di laminazione esistente e la preparazione dei piani di posa delle fondazioni progettuali livellando il terreno esistente;
- Fase 3 - Realizzazione pali di fondazione e opere in c.a. di fondazione: in questa terza fase si procederà alla realizzazione dei pali di fondazione previsti a progetto (pali FDP). Subito dopo l'avvio delle attività di realizzazione dei pali, verranno avviate le attività di realizzazione delle fondazioni in c.a.;
- Fase 4 - Realizzazione del prefabbricato e completamento opere strutturali: questa fase sarà caratterizzata dall'aumento delle attività di cantiere, con conseguente incremento degli automezzi in ingresso ed uscita; sarà quindi necessaria la realizzazione di piste di transito per le autogru che si occuperanno della posa in opera delle strutture prefabbricate, per i bilici che trasporteranno i prefabbricati e per le autobetoniere che trasporteranno il calcestruzzo. Rientrerà in questa fase anche la realizzazione delle pensiline e delle strutture in carpenteria metallica;
- Fase 5 - Opere di finitura interna ed impianti: in questa quinta fase verrà predisposta una piazzola con posa di cassoni per l'accatastamento dei materiali di risulta delle lavorazioni, i quali verranno separati in funzione della loro tipologia e del codice CER del rifiuto;
- Fase 6 - Realizzazione Rigofill e piazzali esterni: in questa ultima fase verrà effettuato lo scavo di sbancamento per la realizzazione delle vasche di drenaggio delle acque meteoriche e per la realizzazione delle reti di scarico e dei loro allacciamenti alle fognature comunali. Successivamente alla realizzazione delle vasche di livellamento idrico, si procederà al completamento delle opere di finitura esterne, con la realizzazione dei piazzali di carico e delle pavimentazioni esterne.



Figura 2-8 Rendering nuovo cargo building DHL

3.41 Parcheggio P6

Il progetto del Parcheggio P6 prevede la realizzazione dell'opera in due fasi: nella prima verrà completato il settore del parcheggio a sud del canale della Pagliaghetta, mentre nella seconda fase verrà completata la parte situata a nord dello stesso canale.

Preliminarmente, si provvederà all'allestimento del cantiere, con la posa delle recinzioni e la realizzazione della segnaletica relativa al cantiere stesso. Successivamente, si eseguirà una pulizia ed una bonifica delle aree di interesse, attraverso la ricerca superficiale di ordigni bellici.

Conseguentemente alle due azioni sopracitate, seguirà l'avvio delle lavorazioni relative alle due fasi, che comprenderanno:

- la demolizione e l'abbattimento delle alberature, l'asportazione del materiale, la bonifica dell'area, il successivo rinterro e la demolizione dell'area stalli esistenti;
- la realizzazione delle opere idrauliche, tramite gli scavi per la realizzazione delle stesse, l'asportazione e l'allontanamento dal cantiere del materiale da scavo, la posa delle condotte e dei pozzetti, i rinterri e la realizzazione del sistema di trattamento acque;
- la realizzazione delle opere stradali, mediante gli scavi di sbancamento, la compattazione del piano di posa, la stesura del geotessuto e la realizzazione della fondazione stradale, con successiva posa delle cordonate e degli elementi di delimitazione delle aiuole. Seguirà la realizzazione delle pavimentazioni in betonella, dei moduli alveolari, delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e della segnaletica orizzontale e verticale;
- la realizzazione dell'impianto di illuminazione, tramite la posa dei cavidotti, dei pozzetti, dei plinti, dei pali per l'illuminazione e dei punti luce. Successivamente avverrà la posa dei cavi relativi agli impianti elettrici e l'allacciamento alla rete;
- la realizzazione dell'impianto rete dati e B.T., attraverso la posa dei cavidotti, dei pozzetti e dei plinti, con successivo rinterro. Posteriormente verrà effettuata la posa dei cavi, degli impianti elettrici e l'allacciamento alla rete;
- la realizzazione dell'impianto di controllo accessi/uscite e di videosorveglianza, attraverso la posa dei cavi, degli impianti elettrici e della fibra ottica, l'installazione delle telecamere e del sistema di controllo accessi/uscite ed il loro successivo allacciamento alla rete;

- il completamento opere stradali, con la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale definitive;
- la realizzazione delle opere a verde, attraverso la potatura delle alberature, la sistemazione delle aree a verde e la posa dell'arredo urbano;
- lo smobilizzo del cantiere e la pulizia dell'area, attraverso la pulizia accurata del sito di lavorazione, il completamento delle opere di finitura, la rimozione delle recinzioni e lo sgombero dell'area.



Figura 2-9 Vista area parcheggio P6

3.43 Parcheggio MW

Le lavorazioni relative al progetto del parcheggio Moving Walkway prevedono una prima fase di allestimento del cantiere attraverso la posa delle recinzioni e la realizzazione della segnaletica relativa al cantiere stesso. Al termine di queste azioni preliminari, verrà eseguita la pulizia dell'area di interesse, con relativa bonifica, attraverso la ricerca superficiale di ordigni bellici.

Successivamente a questa prima fase, similmente a quanto già visto nel caso del progetto del Parcheggio P6, le lavorazioni comprenderanno azioni di:

- demolizione e abbattimento delle alberature, attraverso l'abbattimento ed il taglio delle alberature, l'asportazione del materiale, la bonifica dell'area, il successivo rinterro e la demolizione dell'area stalli esistenti;
- realizzazione delle opere idrauliche, tramite gli scavi per la realizzazione delle stesse, l'asportazione e l'allontanamento dal cantiere del materiale da scavo, la posa delle condotte e dei pozzetti, i rinterri e la realizzazione del sistema di trattamento acque;
- realizzazione delle opere stradali, mediante gli scavi di sbancamento, la compattazione del piano di posa, la stesura del geotessuto e la realizzazione della fondazione stradale, con successiva posa delle cordonate e degli elementi di delimitazione delle aiuole. Seguirà la realizzazione delle pavimentazioni in betonella, dei moduli alveolari, delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e della segnaletica orizzontale e verticale;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione, tramite la posa dei cavidotti, dei pozzetti, dei plinti, dei pali per l'illuminazione e dei punti luce. Successivamente avverrà la posa dei cavi relativi agli impianti elettrici e l'allacciamento alla rete;

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

- realizzazione dell'impianto rete dati e B.T., attraverso la posa dei cavidotti, dei pozzetti e dei plinti, con successivo rinterro. Posteriormente verrà effettuata la posa dei cavi, degli impianti elettrici e l'allacciamento alla rete;
- realizzazione dell'impianto di controllo accessi/uscite e di videosorveglianza, attraverso la posa dei cavi, degli impianti elettrici e della fibra ottica, l'installazione delle telecamere e del sistema di controllo accessi/uscite ed il loro successivo allacciamento alla rete;
- completamento opere stradali, con la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale definitive;
- realizzazione delle opere a verde, attraverso la potatura delle alberature, la sistemazione delle aree a verde e la posa dell'arredo urbano;
- smobilizzo del cantiere e la pulizia dell'area, attraverso la pulizia accurata del sito di lavorazione, il completamento delle opere di finitura, la rimozione delle recinzioni e lo sgombero dell'area.



Figura 2-10 Vista parcheggio Moving Walkway

4.14.02 Ampliamento infrastruttura di volo

Per la realizzazione degli interventi di riqualifica ed adeguamento normativo delle infrastrutture di volo, sono previsti 2 stralci; il primo è suddiviso in 4 Macrofasì principali, mentre il secondo in 6 fasi principali.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle Macrofasì di stralcio 1° si avrà:

- Macrofase 1: dismissione viabilità aeroportuale a servizio del VOR in testata 22, allestimento area di cantiere, dismissione e demolizione SALS 04, deviazione cavidotto ENAV in testata 04, adeguamento della rete di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla strip della pista principale, interruzione del collegamento idraulico con la barena/laguna, infissione palancolato metallico per il contenimento della parete di scavo;
- Macrofase 2a (possibilità di attuare in simultanea gli interventi presso i settori 1-3-5): scotico e asportazione del vegetale, scavo di pre-sbancamento con eventuale accumulo di materiale idoneo al riutilizzo, realizzazione delle trincee drenanti ed installazione del

sistema di pompaggio, completamento dello scavo di sbancamento e stesura del geotessile di rinforzo;

- Macrofase 2b (possibilità di attuare in simultanea gli interventi presso i settori 1-3-5): realizzazione riempimento con materiale arido, formazione rilevato di precarica;
- Macrofase 3a (intervento presso i settori 2-4-6, non simultaneamente): sono previste le stesse attività di cantiere esplicitate per la Macrofase 2a;
- Macrofase 3b (intervento presso i settori 2-4-6, non simultaneamente): realizzazione riempimento con materiale arido previa predisposizione strumentazione per monitoraggio cedimenti, formazione rilevato di precarica utilizzando prima materiale proveniente da cava e dopo quota parte di terreno recuperato dagli scavi;
- Macrofase 4: successivamente al completamento della formazione dei rilevati di precarica presso i settori 2-4-6, messa in opera del telo di rivestimento del rilevato, fissato in modo continuo lungo le superfici (tassellatura) ed ancorato alla base del rilevato medesimo, e completamento dell'installazione del sistema di monitoraggio.

Passando invece alla caratterizzazione delle fasi di stralcio 2° esse saranno suddivise in:

- Fase 1A: opere di imbonimento barene Testata 04 e Testata 22, opere di ampliamento sentiero di avvicinamento Testata 04, adeguamento pavimentazioni Testata 04, scavo del rilevato di precarica Testata 22, adeguamento alla nuova geometria raccordi R-P-N, adeguamento alle nuove geometrie delle pavimentazioni lungo i raccordi W-Q-B, demolizione cavidotti esistenti successivamente alla posa dei cavi nei nuovi percorsi, realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;
- Fase 1B: prosecuzione imbonimento barene Testata 04 e Testata 22, prosecuzione ampliamento sentiero di avvicinamento Testata 04 ed opere di rimozione precarica Testata 22, opere di realizzazione pavimentazioni portanti e shoulder futuri raccordi AC-AG-H, prosecuzione adeguamento alla nuova geometria raccordi TP-BB-BC-BE-BF-BK-S-R-P-N, esecuzione pavimentazione di progetto raccordo AA, opere per la realizzazione del cavidotto tipo A nel tratto compreso tra il limite della pavimentazione del raccordo A adiacente la perimetrale e il VOR, realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;
- Fase 2A: prosecuzione imbonimento barene Testata 04, prosecuzione ed ultimazione opere di ampliamento sentiero di avvicinamento Testata 04, realizzazione delle pavimentazioni dei raccordi AB-AD-AF-AG-AJ, completamento delle radici delle pavimentazioni dei raccordi TP-BB-BC-BD-BE-BF-BK, adeguamento alle nuove geometrie dei raccordi B-Q-BH-BJ, esecuzione delle lavorazioni sul raccordo F, prosecuzione realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;
- Fase 2B: ultimazione attività di imbonimento barena ed ampliamento sentiero di avvicinamento testata 04, demolizione raccordo D, sistemazione aree di strip in fase

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

notturna per i raccordi AH-AJ, completamento adeguamento alle nuove geometrie dei raccordi B-Q-BH-BJ, completamento lavorazioni raccordo A, demolizione cavidotti esistenti da eseguire dopo aver realizzato i collegamenti provvisori con i cavidotti di progetto e aver spostato i cavi nei nuovi percorsi, prosecuzione realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;

- Fase 3A: realizzazione Turn Pad con adeguamento delle pendenze del raccordo H per utilizzo del raccordo H in Fase 3B, realizzazione delle pavimentazioni delle radice dei raccordi AG ed AH, demolizione cavidotti esistenti successivamente alla realizzazione dei collegamenti provvisori con i cavidotti di progetto ed allo spostamento dei cavi nei nuovi percorsi, prosecuzione realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;
- Fase 3B: completamenti ed adeguamenti degli apparati delle cabine ed in campo e propedeutiche alle Fasi 4, 5 e 6, collaudo in bianco della nuova cabina 48;
- Fase 4: demolizione pavimentazione e sottofondi Pista 04R/22L e relativi raccordi da dismettere, opere di rifacimento sentiero di avvicinamento per CAT III pista 04R ed ampliamento aree RESA per pista 22L e 04R, demolizione cavidotti esistenti e costruzione cavidotti perimetrali lato laguna e drenaggi lungo l'intera pista, opere di adeguamento e di rifacimento della pavimentazione della pista principale, adeguamento alla nuova geometria dei raccordi AE, AF, AG, AH, AJ, AK, AL con ampliamento pavimentazioni flessibili shoulder e portanti, demolizione raccordi F, G, G provvisorio, H, sistemazione aree strip tra le piste dal raccordo AE al raccordo AK, prosecuzione realizzazione delle opere civili degli impianti AVL e cablaggi nelle aree interessate dalla realizzazione delle pavimentazioni definitive e provvisorie;
- Fase 5: completamento impianti sentiero di avvicinamento CAT III pista 04R e SALS pista 22L, prosecuzione opere di sistemazione RESA 22L e 04R, completamento imbonimento barena testata 22L, completamento opere civili ed impiantistiche nelle aree esterne al tratto compreso tra i raccordi AE ed AJ, completamento dell'adeguamento alla nuova geometria dei raccordi AA, AB, AC, AD, AK, AL con ampliamento delle pavimentazioni flessibili shoulder e portanti, demolizione raccordo D, prosecuzione della sistemazione delle aree strip tra le piste dal raccordo AB al raccordo AE e dal raccordo AJ alla Testata 22L, demolizione cavidotti esistenti, completamento opere civili ed impiantistiche per attivazione AVL, segnaletica orizzontale per la riapertura in CATI della pista principale;
- Fase 6: correzione della pendenza Turn Pad in testata 22R per adeguamento normativo, sistemazione dell'area strip in contiguità alla nuova quota della pavimentazione Turn Pad della Testata 22R, completamento dei sistemi di monitoraggio, collaudi e commissioning degli AVL per passaggio da CAT I a CAT III.

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**



Figura 2-11 Vista aerea ampliamento infrastruttura di volo

2.4 Inquadramento Geologico, Geomorfologico ed Idrogeologico

2.4.1 Inquadramento Geologico

L'ambito dell'aeroporto Marco Polo di Venezia è compreso all'interno dell'area veneziana, nella bassa pianura veneto-friulana, racchiusa tra il bordo alpino, la dorsale lessino-berica-euganea e la linea di costa adriatica.

La pianura veneto-friulana rappresenta il prodotto dei processi sedimentari ed erosivi terziari e quaternari, attuatisi nel bacino deposizionale situato all'estremità nord orientale della microplacca Adriatica.

Si tratta dell'avampaese condiviso fra il settore orientale della catena a thrust sud vergenti delle Alpi meridionali e quella a thrust nord-est vergenti degli Appennini settentrionali, influenzato, fin dal Miocene superiore, dall'attività di espansione verso nord del fronte appenninico; tale influenza tettonica ha prodotto un tilting con immersione verso sud, sentito fino alla zona di Venezia (Carminati *et al.*, 2003¹, cfr. Figura 2-12).

L'evoluzione tettonica plio-quaternaria indica l'importanza della faglia Schio-Vicenza (Pellegrini, 1988) come faglia normale con rigetto che si annulla in prossimità dell'area veneziana, mentre gran parte degli altri lineamenti con andamento NNW-SSE sepolti nel sottosuolo della pianura e rappresentati in numerose pubblicazioni, non sembrano influenzare la base del Pleistocene (Zanferrari, 2007²).

Dal punto di vista sedimentario, l'evoluzione plio-quaternaria è stata fortemente influenzata dall'evento Messiniano (circa 5 milioni di anni fa) che, in risposta all'abbassamento del livello del Mediterraneo, causò l'emersione dell'area con l'azione di notevoli processi erosivi e la riorganizzazione del reticolo fluviale, cui seguì una lunga fase di sedimentazione pliocenica e quaternaria.

Il sottosuolo della pianura veneta è quindi costituito dagli apporti solidi tardo pleistocenici e olocenici dei principali fiumi alpini con sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre nelle tre dimensioni possiedono una

¹ Carminati E., Doglioni C., Scrocca D., 2003. Apennines subduction-related subsidence of Venice (Italy). *Geophys Res Lett* 30(13):1717

² Zanferrari A., 2007. Evoluzione pre-quaternaria. In: Tosi L., Rizzetto F., Bonardi M., Donnici S., Serandrei Barbero R. & Toffoletto F. (a cura di) "Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. 128 - Venezia" APAT, Dip. Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia, Casa Editrice SystemCart, Roma, 12-19.

forma simile a un cono appiattito, definiti come megafan alluvionali (Fontana *et al.*, 2004³; 2008; Mozzi, 2005⁴); questi sistemi, presenti in successione verticale in diverse generazioni, nella bassa pianura, sono caratterizzati da notevole estensione areale e limitati gradienti topografici, con depositi di esondazione limoso-argillosi e corpi di canale sabbiosi o, più raramente, ghiaiosi.

L'area tra il Sile e il Brenta-Bacchiglione appartiene al megafan del Brenta (Provincia di Venezia e Università di Padova, 2008⁵) (cfr. Figura 2-13) e vi si distinguono quattro unità geologiche: l'unità di Mestre, l'unità di Dolo, l'unità di Camponogara e l'unità del Montiron. L'area dell'aeroporto di Venezia ricade, per la maggior parte, nell'unità di Mestre (cfr. Figura 2-14), la più antica ed estesa, formatasi nel settore distale del megafan del Brenta durante l'ultimo massimo glaciale, tra circa 25.000 e 14.500 anni BP⁶. L'unità di Mestre ha spessori complessivi di circa 20-25 m ed è rappresentata da depositi alluvionali costituiti da sabbie di facies di canale e limi e argille di argine naturale e ventaglio di rotta. Lo spessore dei corpi sabbiosi è di norma sui 4-5 m, ma raggiungono nel settore centrale anche i 12 m, creando nella zona mestrina almeno 4 strutture a sedimentazione grossolana con probabili punti di connessione tra loro.

L'unità di Mestre è eteropica con l'unità di Meolo (megafan del Piave) e con il coevo sistema alluvionale dell'Adige (Bondesan *et al.*, 2004) mentre a sud-est della conterminazione lagunare, l'unità di Mestre continua al di sotto dei depositi lagunari e dei riporti antropici, che la ricoprono per spessori di alcuni metri. Al tetto della serie sedimentaria si è formato un paleosuolo, noto con il nome di "caranto", su sedimenti limoso-argillosi sovraconsolidati, livello guida del limite Pleistocene-Olocene nell'area veneziana. Al di sopra del "caranto" i depositi sedimentari sono l'espressione dell'attuale ambiente deposizionale con facies di laguna, facies marine, livelli torbosi e localmente alluvionali.

La parte nordest dell'area aeroportuale, a ridosso della laguna, ricade nell'unità del Montiron, depostasi in quest'area con uno spessore massimo di 3 m, durante l'ingressione

³ Fontana A., Mozzi P., Bondesan A., 2004. L'evoluzione geomorfologica della pianura veneto-friulana. In: Bondesan A. & Meneghel M. (a cura di) "Geomorfologia della provincia di Venezia" ed. Esedra, Padova, 113-138.

Fontana A., Mozzi P., Bondesan A., 2008. Alluvial megafans in the Venetian-Friulian Plain (North-eastern Italy): evidence of aggrading and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene. *Quaternary International*, 189, 71-90.

⁴ Mozzi P., 2005, "Alluvial plain formation during the Late Quaternary between the southern Alpine margin and the Lagoon of Venice (northern Italy) *Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, suppl. 7, 219-230.

⁵ Provincia di Venezia e Università di Padova, 2008. Le unità geologiche della provincia di Venezia. Ed. Cierre, Sommacampagna di Verona, 184 pp.

⁶ Prima del [tempo] presente, in inglese Before Present (BP).

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

lagunare tra il I millennio a.C. e l'alto medioevo (Mozi *et al.*, 2003⁷; Bondesan & Mozi, 2002⁸). L'unità ricopre la serie fluviale dell'unità di Mestre ed è da questa separata dal "caranto". Risulta formata da limi argillosi e argille limose lagunari con facies di fondo lagunare, piana intertidale e palude salmastra.

