



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Adriatico Settentrionale  
Porti di Venezia e Chioggia



Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA REALIZZAZIONE DEL PRIMO,  
SECONDO E TERZO STRALCIO DEL TERMINAL CONTAINER DI  
MONTESYNDIAL

DIREZIONE TECNICA



Ministero dello  
Sviluppo Economico



REGIONE DEL VENETO



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Adriatico Settentrionale  
Porti di Venezia e Chioggia

ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA RICONVERSIONE E RIQUALIFICAZIONE INDUSTRIALE DELL'AREA DI  
CRISI INDUSTRIALE COMPLESSA DI PORTO MARGHERA TRA MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO,  
REGIONE DEL VENETO, COMUNE DI VENEZIA, AUTORITA' PORTUALE DI VENEZIA



# PIATTAFORMA D'ALTURA AL PORTO DI VENEZIA TERMINAL CONTAINER "MONTESYNDIAL" - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica -

## RELAZIONI Relazione generale

### PROGETTAZIONE:

#### OPERE MARITTIME / STRUTTURE / IMPIANTI:



F&M INGEGNERIA SpA  
ing. Tommaso Tassi  
ing. Luca Masiero

#### GEOLOGIA E AMBIENTE:



G&T Srl  
dott. Claudio Galli  
dott. Mara Campagnolo

#### SICUREZZA / PIANIFICAZIONE E PREVENTIVAZIONE:



ing. Michele Granziero

### DIRETTORE TECNICO E RUP

ing. GIOVANNI TERRANOVA

### PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE

ing. GIANLUCA ARTUSO

### CODICE PROGETTO

90403-000

### CODICE ELABORATO

A002

### SCALA

-

| rev | data       | descrizione     | redatto | controllato | approvato |
|-----|------------|-----------------|---------|-------------|-----------|
| 0   | 25/07/2023 | PRIMA EMISSIONE | L.M.    | L.M.        | T.T.      |
| 1   |            |                 |         |             |           |
| 2   |            |                 |         |             |           |



## INDICE

|           |                                                                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>PREMESSA .....</b>                                          | <b>2</b>  |
| <b>2</b>  | <b>ITER PROCEDIMENTALE .....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>IL PROGETTO DEL NUOVO TERMINAL ON – SHORE .....</b>         | <b>10</b> |
| 3.1       | IL SISTEMA OFFSHORE-ONSHORE .....                              | 10        |
| 3.2       | IL PROGETTO DEL NUOVO TERMINAL ON – SHORE .....                | 14        |
| 3.3       | ACCESSIBILITA' DEL SITO .....                                  | 15        |
| 3.3.1     | Accessibilità ferroviaria .....                                | 15        |
| 3.3.2     | Accessibilità stradale .....                                   | 17        |
| 3.3.3     | Accessibilità navale .....                                     | 18        |
| 3.4       | STRUMENTI URBANISTICI .....                                    | 19        |
| <b>4</b>  | <b>CARATTERISTICHE DELL'AREA EX MONTEFIBRE - SYNDIAL .....</b> | <b>20</b> |
| <b>5</b>  | <b>SUDDIVISIONE IN STRALCI .....</b>                           | <b>37</b> |
| <b>6</b>  | <b>VARIANTE AI PROGETTI DI BONIFICA APPROVATA .....</b>        | <b>39</b> |
| 6.1       | STATUS DELLA PROCEDURA DI BONIFICA SUI SUOLI .....             | 39        |
| 6.2       | VARIANTE DI PROGETTO DI BONIFICA APPROVATO .....               | 43        |
| 6.3       | INTERVENTI NELLA FALDA .....                                   | 48        |
| <b>7</b>  | <b>SOTTOSERVIZI ESISTENTI .....</b>                            | <b>50</b> |
| 7.1       | AREA MONTEFIBRE .....                                          | 50        |
| 7.1.1     | SERVITÙ DI FATTO PER SOGGETTI TERZI BENEFICIARI .....          | 50        |
| 7.1.2     | SERVITÙ COATTIVE .....                                         | 51        |
| 7.2       | AREA SYNDIAL .....                                             | 52        |
| 7.2.1     | SERVITU' PER SOGGETTI TERZI BENEFICIARI .....                  | 52        |
| 7.3       | SERVITU' DA MANTENERE .....                                    | 53        |
| <b>8</b>  | <b>INDAGINI E RILIEVI .....</b>                                | <b>55</b> |
| 8.1       | INDAGINI GEOGNOSTICHE .....                                    | 55        |
| 8.2       | CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI LATO LAGUNA .....              | 56        |
| 8.2.1     | Tratto sud .....                                               | 56        |
| 8.2.2     | Tratto nord .....                                              | 60        |
| 8.3       | RILIEVI .....                                                  | 68        |
| 8.4       | MAPPATURA DEGLI EDIFICI E DEI MANUFATTI DA DEMOLIRE .....      | 78        |
| 8.5       | CAROTAGGI DELLE PAVIMENTAZIONI ESISTENTI .....                 | 80        |
| <b>9</b>  | <b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO .....</b>     | <b>81</b> |
| 9.1       | INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....                                  | 81        |
| 9.2       | INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....                                 | 91        |
| 9.3       | INQUADRAMENTO SISMICO .....                                    | 91        |
| <b>10</b> | <b>ASPETTI ECONOMICI .....</b>                                 | <b>94</b> |

## 1 PREMESSA

Il presente progetto riguarda il nuovo terminal container Onshore, denominato “MONTESYNDIAL”, che si estende su di una superficie di circa 85 ettari, in corrispondenza delle aree dismesse della ex Montefibre di Porto Marghera e quelle vicinali della Syndial, ora di proprietà dell’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale e/o della sua società controllata VNCL Venice Newport Containers and Logistics.

Il terminal onshore di Montesyndial costituisce la parte a terra del progetto più ampio denominato “Piattaforma d'altura al Porto di Venezia e Terminal container di Montesyndial - VOOPS”.

Il progetto preliminare del terminal onshore, redatto nel corso degli anni 2013/2014, era stato sviluppato con l’intento di realizzazione nel terminal due aree con funzioni differenti:

- un'area, relativa ai primi 600 m di banchina e relativo piazzale retrostante, dedicata ai servizi feeder (traffico tradizionale), in grado di gestire fino a 600.000 TEU/anno,
- un'area, di 800 m di banchina e relativo piazzale retrostante, destinata a ricevere i container provenienti dal terminal offshore e in grado di gestire fino a 800.000 TEU/anno.

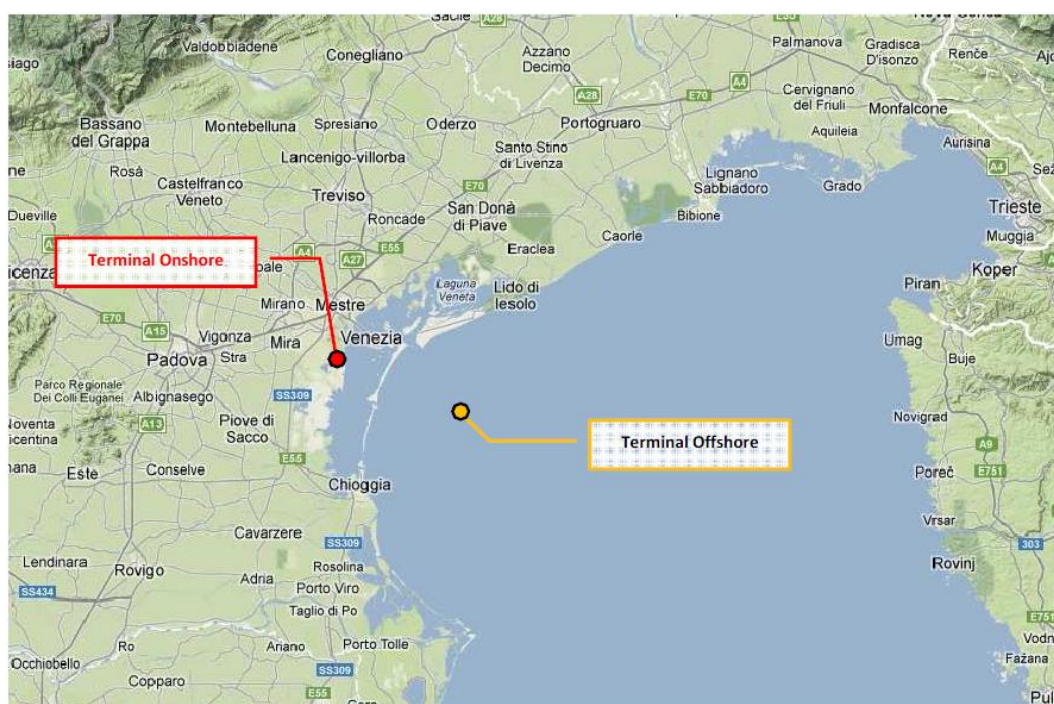


Figura 1: Inquadramento area di intervento

Poiché la realizzazione della piattaforma d’altura è prevista solo nel lungo periodo e che il terminal di Montesyndial può essere reso operativo, nel breve periodo, in maniera autonoma e funzionale a

rispondere alle esigenze già in essere del Porto di Venezia, è stato redatto un nuovo layout che, sfruttando l'intera area disponibile, rende il terminal idoneo ed efficiente all'esercizio in entrambe le configurazioni.

La costruzione e fruibilità immediata ed autonoma del terminal container di Montesyndial, è giustificata:

- dalla costante crescita dei traffici container registrata nel Porto di Venezia negli ultimi anni (+71,1% CAGR 2018/2009);
- dalla previsione di crescita dei traffici al 2030 (+4,7% annuo per i porti del Nord Adriatico) stimata dal Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica;
- dalla necessità di adeguamento infrastrutturale delle banchine esistenti dedicate ai container attraverso la realizzazione di un terminal all'avanguardia anche dal punto di vista tecnologico;
- dalla necessità di ottimizzazione le aree dedicate alle diverse funzioni portuali.

La disponibilità di un'ampia superficie consente da un lato di mantenere e sviluppare ulteriormente l'attuale traffico container, sia intramed che intercontinentale, e dall'altro di ipotizzare la localizzazione, nel retrobanchina, di funzioni logistiche (attività per altro introdotta dalla recente legge di riforma portuale) nonché di trasformazione leggera nelle aree limitrofe.

Il terminal Montesyndial è, quindi, strategico per lo sviluppo complessivo del porto anche nella sua prima fase (breve periodo), indipendente dalla successiva costruzione della Piattaforma di Altura. Lo sviluppo del traffico che si genererà a seguito della realizzazione della prima fase consentirà, infatti, di avere l'adeguata massa critica indispensabile all'avvio della seconda fase (lungo periodo).

Il layout proposto prevede, pertanto, la messa in opera di un terminal container tradizionale su tutta l'area di Montesyndial, in grado di servire, in prima fase, traffici fino ad 1 milione di TEU/anno e successivamente, in fase due, la ridefinizione del layout suddiviso in un'area dedicata al traffico feeder e un'area dedicata all'interscambio con le merci provenienti dalla Piattaforma d'Altura.

Il progetto prevede la messa in esercizio di una struttura modulare costituita da:

- un'area di banchina, idonea all'accosto di navi portacontainer tipo Panamax, di feeder e di chiatte dalle misure e forme standardizzate nel sistema di trasporto Lash (Lighter abroad ship), servita da gru STS (Ship to Shore);
- un'area di stoccaggio per la gestione dei container pieni, di container con merci pericolose, reefer, vuoti e fuori sagoma, dotata di gru a portale tipo RTG (Rubber Tyred Gantry) e di mezzi di movimentazione del tipo TT (Tractor Trailer) ed ECH (Empty Container Handlers);

- un'area operativa di movimentazione, per il carico scarico dei mezzi su gomma o dei convogli ferroviari dotata di RTG (Rubber Tyred Gantry).

Nel passaggio dalla prima alla seconda fase non saranno, pertanto, necessarie modifiche sostanziali dell'infrastruttura.

Si prevede infine che già in prima fase, a regime, sia raggiunta una ripartizione modale gomma/ferro pari a 70/30 in considerazione del fatto che, nonostante il traffico originato delle navi oceaniche sia limitato, è in corso lo sviluppo della modalità ferroviaria anche sulle destinazioni hinterland di breve distanza.

## 2 ITER PROCEDIMENTALE

Il progetto preliminare del nuovo terminal container Onshore ha avuto un complesso iter procedimentale che si è sviluppato nel tempo in diverse e specifiche sedi istituzionali. Qui di seguito si riporta una breve nota riassuntiva con le date più significative delle autorizzazioni rilasciate dai diversi Enti interessati.

**Febbraio 2010.** L'Autorità Portuale di Venezia trasmette al Magistrato alle Acque di Venezia una proposta di sviluppo del terminal off-shore, presentato nel 2005 dal Consorzio Venezia Nuova per l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, come previsto dall' Art. 3 sub. 1) della L.798/84.

**Agosto 2010.** Il Magistrato alle Acque di Venezia sigla un Accordo di Programma con l'Autorità Portuale relativamente alla " ... progettazione di un terminal d'altura – con funzioni anche di "porto rifugio" - che in attuazione di quanto previsto all'art.5 della Legge Speciale 798/1984 consenta comunque l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia ...".

L'accordo del 4 agosto 2010 ha per oggetto la progettazione e la realizzazione di una piattaforma portuale in acque profonde strutturata per:

- a) attracco e scarico delle navi che trasportano petrolio greggio;
- b) movimentazione container;
- c) predisposizione di attracchi da “porto rifugio” da utilizzare quando l’accesso al porto sia impedito dalla chiusura delle paratie mobili del MOSE alla bocca di Malamocco;
- d) eventuale terminal rinfuse.

In data **14 ottobre 2010**, il Magistrato alle Acque di Venezia trasmette al Ministero Infrastrutture e Trasporti la relazione istruttoria sulla proposta progettuale “Venezia piattaforma portuale in acque profonde” ai fini dell’istruttoria ex L. 443/2001.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), nella seduta del 5 maggio 2011, prende atto dell’Accordo di Programma del 4 agosto 2010 tra il Magistrato alle Acque di Venezia e l’Autorità Portuale di Venezia per la realizzazione di opere complementari al Sistema MOSE e l’estromissione dei petroli dalla laguna e, quindi, dell'avvio della progettazione del terminal d’altura.

In data **16 giugno 2011** il Governo Italiano e la Regione Veneto siglano l'atto aggiuntivo all'Intesa Generale Quadro tra Governo e Regione Veneto per l'integrazione dell'8° Programma delle Infrastrutture Strategiche – Legge n. 443/2001 (Legge Obiettivo), prevedendo tra le nuove opere strategiche di interesse nazionale.

Progetto salvaguardia della laguna e città di Venezia sistema MOSE compresa Diga foranea per la nuova piattaforma d'altura al largo della bocca di Malamocco (soggetto aggiudicatore: Magistrato alle Acque di Venezia; fonte di copertura: legge 798/84) e Progetto salvaguardia della laguna e città di Venezia sistema MOSE/Nuova piattaforma d'altura a servizio area portuale e logistica di riconversione aree industriali di Marghera. L'opera “Hub Portuale di Venezia” viene inserita a settembre 2011 nel Programma delle Infrastrutture strategiche 9° Aggiornamento.

Il progetto complessivo del porto d'altura redatto dal Magistrato alle Acque di Venezia, integrato con gli elaborati prodotti dall'Autorità Portuale di Venezia, vien approvato dal Comitato Tecnico di Magistratura il 29 marzo 2012.

In data **29 marzo 2012** con nota 3742 il Magistrato alle Acque invia al Ministero Infrastrutture e Trasporti, ai fini dell'istruttoria ex Legge 443/2001, la documentazione progettuale comprensiva della parte di competenza del Magistrato alle Acque di Venezia ai sensi della legge 798/1984 e della parte di competenza dell'Autorità Portuale come previsto dalla delibera 5 maggio 2011.

Il Magistrato alle Acque di Venezia con nota 03.05.2012 trasmette la documentazione agli enti competenti per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto “terminal plurimodale offshore al largo della costa di Venezia”.

**9 agosto 2012.** Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti richiede all'Autorità Portuale di Venezia di predisporre le integrazioni necessarie allo Studio di Impatto ambientale già depositato dal Magistrato alle Acque di Venezia per consentire alla Commissione VIA speciale di valutare le esternalità prodotte dal terminal offshore a terra. Settembre 2012: l'Autorità Portuale di Venezia trasmette al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e al Magistrato alle Acque di Venezia le integrazioni richieste. 20 settembre: presentazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) al pubblico. 31 ottobre 2012: termine per le osservazioni dal pubblico al SIA depositato dal Magistrato alle Acque di Venezia.

**2 agosto 2013.** approvazione favorevole con prescrizioni da parte del Ministero dell'Ambiente della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

**Settembre 2012:** l'Autorità Portuale di Venezia trasmette al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e al Magistrato alle Acque di Venezia le integrazioni richieste.

**20 settembre 2012:** presentazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) al pubblico.

**31 ottobre 2012:** termine per le osservazioni dal pubblico al SIA depositato dal Magistrato alle Acque di Venezia.

**2 agosto 2013.** approvazione favorevole con prescrizioni da parte del Ministero dell'Ambiente della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Con Decreto del **21 marzo 2014** (G.U. 83/2014) il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha disposto l'ampliamento della circoscrizione territoriale del Porto di Venezia e relativi bacini di evoluzione, specchi acquei complementari e canali di congiungimento alla bocca di porto di Malamocco, in virtù del quale il terminal offshore al Porto di Venezia e Terminal Container Montesyndial costituiscono parte integrante del Porto di Venezia, recependo i pareri favorevoli della Capitaneria di Porto (prot. n. 32159 del 17/12/2013), della Regione Veneto (n. 35529 del 27/01/2014) e della Provincia di Venezia (n. 14007 del 20/02/2014).

In data **27 ottobre 2014** si è tenuta la conferenza di servizi sul predetto progetto preliminare, indetta ai sensi dell'art. 165 e ss. D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., conclusa il 25 novembre 2014 con l'acquisizione dei pareri favorevoli delle amministrazioni interessate e degli enti gestori delle interferenze.

Con delibera del Comitato Portuale n. 14 del **18 dicembre 2014** è stato approvato il progetto di adeguamento tecnico funzionale del PRP, connesso all'intervento di arretramento della banchina MonteSyndial. Il progetto ha ottenuto il parere favorevole del CSLP nella seduta del 03.07.2015.

con delibera della Giunta regionale n. 1678 del **19 novembre 2015** la Regione Veneto ha formalizzato il decreto di localizzazione e il parere favorevole ai sensi dell'art. 165 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. ai fini della delibera di approvazione del CIPE.

Il progetto è stato successivamente sottoposto all'attenzione del Consiglio Superiore per i Lavori Pubblici che si è espresso con parere interlocutorio del **10 febbraio 2016**, chiedendo un'integrazione del progetto.

L'AdSP MAS ha dunque provveduto ad integrare il progetto come richiesto ed in data **25 maggio 2018** lo ha riproposto al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che, ai sensi dell'art. 165 del D.Lgs. n. 163/2006 e dell'art. 5 comma 9 della L. n. 84/1994, si è espresso favorevolmente con parere del 22 maggio 2019.

**30 ottobre 2018** la Regione del Veneto ha approvato, con deliberazione n. 1602 della Giunta Regionale, l'adeguamento tecnico-funzionale del Piano Regolatore Portuale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, riguardante l'arretramento dell'attuale sponda del Canale Industriale Ovest.

**3 dicembre 2018** Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato, con decreto prot. 538 del 03/12/2018, la variante al progetto di bonifica per l'intera area Montesyndial.

Con nota prot. 7368 in data **22 aprile 2022** AdSP MAS ha formalizzato al MiTE una istanza di aggiornamento giudizio di compatibilità ambientale relativa al solo terminal onshore (area MonteSyndial).

Con nota prot. 17129 in data **03 ottobre 2022** AdSP MAS, su indicazione del MITE, ha presentato istanza per l'aggiornamento del giudizio di compatibilità ambientale di cui al parere della CTVA, n. 1320 del 2 agosto 2013, anche relativamente alla parte di progetto offshore “TERMINAL PLURIMODALE OFFSHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA”.

Con DPCM **9 maggio 2022**, l'intervento infrastrutturale - ridefinito come "Realizzazione del primo, secondo e terzo stralcio del Terminal Container MonteSyndial" - è stato affidato alla gestione commissariale, individuando il Commissario nella persona del Presidente della medesima AdSP MAS, Dott. Fulvio Lino Di Blasio.

Per favorire la rapida definizione del procedimento di riesame tecnico del parere VIAs, il Commissario ha avviato un'interlocuzione diretta con il MiTE e con la Commissione VIA/VAS, finalizzata alla c.d. attività di scoping. A seguito di tale confronto, la Commissione Tecnica Valutazioni Ambientali (CTVA) ha formulato una richiesta di integrazione documentale (nota CTVA 10179 del **22 dicembre 2022**), precisando dettagliatamente gli elementi necessari ai fini del proseguimento delle attività istruttorie di propria competenza.

L'AdSP MAS e la Struttura Commissariale si sono pertanto attivate per la raccolta degli elementi richiesti e per la produzione degli elaborati specialistici necessari, nonché per l'avvio delle procedure di acquisizione dei pareri di competenza di altri Soggetti (segnatamente, la Regione del Veneto e il Comune di Venezia in qualità di enti gestori dei siti Rete Natura 2000 potenzialmente interferiti dall'opera in esame). La documentazione integrativa richiesta è stata rimessa al Ministero (PEC 5059 del **13 marzo 2023** e 5128 del **13 marzo 2023** nonché consegna su supporto informatico del **15 marzo 2023**); analoga azione è stata fatta in favore degli enti gestori.

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha pubblicato la documentazione relativa all'aggiornamento della Valutazione di Incidenza Ambientale in data **17 marzo 2023** (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/1119>), con scadenza del termine per la presentazione delle osservazioni fissata al 16/4/2023.

In data **18 e 19 aprile 2023** il Comune di Venezia trasmetteva al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica le proprie osservazioni.

Come da comunicazione della Regione del Veneto protocollo n. 217718 in data **21 aprile 2023** (all. 1), il Comitato Tecnico Regionale VIA ha espresso parere favorevole in relazione all'istanza di aggiornamento e riesame della sola realizzazione del progetto terminal onshore (MonteSyndial).

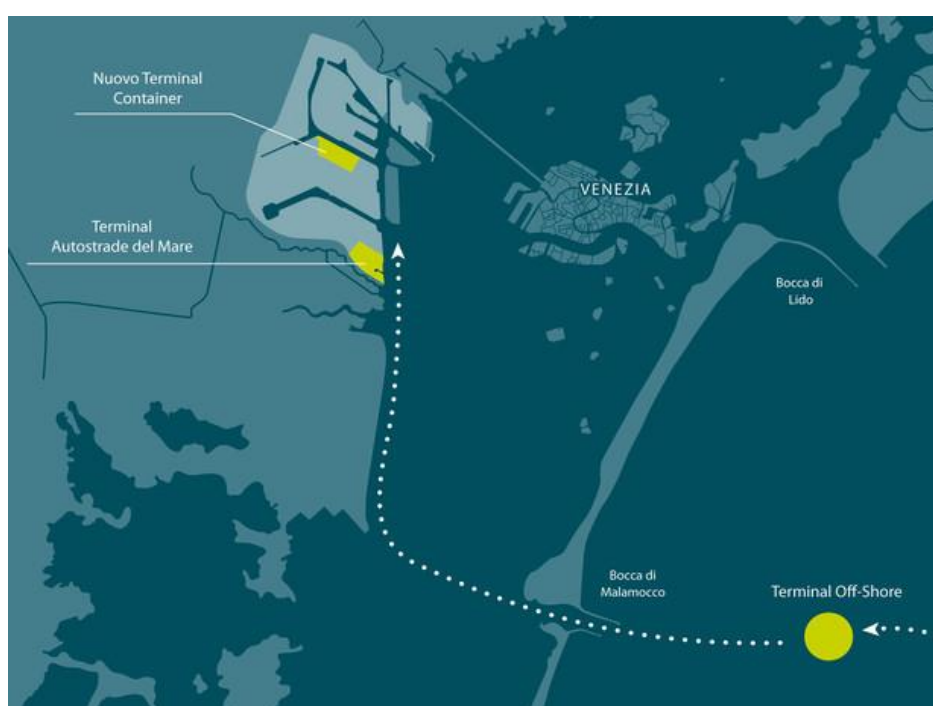
La Commissione VIAS, riunitasi nella seduta del **05 maggio 2023**, si è espressa in relazione all'istanza di aggiornamento e riesame della sola realizzazione del progetto terminal onshore al progetto di cui trattasi e ha espresso parere successivamente formalizzato con nota del 24/5/2023 da parte della competente Direzione del MASE.

Con Decreto del Commissario Montesyndial n. 7 del **17 luglio 2023** è stato approvato il progetto preliminare per la realizzazione del terminal container (1°, 2° e 3° stralcio).

### 3 IL PROGETTO DEL NUOVO TERMINAL ON – SHORE

#### 3.1 IL SISTEMA OFFSHORE-ONSHORE

Il progetto “Piattaforma d’altura al Porto di Venezia e Terminal container di Montesyndial - VOOPS” è stato disegnato come un sistema integrato Offshore – Onshore allo scopo di garantire il trasporto e la movimentazione delle merci (entro container) con un sistema rapido e moderno al fine di ottenere performance in linea con le richieste del mercato. Esso comprende una piattaforma d’altura, a mare, a circa 8 miglia dalla costa, un terminal container, a terra, posto in area Montesyndial, raggiungibile tramite il Canale Malamocco-Marghera e un sistema di trasferimento progettato ad hoc.



**Figura 2: Il sistema offshore-onshore**

L’infrastruttura a mare comprende i seguenti elementi:

- una diga foranea, a protezione delle funzioni petrolifere e container;
- un terminal petrolifero, su cui deviare il traffico petroli che attualmente si attesta a Porto Marghera, dotato di opere per il convogliamento dei fluidi a terra (a Porto Marghera);
- un terminal container, in grado di ricevere, grazie a una batimetria di 20m, le navi oceaniche di ultima generazione, collegato a terra tramite un sistema di trasferimento nautico progettato ad hoc;
- una piattaforma servizi, ove collocare gli edifici e le infrastrutture destinate agli addetti operativi dei due terminali;

- un porto rifugio.

L'infrastruttura a terra prevedeva un terminal container suddiviso in due aree:

- un'area destinata a servire i traffici relativi al terminal offshore, traffici che, per raggiungere la piattaforma d'altura, utilizzano chiatte caricate su un sistema di trasferimento nautico progettato ad hoc;
- un'area dedicata al traffico marittimo tradizionale, in grado di ricevere navi container di medie dimensioni, compatibili con le caratteristiche di accessibilità nautica di Porto Marghera.



**Figura 3: L'infrastruttura a mare e a terra.**

Il sistema di trasferimento nautico prevede l'utilizzo di navi di tipo “lash”, semi affondanti (Mama vessel), che trasportano chiatte (unità di stoccaggio dinamico), sulle quali sono caricati i container, per la movimentazione tra offshore e onshore. Tale scelta è motivata dal fatto che è necessario percorrere un tratto in mare aperto con onde che in condizioni meteomarine avverse possono raggiungere anche i 6 metri di altezza. L'accoppiamento chiatte-Mama Vessel consentono invece di garantire sia la navigabilità in mare, sia una agilità di manovra nei canali interni.



Figura 4: Caricamento delle chiatte su Mama Vessel. Fonte: Videoclip of Venice Container Terminal and Logistics Study – VNCL 2012.

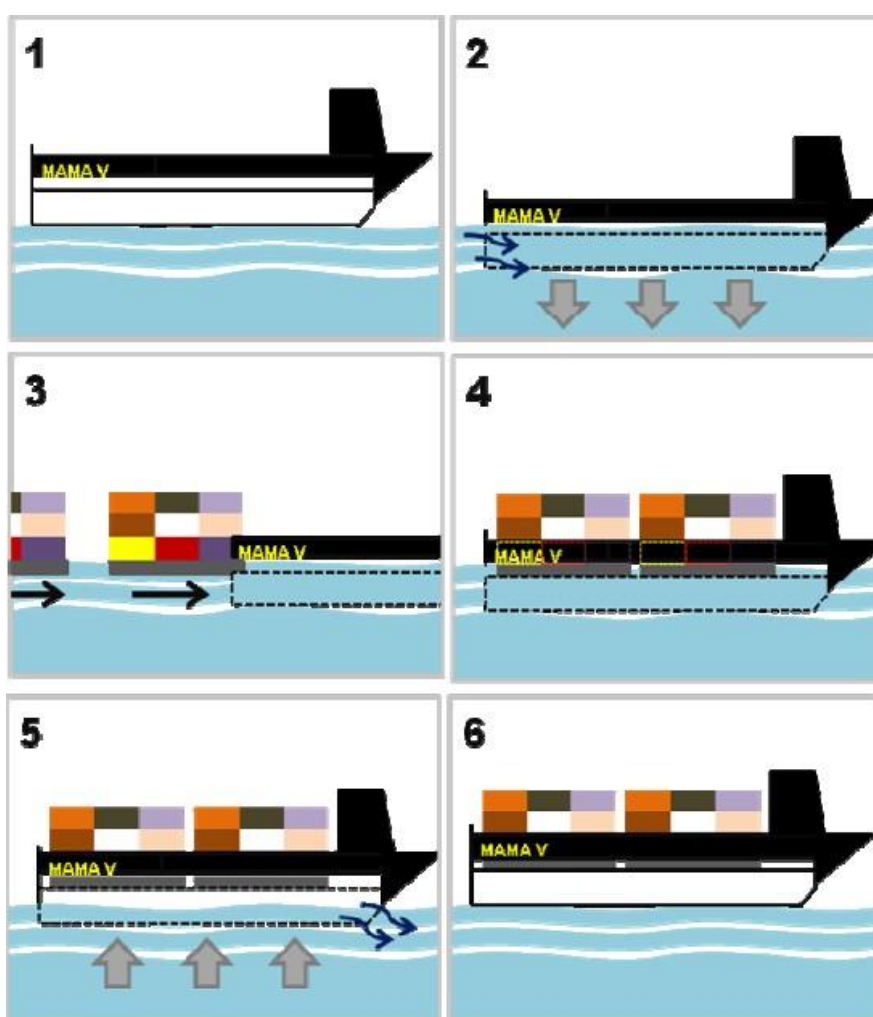


Figura 5: Schema di funzionamento della Mama Vessel.

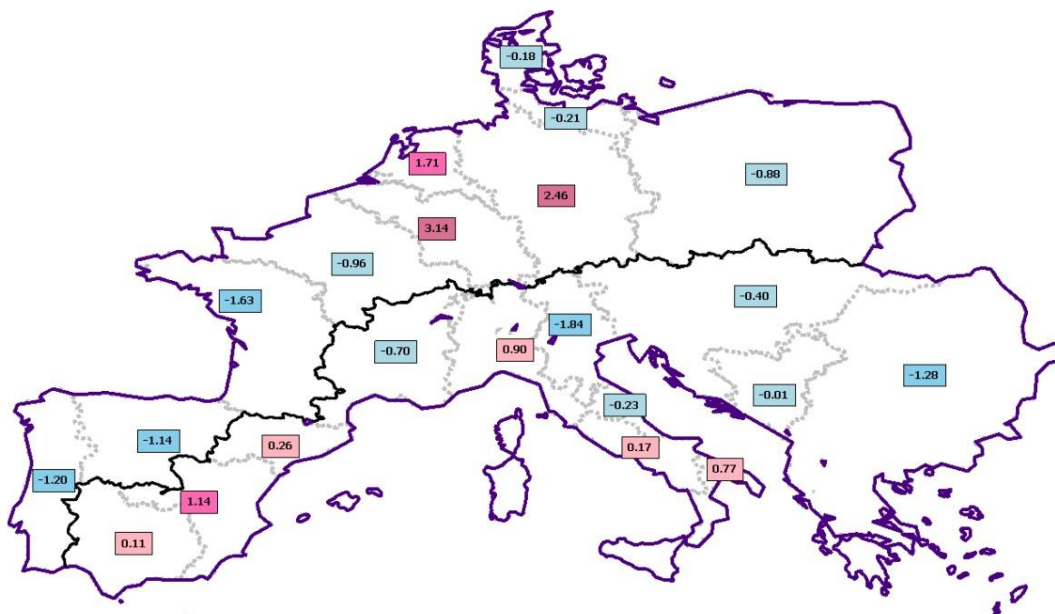
Il sistema nel suo complesso è stato concepito allo scopo di perseguire molteplici obiettivi di interesse nazionale:

- salvaguardare la Laguna allontanando da essa il traffico petrolifero, come previsto dalla Legge Speciale per Venezia sin dal 1984;
- offrire alla portualità italiana una nuova struttura, in grado di poter ricevere le navi oceaniche di ultima generazione, disegnata come una macchina portuale ad alta efficienza, ovvero capace di rese quantitative e qualitative confrontabili con quelle dei migliori porti del mare del Nord;
- riconvertire a fini portuali, logistici e di manifattura leggera ampie aree dismesse dall'industria pesante a Marghera e sfruttare aree già prevalentemente infrastrutturate, prossime ad importanti mercati di riferimento;
- offrire, con i terminal Onshore di Chioggia e Porto Levante connessi al terminal offshore, due efficienti porte di entrata al sistema di navigazione interna lungo il Po anche in considerazione del riconoscimento di arco essenziale della rete TEN-T dell'asse Milano-Mantova-Venezia-Trieste.

Un sistema Offshore-Onshore efficiente, capace di ricevere navi oceaniche, allargherà la capacità logistica dei porti nord Adriatici, consentendo alle merci destinate ai mercati del centro ed est Europa una rotta alternativa a quella che circumnaviga il continente, con evidenti risparmi di tempi e costi.

Il posizionamento del terminal al largo delle coste, grazie al sistema di trasferimento nautico progettato, potrà servire una pluralità di porti, internazionali e regionali, nell'arco compreso tra Porto Levante e Porto Nogaro.

Il sistema Offshore-Onshore si configura, quindi, come un nodo logistico capace di amplificare le potenzialità degli scali marittimi di riferimento e aumentare il dinamismo dei mercati ad essi retrostanti. Di questi, il Veneto e la Lombardia orientale sono le aree che maggiormente trarrebbero beneficio dalla crescita dell'offerta logistica, potendo sfruttare un porto di prossimità invece che doversi rivolgere ai porti del Northern range o del mar Tirreno. Il naturale mercato di riferimento del porto di Venezia si estende, infatti, dai confini orientali del Veneto sino alle provincie di Bergamo e Milano; aree attraversate dai tre corridori europei Adriatico-Baltico, Mediterraneo, Scandinavo-Mediterraneo. Lo studio North European Association ha quantificato in circa 1,8 milioni i TEU che il sistema nord-est produce, ma che non vengono movimentati dalle proprie strutture logistico portuali.



**Figura 6: Merce movimentata dai porti rispetto alla merce prodotta dai territori. Fonte: “the Balance of Container Traffic amongst European Ports” NEA 2011**

La nuova infrastruttura consentirà di accrescere la funzione baricentrica del Veneto nel disegno dei nuovi mercati produttivi europei e la sua dimensione economica.