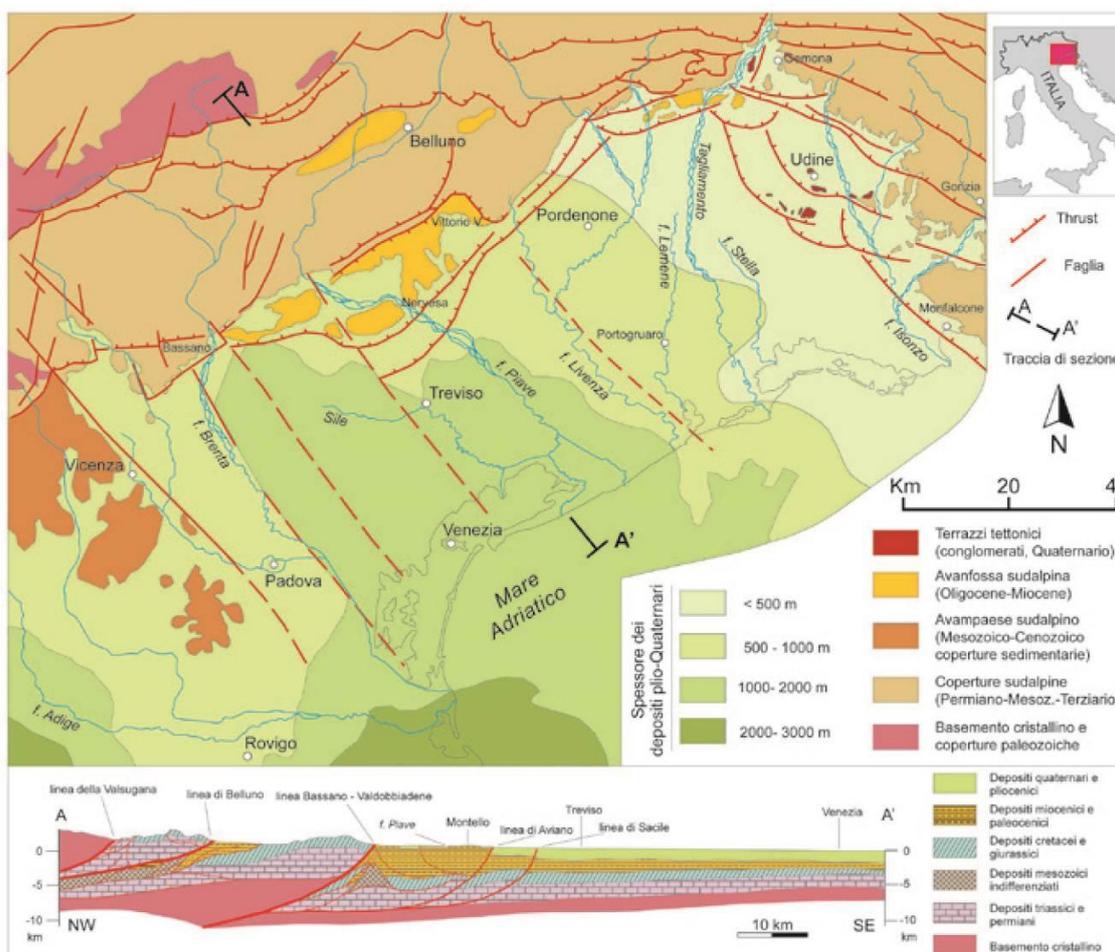
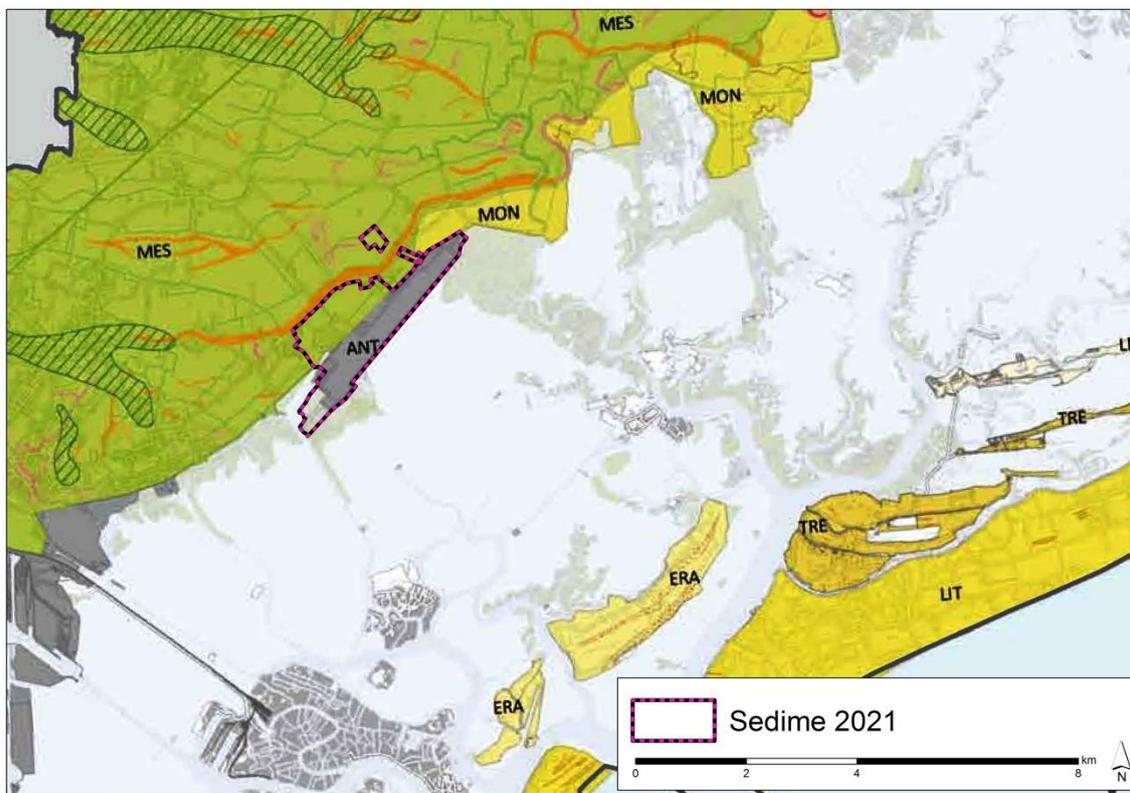


Figura 2-12 Schizzo geologico strutturale della pianura veneto-friulana, con profilo geologico del settore centrale (Fonte: Provincia di Venezia, 2011⁹).

⁷ Mozi P., Bini C., Zilocchi L., Becattini R & Mariotti Lippi M., 2003. Stratigraphy, palaeopedology and palinology of late Pleistocene and Holocene deposits in the landward sector of the lagoon of Venice (Italy) in relation to caranto level. *Il Quaternario* 16 (1bis), 193-210.

⁸ Bondesan A. & Mozi P., 2002. La geomorfologia dell'area del Basso Sile. In: Ghedini F., Bondesan A., Busana M.S. "La tenuta di Ca' Tron. Ambiente e Storia nella terra dei Dogi" ed. Cierre, Verona, 57-61.

⁹ Provincia di Venezia, 2011. Atlante Geologico della Provincia di Venezia.



Legenda

SISTEMA LAGUNARE - PALUSTRE

UNITÀ di MONTIRON

OLOCENE sup. (I millennio a.C. - Attuale)

MON Depositi lagunari costituiti da argille limose e limi argillosi spesso torbosi, rappresentativi di facies di fondo lagunare, piana intertidale e palude salmastra. Presenza di molluschi lagunari frammentati e interi (Cerastoderma, Loripes, Bittium). I depositi passano lateralmente e verticalmente a depositi deltizi dei fiumi che sfociavano in laguna. Lo spessore massimo è di circa 3 m.

SISTEMA ALLUVIONALE DEL BRENTA

UNITÀ di MESTRE

PLEISTOCENE sup. (Last Glacial Maximum)

MES Depositi alluvionali costituiti da limi, sabbie e argille. In superficie, le sabbie medio-fini con variabili percentuali di limo, rappresentative di facies di canale attivo, sono concentrate in corrispondenza dei dossi, dove costituiscono corpi lentiformi scarsamente interconnessi che giungono a spessori massimi di 2 - 4 m; in profondità, i corpi di canale possono essere amalgamati tra loro e produrre sequenze sabbiose spesse fino a 10 - 20 m. Gli abbondanti depositi limosi e argillosi di esondazione contengono comuni lenti di torba e orizzonti variamente organici di ambiente palustre, spessi al massimo pochi decimetri ma lateralmente continui.

SISTEMA COSTIERO

UNITÀ del LITORALE INDIFFERENZIATA

OLOCENE medio-sup. (VI millennio a.C. - Attuale)

LIT Sabbie medio-fini e sabbie limose, con abbondanti bioclasti, costituenti spiagge, cordoni litoranei e sistemi di dune in contatto con la costa attuale. Nelle depressioni interdunalari si rinvengono alternanze di argille organiche, torbe e sabbie limoso-argillose. Spessore variabile, probabilmente con valore massimo di circa 12 m.

DEPOSITI COSTIERI alimentati dalle alluvioni del PIAVE

Depositi costieri costituiti da sabbie fini e medio-fini, corrispondenti ad antichi cordoni litoranei. Il limite inferiore coincide con una superficie erosiva di natura marina su depositi alluvionali o lagunari. Presenza di molluschi marini (ad es. Venus, Glycymeris) interi e frammentati. Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, fortemente rimodellata sia dall'evoluzione naturale lagunare, sia dagli spianamenti antropici. Lo spessore dei depositi è variabile, con massimo di circa 14 m.

TRE a) UNITÀ di TREPORTE
OLOCENE sup. (XI sec. d.C. - XVI sec. d.C.)

ERA b) UNITÀ di S. ERASMO
OLOCENE sup. (VI sec. a.C. - IX sec. d.C.)

LIO c) UNITÀ di LIO PICCOLO
OLOCENE sup. (I sec. a.C. - II sec. d.C.)

SISTEMA ANTROPICO

UNITÀ di MARGHERA

OLOCENE sup. (Età moderna - Attuale)

ANT Depositi di origine antropica costituiti da materiale di riporto eterogeneo, in prevalenza sabbioso-limoso, con abbondanti resti provenienti dal disfacimento di materiali di costruzione e archeologico (laterizi, malte, ceramiche) o materiale di origine naturale (ghiaie alluvionali, depositi lagunari o di spiaggia). Sono compresi anche i terrapieni e le casse di colmata. Lo spessore massimo dei depositi è di 4-5 m.

FORME E DEPOSITI IN TERRAFERMA

- Traccia di corso fluviale olocenico estinto
- Traccia di corso fluviale pleistocenico estinto
- Traccia di corso fluviale di risorgiva estinto
- Traccia di canale lagunare estinto
- Dosso fluviale
- Cordone litoraneo
- Orlo di terrazzo

Figura 2-14 Carta geologica dell'area (Fonte: Provincia di Venezia, 2011, modificato).

Numerose indagini, tra sondaggi geognostici e prove geotecniche, di cui si riportano 2 esempi recenti di carotaggio a profondità di 5 e 6 m (Figura 2-15), sono state eseguite nel

corso degli anni nell'ambito dell'aeroporto di Venezia. La stratigrafia del primo sottosuolo che se ne ricava evidenzia alcuni tratti caratteristici in tutta l'area:

- lo strato di riporto, dove presente, ha uno spessore di 2 m circa;
- fino a 5 ÷ 6 m di profondità prevalgono terreni di natura incoerente sabbiosa con grado di addensamento medio;
- al di sotto, fino a 9 ÷ 10 m, alternanza di livelli coesivi e sabbiosi con distribuzione non uniforme;
- da 10 m sino a 15 ÷ 16 m circa si ha un banco di sabbia, a granulometria fine e medio - fine, con buone caratteristiche di addensamento;
- fino a 30 m alternanza di strati coesivi (prevalenti) e sabbiosi;
- oltre i 30 m di profondità e fino a 33 ÷ 34 m sono presenti ancora alternanze di strati coesivi di consistenza medio - alta e di livelli incoerenti sabbiosi;
- tra i 33 ÷ 34 m e i 37 ÷ 38 m è presente un banco di sabbia con buone caratteristiche di addensamento.

In un transetto tracciato in corrispondenza dell'aeroporto Marco Polo (cfr. Figura 2-16), si può notare come gli spessori dei corpi sabbiosi siano di norma inferiori a 4-5 m, ma che nel settore centrale si raggiungano spessori di 12 m. I corpi sabbiosi minori sono interpretabili come depositi di canale, formati in un sistema fluviale di tipo braided/wandering, di larghezza di qualche centinaio di metri.

Le lenti sabbiose più spesse sono il risultato della giustapposizione in senso verticale e laterale di più corpi di canale fino a raggiungere estensioni laterali dell'ordine del chilometro. Nel transetto tracciato in prossimità della foce del fiume Dese (cfr. Figura 2-17) si possono notare gli spessori e la distribuzione dei corpi sabbiosi in questa zona appartenente all'unità del Montiron: al di sopra di un corpo di canale sabbioso che appartiene all'unità di Mestre, sono presenti attorno allo 0 m slm le argille e argille limose con frammenti vegetali e molluschi lagunari caratteristici di questa unità.

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

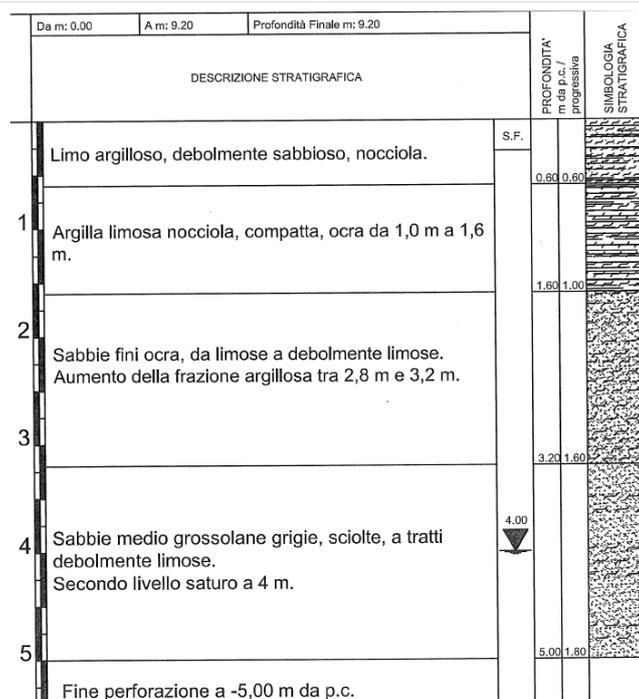


Figura 2-15 Profili stratigrafici, rispettivamente sondaggio AERL2-S4 di dicembre 2013 situato nei pressi dell'aerostazione e sondaggio SAM2-S1 di giugno 2013 presso l'area denominata "2 canne", lungo Via Galileo Galilei a Tessera.

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

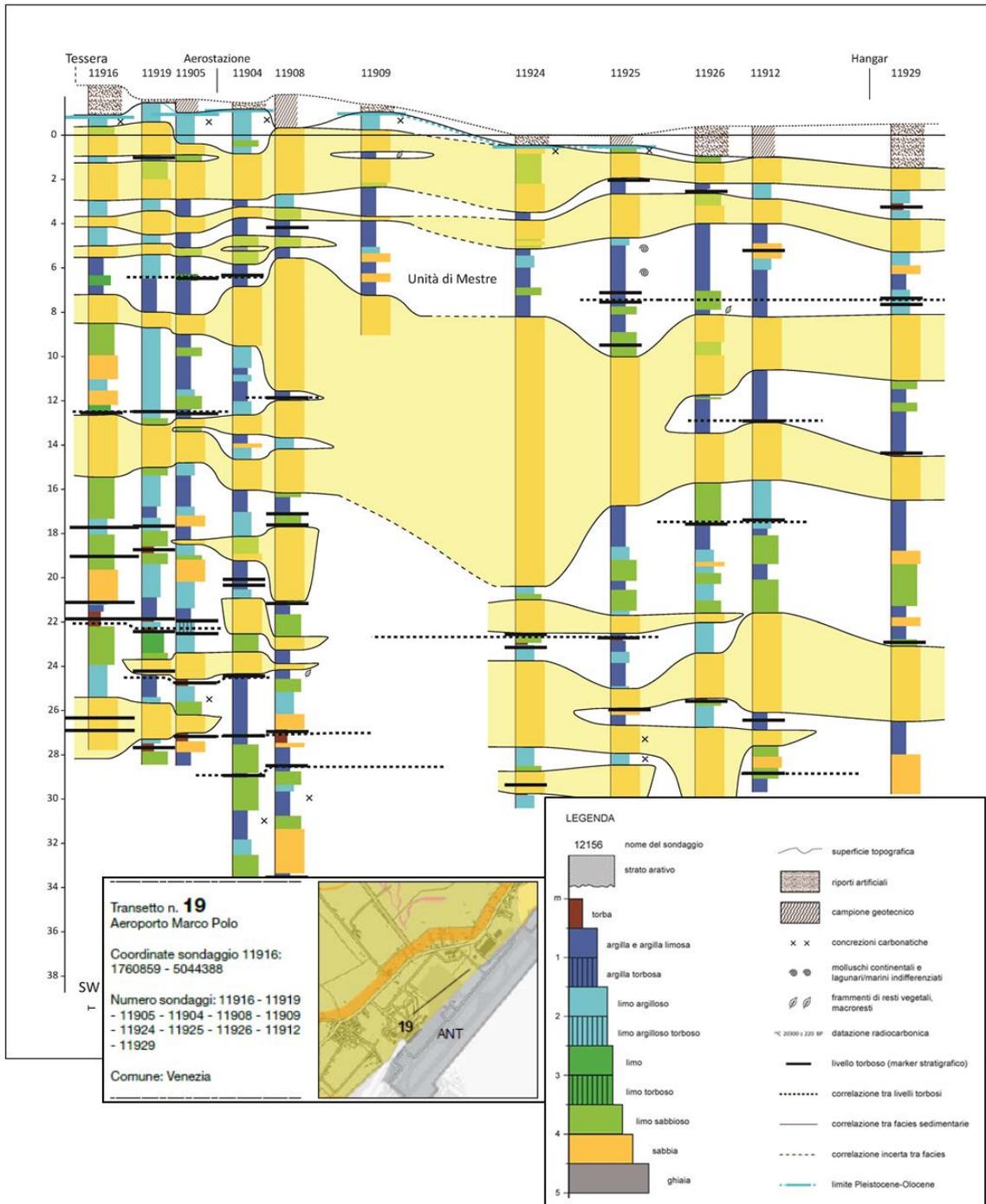
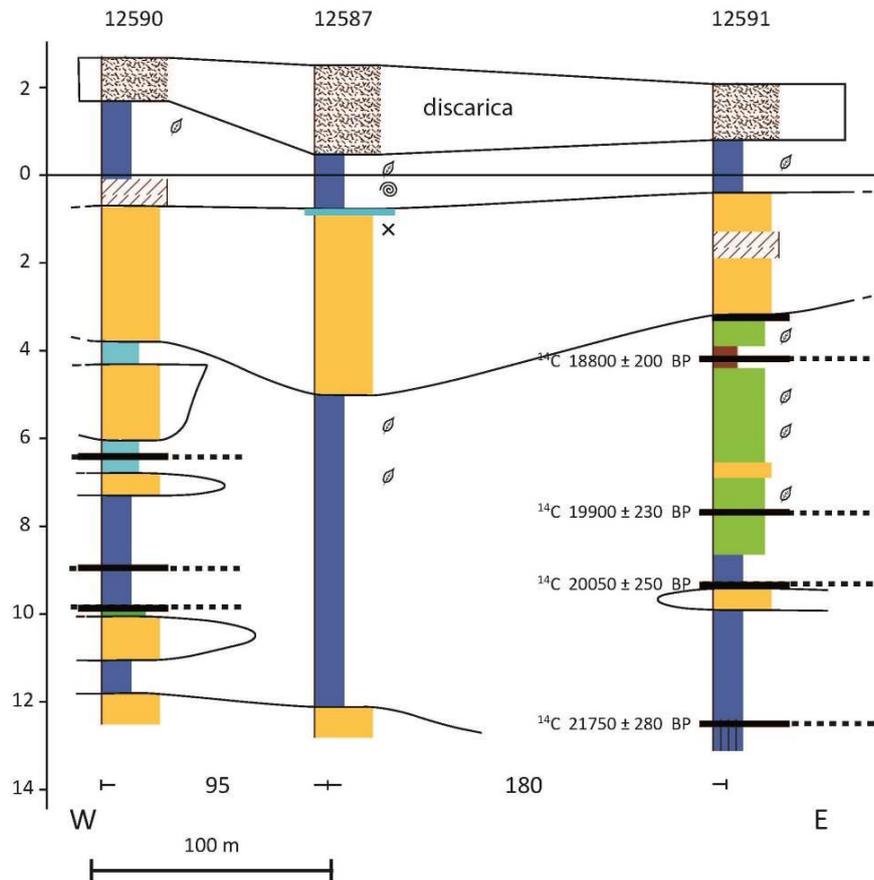


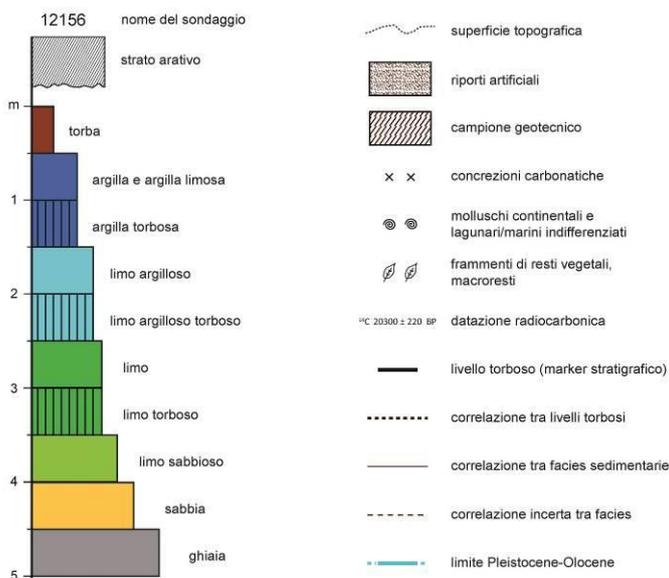
Figura 2-16 Transecto "Aeroporto Marco Polo" rappresentativo dell'unità di Mestre (Fonte: Provincia di Venezia e Università di Padova, 2013¹⁰).

¹⁰ Provincia di Venezia e Università di Padova, 2013. Sistemi Idrogeologici della Provincia di Venezia - Acquiferi Superficiali.

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**



LEGENDA



Numero sondaggi:
 18a) 12590 - 12587 - 12591

Coordinate sondaggio
 12590: 1796977 - 5052615

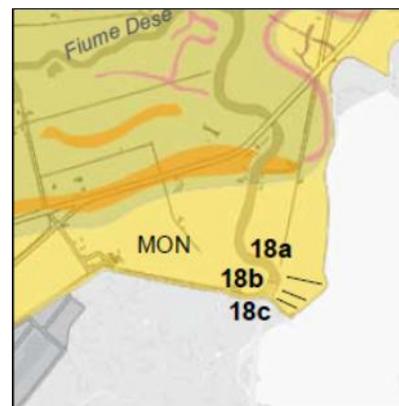


Figura 2-17 Transetto 18a "Foce Dese", rappresentativo dell'unità di Montiron (Fonte: Provincia di Venezia e Università di Padova, 2013).