### 3.2 IL PROGETTO DEL NUOVO TERMINAL ON – SHORE

Il terminal container on-shore di Montesyndial, dotato di una propria accessibilità stradale e ferroviaria, ha un'estensione (1.400 m di banchina e c.a. 83 ha) tale da consentire sia lo sviluppo del traffico container sia l'insediamento, nelle aree di retro-banchina, di funzioni logistiche e di trasformazione leggera. Rispetto alle forme che hanno gli attuali terminal container del Porto di Venezia, infatti, Montesyndial si configura come un terminal efficiente grazie alle sue corrette proporzioni tra lunghezza di banchina e piazzali disponibili. L'area, di proprietà di AdSPMAS, è collocata nella zona industriale sud di Porto Marghera, posta sul Canale Industriale Ovest, e collegata tramite il bacino di evoluzione 3 al canale Malamocco – Marghera.

### 3.3 ACCESSIBILITA' DEL SITO

L'accessibilità all' area di primo stralcio del terminal Montesyndial viene garantita da:

- accessi ferroviari
- accessi stradali
- accessi navali

#### 3.3.1 Accessibilità ferroviaria

Il porto di Venezia, nodo core della rete TEN-T, è collegato alla rete nazionale tramite lo scalo di Venezia Marghera Scalo, attraverso la stazione di Venezia Mestre (con un singolo binario elettrificato), quest'ultima costituisce lo scalo fondamentale del nodo di Venezia, in quanto vi confluiscono sia i traffici merci dal porto, che quelli passeggeri da/per la stazione di Venezia Santa Lucia, posta nell'area storica della città.



Figura 7: Rete ferroviaria di collegamento al Porto di Venezia.

La presenza di una stazione merci ferroviaria appartenente alla rete nazionale, ma inserita in ambito portuale, è un valore aggiunto per il sistema ferroviario portuale di Venezia (definito Comprensorio di Venezia Marghera Scalo dall'Ordinanza n.3/2017 di AdSPMAS come richiesto da ART, Delibera 18/2017) che presenta una connessione diretta con la rete nazionale e con i corridoi merci internazionali (RFC e TEN-T). Il Comprensorio Ferroviario di Venezia Marghera Scalo è costituito dall'insieme dei binari, che collegano i terminal portuali e le ditte industriali (24 raccordati), con i

parchi e con la stazione ferroviaria di Venezia Marghera Scalo, ricadenti nell'ambito portuale del Porto di Venezia. Esso ha uno sviluppo complessivo di circa 65 km, parte di proprietà demaniale e parte di proprietà comunale ed è costituita da:

- Venezia Marghera Scalo, stazione merci di arrivo/partenza dei treni afferenti ai raccordi presenti nell'area portuale (composta da 12 binari elettrificati con modulo fino a 750 m e 17 di appoggio) e collega il Compensorio di Venezia Marghera Scalo alla rete nazionale mediante la linea Venezia Mestre-Venezia Marghera Scalo. L'impianto, progettato per garantire una capacità massima di almeno 50 treni è stato verificato di recente, in seguito anche ad ulteriori implementazioni infrastrutturali, appurando una soglia di saturazione dello stesso a circa 80 treni/gg” (cfr. Inquadramento dell'accessibilità terrestre stradale e ferroviaria, cap 4);
- Raccordo Base, con innesto dalla stazione di Ve. Mestre, collega tra loro la Stazione di Venezia Marghera Scalo, parchi e raccordati, in promiscuo con il sistema stradale;
- fasci di supporto di: Parco Breda (10 binari), Parco Nuovo (8 binari) e Parco Petroli (4 binari).

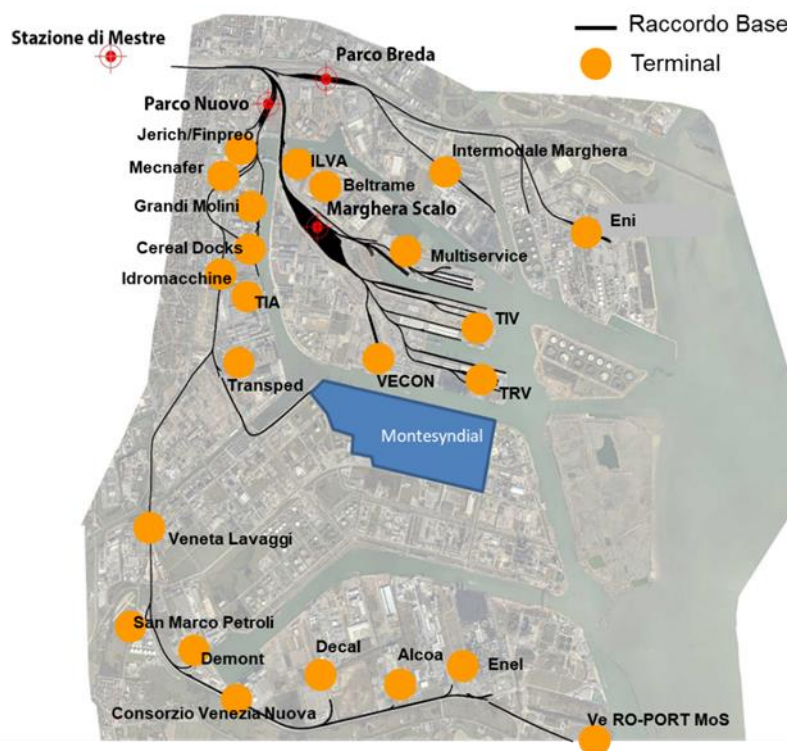


Figura 8: Raccordi ferroviari nel Compensorio ferroviario di Venezia Marghera Scalo.

Il terminal di Montesyndial è collegato tramite la dorsale sud-ovest del Raccordo Base alla stazione di Venezia Marghera Scalo.

### 3.3.2 Accessibilità stradale

L'accessibilità del Porto di Venezia su scala locale è garantita da una buona rete autostradale raccordata direttamente ai terminal portuali, la viabilità primaria è costituita principalmente da:

- autostrada A4 in direzione ovest Padova-Milano;
- autostrada A4 in direzione Est;
- autostrada A27 in direzione Nord;
- Statale 309 Romea in direzione Sud.



Figura 9: Collegamenti stradali ai Porti di Venezia e Chioggia. Fonte: Della Lucia, 2017.

Alla rete autostradale si somma anche una adeguata rete di strade statali e regionali che garantiscono ridotti tempi di transito verso le principali località dell'hinterland.

Numerosi sono gli interventi infrastrutturali programmati sulla rete esterna, che miglioreranno l'accessibilità ai porti di Venezia, alcuni a scala regionale ed altri puntuali. Tali interventi aumenteranno la capacità della rete stradale di collegamento con i nodi autostradali principali e risolveranno alcuni colli di bottiglia.

Il terminal Montesyndial è accessibile da nord tramite Rampa del Commercio e Via dell'Elettricità e da sud, grazie alla nuova viabilità del cd. nodo Malcontenta.

### 3.3.3 Accessibilità navale

Il nuovo terminal Montesyndial si affaccia sul Canale Industriale Ovest e tramite il bacino di evoluzione n.3 (il cui recente adeguamento a quota PRP consente l'ingresso in porto di navi fino a 335 m. l.f.t con pescaggio fino a - 11,50 m, come da ordinanza CP n. 36/2018) si collega al canale Malamocco-Marghera ovvero al principale canale di accesso alle aree portuali.



**Figura 10: Accessibilità marittima al terminal**

### 3.4 STRUMENTI URBANISTICI

Nel presente capitolo si riportano gli strumenti urbanistici vigenti che sono stati usati e messi a confronto, al fine di poter procedere nella progettazione preliminare della piattaforma d'altura al Porto di Venezia – Terminal container Montesyndal – Primo stralcio.

Gli strumenti urbanistici che sono stati confrontati e verificati in relazione al progetto proposto sono i seguenti:

- Programma Regionale di Sviluppo (PRS)
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento vigente (P.T.R.C.)
- Piano d'area della Laguna e dell'area Veneziana (P.A.L.A.V.)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente (P.T.C.P.)
- Piano Regolatore Portuale vigente (P.R.P.)
- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- Piano Regionale per la bonifica delle aree inquinate e Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera del 22.04.2004
- Nuovo accordo di programma per la bonifica di Porto Marghera del 16.04.2012
- Piano strategico del Comune di Venezia 2004 – 2014
- Piano di classificazione acustica comunale di Venezia vigente
- Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Aatmosfera (P.R.T.R.A.) dell'11.11.2004
- Variante al PRG di Porto Marghera approvata nel 2004 e 2008 ed aggiornata nel 2010
- Piano di assetto del territorio (P.A.T.) adottato nel 2012
- Variante agli strumenti urbanistici vigenti ed adottati tramite delibere CIPE del 2001 e del 2011

## 4 CARATTERISTICHE DELL'AREA EX MONTEFIBRE - SYNDIAL

La superficie totale di 90 ha interessata dagli interventi del progetto Montesyndial si trova nella Zona Industriale di Porto Marghera, in Comune di Venezia, è delimitata a sud da via della Chimica, a ovest da aree Syndial, a nord dal Canale Industriale Ovest e a est dalla centrale Edison e da aree Vinyls.



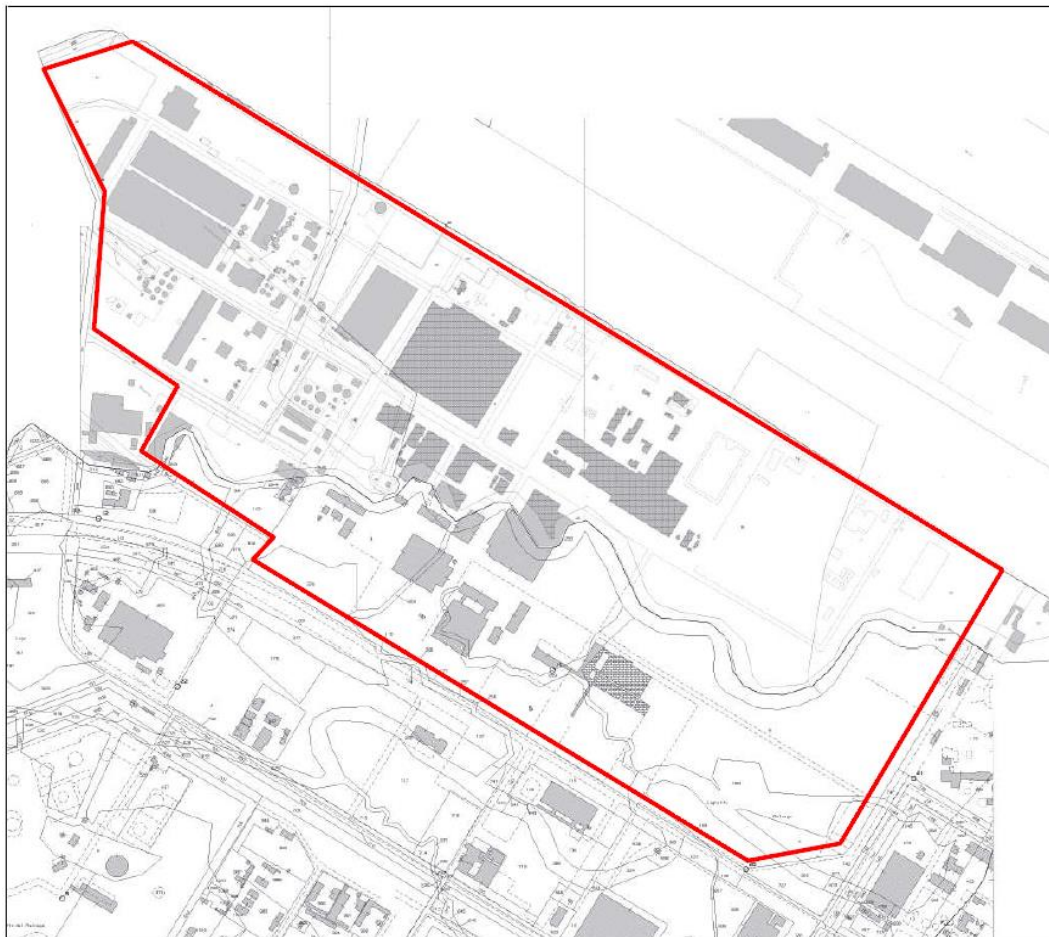
**Figura 11: Inquadramento area di intervento**

Le aree interessate dagli interventi di progetto sono di proprietà dell'Autorità Portuale di Venezia, le proprietà riportate nelle visure catastali sono in corso di aggiornamento.

Si riportano di seguito i mappali delle aree:

- Foglio: 5 Mappali: 1051 - 30 - 518 - 523 - 600 - 601 - 151 - 271 - 37 - 38 - 39 - 40 - 42 - 43 - 44 - 46 - 47 - 48 - 52 - 93;
- Foglio: 6 Mappali: 1017 - 1431 - 1432 - 1433 - 1434 - 1435 - 1643 - 1645 - 262 - 356 - 407 - 410 - 472 - 477 - 927;

- Foglio: 7 Mappali: 3 – 5 – 6 – 7 – 104 – 188 – 255 – 256 – 258 – 259 – 260 – 261 – 263 – 378 – 174 – 182 – 209 – 210 – 543 – 682 – 694 – 695 – 97;
- Foglio: 8 Mappali: 12 – 207 – 219 – 306 – 307 – 546 – 549 – 634 – 635 – 636 – 637 – 86 – 9.



**Figura 12: Estratti di mappa catastale del Comune di Venezia.**

Marghera è situata sulla terraferma del Comune di Venezia, rappresenta l'appendice meridionale della conurbazione di Mestre.

Il Sito di Interesse Nazionale di Porto Marghera è stato individuato con la legge 426/1998 (G.U. n° 291 del 14/12/1998), in seguito è stato perimetrato con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 febbraio 2000.

La superficie totale del S.I.N. di 5'800 ha è costituita da 3'100 ha di aree emerse di cui 1'900 ha ad uso industriale, 500 ha di superficie di canali industriali e 2'200 ha dell'area lagunare.

Attualmente l'area in oggetto è indicata dall'Autorità Portuale di Venezia a “Riconversione Logistica e Portuale”. Tutto il progetto preliminare del terminal *Onshore* e quindi di riflesso anche l'area del primo stralcio è ricompresa nel SIN.



**Figura 13: Individuazione dell'attuale destinazione d'uso dell'area MonteSyndial.**

La storia dell'area industriale di Porto Marghera inizia nel luglio del 1917 con l'accordo tra Comune, Stato italiano e il Ministero dei lavori pubblici. Questa grande concentrazione monopolistica aveva quale obiettivo nobile quello di rinnovare totalmente la vita economica di Venezia per salvarla dalla decadenza cui sembrava condannata. Vennero costruiti, di fronte alla città lagunare a sud del Comune di Mestre, un grosso porto commerciale, una zona industriale in cui venivano installati gli impianti, e un agglomerato urbano che doveva ospitare la forza lavoro attratta dall'interno. Con l'avvento del

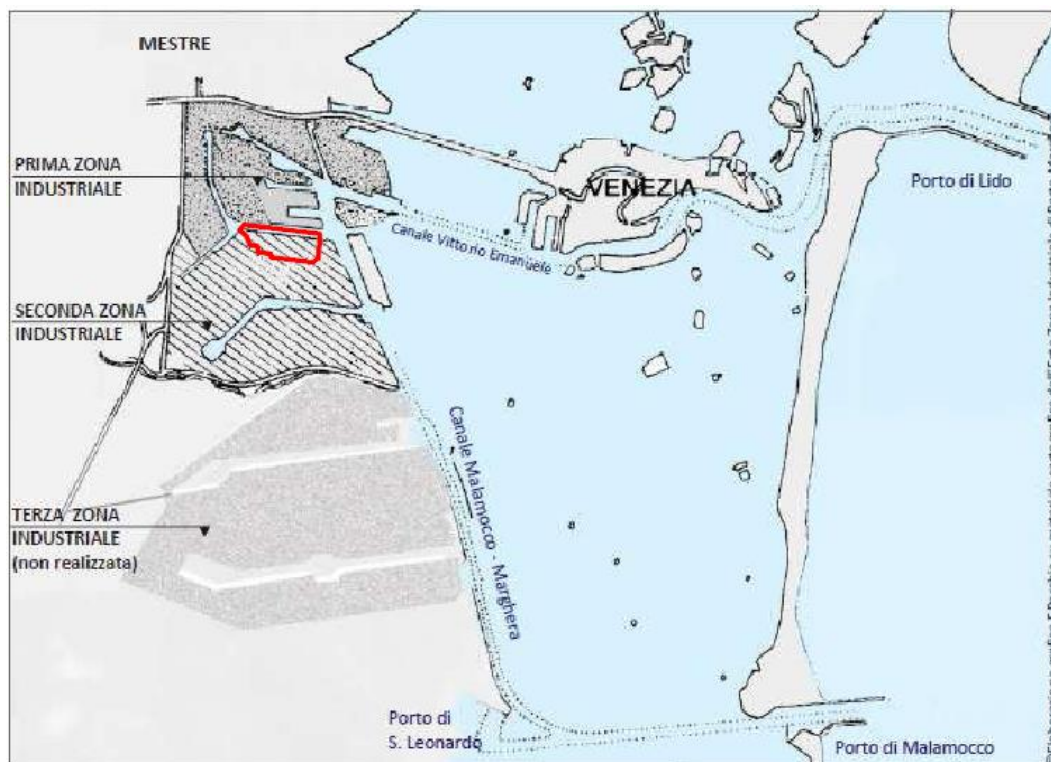
fascismo, nel 1926 si giunse ad una importante riorganizzazione territoriale che accorpava al Comune di Venezia i quattro comuni di terraferma su cui sorgeva il complesso industriale. Lo sviluppo decollò, nel 1935 Marghera disponeva della più potente centrale termica d'Italia, e contava già sessanta stabilimenti che operavano nella cantieristica navale, nei fertilizzanti chimici, nella produzione di alluminio, nella laminazione dell'acciaio etc.