2.4.2 Inquadramento Geomorfológico

L'aeroporto Marco Polo si trova ubicato lungo il perimetro che separa la laguna di Venezia dal suo entroterra in un territorio tendenzialmente pianeggiante con lievi ondulazioni in direzione prevalente nordovest-sudest dovute ad arginature e antichi percorsi fluviali. La storia dell'aeroporto Marco Polo di Tessera inizia con la posa della prima pietra sulla gronda lagunare il 29 marzo 1958 (cfr. Figura 2-18). In quel momento non aveva ancora grandi dimensioni, se confrontate alle aree di bonifica di Porto Marghera. L'inaugurazione dell'aerostazione è datata 31 luglio 1961.



Figura 2-18 Foto scattata durante le fasi di costruzione della pista nel maggio 1960 (Fonte: Resini, 2008¹¹).

¹¹ Resini D. (a cura di), 2008. Un aeroporto per Venezia. Marsilio, Venezia.

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

Ampie aree depresse sono state bonificate e sono tutt'ora soggette a scolo meccanico come evidenziato nella Figura 2-19.

Il reticolo idrografico superficiale piuttosto fitto è costituito sia da corsi d'acqua naturali dal tipico andamento meandriforme, anche di risorgiva come Dese, Marzenego e Zero, sia da canali artificiali. Tale reticolo ha subito innumerevoli modifiche a partire dalla diversione dei fiumi maggiori da parte della Serenissima Repubblica per impedire l'impaludamento della laguna, alla rettifica parziale di altri e alla creazione di canali e scoli artificiali.

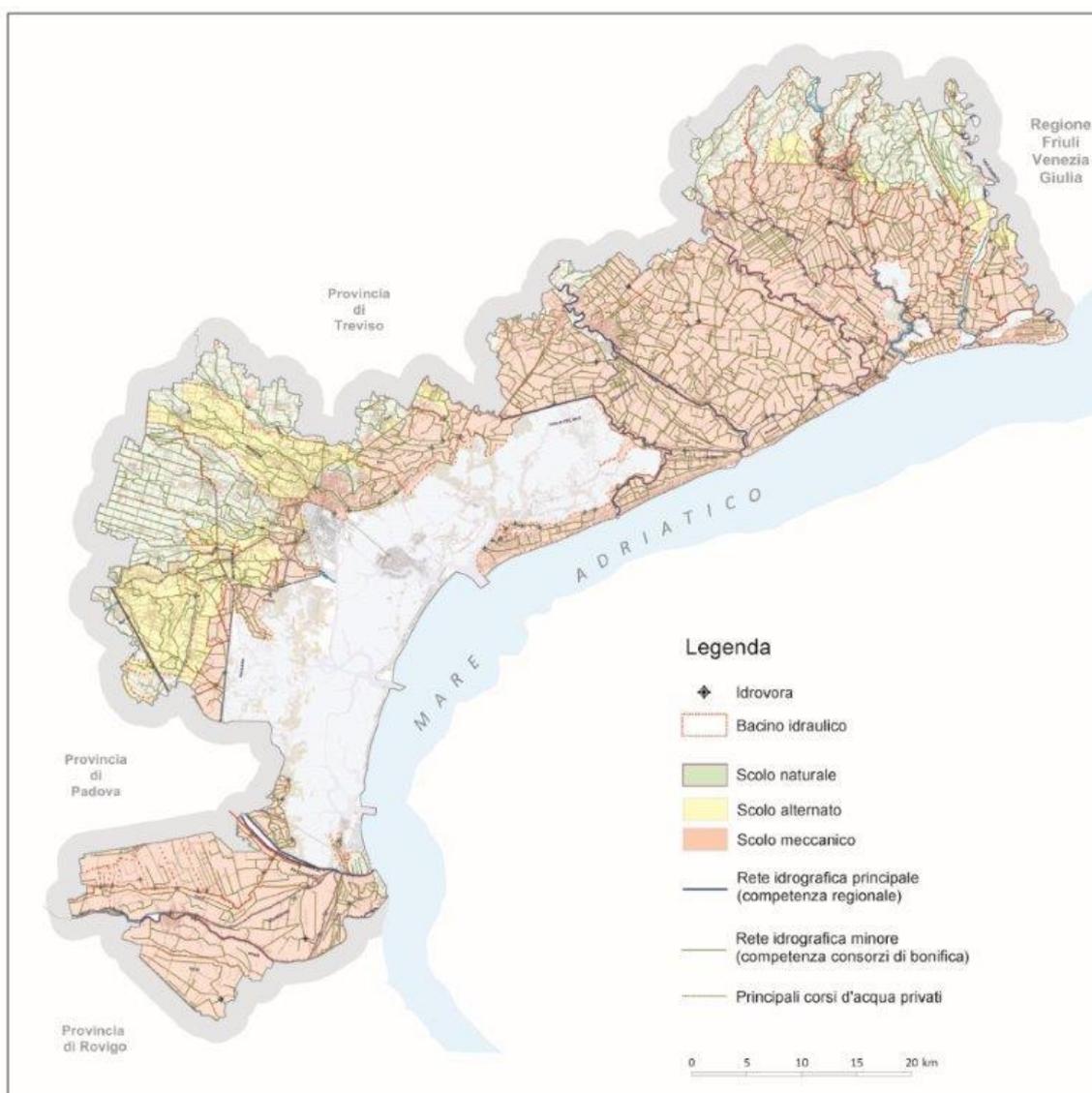


Figura 2-19 Idrografia principale e bonifica idraulica (Fonte: Provincia di Venezia e Università di Padova, 2013).

I fiumi presentano il tipico andamento meandriforme e sono spesso pensili sul piano campagna. Il terrapieno dell'aeroporto è conterminato da ambienti molto diversi tra loro: la

terraferma con il canale Osellino parzialmente interrato, la foce del fiume Dese, la laguna con le sue zone di margine lagunare coperte da vegetazione prevalentemente alofila denominate barene e i suoi canali.

Come evidenziato dalla carta geomorfologica della Provincia di Venezia (cfr. Figura 2-20), la terraferma vicina all'aeroporto è composta da limi, solo localmente ed in maniera circoscritta da argille, oltre a paleovalvei sabbiosi con direzione da E-W a NE-SW. A nord est dell'aeroporto il fiume Dese sfocia formando l'unico esempio di delta fluviale endolagunare ancora attivo nell'area; su di esso si impostano delle barene piuttosto stabili che delimitano i canali di delta e si alternano a zone depresse di palude.

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

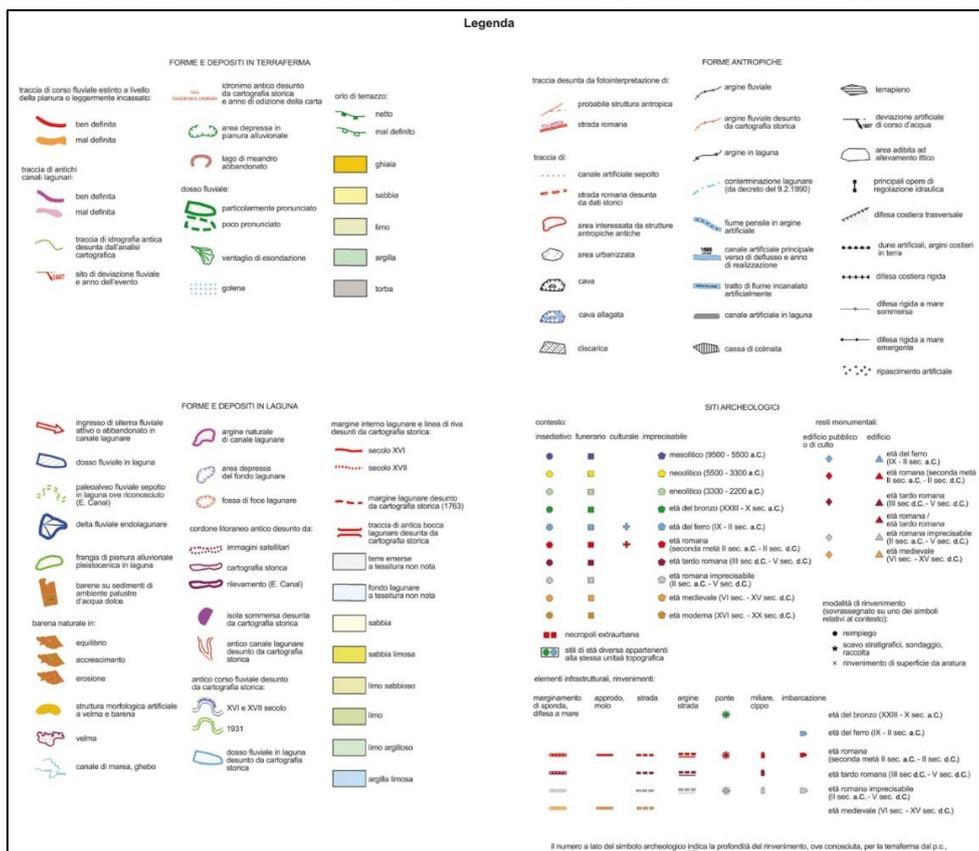
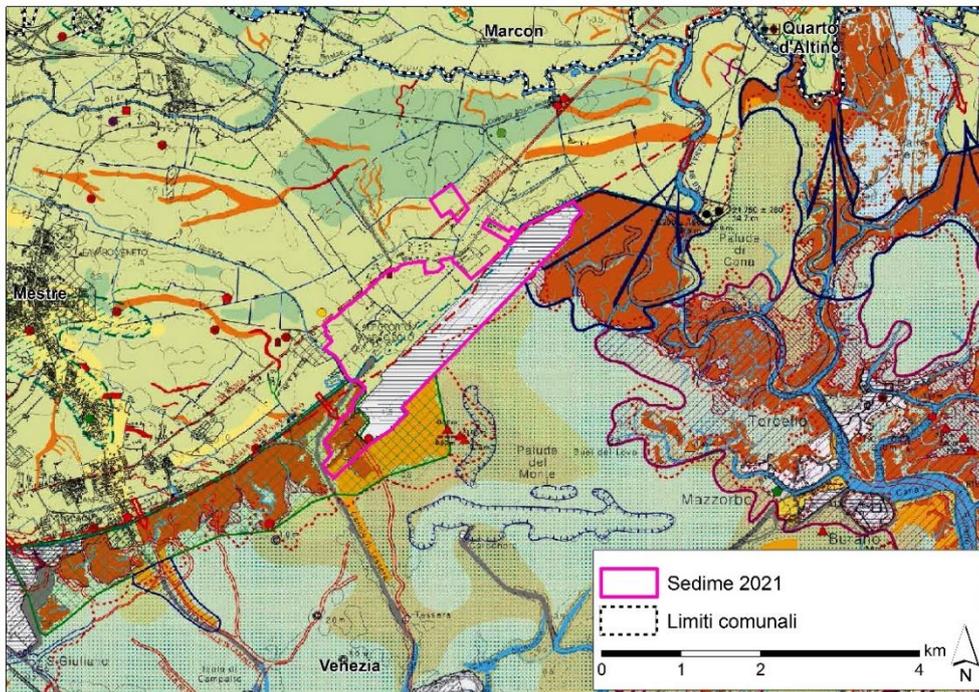


Figura 2-20 Particolare della carta geomorfologica della Provincia di Venezia nell'area vasta (Fonte: Provincia di Venezia, 2011, modificata)

Analizzando nel dettaglio la morfologia lagunare questa è caratterizzata dai seguenti elementi:

- isole: hanno origine naturale o artificiale. Le isole naturali, dove comunque l'azione dell'uomo è intervenuta per conformare e consolidare l'assetto naturale, sono relitti degli antichi cordoni dunali litoranei, come nel caso delle Vignole o di Sant'Erasmus, o originate dall'opera di deposizione e accumulo di materiali solidi trasportati dai fiumi, come nel caso di Burano o Torcello; quelle artificiali, che sono un numero consistente, sono state create a partire dal XIX secolo con l'utilizzo di materiali di risulta delle attività edilizie e produttive e, più recentemente, dei fanghi di scavo dei canali lagunari;
- lidi: isole di origine naturale, di profilo naturale, che delimitano la laguna verso il mare e sono costituite da suoli sabbiosi disposti anche in dorsali lineari di duna;
- barene: possono essere naturali o artificiali, sono la struttura geomorfologica emersa più diffusa nella laguna. Sono costantemente emerse tranne nei periodi di alta marea; queste condizioni ambientali estreme determinano i fattori limitanti per le associazioni vegetali che le popolano, influenzate dalla salinità, dalla disponibilità d'acqua, dal soleggiamento, ecc.;
- velme: terreni sabbiosi e fangosi che emergono unicamente con la bassa marea;
- canali ed aree d'acqua: le strutture morfologiche principali della laguna sono i canali (principali, secondari e ghebi) e i fondali (incluse velme e barene). Oltre ai canali naturali, morfologicamente definiti solo dal flusso delle maree, numerosi canali sono stati scavati artificialmente o sono interessati da interventi di manutenzione per mantenere le quote dei fondali.

Nell'area vasta sono presenti alcune barene e strutture artificiali (cfr. Figura 2-21) realizzate dal Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle Opere pubbliche – Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia) nell'ambito delle proprie competenze (Legislazione speciale per Venezia, L. 171/73 e successive) in merito al risanamento morfologico della laguna.

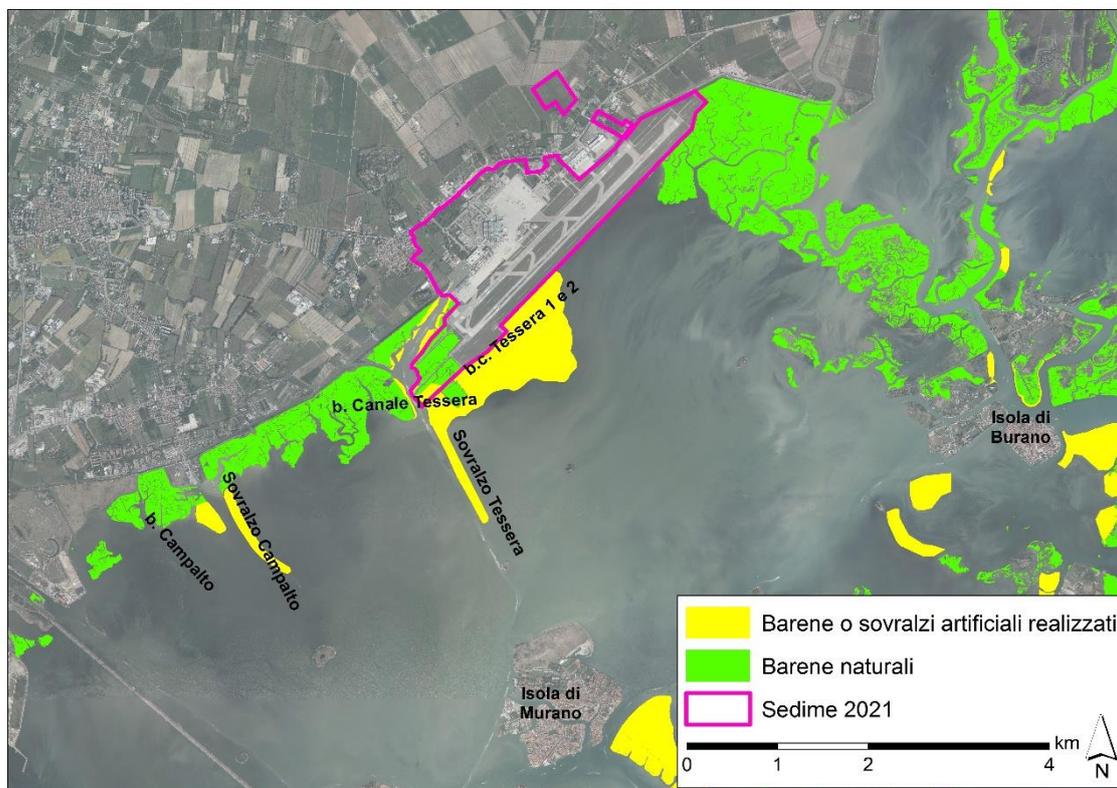


Figura 2-21 Strutture morfologiche dell'ambiente lagunare nell'area vasta. (Fonte: Elaborazione su foto aerea da volo anno 2013)

Si tratta delle seguenti strutture:

- barena Campalto, una delle prime strutture artificiali realizzate in laguna di Venezia, essendo stata costruita nel 1993. Essa è localizzata al margine dell'omonimo canale, a ridosso della fascia barenale che contermina la laguna di Venezia lungo la gronda, allo scopo di ricostruire le strutture morfologiche della zona intertidale in quest'area lagunare, per ripristinare il complesso equilibrio idrodinamico e, non ultimo, per la difesa dal moto ondoso delle aree retrostanti.

La struttura presenta un perimetro di 1059 m, per una superficie complessiva di 6,87 ha, in gran parte ricoperta da vegetazione alofila.

La barena di Campalto è stata realizzata tramite il refluito di materiale prevalentemente di natura limosa e argillosa, dragato dal canale Campalto e altri siti.

La struttura è stata dotata, inoltre, di una linea di palificazione di lunghezza pari a 580 m lungo il lato est (rivolto verso il canale di Campalto) e lungo il lato sud (rivolto verso la laguna aperta), mentre lungo i margini a contatto con la barena naturale è stata utilizzata una parete filtrante di lunghezza complessiva pari a 479 m. Nel 2009 in seguito ad interventi di naturalizzazione è stata tagliata la palificata di conterminazione allo scopo di agevolare lo scambio di nutrienti e sedimenti tra barena e laguna.

- barena Canale Tessera, questa struttura è stata costruita nel 1995 per proteggere la barena naturale (posta a nord-est rispetto alla struttura artificiale) dal moto ondoso, particolarmente intenso in quest'area a causa sia dell'intensità dei venti dominanti, sia dell'intenso traffico nautico che caratterizza il canale di Tessera che porta all'aeroporto. La superficie ricostruita è pari 8,87 ha ed è in gran parte ricoperta da vegetazione; il perimetro complessivo della struttura è pari a 1577 m.
La barena è stata realizzata tramite il reflimento di materiale di granulometria limosa ed argillosa dragato dall'adiacente canale di Tessera e da altri siti.
La struttura è stata conterminata con pali accostati di lunghezza pari a 362 m lungo il lato sud, mentre il tratto confinante con le barene naturali e con la barena artificiale Tessera 1 presenta una conterminazione costituita da pali ad interasse e parete filtrante. Nel 2003 è stata posta una linea di burghe in pietrame per una lunghezza pari a 177 m nel tratto in prossimità del canale di Tessera in sostituzione della conterminazione in pali che si presentava degradata a causa del forte moto ondoso.
- Barena Tessera 1 e 2 - Le barene Tessera 1e 2 presentano un'estensione complessiva di circa 100 ha, e sono conterminate da una coronella costituita da una doppia palificata riempita da sedimenti provenienti da dragaggi lagunari, tranne nel tratto in cui confinano tra loro che è costituito da una palificata ad interasse e parete filtrante. Nel 2010-11 nell'area della barena Tessera 1 sono stati scavati 4 canali che ne attraversano tutta la superficie spezzandola in aree di minor dimensione e una strada di servizio per il passaggio dei falconieri dell'aeroporto
- Tessera integrativi - Si tratta di strutture morfologiche artificiali poste a protezione delle barene naturali lungo il canale di Tessera che sono state ultimate nel 2003. La conterminazione è costituita da vari tipi di strutture e materiali: burghe e materassi in pietrame, pali accostati in legno e in plastica.
- Sovralzi di Campalto e Tessera – Sono stati realizzati nel 1994 (Campalto) e 1995 (Tessera) tramite reflimento di sabbia. Questi sovralti costituiscono, come forma di intervento, una barriera di separazione tra canale (rispettivamente di Campalto e Tessera) e il bassofondo adiacente che si estende a Est, per arrestare i flussi in arrivo da questa direzione limitando i fenomeni di interrimento dell'asse e concorrendo a ripristinare la cosiddetta gengiva del canale, che corrisponde a un'elevazione del fondo che corre lungo il canale formando una sorta di argine sommerso. La conterminazione di tali strutture è costituita da parete filtrante, già da tempo degradata e non più visibile. Il sovralto ha la funzione di proteggere il canale dalle correnti trasversali che scaricano ortogonalmente al canale, causandone l'interrimento; tale struttura svolge inoltre un importante ruolo di protezione dei lati esposti ai venti di bora, di mitigazione del moto ondoso determinato dalle onde generate dalle imbarcazioni e dagli eventi meteomarinari.

2.4.3 Inquadramento Idrogeologico

Nella bassa pianura veneziana, la progressiva differenziazione dei depositi continentali da monte a valle ha creato acquiferi, di tipo multi falde, dove si distinguono 6 acquiferi principali confinati da orizzonti argillosi, alimentati dal complesso sabbioso ghiaioso della pedemontana veneta e dal settore sud-occidentale lessino-berico.

Gli acquiferi profondi sono interessati da un significativo utilizzo come risorsa idrica di pregio diversamente dagli acquiferi presenti nei 20-30 m più superficiali del sottosuolo che hanno scarsa qualità e capacità, oltre a un grado di vulnerabilità medio-basso perché soggetti ad interferenza da parte delle attività antropiche.

Le strutture sedimentarie sabbiose dell'area in esame appartengono al complesso sedimentario di Noale/Scorzè-Mestre, corrispondente a una delle direttrici di deflusso del Brenta Pleistocenico che da Scorzè appunto si addentra fino a sotto la laguna, in corrispondenza della zona portuale e aeroportuale (cfr. Figura 2-22).

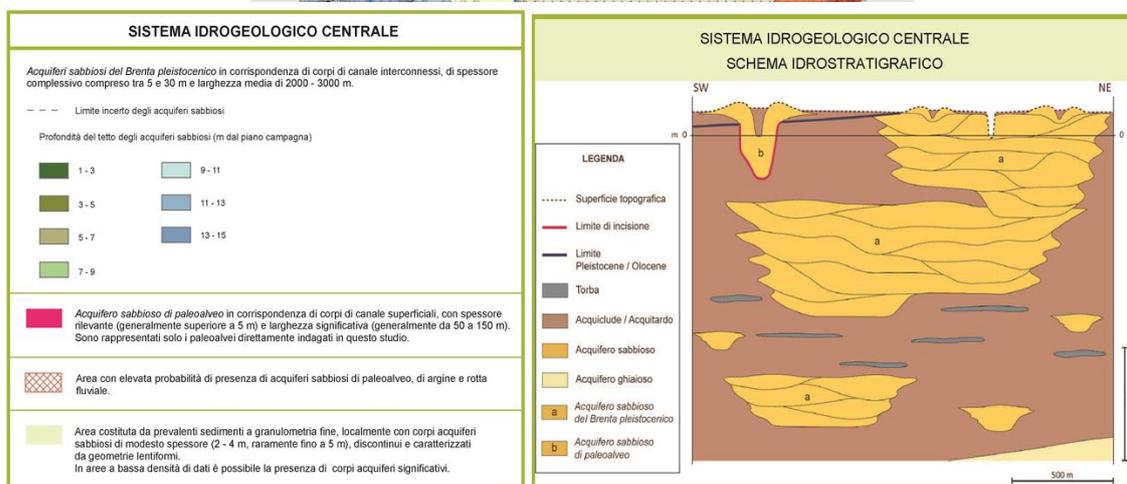
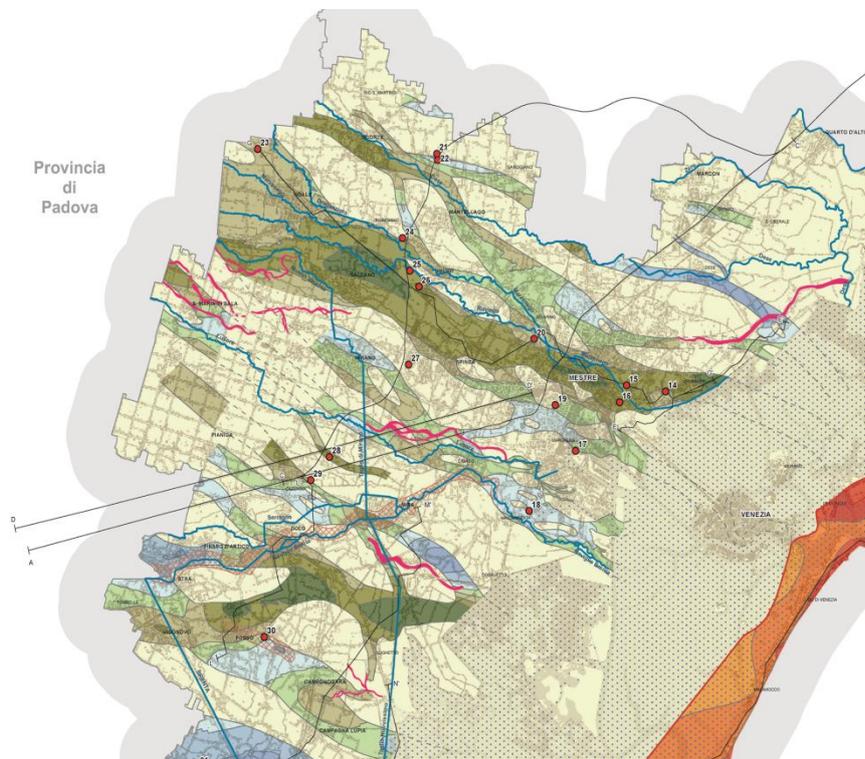


Figura 2-22 Sistemi idrogeologici della Provincia di Venezia, acquiferi superficiali (Fonte: Provincia di Venezia e Università di Padova 2013)

Qui il bacino idrografico è pertinenza del fiume Dese, anche se poco più a sud confina col bacino idrografico del fiume Marzenego. Nei primi metri di sottosuolo si rileva la falda freatica, discontinua, talvolta superficiale dove i terreni risultano depressi. La falda freatica, in diretta comunicazione con le acque lagunari, presenta un certo grado di salinità ed è condizionata dall'andamento delle maree; è soggetta a fluttuazioni verticali mentre la direzione di flusso longitudinale è relativamente modesta.

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

Al di sotto della falda freatica si sviluppa un sistema di acquiferi confinati o parzialmente confinati, fino a 50 metri di profondità, con punti di connessione tra le falde stesse perché caratterizzati da modeste continuità verticali e laterali. Caratteristica è la presenza in tracce di ghiaia da media a fine e di sabbia grossolana soprattutto nella parte mediana e bassa della sequenza. Tali strutture possono raggiungere spessori di oltre 10 metri e larghezze di oltre un chilometro, allungati in direzione nordovest-sudest (Figura 2-26).

Gli acquiferi sono costituiti da corpi sabbiosi, il cui tetto si trova a una profondità tra 0 e circa 15 m, a granulometria prevalentemente medio-fine e mediamente limosa nei termini più fini con lenti argilloso-limose di spessore fino a 1 m. Nel primo sottosuolo si trovano alcuni acquiferi sabbiosi di paleoalveo di minore importanza per lo spessore limitato e la minor trasmissività.

Nella Figura 2-24 è riportata la mappa che rappresenta la quota del tetto (m slm) degli Acquiferi sabbiosi del Brenta pleistocenico dell'area in esame.

La permeabilità degli acquiferi del complesso varia da 1×10^{-6} m/s a 2×10^{-4} m/s con un valore mediano di 2×10^{-5} m/s. Gli acquiferi hanno regime potenziometrico e quindi modalità di deflusso differente nelle varie parti del territorio, principalmente in funzione della loro localizzazione geografica e quindi dei fattori naturali ed artificiali che ne influenzano i livelli potenziometrici. I dati ricavati dai piezometri più prossimi alla laguna e più vicini all'aeroporto (in Figura 2-25 si riportano i dati del piezometro sito in località Campalto) indicano un regime potenziometrico che risente, soprattutto nel breve periodo, delle precipitazioni ed in misura minore dell'influenza della marea e dei livelli idrometrici della rete di bonifica. Le oscillazioni potenziometriche sono molto contenute (circa 1 metro nell'anno) e la falda ha tempi di sfasamento molto brevi (poche ore) rispetto agli eventi meteorici.

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

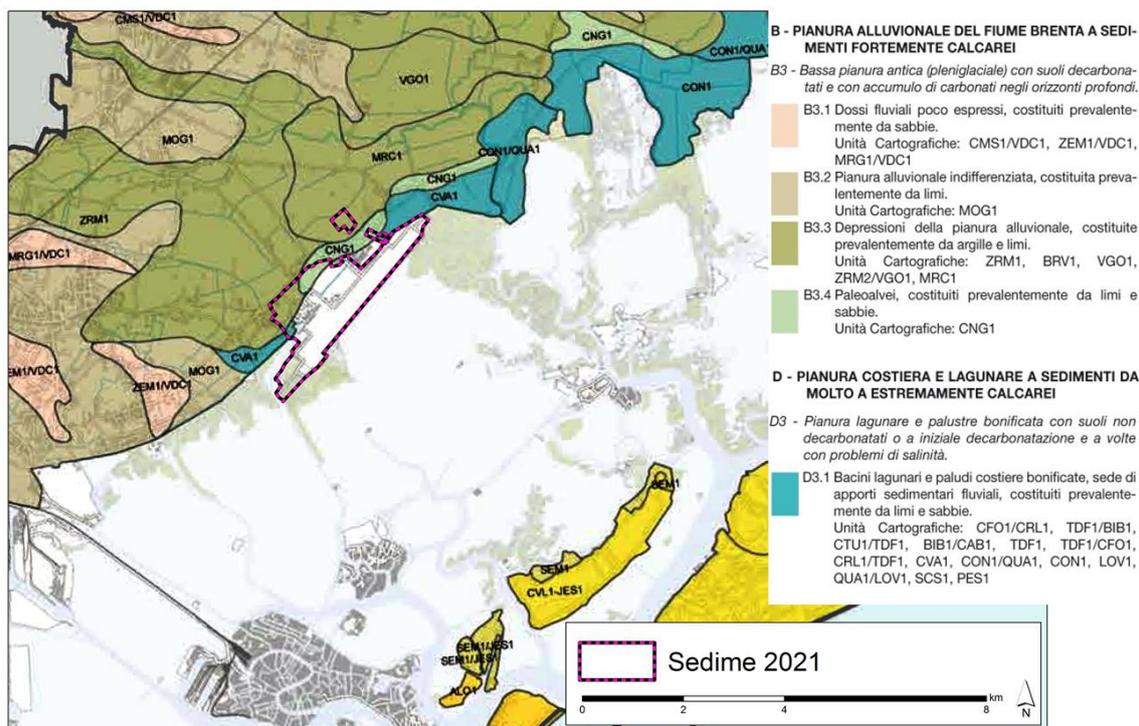


Figura 2-23 Particolare della carta dei suoli della provincia di Venezia nell'area (Fonte: Provincia di Venezia, 2011, modificata).

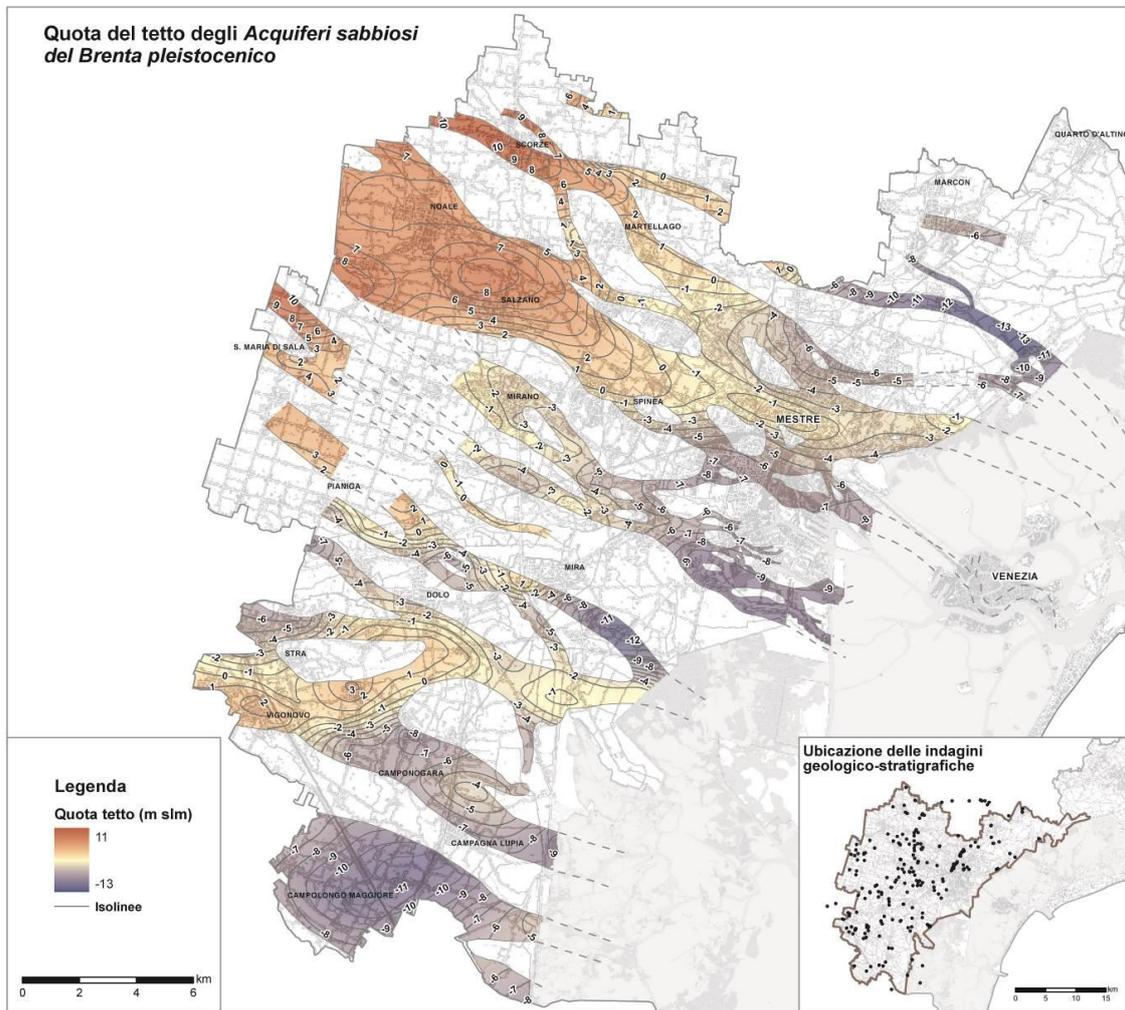


Figura 2-24 Quota del tetto degli acquiferi sabbiosi del Brenta pleistocenico (Fonte: Provincia di Venezia e Università di Padova, 2013)

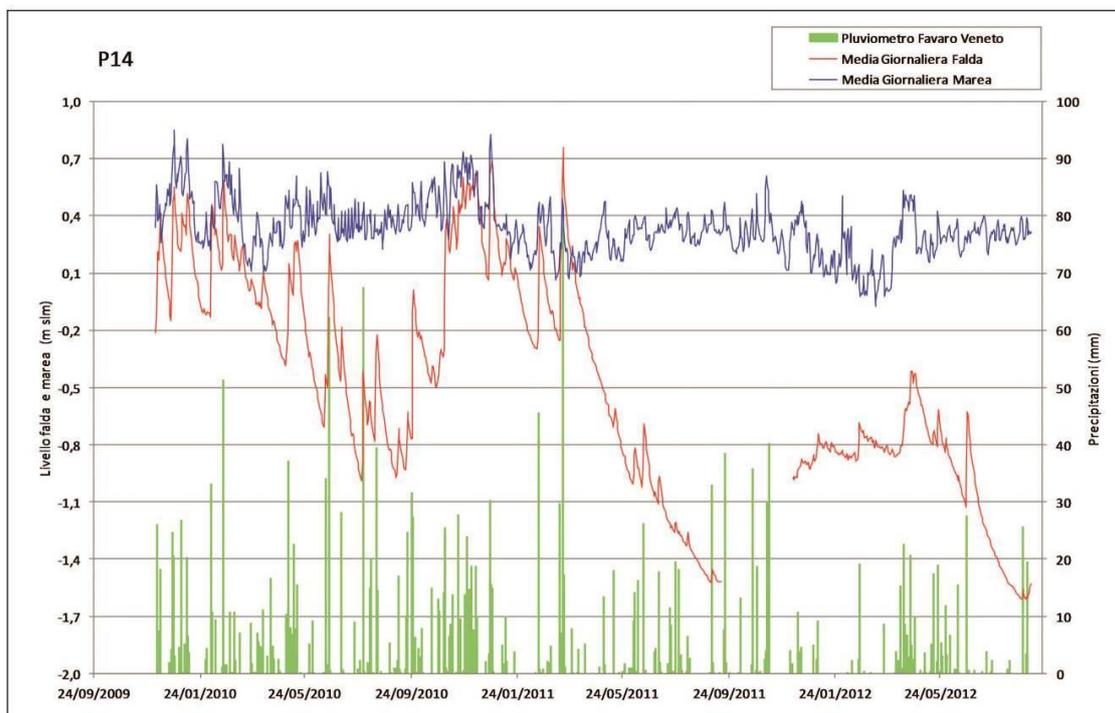


Figura 2-25 Livelli di falda, di marea e pluviometrici registrati nel piezometro n. 14 della provincia di Venezia sito in località Campalto su acquifero compreso tra 3.6 e 7.6 m (Fonte: Provincia di Venezia, 2013)

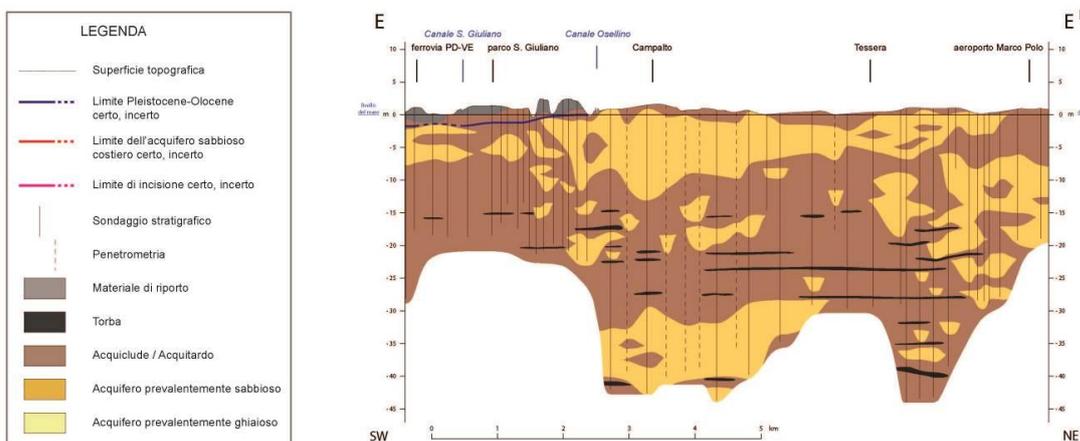


Figura 2-26 Profilo idrogeologico tracciato lungo il bordo lagunare, dalla sponda meridionale del Canal Salso, alle ex Officine Aeronavali in fregio all'aeroporto Marco Polo, per uno sviluppo totale di circa 9 km (Fonte: Provincia di Venezia, 2013)

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento indica la naturale facilità con cui gli stessi possono essere interessati da fenomeni di contaminazione causati da interventi antropici, mediante infiltrazione, propagazione e trasporto di inquinanti. L'interesse per la

vulnerabilità intrinseca della prima falda, nella specifica situazione ambientale del territorio veneziano, deriva in particolare dal fatto che si tratta della falda direttamente in contatto con molte attività antropiche e in comunicazione con la rete scolante superficiale. In relazione a quanto richiesto dalla DGR Veneto n. 615/96 "Metodica unificata per l'elaborazione della cartografia relativa all'attitudine dei suoli allo spargimento dei liquami zootecnici (PRRA, Allegato D, art. 3)" è stata realizzata dalla Provincia di Venezia una carta a tema alla scala 1:100.000 (la cui validità è considerabile solo fino alla scala 1:50.000). In Figura 2-27 si riporta il dettaglio nell'area vasta d'interesse.

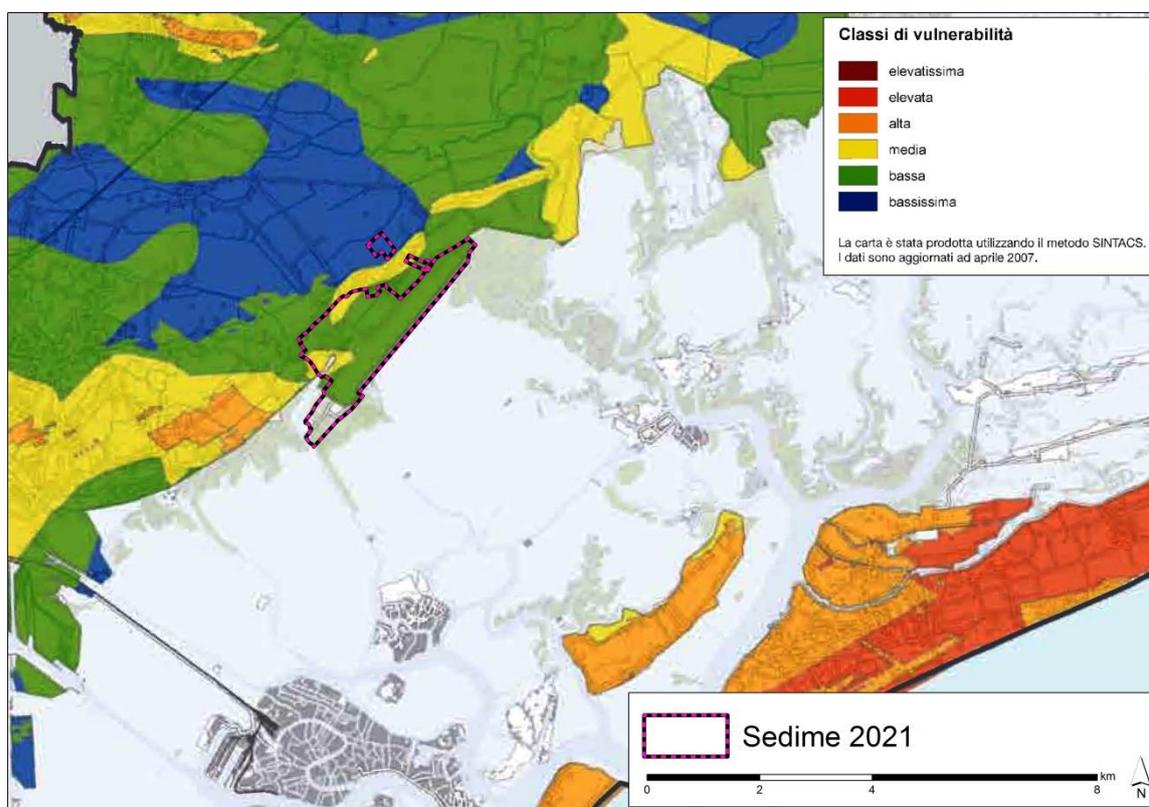


Figura 2-27 Particolare della carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi superficiali dall'inquinamento nell'area (Fonte: Provincia di Venezia, 2011, modificata)

2.5 Qualità chimica delle terre e valutazione del fondo ambientale

Come visto in precedenza, dalla carta dei suoli del bacino scolante di Venezia (cfr. Figura 2-23) emerge come il terrapieno dell'aeroporto di Tessera si collochi nel paesaggio di pianura perilagunare formata dalle aree di transizione tra la pianura alluvionale e la laguna che costituiscono un ambiente di palude salmastra in cui i sedimenti sono in parte di origine lagunare ed in parte fluviale.