**Figura 14: Avanzamento della zona industriale - Nuovo Petrolchimico anni '50. Fonte CVN**

Il secondo dopoguerra vide una sostanziale continuità tra fascismo e repubblica in quella politica economica che puntava alla creazione di grandi agglomerati industriali. Così, allo scopo di adeguare l'area lagunare al crescente sviluppo dell'economia locale, nei primi anni cinquanta venne progettato il raddoppio e nacque la seconda zona industriale, che portava a Marghera le attività chimiche e petrolchimiche vere e proprie. La forte antropizzazione dell'area ha modificato e mascherato l'originario assetto ambientale, incidendo particolarmente sull'idrografia locale e sulle aree barenali. L'avanzamento della linea di costa e l'interramento di intere aree barenali è avvenuto utilizzando rifiuti e scarti della lavorazione industriale e materiali provenienti dallo scavo dei canali industriali e veneziani.

Nel 1924 si insediano le prime industrie chimiche, i lavoratori sono 6000 nel 1930; 16000 nel 1950 e 35000 nel 1975. Già dai primi anni '60 si configura come uno dei maggiori poli industriali d'Europa. L'inizio del declino risale alla fine degli anni '80 con i primi gravi incidenti, e l'inizio delle lotte sindacali.

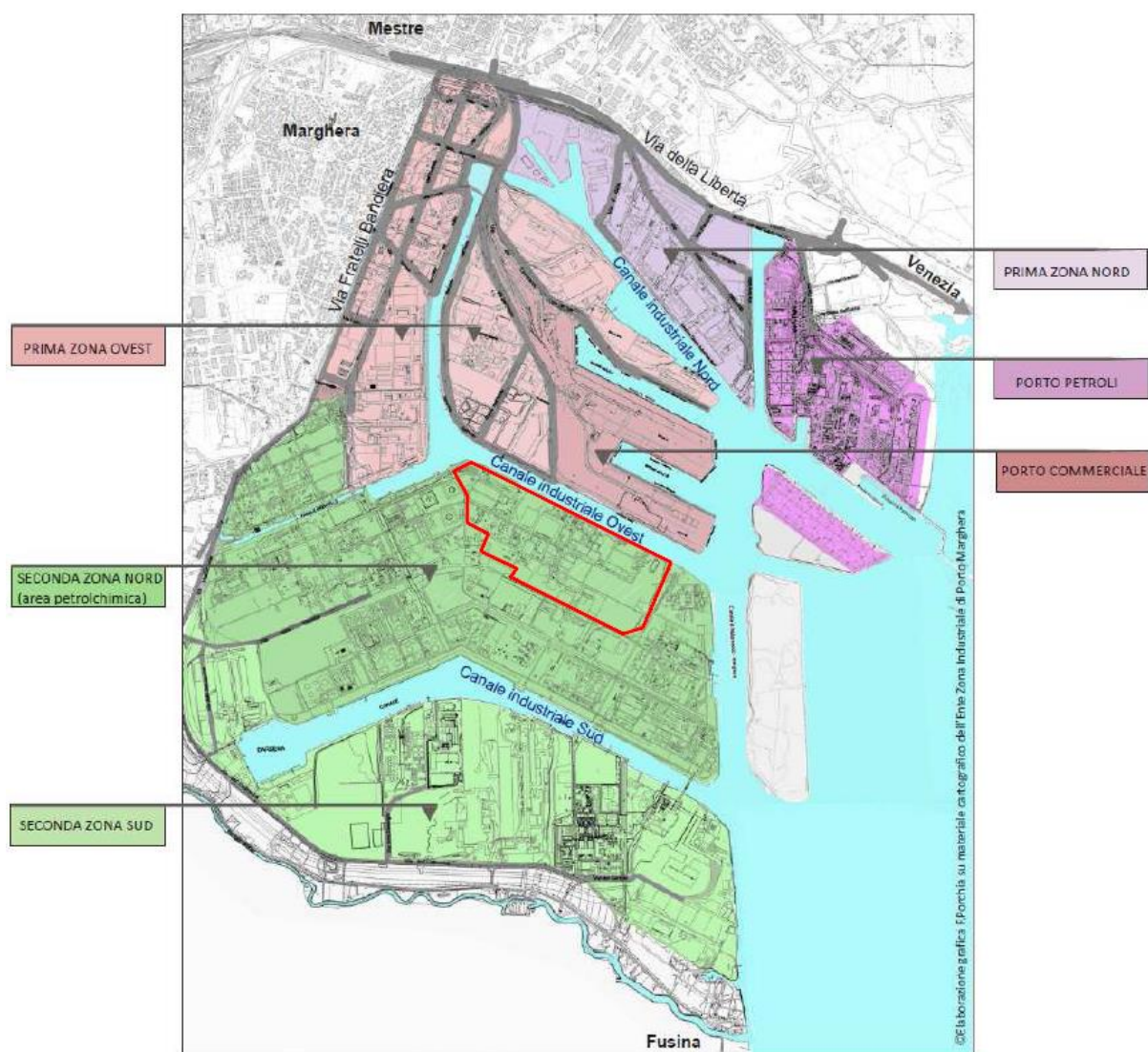


**Figura 15: Inquadramento geografico delle zone industriali di Porto Marghera. Fonte Archivi della Politica e dell'Impresa del '900 veneziano.**

La prima zona industriale si sviluppa tra il 1920 e il 1950, nelle aree tra l'attuale via della Libertà a nord, via Fratelli Bandiera a Ovest, il canale industriale Ovest a sud.

Tra il 1938-1942 la prima zona raggiunge il suo assetto pressoché definitivo, con più di 100 aziende e quasi 20.000 lavoratori.

La seconda zona industriale si sviluppa tra il 1950 e il 1960 nelle aree a sud del canale industriale Ovest, fino a Fusina. Le aree di espansione sono però all'80% già di proprietà di Montecatini ed Edison (dal 1966 Montedison) che avviano qui un polo di produzioni petrolchimiche.



**Figura 16: Inquadramento geografico delle zone industriali di Porto Marghera. Fonte Archivi della Politica e dell'Impresa del '900 veneziano.**

L'avvento delle prime normative in campo ambientale Legge 319/76 “Legge Merli”; D.P.R. 915/82 “Legge Ronchi”, DM 471/99 imposero limiti precisi agli scarichi a tutela della Laguna di Venezia e dei centri abitati circostanti, in particolare l'abitato di Malcontenta che, a causa della direzione prevalente dei venti che insistono sull'area (da NE verso SO) si trovano spesso in traiettoria di ricaduta delle particelle emesse con i fumi di processo.

La Legge 426/98 ha individuato e finanziato alcuni primi interventi di bonifica di siti di interesse nazionale e identificato l'area di Porto Marghera come sito ad alto rischio ambientale.

L'area in questione si correla nei riguardi di altri possibili vincoli vigenti così come segue

- Zone archeologiche – l'area in questione non è considerata una possibile area archeologica
- Rete Natura 2000 – L'area in questione è al di fuori ai siti di Natura 2000
- Programma IBA (Important Bird Area) – L'area in questione non ricade all'interno di nessuna area importante per l'avifauna

Tra i diversi fattori di pressione agenti sugli habitat, alcune considerazioni devono essere invece fatte riguardo la sempre maggiore antropizzazione degli ambienti non tanto strettamente lagunari, in gran parte ben poco idonei ad una presenza stabile, quanto a quelli più propriamente perilagunari, ossia i litorali, le aree di gronda incluse quelle di foce, e quelli in contiguità meno diretta ma comunque in qualche modo connessi, come i territori dell'entroterra veneziano.

Gli impatti maggiori, che maggiormente possono aver influenzato nel tempo la struttura e le funzioni degli habitat, sono da ricercare in quegli ambiti di urbanizzazione che si sviluppano lungo la fascia che costeggia i lembi lagunari.

Il territorio in esame appare integralmente strutturato, adattato o trasformato in funzione delle esigenze delle attività antropiche. Anche l'ambito lagunare, nel quale sono presenti estese superfici a connotazione naturale o seminaturale, è tuttora soggetto a periodici interventi da parte dell'uomo per il ripristino e il mantenimento di un sistema che naturalmente sarebbe destinato a sparire.

Procedendo verso sud, l'entroterra lagunare “soffre” della soluzione di continuità dovuta alla presenza del polo industriale di Porto Marghera.

Le forzanti di origine antropica attraverso le pressioni mediante le quali si esplicano (per es. le emissioni inquinanti), descrivono gli effetti sull'ecosistema, cioè il suo stato (per es. la qualità dell'aria, dell'acqua, dei suoli) e i problemi ambientali che ne derivano, definiti impatti (per es. la riduzione della biodiversità, il degrado del paesaggio).

Le acque di transizione si caratterizzano per un'elevata complessità, che dipende da numerosi fattori, sia di tipo climatico, sia di tipo fisico-chimico e antropico.

Complessivamente l'azione di tutela della Laguna di Venezia, esempio massimo di ecosistema di transizione, deve essere inquadrata nel contesto degli obiettivi e delle previsioni contenute nelle direttive comunitarie in materia di tutela delle acque e in materia di tutela degli habitat naturali.

Le attività industriali del petrolchimico di Porto Marghera sono tra le maggiori fonti di rilascio di sostanze inquinanti riscontrabili in laguna. L'apporto degli xenobioti avviene attraverso le acque reflue di lavorazione, gli scarichi in atmosfera ed il traffico marittimo. I microinquinanti rilasciati in

atmosfera possono ridepositarsi per caduta nella laguna, mentre quelli presenti nelle acque reflue tendono a contaminare i fondali antistanti gli scarichi.

Una volta depositatisi sul fondo, gli inquinanti persistenti vengono assimilati dagli organismi filtratori migrando poi attraverso l'intera catena alimentare. La contaminazione di aree lagunari distanti dai punti di immissione può avvenire attraverso le torbide originate nell'area industriale, come nel caso di metalli. Composti di caratteristica origine industriale, quali quelli organici clorurati, possono essere immagazzinati nei tessuti delle alghe. Durante le frequenti esplosioni di produzione algale, gli inquinanti presenti nei vegetali vengono trasportati per lunghe distanze. Una volta morte e cadute sul fondo, le alghe si degradano lasciando sul fondale materia organica contaminata. Il fine strato che si forma può essere ulteriormente rimosso e trasportato dalle correnti e dai moti ondosi e di marea.

L'apporto di inquinanti in un'area della laguna deve essere inteso, quindi, come un fattore di contaminazione dell'intero sistema lagunare, soprattutto per le sostanze persistenti che si degradano molto lentamente, soprattutto in ambiente acquatico quali i metalli, i composti organici clorurati e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Stime cautelative e parziali circa l'apporto di alcuni composti organici a base di cloro provenienti dal petrolchimico di Porto Marghera sono state fatte dal Magistrato alle Acque di Venezia.

Il territorio preso in considerazione rappresenta per quanto attiene alle caratteristiche paesaggistiche a larga scala, l'incontro tra strutture territoriali radicalmente diverse aventi caratteristiche paesaggistiche opposte.

Si ritrovano ambienti di grande valenza paesaggistica, portatori di una visione di “alta naturalità”, come la Laguna, a stretto contatto con territori “artificiali”, compromessi nella loro struttura originaria da molteplici attività concentrate in un arco di tempo considerevolmente limitato, quali il porto industriale di Marghera.

Più in dettaglio, attraverso l'analisi degli elementi naturalistici e storico-culturali, è possibile giungere fondamentalmente all'individuazione di ambiti unitari di paesaggio caratteristici dell'area quali il territorio lagunare, l'area produttiva ed il paesaggio agricolo.

L'area produttiva di Porto Marghera è di fatto una costruzione, un territorio totalmente artificiale, frutto di un progetto che lo ha definito formalmente e topograficamente. I tracciati delle infrastrutture, i canali, le aree destinate a stoccaggio, i bacini, sono interamente artificiali, disegnati dall'uomo.

L'insieme della struttura urbana nel distretto di Porto Marghera va considerato come un esempio ricco e complesso di stratificazioni morfologiche, fortemente caratterizzate dotate di un potenziale elevato. All'interno di questo tessuto esistono episodi di rilevante qualità architettonica e scenari di notevole interesse ambientale.

Molte differenze che si riscontrano nella forma delle sezioni viarie, strade molto larghe e rettilinee sono fiancheggiate da muri di recinzione e da cancellate. Vasti spazi abbandonati si alternano ad altri ove attività rumorose, ciminiere fumanti e mezzi in manovra segnalano produzioni ancora attive.

Le parti costruite hanno ingombri dieci volte più estesi delle aree vuote e i vuoti urbani sono ampi spazi di stoccaggio, grandi slarghi per manovre, corti smisurate per parcheggi di tir.

Entrano a far parte di questo paesaggio le attrezzature lineari che fiancheggiano i canali: binari, grandi gru mobili, tramogge e nastri trasportatori.

Il verde avendo una minima presenza a Porto Marghera, è confinato in sistemi lineari che fiancheggiano le strade o ne profilano i bordi. Non è un verde ornamentale, serve a demarcare territori, a segnare confini. Oppure è invasivo, cresce spontaneo dove l'uomo abbandona i presidi industriali.

I canali che tracciano le lottizzazioni presentano disegni geometrici rigorosi, diagonali ampie, vie d'acqua di generose sezioni, destinate a consentire spostamenti di carichi anche molto ingombranti. Le sponde sono alte, e murate spesso con elementi in pietra, attrezzate con binari e con gru mobili, dotate di tramogge e nastri di scorrimento che sporgono dalle rive.

L'area di intervento ricade all'interno dell'ambito di paesaggio 27 “pianura agropolitana centrale”, così come individuato dall'Atlante ricognitivo degli ambiti di paesaggio elaborato dalla Regione del Veneto nel corso della redazione del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento. Esso ricomprende l'area metropolitana centrale, caratterizzata dal sistema insediativo e dai territori di connessione afferenti le città di Padova e Mestre.



**Figura 17: Gli elementi costitutivi del paesaggio della pianura agropolitana centrale in uno scorcio-tipo (Fonte: Atlante ricognitivo Ambiti del Paesaggio della Regione Veneto).**

Quasi tutta l'area di intervento risulta compresa tra i +2/3 m slmm, solo un terzo della superficie risulta ad una quota compresa tra +1/2 m slmm. Il microrilievo fornisce, inoltre, delle importanti indicazioni nella valutazione del rischio geologico; in generale, la conoscenza dell'altimetria permette di prevedere il percorso nonché le eventuali aree interessate dalle acque.

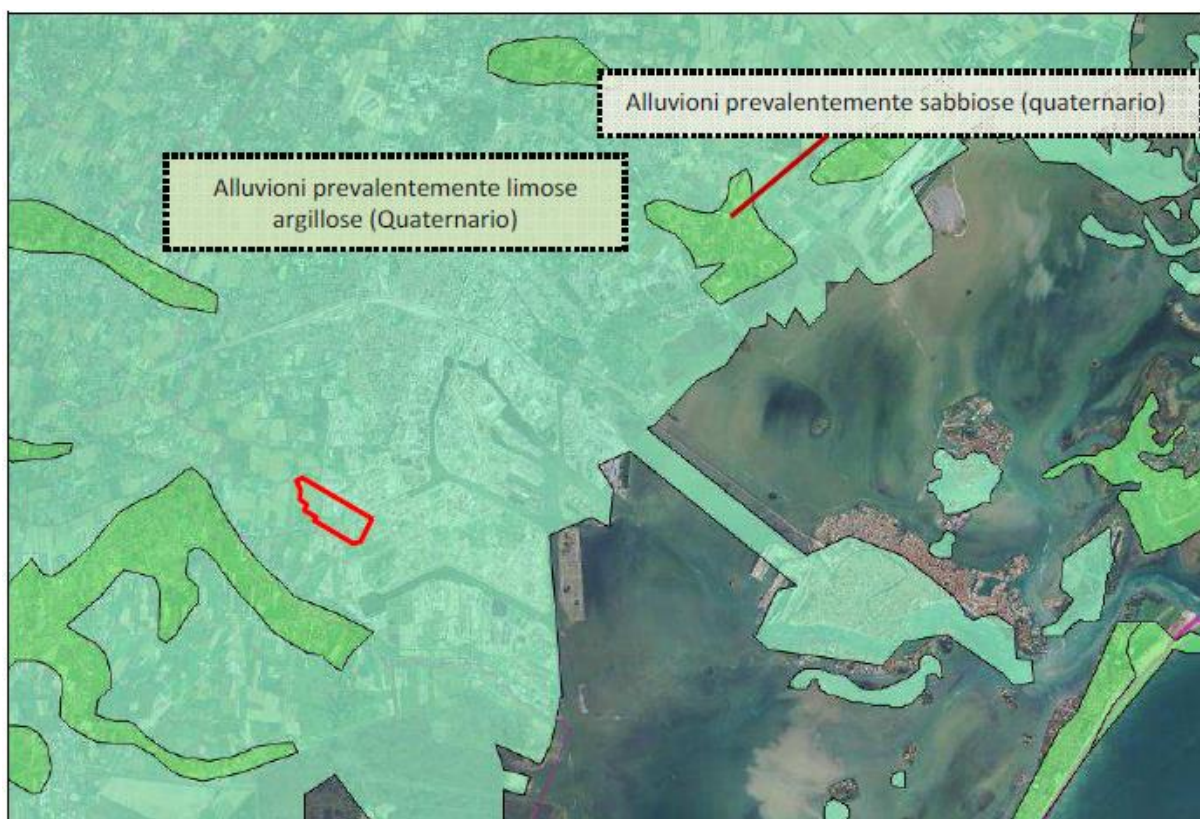
L'area in oggetto è caratterizzata da una forte impronta antropica, che impedisce una facile lettura della superficie topografica. La matrice “uomo” ha modificato l'area non solo nell'aspetto altimetrico ma anche in quello planare, delineando aree dalla difficile gestione nella fase di interpolazione, con bruschi cambiamenti altimetrici, (sponde dei moli, rilevati stradali) e forme irregolari (Es: area portuale).



**Figura 18: Estratto della Tavola 2 Microrilievo. Fonte Piano di Emergenza comunale di Venezia.**

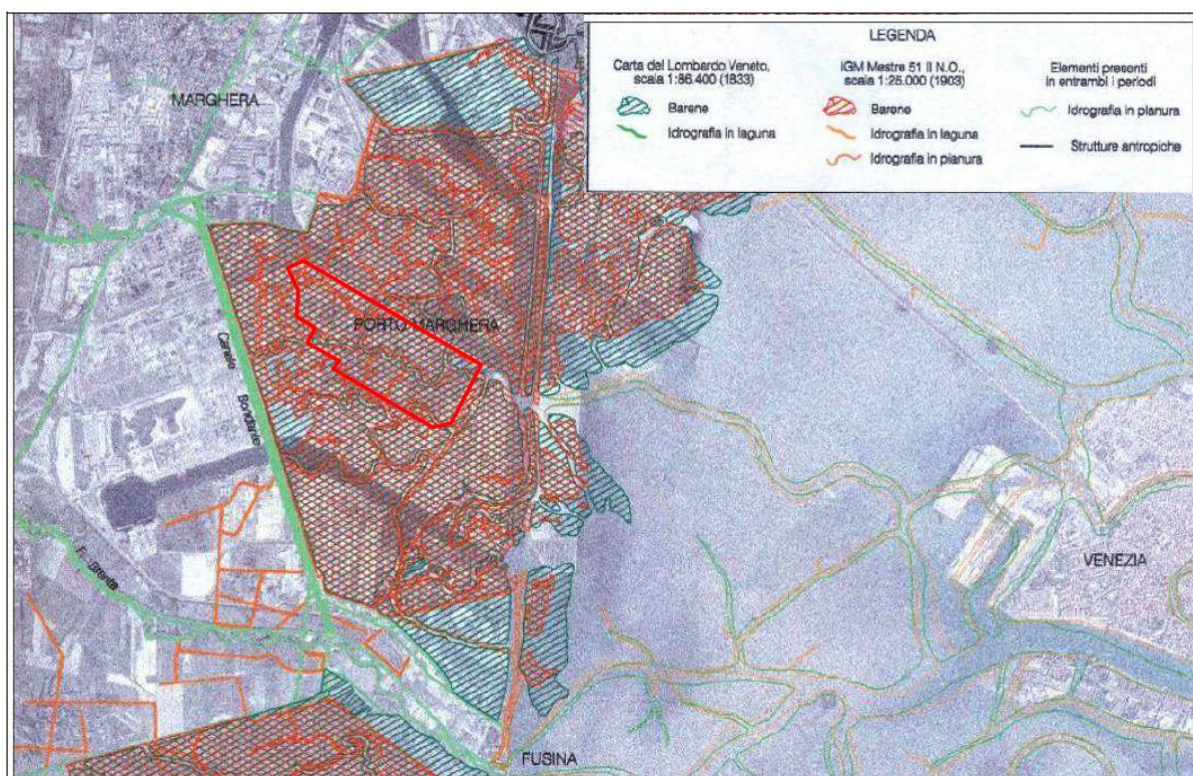
L'area di intervento è ubicata in nella zona di Pianura Padana definita come Bassa Pianura con affaccio sulla laguna di Venezia nel Canale Industriale Ovest. L'analisi della componente suolo e sottosuolo prende in considerazione sia le caratteristiche geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche dell'area in esame sia lo stato qualitativo delle matrici suolo e acque sotterranee, in considerazione della localizzazione dell'intervento all'interno del Sito d'Interesse Nazionale di Porto Marghera individuato con legge n. 426/98 e perimetrato con successivo D.M. Ambiente 23/02/2000. Questa porzione di territorio pianeggiante si è generata a seguito di eventi alluvionali risalenti al Pleistocene e successivi all'arretramento dei ghiacciai. I principali fiumi che ne hanno contribuito alla formazione sono l'Adige il Bacchiglione e il Brenta. La parte più superficiale della bassa pianura veneta è di età olocenica e comprende, per l'area in oggetto, sedimenti fluviali dei corsi d'acqua citati in precedenza. Dal punto di vista litologico la fascia di bassa pianura è costituita da un materasso formato da depositi periglaciali e fluvioglaciali caratterizzati da granulometrie medio-fini (raramente

ghiaie, in prevalenza limi e sabbie) interdigitati con sedimenti molto più fini (limi argillosi ed argille). I fenomeni deposizionali appaiono evidenti nella figura seguente dove viene riportato un estratto della Carta Litologica della Regione del Veneto.



**Figura 19: Estratto della “Carta litologia regionale” (Fonte Geoportale Regione Veneto).**

L'analisi della cartografia storica evidenzia come nell'area di Porto Marghera il territorio è stato radicalmente modificato da ambiente di barena, caratterizzato da lineamenti naturali e dalla presenza di canali sinuosi, ad ambiente artificiale con casse di colmata e terrapieni, dai limiti geometrici e divisi da canali rettilinei. L'elemento idrografico canale Bondante, presente ancora nel 1903, successivamente sarà interrato per la costruzione della seconda zona industriale.



**Figura 20: Evoluzione della morfologia dell'area di Porto Marghera (VE) (Magri, 2004).**

La carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia (Provincia di Venezia, 2008), di cui si riporta un estratto, evidenzia invece che i terreni affioranti nell'area oggetto d'intervento ricadono nell'unità di Marghera (sistema geolitologico antropico). Nella carta sono individuate “unità” geologiche appartenenti a “sistemi” distinti in base al bacino fluviale di alimentazione (bacini dei principali fiumi alpini) o al sistema geolitologico di pertinenza (costiero, lagunare, dei fiumi di risorgiva, antropico) che li hanno formati; sono individuate così delle macroaree geologicamente omogenee per provenienza dei sedimenti e per tipologia dei processi genetici. L'unità di Marghera (Olocene superiore - Età moderna-attuale) appartiene al sistema antropico ed è caratterizzata da depositi di origine antropica costituiti da materiali di riporto eterogeneo, in prevalenza di origine naturale (ghiaie e sabbie alluvionali, sedimenti e depositi lagunari o di spiaggia), con abbondanti resti provenienti dal disfacimento di materiali di costruzione (laterizi, malte, ceramiche) e residui di lavorazioni industriali (discariche non controllate).



Figura 21: Estratto della Carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia (2008).

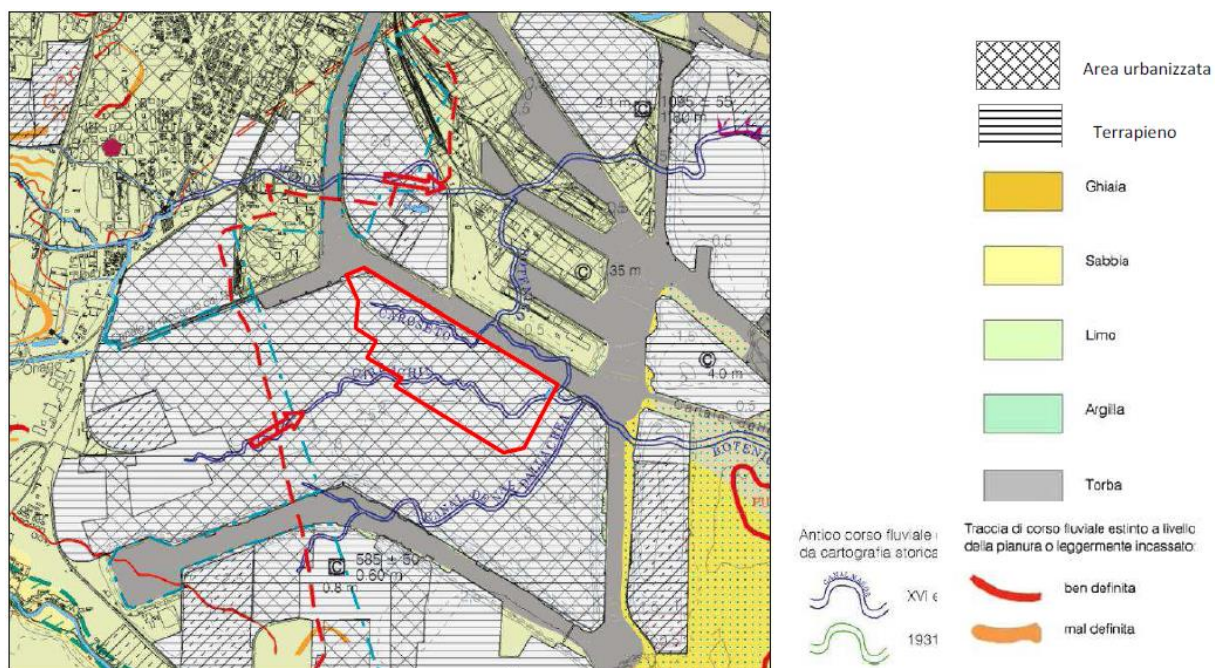


Figura 22: Stralcio di Carta Geomorfológica (fonte: Provincia di Venezia).

Nell'area in esame l'unità di Marghera poggia sull'unità di Mestre (Pleistocene superiore). Tale unità comprende depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultimi contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo.

È da sottolineare che nell'area del sito di intervento sono riscontrabili due antichi corsi fluviali denominati rispettivamente Caroseto e Carracchin desunti dalla cartografia storica del XVI e XVII secolo.

Da un punto di vista idrogeologico, il sito di indagine è ubicato a valle della linea delle risorgive in una porzione di pianura caratterizzata dalla presenza di acquiferi multifalda e precisamente sul finire della terraferma a diretto contatto con la laguna di Venezia.

Come generalmente avviene nella zona di Marghera anche nell'immediato sottosuolo del sito in oggetto si è riscontrato la presenza di due livelli acquiferi separati da uno strato argilloso più o meno sovraconsolidato noto come “caranto”; si identificano pertanto:

- un acquifero superficiale, alloggiato nel materiale di riporto;
- un acquifero primario, alloggiato in un livello sabbioso situato al di sotto dell'argilla sovraconsolidata e che si estende generalmente fino ai 12-15 metri di profondità.

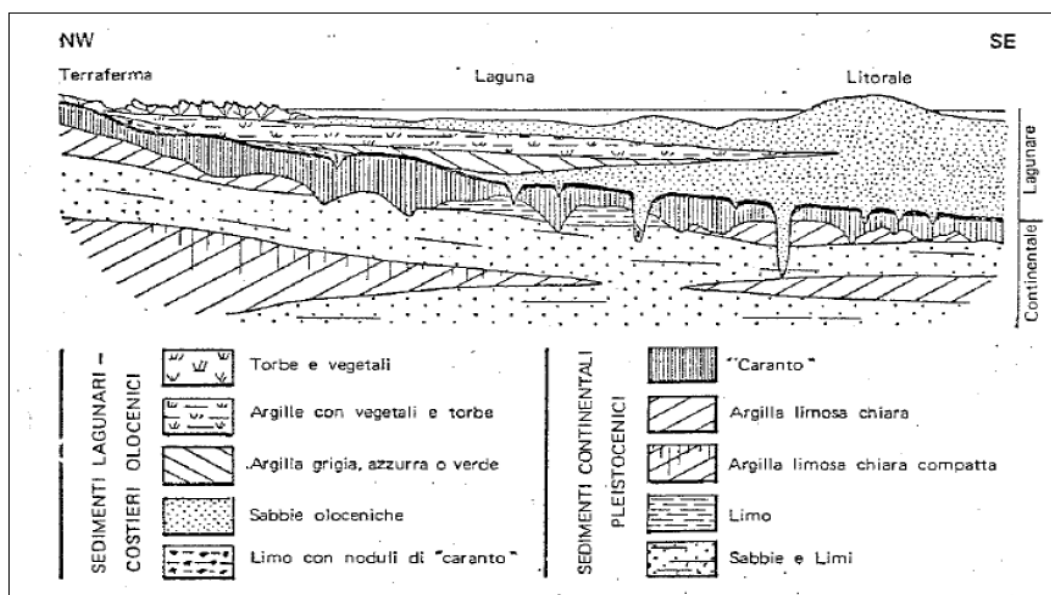
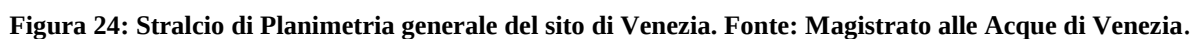
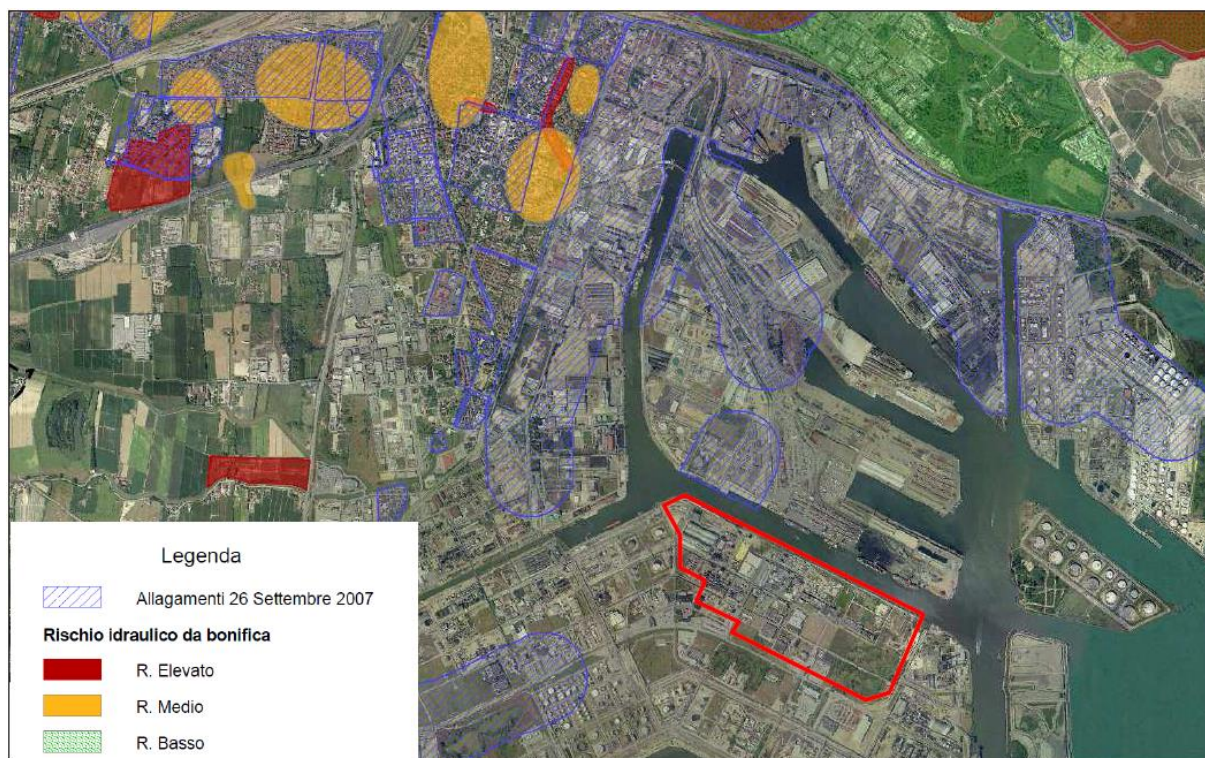


Figura 23: Schema dei rapporti stratigrafici nell'area di Venezia (Gatto e Previatello, 1974)

Il territorio indagato è attraversato da corsi d'acqua prevalentemente artificiali ricavati nel corpo idrico di maggiore entità dell'area: la laguna di Venezia.



In condizioni metereologiche particolari possono venire inondati vasti tratti di territorio fortemente antropizzato. Dalla cartografia seguente emerge che l'area di indagine non è mai stata interessata da allagamenti o da rischio idraulico da bonifica.

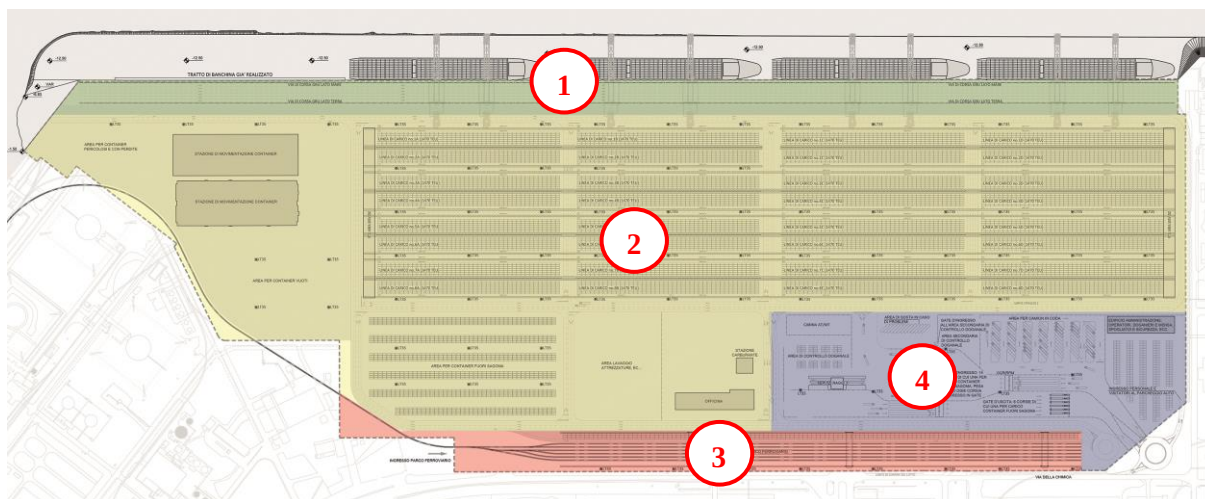


**Figura 25: Stralcio di Carta del Rischio idraulico. Fonte: Piano di Emergenza comunale.**

## 5 SUDDIVISIONE IN STRALCI

Il layout progettuale del terminal container “Montesyndial” è stato studiato a partire dalla suddivisione in 4 aree funzionali connesse alle diverse attività che verranno svolte e alle diverse modalità con le quali verranno trasportati i container. Sulla base di queste 4 aree è stato sviluppato tutto il progetto come già specificato nella relazione illustrativa del progetto preliminare, specificando per ciascuna area funzionale la struttura, l'organizzazione, i mezzi di movimentazione utilizzati e le attività svolte. Le aree funzionali sono, procedendo dal canale di avvicinamento verso l'interno:

- (1) l'**area di banchina**, in grado di consentire l'accosto di navi Panamax e di chiatte tipo “*mama vessel*”;
- (2) le **aree di stoccaggio**, comprendenti container pieni, container vuoti, container fuori sagoma, container refrigerati;
- (3) l'**area operativa di movimentazione** all'interno della quale si svolgono le operazioni connesse al processo di carico dei container dalle aree di stoccaggio ai treni e viceversa;
- (4) l'**area di ingresso al terminal** per gli autotrasportatori connessa allo svolgimento di tutte le attività del terminal stesso.