A parità di ambiente, andando da nord verso sud, i suoli si differenziano soprattutto per il contenuto di carbonati in relazione all'origine dei sedimenti (Tagliamento e Piave, Brenta, Adige).

Dal punto di vista mineralogico/petrografico, l'area oggetto di studio si colloca nel dominio sedimentario del fiume Brenta che presenta una prevalenza dei silicati totali rispetto ai carbonati (30-40%) oltre a significativi contenuti in fillosilicati e minerali argillosi.

Riguardo la presenza di metalli e metalloidi nei suoli, è stato effettuato da ARPAV nel 2011 uno studio finalizzato alla determinazione dei valori di fondo naturale di questi elementi sull'intero territorio regionale. Questo è stato recepito nel DGR Veneto n. 819 del 4 giugno 2013 per le aree comprese nel PALAV (Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana), come previsto nel comma 1 lettera b) dell'art. 240 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

In questo modo sono stati determinati nuovi valori della concentrazione soglia di contaminazione dei suoli nella frazione inferiore ai 2 mm e fino ad una profondità di 150 cm dal piano campagna, nel caso in cui siano attribuibili al fondo naturale. Lo studio promosso da ARPAV è stato condotto nel periodo 1995-2010 con il prelievo di numerosi campioni di suolo sia superficiale (0-40 cm) che profondo (70-120 cm). Il campionamento è avvenuto secondo l'approccio tipologico della norma ISO 19258:2005.

I risultati dello studio sono stati discussi nell'ambito della Conferenza dei servizi dell'11 aprile 2013 convocata con nota della Regione Veneto n. 133405 del 27 marzo 2013 ed i risultati di tale conferenza (con particolare riferimento ai valori di fondo) sono stati approvati con DGR 819 del 04/06/2013. Di seguito si riportano la planimetria generale delle unità deposizionali dell'area PALAV ed i valori contenuti nella citata Conferenza.

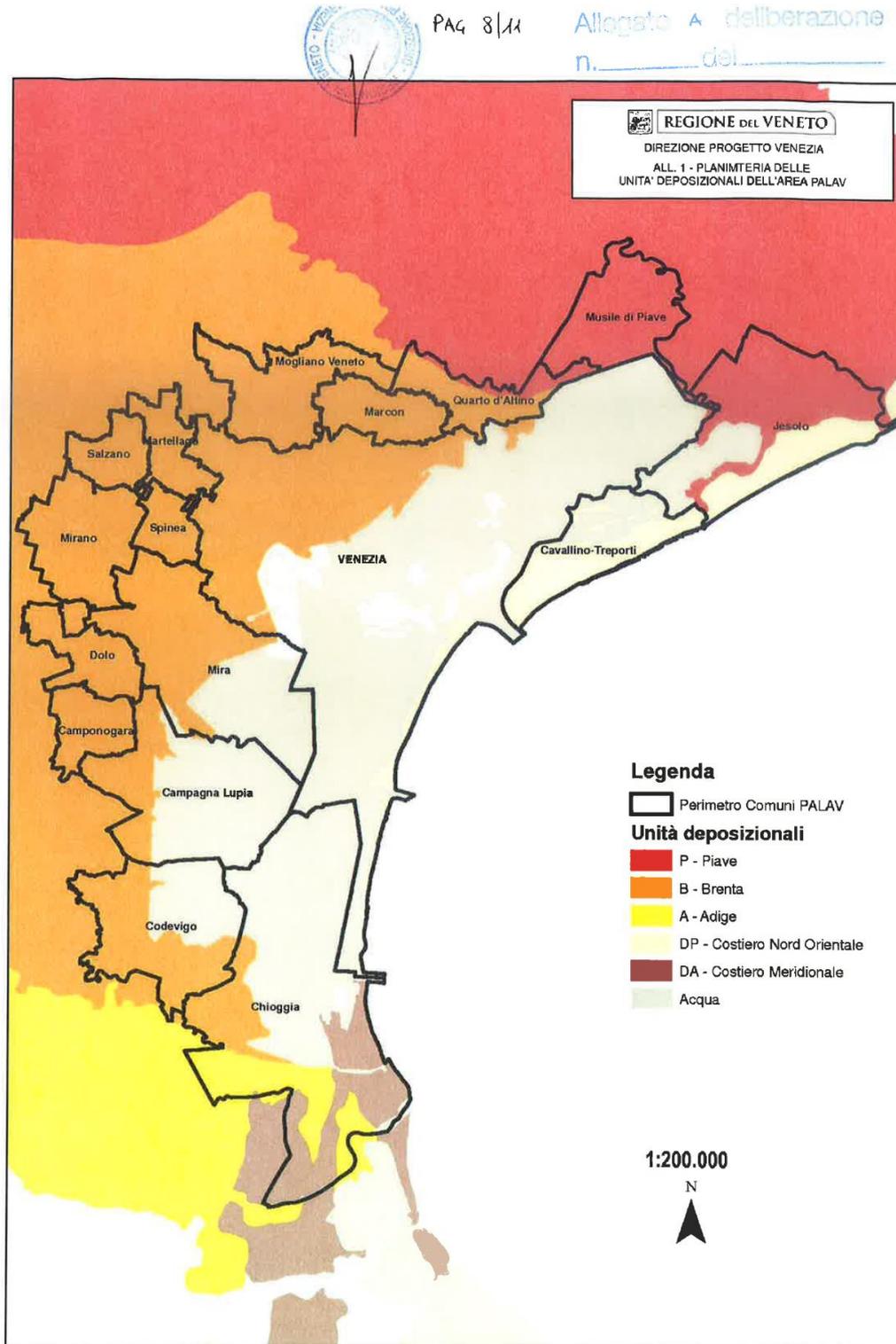


Figura 2-28 Planimetria generale delle Unità Deposizionali dell'area PALAV fonte: *Allegato A DGRV 819 del 04/06/2013*

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

Unità Deposizionali	Valori di fondo dei metalli espressi in mg/Kg						
	Arsenico	Berillio	Nichel	Rame	Stagno	Vanadio	Zinco
Piave				186	4,0		
Brenta	45	2,3			7,8	96	
Adige	50		125		3,7		155
Costiero nord-orientale					5,7		
Costiero meridionale	23				5,8		181

Figura 2-29 Valori di fondo fonte: Allegato A DGRV 819 del 04/06/2013

Nel caso dell'aeroporto, come già definito nello SIA, l'area omogenea di riferimento corrisponde all'unità deposizionale del Brenta. In Tabella 2-3, si riportano i nuovi valori di fondo (espressi in mg/kg) superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) secondo colonna A ma inferiori ai limiti secondo colonna B della tabella 1, allegato 5 alla Parte quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Unità Deposizionale del Brenta	Valori di fondo dei metalli espressi in mg/kg		
	DGR Veneto n. 819 del 4 giugno 2013	D.Lgs. 152/2006 tab. 1, all. 5 alla Parte quarta, titolo V	
		Colonna A	Colonna B
Arsenico	45	20	50
Berillio	2,3	2	10
Stagno	7,8	1	350
Vanadio	96	90	250

Tabella 2-3 Nuovi valori di fondo dei metalli e metalloidi secondo DGR Veneto n. 819 del 4 giugno 2013

3 Siti di Produzione, Deposito ed Utilizzo

3.1 Siti di produzione terre

Coerentemente a quanto sinora esposto si riportano i principali siti di Produzione ai sensi del D.M. 161/12. In particolare è possibile fare riferimento a quanto riportato sinteticamente in Tabella 3-1.

Fase	FASE 1						
	Progetto	1.04_Pier Sud	4.19	2.33	3.41	3.43	4.14.02
Quantità di Terre scavate [m ³]	11.100	12.540	9.490	20.300	4.500	516.950	574.880

Tabella 3-1 Siti di produzione di Fase 1

In totale la produzione di materiale da scavo è pari a 574.880 m³.

3.2 Siti di Utilizzo

Con riferimento ai Siti di Utilizzo ai sensi del D.M. 161/12 è possibile fare riferimento a quanto riportato in Tabella 3-2.

Fase	FASE 1			
	Progetto	2.33	3.41	4.14.02
Quantità di Terre utilizzate [m ³]	6.930	3.000	318.989	328.919

Tabella 3-2 Siti di utilizzo di Fase 1

In totale il materiale da scavo riutilizzato in fase 1 è pari a 328.919 m³.

Si specifica che per il progetto 4.14.02 ed in particolare per l'imbonimento dell'area della RESA, prevista da progetto, verrà utilizzato unicamente materiale i cui valori limite di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) sono al di sotto di Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06 e smi, coerentemente a quanto richiesto dalla prescrizione in oggetto.

3.3 I Siti deposito intermedio in attesa di utilizzo

Al fine di massimizzare il riutilizzo di risorse non rinnovabili quali le terre e rocce da scavo si è reso necessario individuare alcuni siti di deposito intermedio dove stoccare

temporaneamente il sottoprodotto in attesa di riutilizzo nelle fasi successive. L'individuazione delle aree è quella mostrata in Figura 3-1.

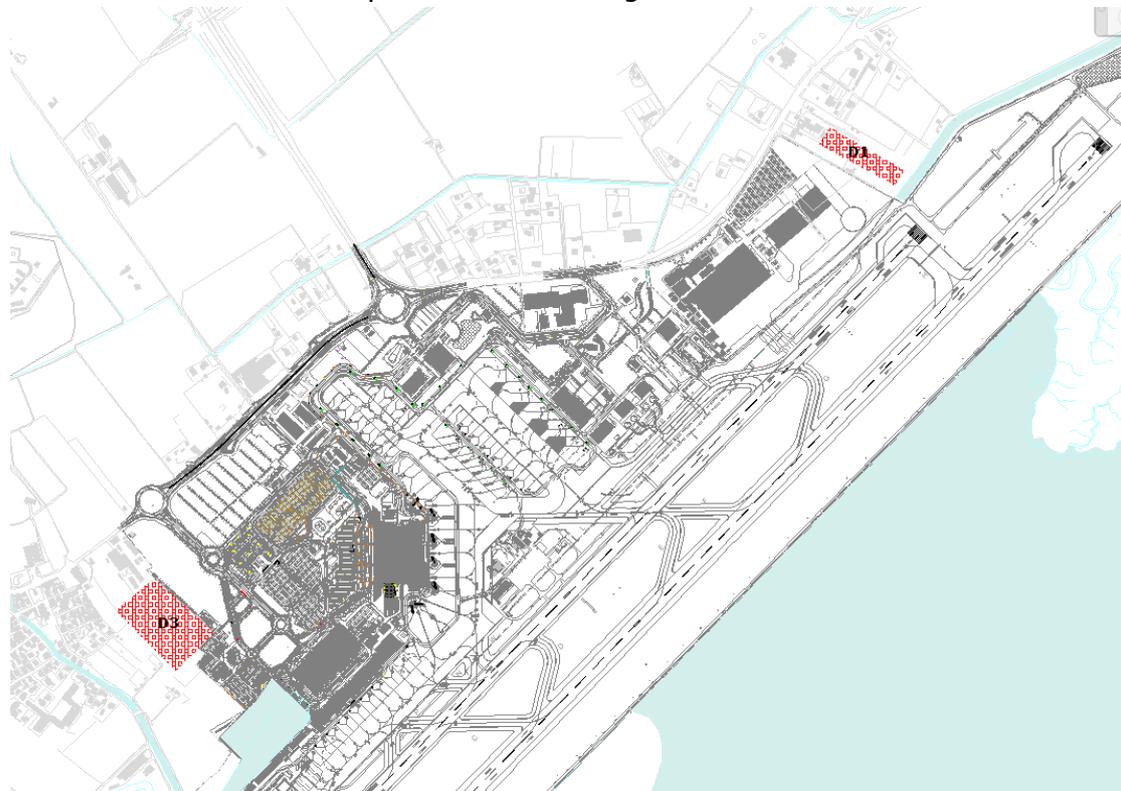


Figura 3-1 Individuazione dei siti di deposito intermedio

Le volumetrie massime di materiali allocabili in corrispondenza di tali aree sono pari a circa 253.500 m³.

Tali aree saranno suddivise in funzione della qualità ambientale del materiale scavato, suddividendoli in due aree, avendo così depositi in cui è possibile conferire materiale i cui limiti sono compresi tra colonna A e colonna B della Tabella 1 allegato 5 al titolo V parte IV del D.Lgs. 152/06 e smi (considerando anche i valori relativi al fondo esposti nel Par. 2.5) da quelli invece che registrano valori di Concentrazioni Soglia di Contaminazione al disotto di Tabella A. Le altezze massime consentite per le due aree, sono state fissate a 7 metri.

In fase esecutiva saranno posti in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare potenziali contaminazione quali di misure idonee a ridurre i le interferenze causate dalla produzione di polveri, la continua e corretta manutenzione delle macchine atte alla movimentazione delle terre e l'adozione di corrette misure identificative delle diverse aree dei deposito stessi.

Il deposito delle terre avrà durata coerente con quanto definito dal Piano di Utilizzo delle terre – Documento Programmatico.

Dal punto di vista operativo pertanto i volumi che verranno conferiti al deposito intermedio in Fase 1 sono riportati in Tabella 3-3. Tali volumi saranno poi utilizzati per le Fasi 2 e 3 in coerenza con quanto previsto dal citato Piano di Utilizzo Programmatico.

Fase	FASE 1						
Progetto	1.04_Pie r Sud	4.19	2.33	3.41	3.43	4.14.02	<i>TOTALE</i>
Depositi intermedi come sito di utilizzo [m ³]	11.100	12.540	2.560	17.300	4.500	197.961	<i>245.961</i>

Tabella 3-3 Progetti che conferiscono materiale al Deposito intermedio in Fase 1

4 Il Piano delle Analisi

4.1 La normativa di Riferimento

4.1.1 Procedure di campionamento in fase di progettazione ai sensi del D.M. 161/12

Le procedure di campionamento in fase di progettazione seguono quanto descritto nell'Allegato 2 al D.M. 161/2012, in cui nel dettaglio vengono definiti il numero di punti di indagine e di campioni da effettuare, funzione della profondità dello scavo, il criterio di localizzazione di questi all'interno dell'area in esame e le modalità di campionamento. Nello specifico, l'allegato 2 prevede che la caratterizzazione ambientale in fase di progettazione «*dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio*».

Relativamente alla localizzazione dei punti di indagine, il decreto definisce due modelli su cui basarsi, uno concettuale definito "campionamento ragionato" e l'altro di tipo statistico definito "campionamento sistematico su griglia o casuale" con maglie di lato da 10 a 100 metri in base al tipo e alle dimensioni del sito in oggetto. Relativamente al secondo tipo di campionamento i punti di indagine potranno essere ubicati o in corrispondenza dei nodi della maglia (campionamento sistematico) o all'interno della stessa in posizione adeguata (campionamento casuale).

Rispetto a quanti punti di indagine prevedere, la normativa riporta: «Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nella Tabella seguente.»

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

Dimensioni dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m ²	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 m ²
Oltre i 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 m ² eccedenti

Tabella 4-1 Definizione del numero di punti di indagine (Fonte: Allegato 2 del D.M. 161/2012)

Tali indicazioni valgono per le superfici areali per le quali sono previste opere di scavo, in caso, invece, di opere infrastrutturali lineari il decreto prevede un campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato, ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare.

Per quanto riguarda, invece, gli scavi in galleria, il decreto prevede punti di indagine da effettuare ogni 5.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare attraverso il prelevamento alla quota di scavo di tre incrementi per sondaggio al fine di estrarre e formare un campione rappresentativo.

Il D.M. 161/2012 all'Allegato 2, inoltre, definisce il numero minimo di campioni da sottoporre alle analisi chimico-fisiche di laboratorio:

- campione 1: da 0 a 1 metro dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In generale andrà prelevato un campione ogni qual volta varia la litologia di terreno per ottenere un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Solo in caso di scavi superficiali, inferiori a 2 metri, è possibile sottoporre alle analisi di laboratorio minimo due campioni, rappresentativi del terreno a ciascun metro di profondità.

Un altro aspetto riportato nel D.M. 161/2012 riguarda l'eventualità in cui gli scavi previsti intercettano la falda e quindi interessino la porzione satura del terreno.

In tali casi il decreto riporta «*per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico*»

In generale tutti i campioni prelevati ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo devono essere campioni compositi per ogni sondaggio o scavo esplorativo. In particolare per gli scavi esplorativi i campioni rappresentativi saranno costituiti da:

- «*campione composito di fondo scavo;*
- «*campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali*».

Mentre, per i sondaggi a carotaggio il campione su cui effettuare le analisi chimico-fisiche sarà determinato da più spezzoni di carota al fine ottenere una rappresentatività media del materiale.

4.1.2 Procedure di campionamento in fase di esecuzione ai sensi del D.M. 161/12

Le procedure di campionamento in fase di esecuzione seguono quanto descritto nell'Allegato 8 al D.M. 161/2012. E' prevista la possibilità di eseguire dei campionamenti durante la realizzazione dell'opera qualora sia accertata l'impossibilità di eseguire tali prelievi a monte dell'esecuzione dei lavori.

In fase di esecuzione dell'opera il campionamento può essere condotto direttamente dall'esecutore nelle seguenti modalità:

- *«su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione;*
- *direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento;*
- *sul fondo o sulle pareti di corpi idrici superficiali;*
- *nell'intera area di intervento».*

Le modalità di campionamento da adottare devono essere conformi a quanto riportato nell'Allegato 2 del D.M. 161/2012, i cui contenuti sono stati riassunti nel precedente paragrafo.

Rispetto al campionamento da effettuare sui cumuli di materiale scavato e depositato, il D.M. prevede l'impermeabilizzazione delle piazzole di caratterizzazione, che saranno ubicate preferibilmente in prossimità dell'area di scavo ed in mancanza di spazi in corrispondenza delle aree di utilizzo finale del materiale.

Come riporta l'Allegato 8 *«I materiali da scavo saranno disposti in cumuli nelle aree di caratterizzazione in quantità comprese tra 3.000 e 5.000 mc in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale.»*

Il numero di cumuli da sottoporre a campionamento è identificato secondo la formula seguente:

$$m = k * n * \frac{1}{3}$$

Con:

m=numero di cumuli da campionare;

n=numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare;

k=5.

Se $n < m$ si dovrà procedere alla caratterizzazione di tutto il materiale.

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

Su ogni cumulo verrà ricavato un campione da caratterizzare composto di 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, opportunamente sottoposti a quartatura. Anche in tale fase esecutiva, come in fase di progettazione verrà caratterizzato un campione ogni volta che si verifichi una variazione di litologia o si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Infine per la caratterizzazione dell'intera area di intervento l'Allegato 8 riporta: «*Qualora in corso d'opera si decida di compiere una caratterizzazione areale, questa dovrà essere eseguita secondo le modalità dettagliate negli Allegati 2 e 4*».

4.1.3 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali ai sensi del D.M. 161/12

Sia per la fase di progettazione che di esecuzione dei lavori le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche del campione prelevato sono espresse e definite dall'Allegato 4 al D.M. 161/2012.

L'allegato descrive nel dettaglio la composizione del campione da sottoporre alle analisi di laboratorio ed i parametri che devono essere valutati e successivamente confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Con riferimento alla composizione del campione l'Allegato 4 riporta: «*I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm)*».

Relativamente, invece, ai parametri da considerare l'Allegato 4 definisce i seguenti:

- «Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;
- BTEX*;
- IPA*.

**Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i.»*

4.2 Introduzione alla caratterizzazione ambientale eseguita

Come definito nella parte introduttiva, in fase di progettazione degli interventi si è reso necessario effettuare una caratterizzazione geotecnica dei terreni al fine di poter effettuare le relative considerazioni tecniche e determinare gli aspetti principali del progetto stesso. In concomitanza con tale tipologia di caratterizzazione si è reso opportuno/necessario avere informazioni preliminari sulla qualità ambientale delle terre e rocce da scavo. Laddove possibile la caratterizzazione è stata effettuata ai sensi del D.M. 161/12 seguendo quanto definito nel Par. 4.1.1.

Nei casi in cui la caratterizzazione non è stata perfettamente rispondente ai dettami del campionamento in fase di progettazione ai sensi del citato D.M. si procederà ad integrare tali informazioni in esecuzione seguendo le metodiche individuate nel Par. 4.1.2 per le caratterizzazioni "areali".

Le metodiche individuate dal D.M. 161/12 per tali campionamenti sono le stesse individuate per la fase di progettazione fornendo così coerenza a tutte le caratterizzazioni nel loro complesso.

Nei paragrafi successivi verranno quindi riassunte quelle eseguite in fase di progettazione (cfr. par. 4.3) e quelle che saranno predisposte quali integrazioni (cfr. par. 4.4).

4.3 Le caratterizzazioni effettuate in fase di progettazione

4.3.1 1.04 Pier Sud Ampliamento terminal

L'intervento in esame, caratterizzato dalla riqualifica e dall'ampliamento del terminal in rispondenza dei fabbisogni legati alle previsioni di sviluppo dell'aeroporto, prevede la produzione di terre e rocce da scavo per la realizzazione di fondazioni e reti tecnologiche. La campagna di indagine è stata eseguita nell'ambito del progetto complessivo di ampliamento terminal che ha riguardato anche il progetto 1.04_TL2 Ampliamento Terminal previsto per la seconda fase. Tale indagine ha incluso l'esecuzione di 11 sondaggi geognostici ambientali, denominati in ordine progressivo da S1 a S11 sino alla massima quota di fondo scavo delle future opere, pari a 3 metri di profondità.

Relativamente all'intervento specifico Pier Sud sono stati effettuati, nello specifico, su un area di circa 2.800 m², 5 sondaggi localizzati ad ovest del terminal, denominati S7, S8, S9, S10 ed S11.

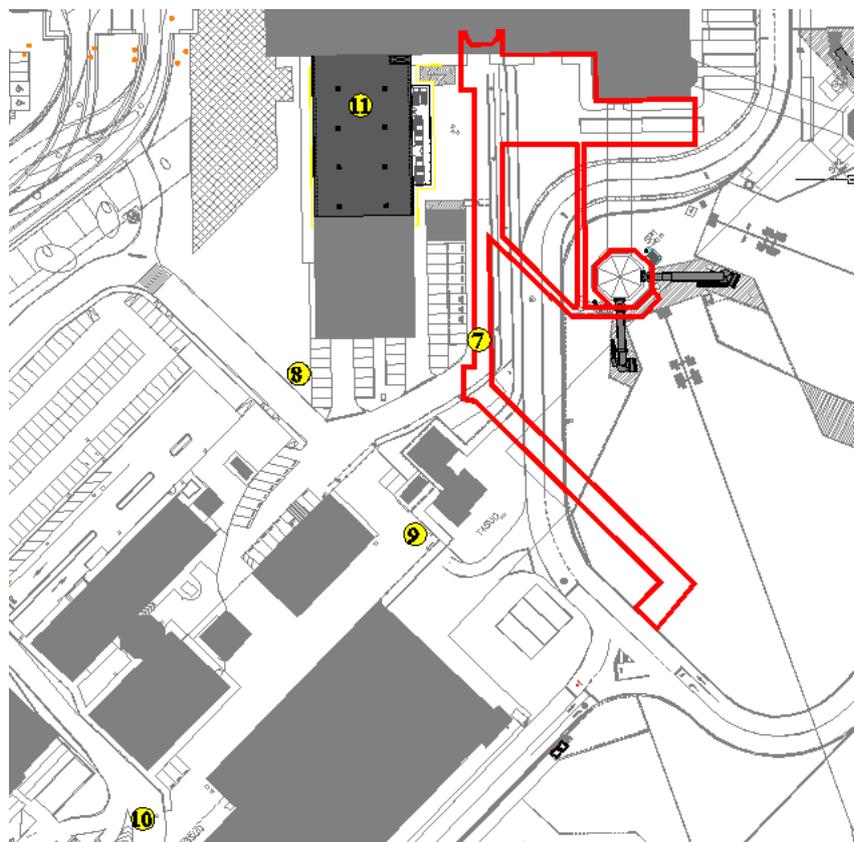


Figura 4-1 Ubicazione dei punti di campionamento

Entrando nel merito delle modalità di esecuzione dei sondaggi ambientali sopracitati, si evidenzia come questi siano stati condotti secondo quanto previsto dal D.M. 161/2012, in accordo ai criteri fissati dagli Allegati 2 e 4.

A valle dell'attività di perforazione del terreno si è provveduto pertanto alla decontaminazione delle apparecchiature necessarie allo svolgimento di tale attività attraverso un'idropulitrice in grado di effettuare le seguenti operazioni:

- pulizia dell'impianto di perforazione prima dell'inizio dei lavori;
- pulizia dell'asta di perforazione e rimozioni dei lubrificanti nelle zone filettate prima e dopo ogni sondaggio;
- pulizia del carotiere prima e dopo ogni perforazione;
- pulizia di ogni strumento di misura inserito nel foro;
- pulizia dei contenitori e dell'impianto di circolazione per l'acqua di perforazione.

I carotaggi sono stati eseguiti a rotazione a carotaggio continuo, a basse velocità, a secco, con l'espulsione delle carote dai carotieri per mezzo di un estraattore idraulico per consentire

di ottenere un carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero maggiore dell'85%.

A valle dell'estrazione, le carote sono state classificate in merito ai caratteri macroscopici tessiturali e cromatici, per poi essere riposte in apposite cassette catalogatrici.

Coerentemente a quanto riportato nell'Allegato 2 del D.M. 161/2012, relativamente a ciascun sondaggio si è provveduto a selezionare e prelevare un campione omogeneo rappresentativo dei seguenti intervalli:

A – da 0 a 1 m dal piano campagna;

B – nella zona intermedia (-1/-2 m);

C – nella zona di fondo scavo (-2/-3 m).

Il materiale prelevato alle suddette profondità, in un primo momento è stato confezionato e conservato in frigo a 4°C di temperatura, in modo da mantenere invariate le caratteristiche chimiche e fisiche del terreno fino al conferimento al laboratorio.

In laboratorio ogni campione è stato mescolato e quartato, determinando il campione finale con caratteristiche medie omogenee rappresentative del terreno prelevato nell'intervallo di quote specifico (A, B e C). Tale procedura ha seguito i criteri elaborati dal CNR-IRSA quaderno 64, volume 3 del gennaio 1985. La quartatura è stata effettuata attraverso la separazione della frazione superiore ai 2 cm, dei materiali estranei quali pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc. in modo da non alterare i risultati analitici. Infine, quindi, il campione medio risultante è stato suddiviso in due aliquote costituite da un barattolo di vetro da 0,5 Kg con tappo a tenuta ermetica.

Ciascun campione è stato sottoposto ad alcune analisi chimiche, come richiesto dal D.M. 161/2012 all'Allegato 4, con la finalità di determinare la qualità dei terreni sui quali sono previste attività di scavo. Le analisi chimiche condotte sui campioni sono di seguito elencate:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- Idrocarburi pesanti (C>12)

- Benzene
- Etilbenzene
- Stirene
- Toluene
- o-xilene
- (m+p)-xilene
- xileni
- Sommatoria organici aromatici
- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(b)fluorantene
- Benzo(k)fluorantene
- Benzo(g,h,i)perilene
- Crisene
- Dibenzo(a,e)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Dibenzo(a,h)antracene
- Indeno(1,2,3-cd)pirene
- Pirene
- Naftalene
- Acenaftilene
- Acenaftene
- Fluorene
- Fenantrene
- Antracene
- Fluorantene
- Ipa Totali
- Idrocarburi leggeri (C<12)
- Amianto

4.3.2 4.19 Area handler

Relativamente all'intervento di realizzazione del nuovo piazzale handlers si prevede la produzione di terre e rocce da scavo attraverso uno scavo di profondità media pari a circa 1 metro.

Con la finalità di caratterizzare i terreni scavati dal punto di vista ambientale, sull'area di intervento di circa 13.000 m², sono stati effettuati 7 sondaggi geognostici ambientali per la

caratterizzazione dei terreni di scavo, sino alla massima quota di fondo scavo delle future opere previste, pari a -1,2 metri.

Come è possibile osservare dalla Figura 4-2, l'ubicazione dei punti di indagine è stata scelta in modo da coprire uniformemente l'area in esame compatibilmente alla presenza di vegetazione arbustiva.

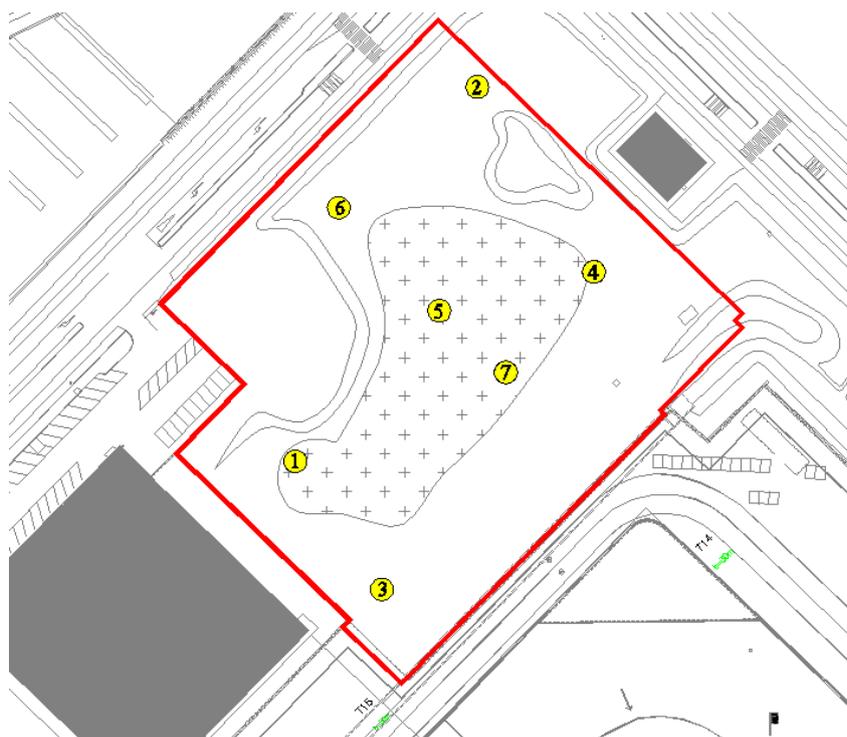


Figura 4-2 Ubicazione dei punti di campionamento

Nella zona di intervento, dagli scavi di indagine idrogeologica effettuati fino ad una profondità di 1,4 metri, non è stata riscontrata la presenza di alcuna falda, perciò non sono state necessarie indagini sulle acque sotterranee.

Le indagini sono state condotte con idonee attrezzature manuali, preventivamente pulite al fine di evitare fenomeni di "cross contamination" ed evitare quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei terreni, nonché il trascinarsi in profondità di eventuali inquinanti presenti.

Per ogni punto di indagine sono stati prelevati due campioni a differenti profondità:

A1 - da 0 a 0,6 metri;

A2 - da 0,6 a 1,2 metri.

Tutti i campioni prelevati sono stati formati con incrementi successivi e continui, infatti per ciascuno dei due intervalli di profondità interessati dal campionamento, l'insieme degli incrementi è stato miscelato adeguatamente e sottoposto a quartatura al fine di ottenere un campione rappresentativo omogeneo.

Il campione così ottenuto è stato disposto, in due aliquote, in appositi contenitori puliti di vetro, sigillati e contraddistinti da etichettatura.

A valle di tale confezionamento i campioni sono stati conferiti al laboratorio per l'effettuazione delle analisi chimiche.

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto ad analisi chimiche, valutate ed effettuate secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/2006 e degli indirizzi operativi proposti da ARPAV, con la finalità di determinare la qualità dei terreni sui quali sono previste attività di scavo. Le analisi chimiche condotte sui campioni sono di seguito elencate. Si specifica come, a fini cautelativi e per completezza di analisi, pur non essendo necessario il campionamento di BTEX ed IPA, (in quanto il sito è distante dalle principali arterie stradali e su di esso non sono mai stati presenti insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito stesso) è comunque stato eseguito.

- Arsenico (As)
- Berillio
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- idrocarburi pesanti (C>12)
- Benzene
- Etilbenzene
- Stirene
- Toluene
- xilene
- Sommatoria organici aromatici
- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(e)pirene

- Benzo(b)fluorantene
- Benzo(k)fluorantene
- Benzo(g,h,i)perilene
- Crisene
- Dibenzo(a,e)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Dibenzo(a,h)antracene
- Indeno(1,2,3-cd)pirene
- Perilene
- Pirene
- Naftalene
- Acenaftilene
- Acenaftene
- Fluorene
- Fenantrene
- Antracene
- Fluorantene
- Ipa Totali

4.3.3 2.33 DHL nuovo cargo building

La campagna di indagine condotta ha visto l'esecuzione su un'area di circa 5000 m² di 5 trincee esplorative dalle quali è stato prelevato un campione medio rappresentativo dei primi 40 cm di terreno di futuro scavo. Non è stato necessario prelevare campioni per le acque sotterranee data la presenza di falda a -2,50 metri, profondità maggiore dello scavo massimo previsto.



Figura 4-3 Ubicazione dei punti di campionamento

Il terreno di scavo è stato campionato mescolando e quartando il terreno in modo tale da consentire la raccolta, per ciascun sondaggio, di un unico campione medio rappresentativo dell'intervallo di quote campionate, secondo i criteri elaborati dal CNR-IRSA quaderno 64, volume 3 del gennaio 1985, separando se presente la frazione superiore ai 2 cm, i materiali estranei quali pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie ecc. in grado di alterare i risultati analitici. Ciascun campione prelevato, posto in due barattoli di vetro da 0,5 kg con tappo a tenuta ermetica, nel periodo di tempo compreso tra il prelievo e la consegna al laboratorio, è stato conservato in contenitori frigo a 4°C di temperatura in modo da mantenere invariate le caratteristiche chimiche fisiche del campione.

Dalle analisi chimiche sono stati determinati i seguenti elementi:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)

- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- Idrocarburi pesanti (C>12)
- Amianto

Si specifica come BTEX ed IPA non siano stati campionati in quanto il sito è distante dalle principali arterie stradali e su di esso non sono mai stati presenti insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito stesso.

4.3.4 3.41 Parcheggio P6

Il progetto "Parcheggio P6" prevede la realizzazione di un parcheggio ad uso pubblico con capacità di 1.057 posti auto e relative opere stradali, impiantistiche e idrauliche connesse. La caratterizzazione del terreno di scavo è stata effettuata secondo le procedure individuate all'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del D.M. 161/2012. Considerando quindi l'area occupata dalla realizzazione del parcheggio di circa 33.330 m², sono stati individuati 11 punti di indagine, ubicati secondo la planimetria riportata in Figura 4-4.

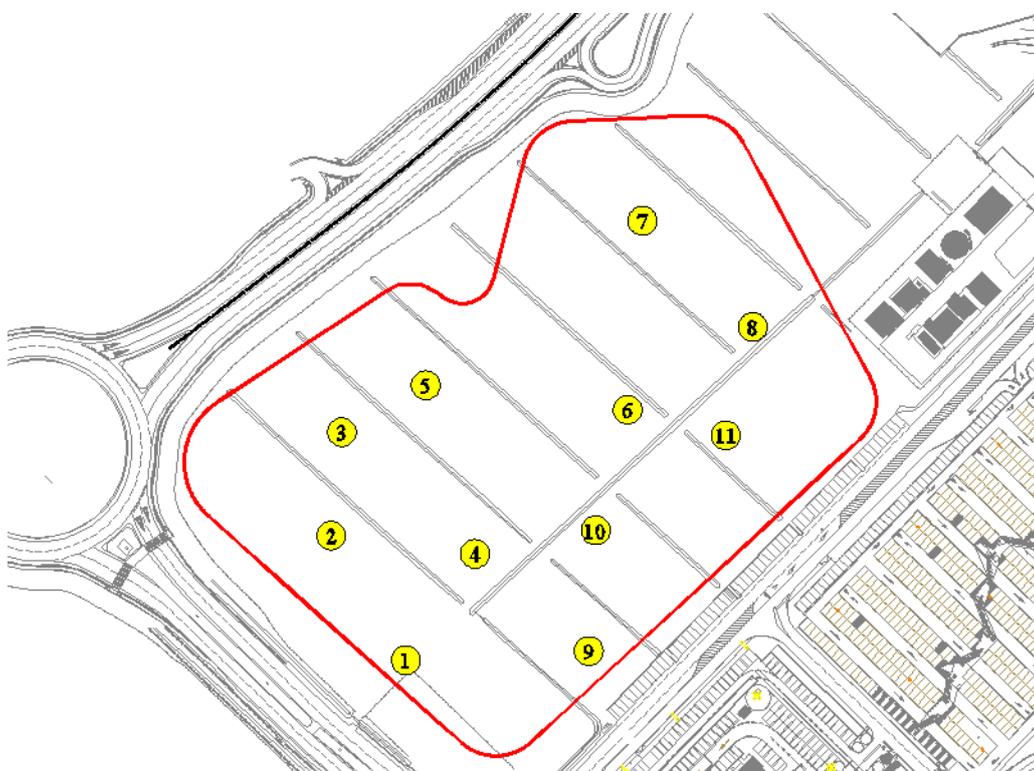


Figura 4-4 Ubicazione dei punti di campionamento

La realizzazione dell'intervento in esame prevede scavi di tipo superficiale, di profondità inferiore ai due metri, perciò in linea con l'Allegato 2 del D.M. 161/2012, i campioni prelevati per ogni punto di indagine sono stati 2, uno per ogni metro di profondità.

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto ad alcune analisi chimiche. Per quanto concerne i parametri da indagare si è fatto riferimento all'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" di cui al D.M. 161/2012.

I parametri analizzati sono stati i seguenti:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- Idrocarburi pesanti (C>12)
- Amianto

Si specifica come BTEX ed IPA non siano stati campionati in quanto il sito è distante dalle principali arterie stradali e su di esso non sono mai stati presenti insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito stesso.

4.3.5 3.43 Parcheggio MW

L'intervento in progetto prevede la realizzazione del "Parcheggio MW" e le relative opere stradali, impiantistiche ed idrauliche connesse. Per tale intervento sono previsti scavi di terre e rocce e quindi si ritiene necessario provvedere alla caratterizzazione dei terreni.

In linea con le procedure individuate all'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del D.M. 161/2012, data la superficie di intervento di circa 7.000 m² vengono previsti 5 punti di indagine, ubicati secondo la planimetria di Figura 4-5.

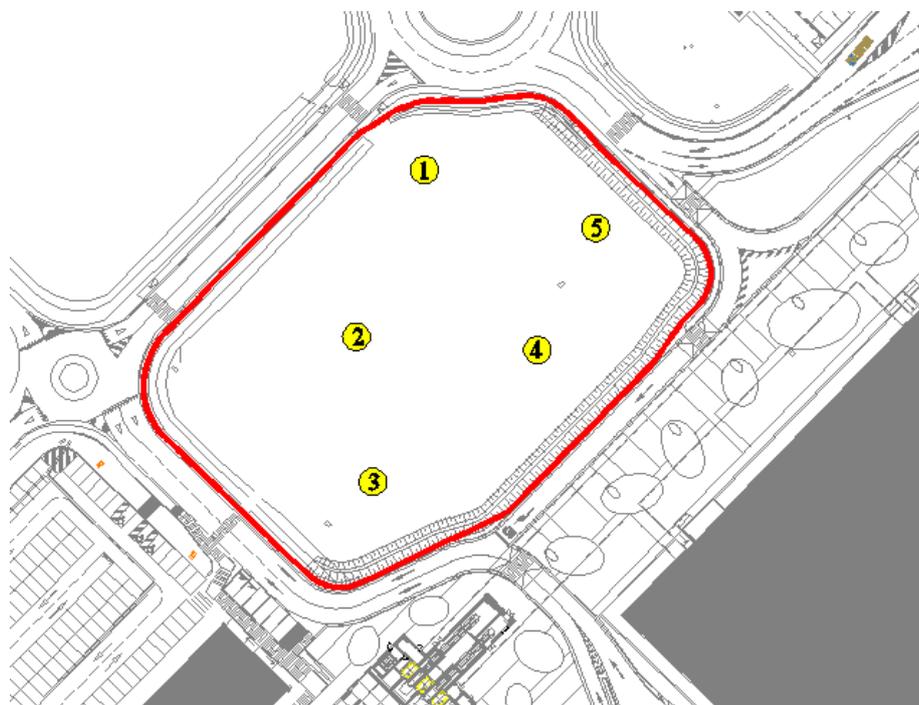


Figura 4-5 Ubicazione dei punti di campionamento

La realizzazione dell'intervento in esame prevede scavi di tipo superficiale, di profondità inferiore ai due metri, perciò in linea con l'Allegato 2 del D.M. 161/2012, i campioni prelevati per ogni punto di indagine sono stati 2, uno per ogni metro di profondità.

Si sottolinea, inoltre, come in prossimità dell'area di intervento non ci sia presenza di falda, pertanto non sono stati necessari prelievi per la caratterizzazione delle acque sotterranee.

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto ad alcune analisi chimiche. Per quanto concerne i parametri da indagare si è fatto riferimento all'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" di cui al D.M. 161/2012. I parametri analizzati sono riportati nell'elenco sottostante. Si specifica come, a fini cautelativi e per completezza di analisi, pur non essendo necessario il campionamento di BTEX ed IPA, (in quanto il sito è distante dalle principali arterie stradali e su di esso non sono mai stati presenti insediamenti che possano aver influenzato le caratteristiche del sito stesso) è comunque stato eseguito.

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)

- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- idrocarburi pesanti (C>12)
- Benzene
- Etilbenzene
- Stirene
- Toluene
- xilene
- o-xilene
- (m+p)-xilene
- Sommatoria organici aromatici
- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(b)fluorantene
- Benzo(k)fluorantene
- Benzo(g,h,i)perilene
- Crisene
- Dibenzo(a,e)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Dibenzo(a,h)antracene
- Indeno(1,2,3-cd)pirene
- Pirene
- Naftalene
- Acenaftilene
- Acenaftene
- Fluorene
- Fenantrene
- Antracene
- Fluorantene
- Ipa Totali
- Amianto

4.3.6 4.14.02 Ampliamento infrastruttura di volo

Gli interventi di progetto sono caratterizzati dalla riqualifica e dall'adeguamento normativo delle infrastrutture di volo Lotto 2.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista ambientale i terreni di scavo sono state effettuate tre campagne, in cui complessivamente sono stati eseguiti 44 sondaggi su un'area di circa 145.000 m².

Descrivendo separatamente le tre campagne, una di queste è stata caratterizzata da 8 sondaggi denominati S16.01, S16.02, S16.03, S16.04, S16.05, S16.10, S16.11, S16.12. I campioni prelevati sono stati 3 per ogni sondaggio alle profondità di 0-1 m, 1-2 m, 2-3 m. Nei punti S16.01, S16.02 e S16.04 sono stati, inoltre, inseriti dei piezometri per il monitoraggio delle acque, data la presenza della falda superficiale.

Un'altra campagna ha visto l'esecuzione di 20 sondaggi con denominazione PZ16.XX per i quali sono stati prelevati diversi campioni a profondità variabile ed infine in un'ultima campagna sono stati effettuati 16 sondaggi, con denominazione MD16.XX, anche essi caratterizzati da prelievi di campioni di terreno a profondità variabile.

L'ubicazione di tali sondaggi è riportata in Figura 4-6.