- (1) area di banchina, (2) area di stoccaggio,  
(3) area operativa di movimentazione, (4) area ingresso al terminal.

**Figura 26: Il layout progettuale**

Sulla base di valutazioni relative al perseguimento dei criteri di convenienza, opportunità, razionalizzazione, economicità e funzionalità nella realizzazione dell'intervento, l'intero terminal è stato suddiviso in tre stralci, così identificati:

- **Stralcio 1** (superficie 8.5 ha circa): relativo all'area di banchina comprensivo della banchina di accosto, del piazzale retrostante entro i primi 50 m circa dal nuovo filo banchina (*quay area + hatch area*) e lo scavo antistante per l'allargamento del Canale Industriale Ovest fino a quota di progetto (-12.50 m slmm) in ottemperanza al PRP vigente e s.i.
- **Stralcio 2** (superficie 29.4 ha circa): relativo al fascio ferroviario per le operazioni di carico e scarico dei container su treno, a cui si aggiunge l'area limitrofa dedicata alla zona di ingresso al terminal per gli autotrasportatori connessa allo svolgimento di tutte le attività del terminal stesso.
- **Stralcio 3** (superficie 45.9 ha circa): comprendente le zona di stoccaggio dei container pieni, vuoti, refrigerati, fuori sagoma e pericolosi, e di tutta la viabilità interconnessa.

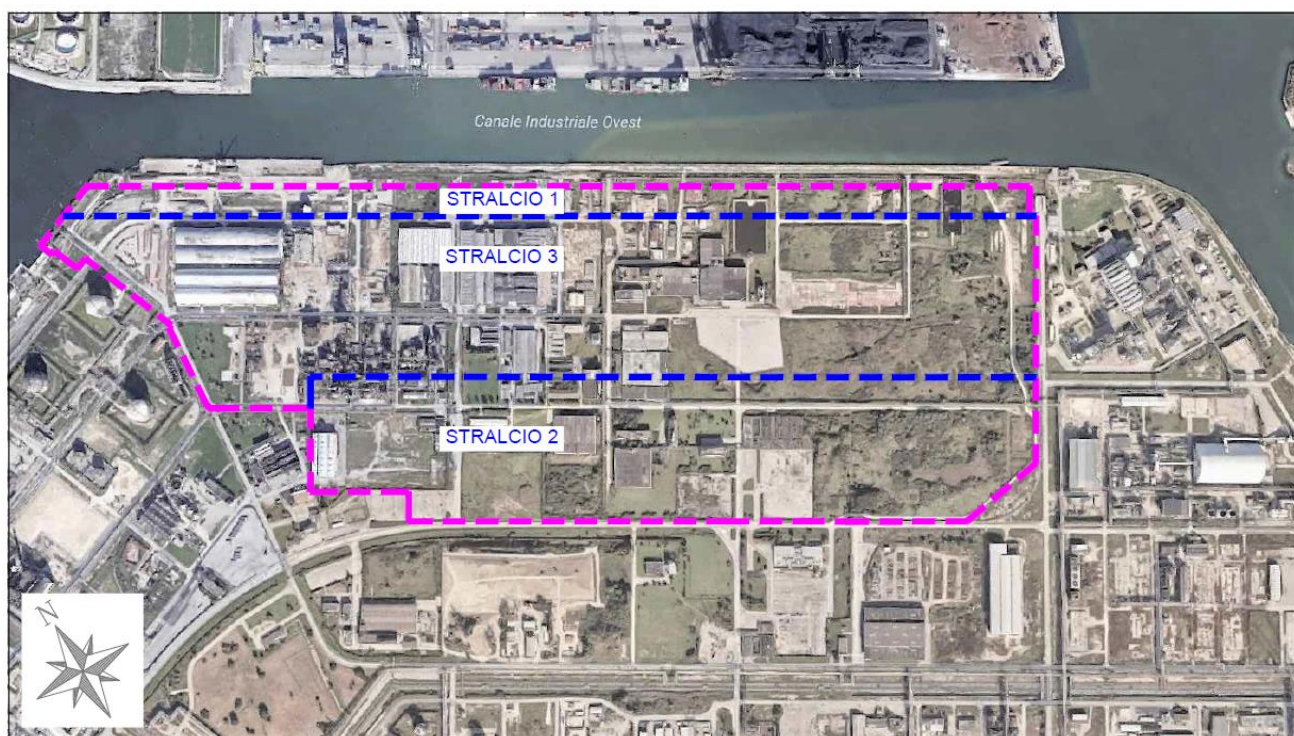


Figura 27: Identificazione degli stralci

## 6 VARIANTE AI PROGETTI DI BONIFICA APPROVATA

### 6.1 STATUS DELLA PROCEDURA DI BONIFICA SUI SUOLI

Le aree oggetto dell'intervento complessivo per la realizzazione del Terminal On-Shore insistono parte sul sito ex Montefibre e parte sul sito Syndial AS. Le superfici interessate risultano rispettivamente:

- Area ex Montefibre 53 ettari + 15 ettari demaniali
- Area ex Syndial A.S. 20,5 ettari + 1,5 ettari di demani marittimi;

Ciascuna delle due suddette aree ha seguito il suo iter di **bonifica ai sensi dell'art. 242 del Titolo V “Bonifica di siti contaminati” del D.Lgs. 152/06 e, precedentemente, ai sensi del D.M. 471/99**, fino all'approvazione di due distinti **Progetti di Bonifica Ambientale dei suoli**, avvenuta rispettivamente:

- per l'area ex Montefibre, al POB approvato con il Decreto definitivo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) protocollo n. 4894/TRI/DI/B del 12/3/2014 (e precedente Decreto di autorizzazione all'avvio dei lavori prot. n. 523/TRI/M/DI/B del 02/08/2010) e già in parte avviato, cui hanno fatto seguito una serie di varianti in corso d'opera,
- per l'area AS Syndial, al POB approvato con Decreto definitivo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) protocollo n. 4755/QdV/DIB del 02/07/2008 e successivamente volturati all'Autorità Portuale di Venezia con Decreto del MATTM di cui al protocollo n. 1097/TRI/DI/B del 25/01/2011 limitatamente all'area AS. Parte degli interventi limitatamente alle coperture superficiali risultano già realizzati.

Le subaree oggetto di intervento di bonifica secondo i progetti approvati sono state evidenziate nella **Figura 28**.

Nella **Figura 29** si identificano i settori di bonifica relativi alla sola area **Montefibre**, precisando per ciascuna **anche le tipologie di intervento approvate ed in parte già avviate**.



**Figura 28: Settori di intervento nei suoli secondo i Progetti di bonifica approvati nel 2008 e 2014**



-  INTERVENTO DI COPERTURA E PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO
-  INTERVENTO MPE TERRENI DI RIPORTO
-  INTERVENTO PALANCOLATURA LATERALE TERRENI DI RIPORTO - prof. 6 m  
INTERVENTO DI COPERTURA DEFINITIVA
-  INTERVENTO PALANCOLATURA LATERALE PROFONDA - prof. 20 m  
INTERVENTO DI ESTRAZIONE MPE E COPERTURA DEFINITIVA
-  INTERVENTO DI RECUPERO AMBIENTLE E COPERTURA DEFINITIVA AI VAPORI
-  INTERVENTO DI RECUPERO FITOSTABILIZZAZIONE
-  INTERVENTO DI SCOTICO (0.0-0.2 m da p.c.) SUPERFICIALE E COPERTURA
-  INTERVENTO DI SCAVO (0-1 m da p.c.) PER SCAVO PLINTI E REALIZZAZIONE EDIFICI

Figura 29: Descrizione tipologica degli interventi di bonifica nel suolo approvati nel 2014 in area Montefibre.

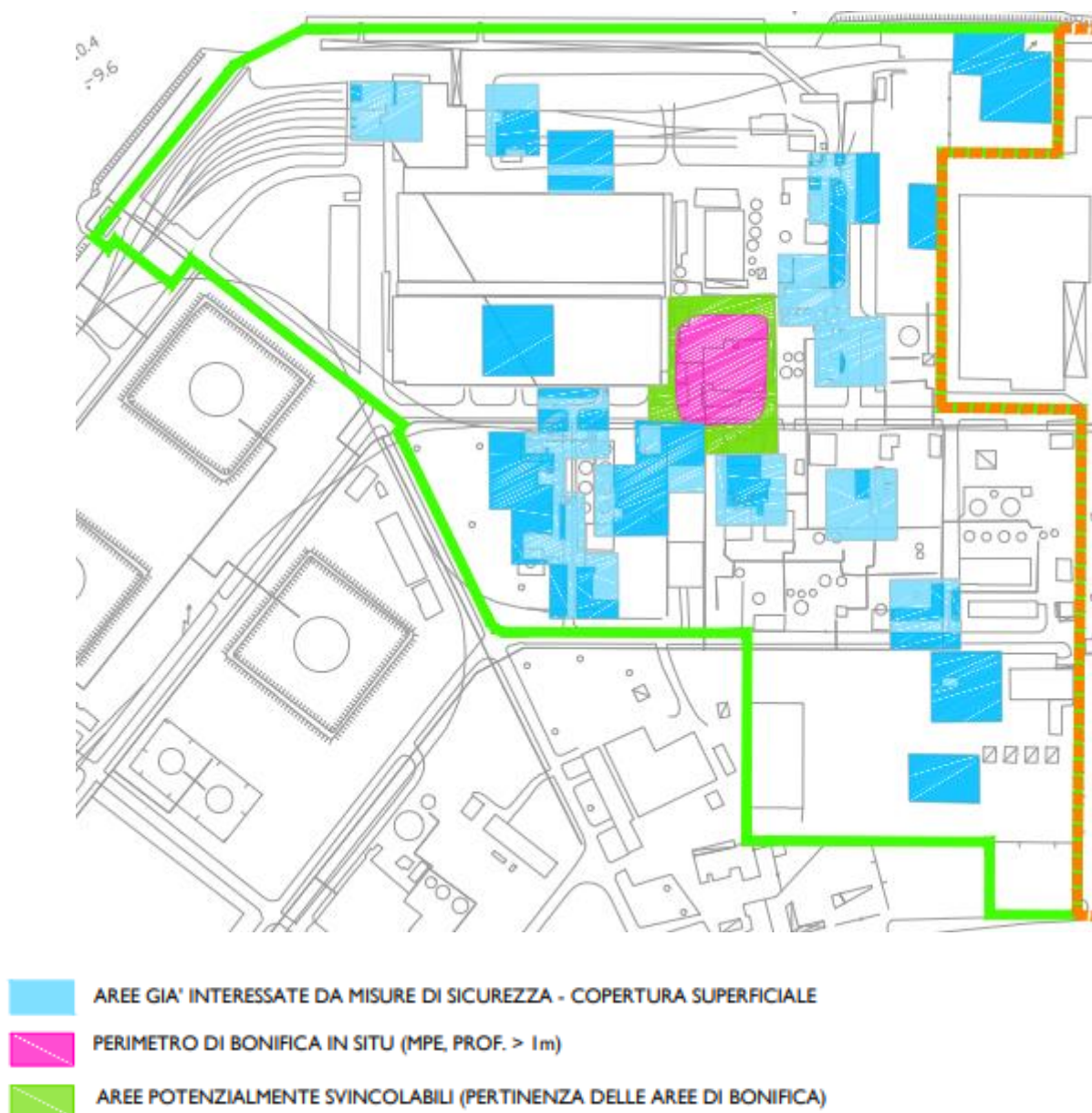


Figura 30: Interventi di bonifica in progetto approvato nel 2008 in area ex AS Syndial

**Nel 2018 è stato presentato da AdSP MAS il documento di Variante sostanziale ai due Progetti di Bonifica (POB)** presentati separatamente per l'area ex Montefibre e per l'area ex AS Syndial, al fine di rendere compatibili gli interventi di bonifica/messa in sicurezza con il “Progetto Onshore”.

La Variante del 2018 era stata formulata in modo da garantire un **approccio omogeneo di intervento** sull'intera area del sito Montesyndial, in funzione della specificità delle contaminazioni locali e delle scelte di bonifica/messa in sicurezza adottate nei progetti approvati. Le **modifiche** introdotte andavano a interessare principalmente le **modalità di copertura superficiale dell'area** per

l'interruzione dei percorsi di esposizione, **mantenendo inalterati i presidi di contenimento laterale ed emungimento delle acque sotterranee già avviati<sup>1</sup>.**

Con Decreto D.M. 538 del 03/12/2018 il MATTM ha approvato il documento '*Variante sostanziale ai Progetti di Bonifica dei Suoli approvati finalizzata al riutilizzo dell'area*' unitamente ai seguenti elaborati:

- analisi di rischio sanitaria sito specifica (*Annesso 1* al documento di Variante approvata) nello stato di progetto.
- L'elaborato Piano di Gestione Ambientale dei materiali di scavo (APV, 24 Luglio 2018)
- Risposte all'Istruttoria inviata da MATTM con protocollo 12195 del 14.06.2018, Protocollo AdSP MAS.U.0009931.26-07-2018

Nell'ambito degli interventi di bonifica si precisa inoltre che:

1. sul sito è vigente l'accordo transattivo relativo alla messa in sicurezza delle acque di falda sottoscritto con l'Avvocatura dello Stato il 05/12/2008 e del marginamento realizzato dal MAV sull'intera macroisola.
2. allo stato **attuale è attivo il sistema di marginamento** e di drenaggio del MAV
3. gli unici **scavi previsti** nell'ambito del Progetto Onshore sono relativi alle **necessità di progetto costruttivo e non costituiscono interventi di bonifica**. Per la gestione dei materiali provenienti dai suddetti scavi si demanda allo specifico documento di gestione delle materie da scavo approvato contestualmente al documento di Variante.

## 6.2 VARIANTE DI PROGETTO DI BONIFICA APPROVATO

---

<sup>1</sup> La bonifica della falda nel sito Montesyndial viene attuata secondo i seguenti progetti approvati:

- Per l'area ex AS Syndial: nel "Progetto Definitivo di Bonifica delle Falda dello Stabilimento Petrolchimico di Porto Marghera" Decreto di approvazione del Progetto di Bonifica MATTM n. 3930/QDV/DI/B del 20/09/2007;
- Per L'area ex Montefibre nell' "Integrazione al Progetto di Bonifica della Falda nell'area Ex Montefibre di Porto Marghera" approvato con Decreto prot. n.4894/TRI/DI/B del 12/3/2014.

**La variante di progetto presentata da AdSP MAS e approvata con Decreto D.M. 538 del 03/12/2018 il MATTM** è stata sviluppata ai sensi del D. Lgs. n. 152/06 e s.m.i. e dell'Accordo di Programma per la bonifica e il ripristino ambientale di Porto Marghera del 16 aprile 2012 e dei relativi Protocolli di attuazione del gennaio 2013.

In particolare, è stato preso come riferimento il Protocollo recante “Modalità di intervento di bonifica e di Messa in Sicurezza dei suoli e delle acque di Falda. Accordo di programma 16 aprile 2012 – art. 5 comma 5” che propone una matrice delle tecnologie di bonifica e/o di messa in sicurezza dei siti.

Laddove l'analisi di rischio nello scenario futuro di progetto, ha verificato la permanenza di situazioni di superamento delle C.S.R., sono stati previsti idonei e finalizzati interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica.

Tali interventi sono stati resi compatibili con il progetto di costruzione del terminal, in linea con quanto disposto dai recenti D.L. e Accordo di Programma.

La soluzione qui riportata, da adottare come bonifica / M.I.S. per il sito in oggetto, tiene conto del processo di valutazione dei benefici ambientali e della sostenibilità dei costi delle diverse tecniche applicabili, anche in relazione alla destinazione d'uso del sito.

Nel caso specifico, una volta verificato che il livello di rischio residuale è determinato dalla possibile volatilizzazione dei vapori delle sostanze contaminanti presenti nel suolo e nelle acque sotterranee, è stato selezionato l'intervento di M.I.S., integrabile con il progetto strutturale del terminal dell'area, che garantisce l'interruzione della via di volatilizzazione dei vapori.