**Piano di Utilizzo delle terre -
Documento Attuativo - Fase 1**

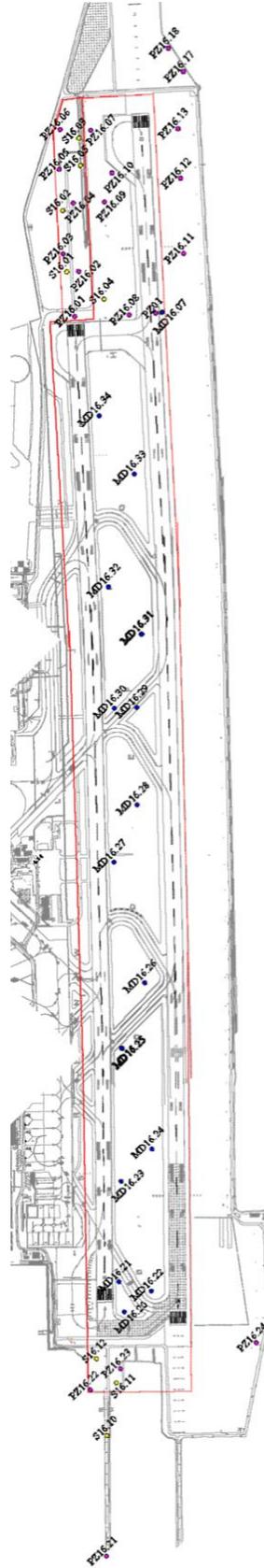


Figura 4-6 Ubicazione dei punti di campionamento

I criteri di individuazione della strategia di campionamento, le metodologie di preparazione del campione e le metodologie analitiche sono quelli indicati dall'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del d.lgs. 152/06 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati". Dei campioni prelevati durante le indagini geognostiche ambientali viene scartata in campo la frazione maggiore di 2 cm e qualora il campione sia costituito da materiale in breccia nel quale l'aliquota di granulometria inferiore a 2 cm sia presente in quantità inferiore dell'1% in peso, non è necessario procedere all'analisi del campione.

Con la finalità di effettuare le prove di laboratorio, deve essere preparato il campione con granulometria inferiore a 2 cm e qualora questo sia inferiore al 10% in peso viene sottoposto ad una riduzione granulometrica tale da assicurare la percentuale definita.

Tutti i criteri di individuazione della strategia di campionamento, le metodologie di preparazione del campione e le metodologie analitiche sono quelli indicati dall'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati".

I campioni di terreno e roccia estratti sono stati immediatamente collocati per la conservazione ed il trasporto in casse coibentate e refrigerate a 4°C (refrigeratori elettrici o con pani refrigeranti a base di etilenglicole o simili). La consegna dei campioni al laboratorio è avvenuta nel più breve tempo possibile entro le 24 ore successive al campionamento, garantendo il mantenimento della temperatura.

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto ad alcune analisi chimiche. Per quanto concerne i parametri da indagare si è fatto riferimento all'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" di cui al D.M. 161/2012.

I parametri analizzati sono stati i seguenti:

- Arsenico (As)
- Berillio
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)

- idrocarburi pesanti (C>12)
- Benzene
- Etilbenzene
- Stirene
- Toluene
- xilene
- Sommatoria organici aromatici
- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(b)fluorantene
- Benzo(k)fluorantene
- Benzo(g,h,i)perilene
- Crisene
- Dibenzo(a,e)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Dibenzo(a,h)antracene
- Indeno(1,2,3-cd)pirene
- Pirene
- idrocarburi leggeri (C<12)
- Amianto

4.3.7 Deposito Intermedio D1

La caratterizzazione ambientale dell'area destinata al deposito temporaneo D1 è stata condotta mediante 10 sondaggi denominati da S1 ad S10, per ognuno dei quali sono stati prelevati 2 o 3 campioni a diverse profondità:

S1 C01: 0 - 0,4	S6 C01: 0,0 - 0,5
S1 C02: 0,4 - 0,8	S6 C02: 0,5 - 1,4
S1 C03: 0,8 - 1,4	S7 C01: 0,0 - 0,7
S2 C01: 0,0 - 0,5	S7 C02: 0,7 - 1,2
S2 C02: 0,5 - 1,0	S7 C03: 1,2 - 1,7
S3 C01: 0 - 0,3	S8 C01: 0,0 - 1,0
S3 C02: 0,3 - 1,0	S8 C02: 1,0 - 1,5
S3 C03: 1,0 - 1,6	S9 C01: 0 - 0,4
S4 C01: 0 - 0,4	S9 C02: 0,4 - 1,4
S4 C02: 0,4 - 1,5	S10 C01: 0 - 0,6
S5 C01: 0 - 0,6	S10 C02: 0,6 - 1,0
S5 C02: 0,6 - 1,5	

I punti di indagine valutati sono ubicati secondo la planimetria riportata in Figura 4-7.

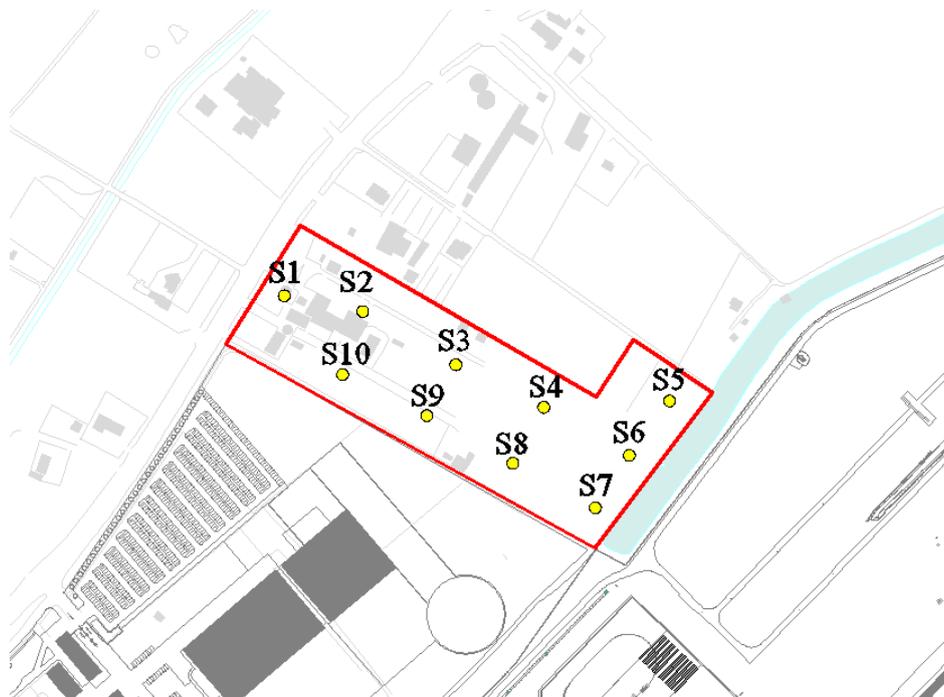


Figura 4-7 Ubicazione dei punti di campionamento

Ciascun campione prelevato è stato sottoposto ad alcune analisi chimiche. Per quanto concerne i parametri da indagare si è fatto riferimento all'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" di cui al D.M. 161/2012.

I parametri analizzati sono stati i seguenti:

- Arsenico (As)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cromo (Cr) totale
- Cromo (Cr) VI
- Mercurio (Hg)
- Nichel (Ni)
- Piombo (Pb)
- Rame (Cu)
- Zinco (Zn)
- Idrocarburi pesanti (C>12)

- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(b)fluorantene
- Benzo(k)fluorantene
- Benzo(g,h,i)perilene
- Crisene
- Dibenzo(a,e)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Antracene
- Indeno(1,2,3-cd)pirene
- Pirene
- Ipa Totali
- Idrocarburi leggeri (C<12)

4.4 Le caratterizzazioni da effettuare in fase di esecuzione

4.4.1 Aspetti generali

Si specifica che, stante le tempistiche previste per l'inizio dei lavori dei singoli progetti, si prevede di realizzare le caratterizzazioni preliminarmente all'inizio stesso. Il presente paragrafo è comunque strutturato, come previsto dalla normativa e a fini cautelativi, considerando le caratterizzazioni da effettuare in fase di esecuzione. Laddove le caratterizzazioni verranno eseguite prima della fase di esecuzione sarà presentata ad ARPAV la relativa documentazione (report di campionamento, localizzazione e metodiche di campionamento, parametri analitici, ecc.).

4.4.2 1.04 Pier Sud Ampliamento terminal

Come emerge dall'analisi delle caratterizzazioni effettuate in fase di progettazione, i 5 sondaggi condotti sono stati eseguiti al di fuori dell'area di scavo. Nel rispetto del D.M. 161/2012 essendo la totalità delle aree di scavo inferiore a 2.500 m² devono essere integrati 3 sondaggi all'interno dell'area di scavo. L'ipotesi di localizzazione di questi è riportata in Figura 4-8.

Avendo, inoltre, lo scavo una profondità massima di circa -2,5 metri, in conformità con il D.M., devono essere prelevati 3 campioni.

I parametri che verranno analizzati sono quelli definiti nel Par. 4.1.3.

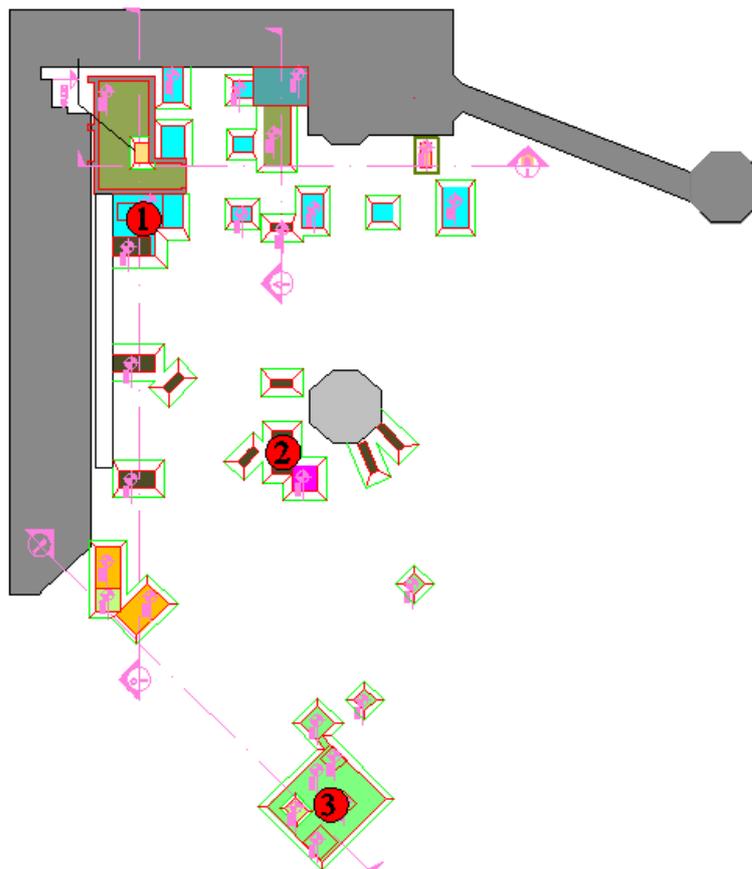


Figura 4-8 Ipotesi di localizzazione dei punti di indagine da integrare per l'intervento Pier Sud ampliamento terminal

Nella zona di intervento dalle indagini da effettuare è stata riscontrata la presenza di una falda superficiale, con profondità di 1 metro rispetto alla quota 0,00 di riferimento progettuale. Poiché una parte degli scavi potrà interessare la porzione satura del terreno, uno dei sondaggi sarà attrezzato con piezometri a tubo aperto in modo da prelevare un campione significativo delle acque sotterranee.

Con la finalità di evitare l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei terreni e delle acque di falda e di evitare il trascinamento in profondità di eventuali inquinanti presenti, la perforazione sarà condotta nel rispetto delle "modalità di esecuzione sondaggi e piezometri" previste dall'allegato 2 del D.Lgs. 152/2006.

4.4.3 2.33 DHL nuovo cargo building

Per la caratterizzazione delle terre relative all'intervento in esame sono stati condotti in fase di progettazione 5 sondaggi mediante il prelievo di un unico campione. Ai sensi del D.M.

161/2012, considerando l'area di scavo pari a circa 17.000 m², devono essere integrati altri 2 sondaggi interni all'area. Inoltre essendo lo scavo massimo superiore a 2 metri di profondità sono necessari 3 campioni per ogni sondaggio.

L'ipotesi di localizzazione dei punti di indagine da integrare è riportata in Figura 4-9.



Figura 4-9 Ipotesi di localizzazione dei punti di indagine da integrare per l'intervento DHL nuovo cargo building

I parametri che verranno analizzati sono quelli definiti nel Par. 4.1.3

4.4.4 Il Deposito Intermedio D1

Con riferimento all'area effettiva destinata al deposito, per la caratterizzazione delle terre sono stati condotti in fase di progettazione 6 sondaggi (S3-S4-S6-S7-S8-S9) mediante il prelievo di 2 o 3 campioni. Ai sensi del D.M. 161/2012, considerando l'area di deposito pari a circa 13.000 m², devono necessariamente essere integrati altri 2 sondaggi interni all'area.

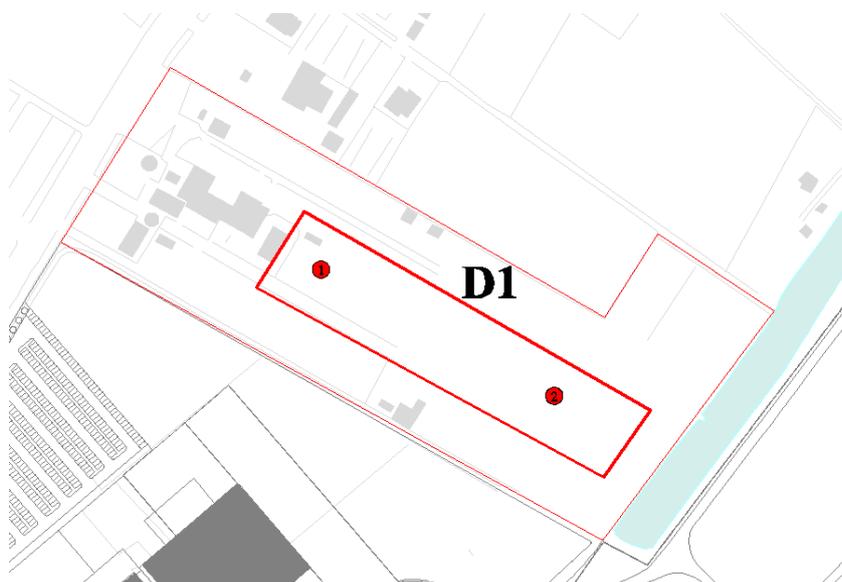
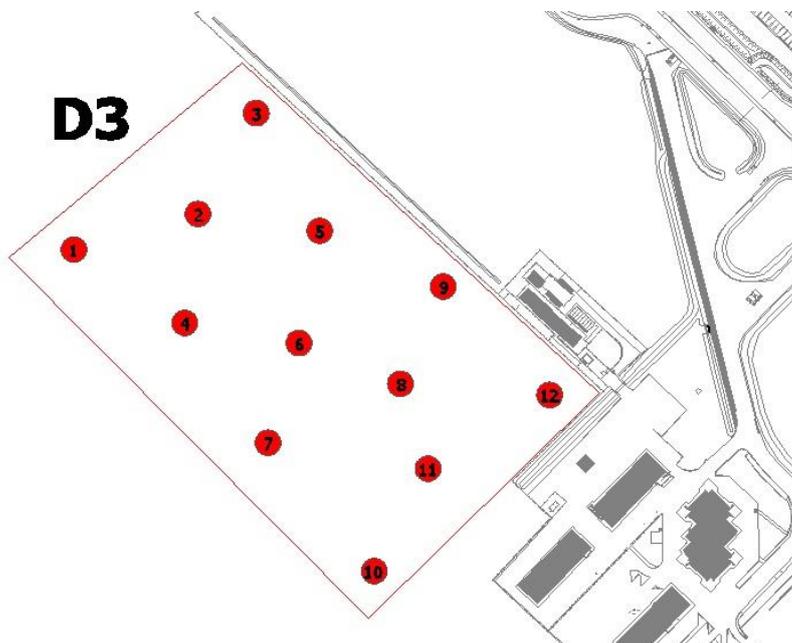


Figura 4-10 Ipotesi di localizzazione dei punti di indagine da integrare per il deposito intermedio D1

I parametri che verranno analizzati per i campioni estratti sono quelli definiti nel Par. 4.1.3.

4.4.5 Il Deposito Intermedio D3

In relazione all'area di deposito D3, nel momento in cui verrà acquisita l'area attualmente di proprietà di privati, saranno realizzati 12 sondaggi al fine di determinare la qualità dei terreni. Tale valore è stato determinato considerando quanto disposto dal D.M. 161/12 per un'area di 35.000 m². Stante l'assenza di scavo se non per la parte superficiale di terreno vegetale, saranno eseguiti due campioni per ogni sondaggio (1 per ogni metro di profondità).



I parametri che verranno analizzati sono quelli definiti nel Par. 4.1.3

4.5 Sintesi dei risultati delle caratterizzazioni

4.5.1 Aspetti generali

Nei paragrafi successivi si riportano le sintesi dei risultati dei piani di indagini riportati nei paragrafi precedenti. Al fine di agevolare la lettura del documento, sono state realizzate delle tabelle di sintesi così strutturate

Codice	Significato
	Tutti gli analiti sono risultati al disotto dei valori CSC di Colonna A della Tabella 1/B dell'Allegato 5 al Titolo V Parte IV, così come modificato dal fondo naturale ambientale di cui alla DGRV 819 del 04/06/2013
XX	L'analita XX è risultato ricompreso tra i valori di CSC di Colonna A (così come modificato dal fondo naturale ambientale di cui alla DGRV 819 del 04/06/2013) e Colonna B, mentre i restanti analiti al disotto di Colonna A.
XX	L'analita XX è risultato al disopra dei valori CSC di Colonna B.

Tabella 4-2 Codifica per la lettura delle tabelle di sintesi delle caratterizzazioni

Per la consultazione dei rapporti di prova relativi alle analisi chimiche effettuate si rimanda al CD allegato "FA1_RP_RE_01 Piano di Utilizzo delle terre - Documento attuativo - Fase 1: Rapporti di prova".

4.5.2 1.04 Pier Sud Ampliamento terminal

I valori di concentrazione ottenuti dalle prove chimiche sono stati confrontati con i lineamenti legislativi nazionali di Tabella 1/B dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. per siti ad uso commerciale e industriale.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
S7-A	0,0 - 1,0					
S7-B	1,0 - 2,0					
S7-C	2,0 - 3,0					
S8-A	0,0 - 1,0					
S8-B	1,0 - 2,0					
S8-C	2,0 - 3,0					
S9-A	0,0 - 1,0					
S9-B	1,0 - 2,0					
S9-C	2,0 - 3,0					
S10-A	0,0 - 1,0					
S10-B	1,0 - 2,0					
S10-C	2,0 - 3,0					
S11-A	0,0 - 1,0					
S11-B	1,0 - 2,0					
S11-C	2,0 - 3,0					

Tabella 4-3 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.3 4.19 Area handler

In analogia al paragrafo precedente è possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
1A1	0,0 - 0,6					
1A2	0,6 - 1,2					
2A1	0,0 - 0,6					
2A2	0,6 - 1,2					
3A1	0,0 - 0,6					
3A2	0,6 - 1,2					
4A1	0,0 - 0,6					
4A2	0,6 - 1,2					
5A1	0,0 - 0,6					
5A2	0,6 - 1,2				C>12	
6A1	0,0 - 0,6					
6A2	0,6 - 1,2					
7A1	0,0 - 0,6					
7A2	0,6 - 1,2					

Tabella 4-4 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.4 2.33 DHL nuovo cargo building

In analogia ai paragrafi precedenti è possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Idrocarburi	Amianto
TR1	0,0-0,4			
TR2	0,0-0,4			
TR3	0,0-0,4			
TR4	0,0-0,4			
TR5	0,0-0,4			

Tabella 4-5 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.5 3.41 Parcheggio P6

In analogia ai paragrafi precedenti è possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Idrocarburi	Amianto
01P6/1	1,0 - 2,0			
02P6/1	0,0 - 1,0			
03P6/2	1,0 - 2,0			
04P6/2	0,0 - 1,0			
05P6/3	1,0 - 2,0			
06P6/3	0,0 - 1,0			
07P6/4	1,0 - 2,0			
08P6/4	0,0 - 1,0			
09P6/5	1,0 - 2,0			
10P6/5	0,0 - 1,0			
11P6/6	1,0 - 2,0			
12P6/6	0,0 - 1,0			
13P6/7	1,0 - 2,0			
14P6/7	0,0 - 1,0			

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Idrocarburi	Amianto
15P6/8	1,0 - 2,0			
16P6/8	0,0 - 1,0			
17P6/9	1,0 - 2,0			
18P6/9	0,0 - 1,0			
19P6/10	1,0 - 2,0			
20P6/10	0,0 - 1,0			
21P6/11	1,0 - 2,0			
22P6/11	0,0 - 1,0			

Tabella 4-6 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.6 3.43 Parcheggio MW

In analogia ai paragrafi precedenti è possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
01MW/1	1,0 - 2,0					
02MW/1	0,0 - 1,0					
03MW/2	1,0 - 2,0					
04MW/2	0,0 - 1,0					
05MW/3	1,0 - 2,0					
06MW/3	0,0 - 1,0					
07MW/4	1,0 - 2,0					
08MW/4	0,0 - 1,0					
09MW/5	1,0 - 2,0					
10MW/5	0,0 - 1,0					

Tabella 4-7 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.7 4.14.02_01 Ampliamento infrastruttura di volo