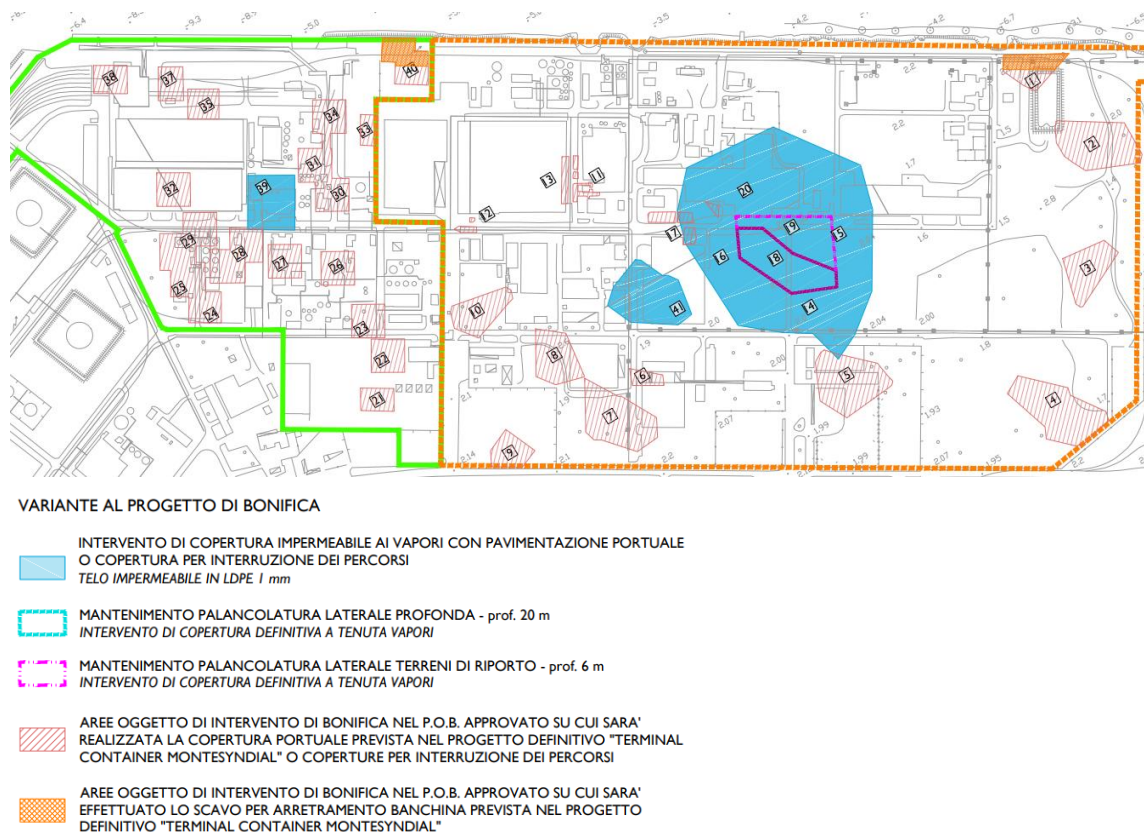
La variante tiene conto delle seguenti condizioni caratteristiche dell'area in esame:

- esiste una conterminazione in grado di impedire o limitare drasticamente la diffusione dei contaminanti verso la laguna;
- non risultano essere presenti sorgenti primarie di contaminazione attive;
- le sorgenti secondarie sono situate nei riporti “storici” dell'area industriale.

Gli interventi di bonifica-messa in sicurezza del **progetto approvato** si sostanziano come segue:

1. **copertura portuale** generale dell'area rialzata di 1 m di spessore sopra al terreno in posto.  
Più precisamente, il pacchetto di pavimentazione costituisce un intervento di messa in sicurezza per le aree evidenziate in tratteggiato rosa in **Figura 31**, nelle quali le pavimentazioni sono da considerare come interruzione dei percorsi di esposizione delle vie

dirette<sup>2</sup>. Gli interventi edilizi di copertura con pavimentazione portuale sopra a tali aree, secondo quanto stabilito al punto 14, art. 1, del Decreto 538/2018, *devono intendersi come sistemi di messa in sicurezza e come tali devono essere mantenuti in ottimo stato.*



**Figura 31: Estratto dalla Tavola 5 ‘Confronto POB approvato – variante POB’ della Variante di Progetto approvata con DM 538/2018**

2. **copertura impermeabile** dell’area evidenziata in azzurro nella precedente **Figura 31** per la quale l’analisi di rischio approvata aveva evidenziato rischio teorico per inalazione di composti contaminanti volatili. La copertura impermeabile è costituita da un pacchetto sandwich di geotessile – geomembrana HDPE – geotessile. Inferiormente alla copertura impermeabile è

<sup>2</sup> Si fa riferimento agli elaborati progettuali approvati precedentemente al Decreto MATTM 538/2018: per l’area ex Montefibre, entro la quale ricade lo stralcio 1, Cfr. “*Varianti al Progetto di Bonifica – settore 1A*”, dicembre 2013, trasmessa con prot. MATTM 1674/TRI del 20/01/14” autorizzazione D.M. prot. n.4894/TRI/DI/B del 12/3/2014; per l’area ex Syndial “*Progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza dei terreni del Nuovo Petrolchimico di Marghera (VE)*” autorizzazione D.M. prot. N. 4775/QDV/DI/B del 02/07/2008. Cfr. anche Punto 9 e Allegato 7 del documento di risposte all’istruttoria del 2018 [Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.](#)

previsto un **sistema di drenaggio dei vapori** (cfr. schema tipologico di **Figura 32**) associato ad un **trattamento di gas con filtri a carboni attivi** (cfr. **Figura 34**).

### TIPO 3

#### SCHEMA SISTEMA DI DRENAGGIO GASINTERSTIZIA LE SU

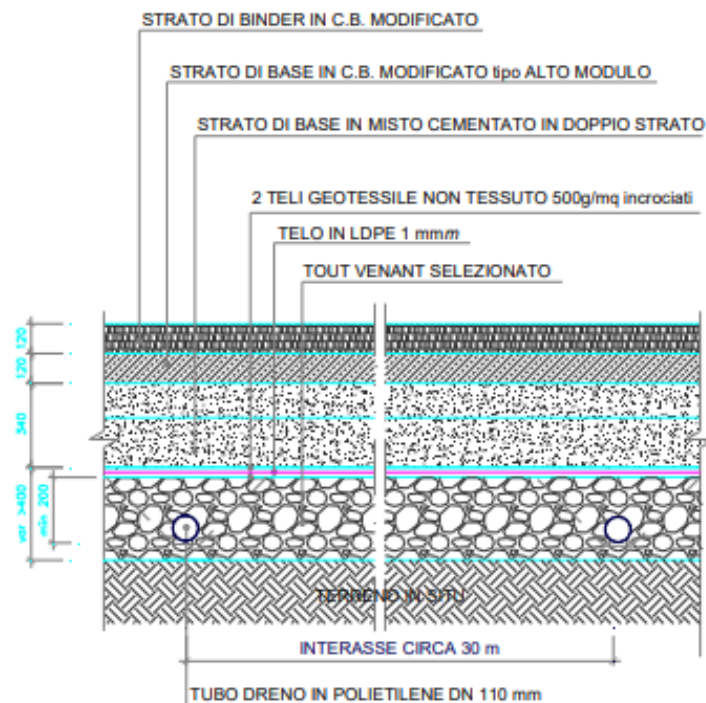


Figura 32: Schema tipologico della pavimentazione di tipo 3 con capping impermeabile, estratto da Tavola 7 della Variante di progetto approvata. Come indicato nella comunicazione di AdSP MAS prot. N. 013350.28-09-2020, nel pacchetto impermeabile di bonifica sarà utilizzato cauteriativamente HDPE 2mm anziché LDPE 1mm (“Geotessile Non tessuto – HDPE 2 mm – Geotessile Non tessuto”)

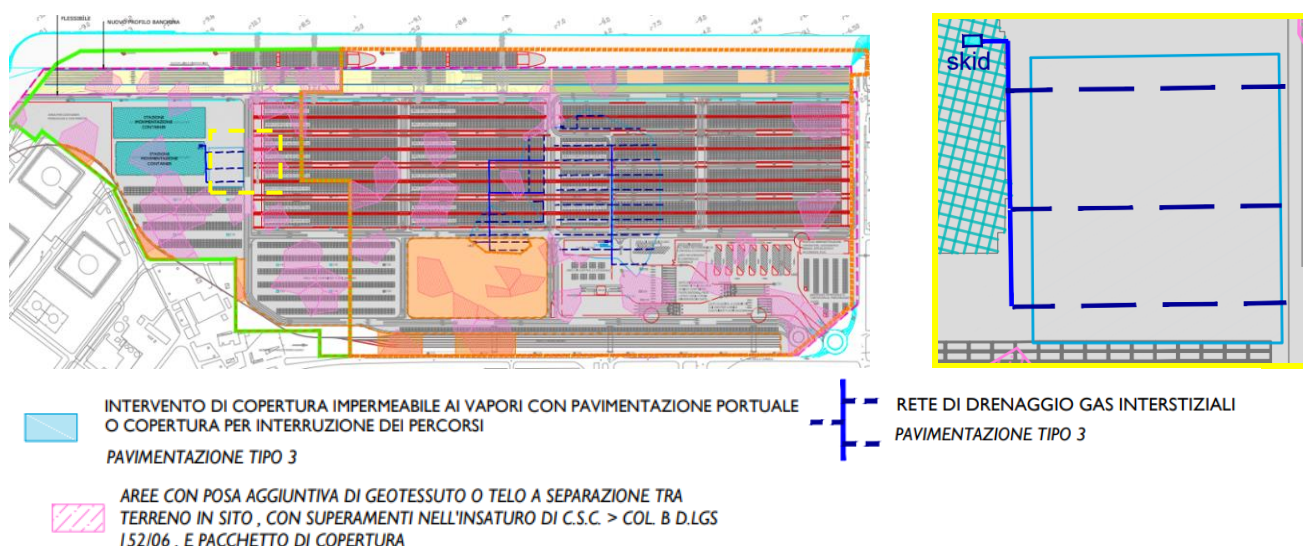
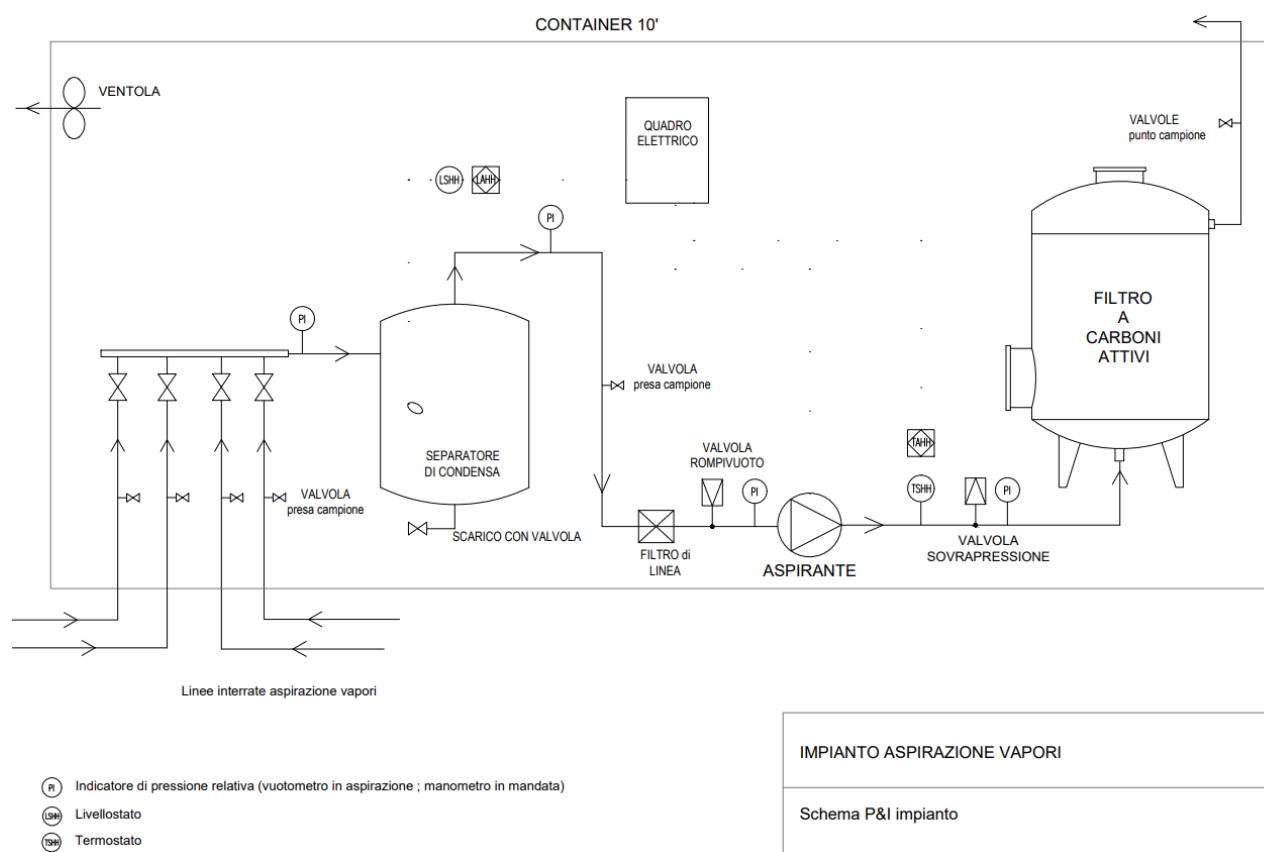


Figura 33: Schema copertura impermeabile ai vapori con sistema di drenaggio dei soil gas, estratto da Tavola 7 della Variante di progetto approvata.



**Figura 34: Schema impianto – Skid di trattamento soil gas**

I poligoni di Thiessen associati a tenori superiori a C.S.C. col. B per tutti i composti volatili e non volatili nello strato di terreno INSATURO<sup>3</sup> (ma inferiori alle C.S.R. approvate) verranno segnalati con del geotessuto o altro ugualmente idoneo sistema di separazione sotto alla pavimentazione portuale (settori tratteggiato rosa evidenziati in **Figura 33**)

Dalle attività di scavo di progetto di realizzazione del Terminal onshore verranno prodotte le seguenti tipologie di materiale:

- **Terre da scavo** (terreni di riporto e naturali) provenienti principalmente dallo sterro per l'ancoraggio della banchina e dagli scavi per le opere tecnologiche (sottoservizi);

<sup>3</sup> Il modello concettuale dell'Analisi di Rischio approvata con Decreto MATTM 538/2018 comprende la suddivisione del terreno in due comparti INSATURO (tra p.c. e -1.6 m da p.c.) e SATURO (profondità inferiori a -1.6 m da p.c. In base al rilievo topografico del piano campagna dell'area e considerando l'area di STRALCIO 1 (escludendo quindi i punti compresi nella fascia di arretramento), si valuta una quota media del p.c. pari a 2.4 m s.l.m.m. Il limite tra comparto INSATURO e SATURO corrisponde pertanto alla quota di +0.8 m s.l.m.m.

- **Sedimenti** provenienti dall'attività di arretramento della banchina (sotto la quota del livello medio mare ed esclusi i rifiuti) e del dragaggio del canale. I terreni naturali scavati sotto il livello medio mare verranno gestiti come sedimenti di dragaggio secondo quanto stabilito dal Protocollo d'Intesa 1993 e dell'Accordo di Programma “Moranzani” 2008 (e successive integrazioni). Tale scelta dipende anche dal fatto che, attualmente, non sono disponibili siti alternativi per il conferimento di tale tipologia di materiali.
- **Terreni che saranno gestiti come rifiuti** correlati, come esemplificato nel modello concettuale riportato nei documenti di progetto e di caratterizzazione, all'attività storica di imbonimento dell'area in oggetto (es. scarti produttivi e materiali che non rispondono ai requisiti delle terre di scavo).
- **Inerti da demolizione** (edifici – platee – manufatti interrati)

La gestione del materiale terrigeno scavato e dragato avverrà secondo la normativa vigente in regime di terre e rocce da scavo, di rifiuti e di sedimenti, a seconda della natura e dell'origine dello stesso (modalità di gestione approvate con Decreto 538/2018).

Le scelte di gestione fornite nel progetto definitivo avevano tenuto conto dei risultati delle verifiche di laboratorio preliminari. **In fase esecutiva si rendono necessarie opportune integrazioni ed approfondimenti**, volti a definire con maggiore dettaglio le caratteristiche dei materiali di scavo, anche e soprattutto per individuare con un adeguato margine di sicurezza il loro effettivo destino ai sensi del DPR 120/17 e del D.Lgs 121/2020.

A livello operativo gli scavi effettuati in ambito di Bonifica Ambientale saranno eseguiti da un'impresa **iscritta all'Albo Gestori Ambientali in Cat. N. 9** e classe di competenza da valutare in base all'importo lavori.

### 6.3 INTERVENTI NELLA FALDA

La bonifica della falda nel sito Montesyndial viene attuata secondo i seguenti progetti approvati:

- Per l'area ex AS Syndial: nel “Progetto Definitivo di Bonifica delle Falda dello Stabilimento Petrochimico di Porto Marghera” Decreto di approvazione del Progetto di Bonifica MATTM n. 3930/QDV/DI/B del 20/09/2007;

- Per l'area ex Montefibre nell' “Integrazione al Progetto di Bonifica della Falda nell'area Ex Montefibre di Porto Marghera” approvato con Decreto prot. n.4894/TRI/DI/B del 12/3/2014, così come integrato con la variante di progetto approvata con Decreto 538/2018.

La bonifica della falda dell'intera **macroisola del Nuovo Petrolchimico** si realizza mediante l'opera di marginamento e mediante il sistema di drenaggio controllato entrato a regime dal 2011.

L'opera di marginamento ha principalmente funzione di barriera idraulica, dato che interrompe il collegamento fra i canali e la laguna e le acque sotterranee contenute nel riporto e nel primo acquifero; conseguentemente occorre mantenere la piezometria a tergo delle palancole allo stesso livello del medio mare evitandone l'innalzamento a seguito dell'intervento di conterminazione.

Sulla base di uno studio idrogeologico specifico del sito<sup>4</sup>, internamente alla Macroisola sono stati realizzati i sistemi DCS (**Drenaggio Controllati di Sito**) costituiti da opere idrauliche (tipo dreni orizzontali, dreni verticali, vasche a gravità e trincee drenanti) che **drenano le acque del riporto e di prima falda e le convogliano a un impianto di trattamento dedicato** (TAF, Trattamento Acque di Falda). L'insieme delle opere DCS **operano in sinergia con gli altri interventi di contenimento /bonifica** che contribuiscono all'isolamento idraulico (diaframmi plastici impermeabili, cinturazione perimetrale (marginamento) e dreni retro-palancola).