In analogia ai paragrafi precedenti è possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
S16.01-T1	0,0-1,0					
S16.01-T2	1,0-2,0					
S16.01-T3	2,0-3,0					
S16.02-T1	0,0-1,0					
S16.02-T2	1,0-2,0					
S16.02-T3	2,0-3,0					
S16.03-T1	0,0-1,0					
S16.03-T2	1,0-2,0					
S16.03-T3	2,0-3,0					
S16.04-T1	0,0-1,0					
S16.04-T2	1,0-2,0				C>12	
S16.04-T3	2,0-3,0				C>12	
S16.05-T1	0,0-1,0				C>12	
S16.05-T2	1,0-2,0				C>12	
S16.05-T3	2,0-3,0				C>12	
S16.10-T1	0,0-1,0				C>12	
S16.10-T2	1,0-2,0					
S16.10-T3	2,0-3,0				C>12	
S16.11-T1	0,0-1,0			C ₂₀ H ₁₂	C>12	
S16.11-T2	1,0-2,0					
S16.11-T3	2,0-3,0					
S16.12-T1	0,0-1,0			C ₂₀ H ₁₂		
S16.12-T2	1,0-2,0				C>12	
S16.12-T3	2,0-3,0					
PZ16.01 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	
PZ16.01 CR.Am.2	1,0-1,8				C>12	
PZ16.01 CR.Am.3	0,3				C>12	
PZ16.02 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	
PZ16.02 CR.Am.2	1,0-1,4					
PZ16.02 CR.Am.3	0,6				C>12	
PZ16.03 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
PZ16.03 CR.Am.2	1,0-1,8			C ₂₀ H ₁₂	C>12	
PZ16.03 CR.Am.3	0,3				C>12	
PZ16.04 CR.Am.1	0,0-1,0					
PZ16.04 CR.Am.2	1,0-1,6					
PZ16.04 CR.Am.3	0,3				C>12	
PZ16.05 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	
PZ16.05 CR.Am.2	1,0-1,5				C>12	
PZ16.05 CR.Am.3	0,25				C>12	
PZ16.06 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	
PZ16.06 CR.Am.2	0,65				C>12	
PZ16.07 CR.Am.1	0,0-1,1					
PZ16.07 CR.Am.3	0,5					
PZ16.08 CR.Am.1	1,0-1,0					
PZ16.08 CR.Am.2	1,0-1,3					
PZ16.08 CR.Am.3	1,2					
PZ16.09 CR.Am.1	0,0-1,2					
PZ16.09 CR.Am.2	0,9					
PZ16.10 CR.Am.1	0,0-1,1					
PZ16.10 CR.Am.2	0,5					
PZ16.11 CR.Am.1	0,0-0,7					
PZ16.11 CR.Am.2	0,4					
PZ16.12 CR.Am.1	0,0-0,7					
PZ16.12 CR.Am.2	0,4					
PZ16.13 CR.Am.1	0,0-0,8					
PZ16.13 CR.Am.2	0,7					
PZ16.17 CR.Am.1	0,0-1,0				C>12	
PZ16.17 CR.Am.2	1,0-1,2					
PZ16.17 CR.Am.3	0,5				C>12	
PZ16.18 CR.Am.1	0,0-1,0					
PZ16.18 CR.Am.2	1,0-2,5					
PZ16.18 CR.Am.3	0,5					
PZ16.21 CR.Am.1	0,0-1,0					
PZ16.21 CR.Am.2	1,0-2,0					
PZ16.21 CR.Am.3	2,0-3,0					
PZ16.21 CR.Am.4	2,0					
PZ16.22 CR.Am.1	0,0-1,0			C ₂₀ H ₁₂	C>12	

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
PZ16.22 CR.Am.2	1,0-2,0				C>12	
PZ16.22 CR.Am.3	1,0				C>12	
PZ16.23 CR.Am.1	0,0-1,0			C ₂₀ H ₁₂		
PZ16.23 CR.Am.2	1,0-2,0				C>12	
PZ16.23 CR.Am.3	1,0				C>12	
PZ16.24 CR.Am.1	0,0-1,0					
PZ16.24 CR.Am.2	1,0-2,0					
PZ16.24 CR.Am.3	0,7					
PZ.01 CR.Am.1	0,0-1,0					
PZ.01 CR.Am.2	0,7					
MD16.07 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.07 CR.Am.2	1,2					
MD16.20 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.20 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.20 CR.Am.3	0,8					
MD16.21 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.21 CR.Am.2	1,0-1,4					
MD16.21 CR.Am.3	0,3					
MD16.22 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.22 CR.Am.2	0,3					
MD16.22 CR.Am.3	0,8					
MD16.23 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.23 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.23 CR.Am.3	0,3					
MD16.23 CR.Am.4	1,2					
MD16.24 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.24 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.24 CR.Am.3	0,8					
MD16.24 CR.Am.4	1,2					
MD16.25 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.25 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.25 CR.Am.3	0,8					
MD16.25 CR.Am.4	1,2					
MD16.26 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.26 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.26 CR.Am.3	0,8					

**Piano di Utilizzo delle terre -
 Documento Attuativo - Fase 1**

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
MD16.26 CR.Am.4	1,2					
MD16.27 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.27 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.27 CR.Am.3	0,5					
MD16.28 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.28 CR.Am.2	1,0-1,4					
MD16.28 CR.Am.3	1,2					
MD16.29 CR.Am.1	0,0-1,1				C>12	
MD16.29 CR.Am.2	0,5				C>12	
MD16.30 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.30 CR.Am.2	0,5					
MD16.31 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.31 CR.Am.2	1,0-1,4					
MD16.31 CR.Am.3	1,1					
MD16.32 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.32 CR.Am.2	1,0-1,4					
MD16.32 CR.Am.3	1,1					
MD16.33 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.33 CR.Am.2	1,0-1,3					
MD16.33 CR.Am.3	1,1					
MD16.34 CR.Am.1	0,0-1,0					
MD16.34 CR.Am.2	1,0-1,3					

Tabella 4-8 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.8 Il deposito intermedio D1

In analogia ai paragrafi precedenti, anche per l'area di deposito D1 è stato possibile effettuare l'analisi dei risultati delle caratterizzazioni chimiche dei terreni confrontandoli con i citati limiti normativi.

Cod.	Prof. [m]	Composti inorganici - Metalli Pesanti	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi
S1 C01	0 - 0,4			
S1 C02	0,4 - 0,8			
S1 C03	0,8 - 1,4			
S2 C01	0,0 - 0,5		C ₂₀ H ₁₂	
S2 C02	0,5 - 1,0			
S3 C01	0 - 0,3			
S3 C02	0,3 - 1,0			
S3 C03	1,0 - 1,6			
S4 C01	0 - 0,4		C ₂₀ H ₁₂	
S4 C02	0,4 - 1,5			
S5 C01	0 - 0,6	Cr, Zn, Ni, Cu	C ₂₀ H ₁₂	C>12
S5 C02	0,6 - 1,5			
S6 C01	0,0 - 0,5		C ₂₀ H ₁₂	
S6 C02	0,5 - 1,4			
S7 C01	0,0 - 0,7			
S7 C02	0,7 - 1,2		C ₂₀ H ₁₂	
S7 C03	1,2 - 1,7			
S8 C01	0,0 - 1,0			
S8 C02	1,0 - 1,5			
S9 C01	0 - 0,4		C ₂₀ H ₁₂	
S9 C02	0,4 - 1,4			
S10 C01	0 - 0,6			
S10 C02	0,6 - 1,0			

Tabella 4-9 Sintesi delle caratterizzazioni ambientali

4.5.9 Conclusioni

Quanto riportato nei capitoli precedenti permette di affermare che la qualità dei terreni analizzati è rispondente ai requisiti normativi affinché il materiale possa essere riutilizzato, quale sottoprodotto ai sensi del D.M. 161/12, per i progetti caratterizzati.

Per i progetti contenuti nel Par. 4.4 le caratterizzazioni saranno eseguite nel corso dell'esecuzione dei lavori o, laddove possibile, preliminarmente così come specificato nel Par. 4.5.1.

5 Modalità di scavo e di utilizzo e tecniche applicate

5.1 Opere all'aperto

5.1.1 Aspetti generali

Le operazioni cosiddette "all'aperto" 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;
- scavi di fondazione con micropali o pali di grande diametro 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.

5.1.2 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.

5.1.3 Scavi di sbancamento

Negli 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.

5.1.4 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.

5.1.5 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.

5.1.6 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione

L'attività consiste nella posa in opera del misto granulare costituente 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. 5.1.5, con l'esclusione della bagnatura.

5.2 Normale Pratica Industriale

5.2.1 Aspetti generali

Per quanto riguarda la Normale Pratica Industriale è possibile fare riferimento a quanto definito dall'art.1, comma 1, lettera p) e più specificatamente dall'allegato 3 del D.M. 161/12.

In particolare, secondo quanto definito dal D.M. 161/12 la normale pratica industriale ha la finalità di migliorare le caratteristiche merceologiche del materiale da scavo al fine di renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

5.2.2 Vagliatura

La vagliatura è realizzata tramite macchinari idonei (es. vagli vibranti) che consentono la separazione delle diverse granulometrie. Tali sistemi sono previsti all'interno delle aree di cantiere predisposte nell'ambito dei diversi progetti.

5.2.3 Frantumazione

La frantumazione rientra tra la riduzione volumetrica mediante macinazione. Tale attività è anch'essa realizzata tramite macchinari idonei (es. impianto di frantumazione) che

consentono la riduzione volumetrica al fine di dare una geometria a spigoli vivi ed una granulometria idonea alle lavorazioni previste dai diversi progetti.

Tali macchinari verranno previsti all'interno delle aree di cantiere predisposte nell'ambito dei diversi progetti.

5.2.4 Trattamento a calce o a cemento

Al fine di fornire delle caratteristiche di portanza adeguate alle esigenze progettuali, le terre e rocce da scavo saranno stabilizzate mediante calce nei progetti 4.3.3 DHL nuovo cargo building e 4.14.02 Ampliamento infrastrutture di volo.

In particolare il trattamento a calce di una terra consiste nel miscelare la calce con acqua in quantità tale da modificare attraverso reazioni chimico-fisiche le caratteristiche di lavorabilità e di resistenza meccanica in opera.

La risposta dei terreni al trattamento a calce dipende dalla quantità e dalla natura dei minerali argillosi e della silice amorfa in essi contenuta, nonché dalla quantità di calce aggiunta e dalle modalità di lavorazione della miscela.

I benefici del trattamento a calce sono ricollegabili principalmente al miglioramento delle capacità portanti del terreno sia a breve che a lungo termine. L'introduzione della calce all'interno del ciclo di lavorazione tuttavia può comportare delle interferenze potenziali con l'ambiente in cui il cantiere si inserisce.

In particolare le componenti potenzialmente interessate sono l'atmosfera (soprattutto in presenza di forte vento si potrebbero avere dei fenomeni di diffusione in aree adiacenti) e l'ambiente idrico (in questo caso le problematiche possono essere ricondotte al dilavamento della calce dal piano di posa a seguito di eventi meteorici eccezionali o il rilascio accidentale di calce in corpi idrici superficiali).

Con riferimento alla prima problematica, ovvero l'atmosfera, è opportuno evidenziare come, in relazione alla localizzazione dei cantieri operativi ove il trattamento verrà effettuato, questi siano all'interno del sedime aeroportuale. Tale caratteristica pone infatti un ulteriore livello di controllo/attenzione fornita dalla necessità, per motivi di sicurezza della navigazione, sia di adottare pratiche in grado di evitare la dispersione di materiali aerodispersi sia di monitorare (in continuo) i livelli di polverosità al fine di prendere ulteriori contromisure in caso di non rispetto degli standard previsti. Durante le lavorazioni sarà quindi monitorata la qualità dell'aria per mezzo di rilievi strumentali in corrispondenza delle attività attraverso l'uso di campionatori di tipo "Real Time" in grado di rilevare, oltre alla concentrazione in aria, anche la distribuzione granulometrica delle polveri.

Laddove i monitoraggi forniranno valori non coerenti con i limiti normativi le attività saranno interrotte, attendendo condizioni meteorologiche più favorevoli (caso ad esempio di forte vento).

Relativamente alla seconda problematica legata all'ambiente idrico si evidenzia come l'unico potenziale rischio sia caratterizzato dalla quantità di calce accidentalmente rilasciata tale da provocare l'innalzamento del pH di grossi volumi d'acqua, arrivando a valori maggiori di 10 per tempi significativi. Durante i lavori di spandimento della calce, pertanto, in caso di pioggia debole questi possono essere continuati in virtù del fatto che la stessa pioggia riduce la necessità di utilizzo di acqua durante la compattazione e l'intensità della stessa non risulta essere determinante per effetti erosivi o di dilavamento.

In caso di pioggia moderata, invece, in generale non si rilevano impatti significativi a meno che notevoli pendenze non producano erosine negli strati in corso di stabilizzazione. Va evidenziato, quindi, come il dilavamento della calce durante la lavorazione in esame potrebbe essere generato esclusivamente da eventi atmosferici esterni, quali piogge intense ed improvvise, durante le quali sono comunque previste interruzioni lavorative.

Con riferimento alle procedure di applicazione della stabilizzazione (sia a calce che a cemento) in sito queste saranno effettuate sia su materiali tal quali sia, se necessario su strati già stabilizzati, impiegando prima degli spandilegante, seguiti da stabilizzatrici. Il complesso del sistema sarà completato da un insieme di nebulizzatori che eviteranno l'eventuale dispersione di materiale aerodisperso.



Figura 5-1 Esempio di macchine spandilegante e macchine stabilizzatrici

Le procedure seguite per la stabilizzazione a calce, le diverse analisi ambientali e le procedure per minimizzare l'impatto sulla componente atmosfera sono in fase di concertazione con ARPA Veneto.

6 Gestione e trasporto in fase di cantiere

6.1 Viabilità interessata dalla movimentazione dei materiali di scavo

L'accessibilità alle aree di cantiere e conseguentemente la movimentazione di mezzi, materiali e addetti ai lavori all'interno dell'area aeroportuale sarà rigorosamente limitata ai percorsi concordati ed esplicitati su apposite mappe, al fine di non interferire con l'operatività dell'aeroporto.

La viabilità di cantiere dovrà garantire il percorso minimo tra l'accesso all'aeroporto e la specifica area di lavoro, al fine di ridurre le potenziali interferenze che si potrebbero generare sia tra il traffico veicolare e l'esercizio dell'aeroporto, che tra il traffico veicolare e le diverse componenti ambientali.

L'accessibilità all'aeroporto "Marco Polo" di Tessera - Venezia è garantita principalmente da due rotonde di cui una localizzata all'innesto tra la bretella autostradale e la SS14. Quest'ultima strada rappresenta, di fatto, la viabilità di accesso all'aeroporto e risulta quindi quella utilizzata dai mezzi di cantieri per accedere alle aree di lavoro interne al sedime aeroportuale.

Dalla SS14, come si osserva in Figura 6-1, sono stati individuati i percorsi interni all'aeroporto che i mezzi di cantiere utilizzeranno per raggiungere le aree di lavoro dei diversi interventi nel minor tempo possibile e limitando le distanze.

La viabilità interessata dai diversi progetti è prevalentemente contenuta all'interno del sedime aeroportuale, attraverso l'utilizzo delle viabilità perimetrali e/o viabilità appositamente adibite per la movimentazione dei mezzi di cantiere all'interno del sedime aeroportuale.

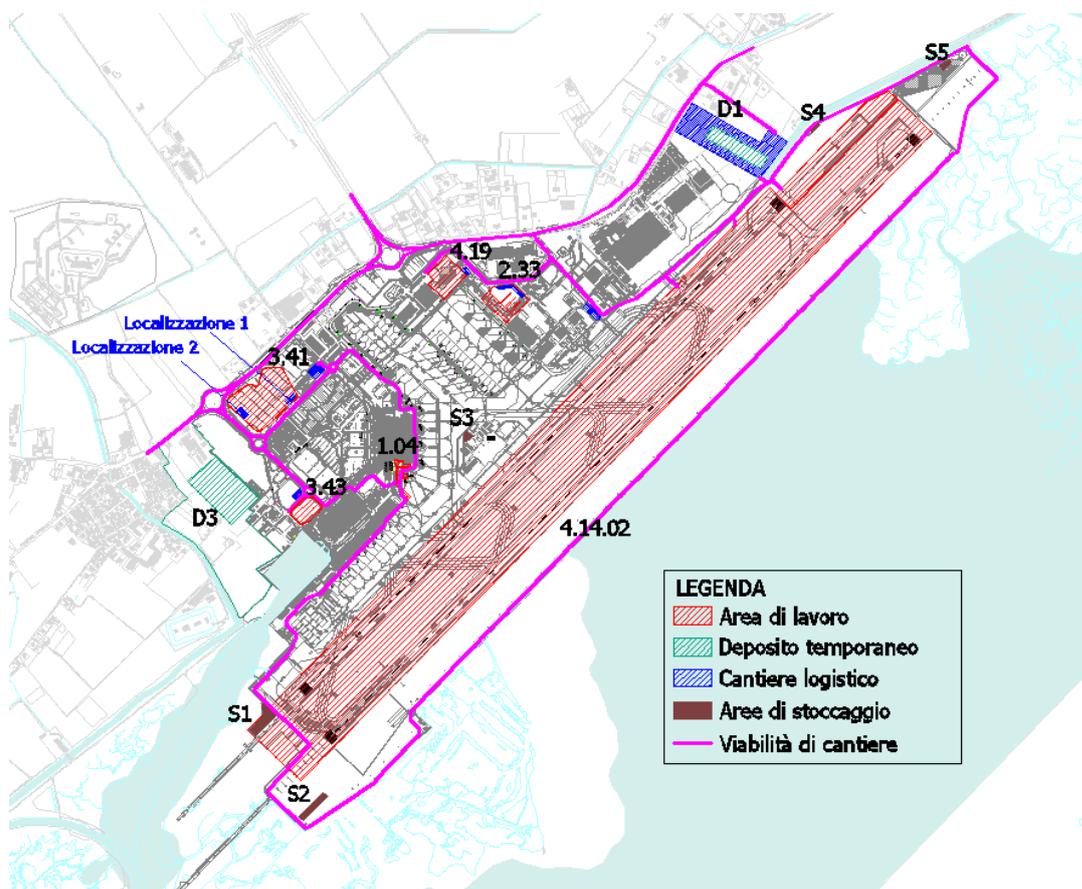


Figura 6-1 Viabilità di cantiere

6.2 Procedure per la tracciabilità dei materiali

Secondo quanto stabilito dall'articolo 11 del D.M. 161/12 sarà redatta una procedura atta a garantire la tracciabilità dei materiali da scavo: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle diverse fasi, dalla produzione al trasporto fino all'eventuale deposito sino all'utilizzo.

La documentazione che accompagna il trasporto del materiale da scavo sarà redatta secondo le indicazioni dell'Allegato 6 del D.M. 161/12 e rappresenterà documentazione equipollente alla scheda di trasporto di cui all'art. 7 bis del decreto legislativo 286/2005 ai sensi di quanto previsto dall'art. 3 del D.M. 554/2009.

Tale documentazione sarà predisposta dall'esecutore nella fase di corso d'opera. L'esecutore dal momento della dichiarazione di cui all'art. 9 comma 1, resa dal proponente all'autorità competente, fa suo il Piano di Utilizzo e lo attua diventandone responsabile.

I moduli di trasporto di cui all'allegato 6 accompagnano ciascun mezzo, attestando la provenienza e la destinazione del materiale da scavo con riferimento al codice identificativo dei singoli progetti.

6.3 Dichiarazione di avvenuto utilizzo

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo dovrà essere attestato dall'esecutore mediante la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU), art. 12 del D.M. 161/12.

La dichiarazione da parte dell'esecutore all'Autorità competente è sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del D.P.R. 28 dicembre del 2000, in conformità all'allegato 7 del D.M. 161/12 e deve essere corredata della documentazione completa in esso richiamata.

A conclusione dei lavori di escavazione ed a conclusione dei lavori di utilizzo di tutta l'opera prevista da progetto, secondo quanto indicato nell'Allegato 7 del D.M. 161/12, l'esecutore compilerà una Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU), che dovrà essere resa entro il termine in cui il Piano stesso cessa di avere validità.

In relazione alla complessità dell'opera ed ai volumi di terra movimentati, in aggiunta alla DAU prevista dall'Allegato 7 del D.M. 161/12, durante la realizzazione dei lavori, l'esecutore sarà tenuto a redigere una dichiarazione di avvenuto utilizzo analoga a quella di cui all'Allegato 7 e pertanto sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del D.P.R. 28 dicembre del 2000 con cadenza semestrale. Tale dichiarazione, corredata dei certificati delle analisi effettuate sui campioni, dovrà attestare l'utilizzo dei materiali sia riferito al periodo per il quale viene emessa sia a consuntivo.

APPENDICE I: ELABORATI GRAFICI



Legenda

Aree di cantiere

- Siti di produzione
- Depositi disponibili

Codifica e Nome interventi

- 1.04_Pier Sud: Ampliamento terminal - Pier Sud
- 4.19: Area handler
- 2.33: DHL nuovo cargo building (layout variato)
- 3.41: Parcheggio P6
- 3.43: Parcheggio MW
- 4.14.02: Ampliamento infrastruttura di volo



Aeroporto Marco Polo di Tessera - Venezia
Masterplan 2021



Procedura di Verifica di ottemperanza al D.M. 9/2016
Punto 2 lettera b presso il Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio e del Mare

Piano di Utilizzo delle Terre - Documento Attuativo - Fase 1



Siti di produzione
ai sensi del D.M. 161/12



Legenda

Aree di cantiere

- Siti di utilizzo
- Depositi disponibili

Codifica e Nome interventi

- 1.04_Pier Sud: Ampliamento terminal - Pier Sud
- 4.19: Area handler
- 2.33: DHL nuovo cargo building (layout variato)
- 3.41: Parcheggio P6
- 3.43: Parcheggio MW
- 4.14.02: Ampliamento infrastruttura di volo



Aeroporto Marco Polo di Tessera - Venezia
Masterplan 2021



Procedura di Verifica di ottemperanza al D.M. 9/2016
Punto 2 lettera b presso il Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio e del Mare

Piano di Utilizzo delle Terre - Documento Attuativo - Fase 1



Siti di utilizzo
ai sensi del D.M. 161/12