**Il Progetto di bonifica della falda comprende anche un piano di monitoraggio qualitativo e di controllo piezometrico dei vari comparti delle acque sotterranee** (di impregnazione del riporto, di prima falda e di seconda falda) al fine di verificare l'efficienza idraulica e idrochimica dell'intero sistema di bonifica della falda.

<sup>4</sup> “Idrogeologia del SIN di Venezia – Porto Marghera e modellazione numerica di flusso delle acque sotterranee” redatto dal Prof. GP Beretta del Politecnico di Milano

## 7 SOTTOSERVIZI ESISTENTI

L'Autorità Portuale ha individuato la mappatura dei sottoservizi esistenti e delle servitù ancora oggi esistenti, identificando l'ubicazione ed il percorso in aereo, a raso o in sotterraneo delle diverse tubazioni, rotaie, linee elettriche ecc. nonché lo status di eventuale servitù reale o coattiva a favore di altro Ente o Società.

Si sottolinea comunque che l'ubicazione planimetrica finale delle servitù esistenti è da ritenersi ancora indicativa e non completamente confermata, anche per reali impedimenti di ingombri tuttora esistenti, e quindi dovrà necessariamente essere verificata anche attraverso sopralluoghi congiunti con gli Enti gestori e rilievi di dettaglio.

Le servitù esistenti che discendono dall'elenco del contratto di compravendita tra *Venice Newport Container and Logistics* e la Società Montefibre S.p.A. sono le seguenti:

| SERVITÙ<br>DI FATTO | SOGGETTI TERZI BENEFICIARI                                                                                                                                | DESCRIZIONE SERVITÙ                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
|                     | Edison Termoelettrica                                                                                                                                     | Metanodotto e tubazione di trasporto acqua demineralizzata interrata                                                                                                                               |
|                     | Servizi Porto Marghera                                                                                                                                    | Tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea                                                                                                                                                 |
|                     | Terna                                                                                                                                                     | Cavo Elettrico tripolare ad Olio fluido 220.000 V                                                                                                                                                  |
|                     | Versalis                                                                                                                                                  | Tubazione area trasporto vapore media pressione (18 ATE) e bassa pressione (5 ATE)                                                                                                                 |
|                     | Versalis                                                                                                                                                  | Linea trasporto energia elettrica 10 kV                                                                                                                                                            |
| SERVITÙ<br>COATTIVE | Veritas – ex Consorzio Comunale per la costruzione, manutenzione e gestione di impianti per la depurazione delle acque del comprensorio di Porto Marghera | Tubazione aerea invio "acque reflue ex azotate"                                                                                                                                                    |
|                     | Sapio                                                                                                                                                     | Tubazione aerea azoto 4 Ate                                                                                                                                                                        |
|                     | Persone e mezzi                                                                                                                                           | Servitù di passaggio per persone e mezzi per consentire l'accesso al binario ferroviario relativo al tratto d'affaccio a mare e per l'utilizzo del binario ferroviario insistente su detto terreno |
|                     | Persone e mezzi                                                                                                                                           | Servitù di porzioni corrispondenti alle strade interne che vanno da Via della Chimica alla portineria d'ingresso del personale e da Via della Chimica alla portineria di ingresso dei mezzi        |
|                     | Vari                                                                                                                                                      | Servitù di sottoservizi tecnici elaborati                                                                                                                                                          |

### 7.1 AREA MONTEFIBRE

#### 7.1.1 SERVITÙ DI FATTO PER SOGGETTI TERZI BENEFICIARI

- Edison Termoelettrica con una linea di Metanodotto e tubazione di trasporto acqua demineralizzata interrata

- Servizi Porto Marghera con una Tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea
- Terna Cavo Elettrico con un cavo elettrico tripolare ad Olio fluido 220.000 V
- Versalis con una Tubazione area trasporto vapore media pressione (18 ATE) e bassa pressione (5 ATE)
- Versalis con una linea trasporto energia elettrica 10 kV

#### 7.1.2 SERVITÙ COATTIVE

- Veritas – ex Consorzio Comunale per la costruzione, manutenzione e gestione di impianti per la depurazione delle acque del comprensorio di Porto Marghera con una Tubazione aerea invio "acque reflue ex azotate"
- Sapia con una Tubazione aerea azoto 4 Ate
- Altre servitù: Persone e mezzi:
  - o Servitù di passaggio per persone e mezzi per consentire l'accesso al binario ferroviario relativo al tratto d'affaccio a mare e per l'utilizzo del binario ferroviario insistente su detto terreno: Sono presenti servitù, a carico di tutto il mappale 1052, foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia e a favore del mappale 1051, foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia, di passaggio per persone e mezzi per consentire l'accesso al binario ferroviario relativo al tratto d'affaccio a mare e per l'utilizzo del binario ferroviario insistente su detto terreno.
  - o Servitù di porzioni corrispondenti alle strade interne che vanno da Via della Chimica alla portineria d'ingresso del personale e da Via della Chimica alla portineria di ingresso dei mezzi: Sono presenti servitù, a carico di porzione del mappale 30, foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia e di porzione del mappale 3, foglio 7 del Comune di Venezia, Sezione di Malcontenta, porzioni corrispondenti alle strade interne che vanno da Via della Chimica alla portineria d'ingresso del personale e da Via della Chimica alla portineria d'ingresso dei mezzi nonché dalle dette portinerie fino al fabbricato denominato “ATI2” (insistente sul mappale 1051, foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia) e alla relativa area pertinenziale, di passaggio di persone e mezzi a favore del predetto mappale 1051.
  - o Servitù di sottoservizi tecnici elaborati: sono presenti servitù, a carico di porzione del mappale 30, foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia, e a favore del mappale 1051,

foglio 5 del Comune e Sezione di Venezia, di sottoservizi tecnici meglio identificati, sia nella loro natura che nella loro ubicazione, negli elaborati grafici allegati al contratto di compravendita sotto le lettere “D”, “E”, “F”, “G”, “H”, “I” e “L” all’atto ricevuto dal notaio Ernesto Marciano di Mestre in data 4.2.2008 n. 35334 di rep., trascritto a Venezia il 12.2.2008 ai numeri 5357/3123.

## 7.2 AREA SYNDIAL

Le servitù esistenti che discendono dall’elenco del contratto di compravendita tra Venice Newport Container and Logistics e la Società Syndial S.p.A. sono le seguenti:

| SERVITÙ | SOGGETTI TERZI BENEFICIARI | Edison Termoelettrica  | DESCRIZIONE SERVITÙ | Metanodotto interrato e tubazione di trasporto acqua demineralizzata interrata     |
|---------|----------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                            | Edison Termoelettrica  |                     | Metanodotto aereo e tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea             |
|         |                            | Servizi Porto Marghera |                     | Tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea                                 |
|         |                            | Versalis               |                     | Tubazione aerea trasporto vapore media pressione (18 ATE) e bassa pressione(5 ATE) |
|         |                            | Sapio                  |                     | Linea azoto aerea                                                                  |
|         |                            | Veritas                |                     | Tubazione aerea di invio "acque reflue ex azotate"                                 |
|         |                            | Syndial                |                     | Linea fognaria scarico SM8                                                         |

### 7.2.1 SERVITU' PER SOGGETTI TERZI BENEFICIARI

- Edison Termoelettrica con una line di Metanodotto interrato e tubazione di trasporto acqua demineralizzata interrata.
- Edison Termoelettrica con una linea di Metanodotto aereo e tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea.
- Servizi Porto Marghera con una Tubazione di trasporto acqua demineralizzata aerea.
- Versalis con una Tubazione aerea trasporto vapore media pressione (18 ATE) e bassa pressione (5 ATE).
- Sapio con una linea azoto aerea.

- Veritas con una tubazione aerea di invio "acque reflue ex azotate".
- Syndial con una linea fognaria scarico SM8.
- Inoltre esistono altre Servitù connesse:
  - ai tratti di binari ferroviari esistenti.
  - ai tratti di tubazioni PIF

### 7.3 SERVITU' DA MANTENERE

Dalla sovrapposizione planimetrica tra gli interventi previsti nel progetto di ristrutturazione dell'area, i percorsi delle servitù esistenti da mantenere e i percorsi delle reti progettate (linea acque meteoriche, linea acque nere, linea acquedotto) è stato possibile identificare le possibili interferenze tra gli interventi di progetto e le servitù esistenti da mantenere, e tra le servitù esistenti da mantenere e le reti progettate.

Va tuttavia considerato che il progetto prevede un rialzo della quota del piano campagna all'interno dell'area del terminal rispetto a quella esistente, per cui questa scelta limita fortemente le problematiche di interferenza in quanto gran parte dei nuovi sottoservizi sarà ubicata in quello strato.

È inoltre stato valutato il mantenimento dell'uso dei servizi esistenti per le utenze poste nelle immediate vicinanze dell'area “Montesyndial”. In particolare:

- **PIF:** nel primo tratto posto a nord-ovest dell'area, le tubazioni del PIF sono già state spostate nell'arco dell'intervento denominato “Interventi di sistemazione industriale della Darsena Rana e del secondo stralcio del Canale Industriale Ovest Sponda Sud a Porto Marghera (Codici tratti D5/2Ba e D4/2)”; per tali sottoservizi è previsto un ulteriore arretramento per dare spazio alle fondazioni profonde della via di corsa della gru STS lato mare. Il rimanente tratto antistante la banchina attuale (area ex Montefibre) sarà spostato nell'ambito del progetto al fine di garantire la continuità tra monte e valle. In sede di esecuzione dei lavori dovrà essere concordato con l'Ente gestore il dettaglio delle operazioni.
- **Metanodotto:** è previsto l'interramento del tratto oggi aereo, fino a collegarsi all'esterno dell'area. In sede di esecuzione dei lavori dovrà essere concordato con l'Ente gestore il dettaglio delle operazioni.

- Tubazione di trasporto **acqua demineralizzata**: è previsto l'interramento del tratto oggi aereo, fino a collegarsi all'esterno dell'area. In sede di esecuzione dei lavori dovrà essere concordato con l'Ente gestore il dettaglio delle operazioni.

## 8 INDAGINI E RILIEVI

### 8.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE

La determinazione degli orizzonti stratigrafici e delle proprietà geognostiche del terreno dei terreni di fondazione è stata eseguita considerando i risultati della campagna di indagini geognostiche eseguite dalla ditta S.G.M. Geologia e Ambiente S.r.l. di Ferrara, di cui al seguente elenco.

#### Indagini 2015

| Tipologia di operazione effettuata                                                                                                  | Scopo                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esecuzione di 15 sondaggi ambientali a carotaggio continuo spinti fino alla profondità massima di -14 m dal piano campagna (S1÷S15) | Ai fini della ricostruzione litostratigrafica dei terreni indagati e del prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimiche. |
| Esecuzione di 3 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di -24 m da p.c.                              | Ai fini del prelievo di campioni indisturbati da sottoporre ad indagini geotecniche                                              |
| Esecuzione di n°3 prove CPTU spinte fino alla profondità di -30 m da p.c.                                                           | Ai fini di restituire le misure di resistenza alla punta (qc) e dell'attrito locale territoriale (fs)                            |
| Esecuzione di trincee esplorative, di profondità compresa fra 0 e - 3 metri da p.c.                                                 | Ai fini della caratterizzazione dei rifiuti contenuti nel sito                                                                   |
| Prelievo di 2 campioni di calcestruzzo dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche                                               | Ai fini della caratterizzazione per un riutilizzo dei materiali                                                                  |
| Realizzazione di rilievi topografici                                                                                                | Ai fini della georeferenziazione dei punti d'indagine (sondaggi e trincee)                                                       |
| Esecuzione di carotaggio verticale su pavimentazioni in calcestruzzo/asfalto                                                        | Determinazione dello spessore degli strati rigidi di finitura                                                                    |

#### Indagini 2016/2017

| Tipologia di operazione effettuata                                                                                        | Scopo                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esecuzione di n. 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo: SP1÷SP6. Contestuale esecuzione di n. 72 prove SPT in foro | Ricostruzione litostratigrafica dei terreni indagati e prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prelievo di n. 36 campioni di terreno complessivi dai 6 sondaggi effettuati (18 rimaneggiati e 18 indisturbati)       | Effettuazione prove geotecniche di laboratorio                                                                                                             |
| Effettuazione di n. 6 prove penetrometriche CPTU (CPTU1÷CPTU6) e di n. 4 prove penetrometriche SCPTU (SCPTU1÷SCPTU4). | Ricostruzione stratigrafica, caratterizzazione delle proprietà meccaniche del terreno e determinazione della pressione interstiziale                       |
| Effettuazione di n. 30 prove di dissipazione                                                                          | Misura delle sovrappressioni interstiziali per ricavare il coefficiente di consolidazione, correlato alla compressibilità e alla permeabilità del terreno. |
| Realizzazione di n. 15 prove di carico su piastra                                                                     | Stima delle proprietà di resistenza e cedimento verticale del terreno                                                                                      |
| Rilievo topografico di precisione di tutti i punti d'indagine                                                         | Georeferenziazione dei punti d'indagine                                                                                                                    |
| Esecuzione di carotaggio verticale su pavimentazioni in calcestruzzo/asfalto                                          | Determinazione dello spessore degli strati rigidi di finitura                                                                                              |

## 8.2 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI LATO LAGUNA

### 8.2.1 Tratto sud

Al fine di caratterizzare la qualità dei sedimenti da scavare per approfondire la quota del fondo del Canale Industriale Ovest lungo la banchina ex Montefibre a -12,5 m s.l.m., sono stati eseguiti n. 15 carotaggi geognostici ambientali da pontone galleggiante, mediante carotaggio continuo a secco, impiegando una perforatrice a testa idraulica.

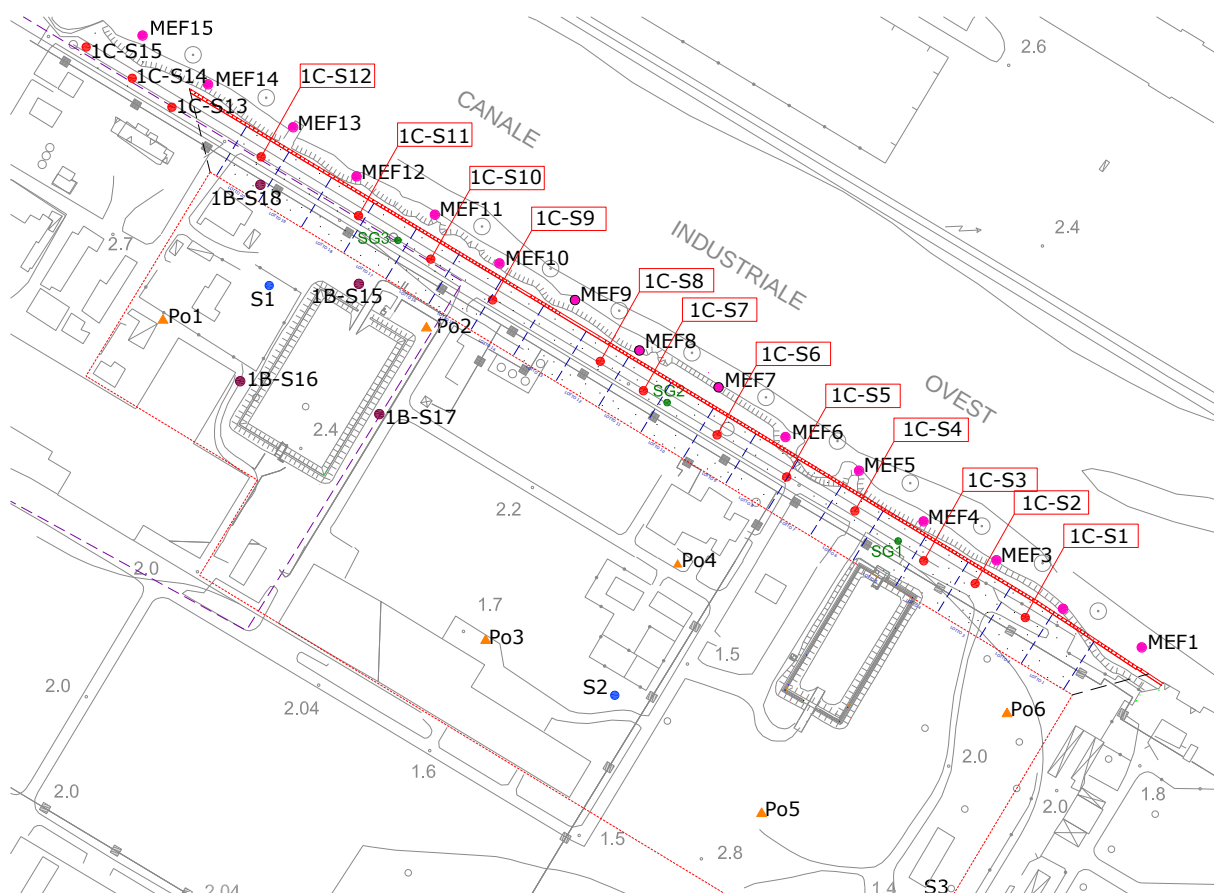
L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in **Figura 35**.

L'esecuzione della campagna di carotaggi, i prelievi e le analisi dei sedimenti sono state realizzate in accordo alle procedure previste dal Protocollo d'Intesa del 1993 “*Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia (art. 4, comma 6, Legge 360/91)*”.

L'attività svolta ed i risultati sono descritti nella relazione tecnica di Geotecnica Veneta s.r.l. e Lecher Ricerche ed Analisi s.r.l. che hanno eseguito rispettivamente i carotaggi e le analisi chimiche sui campioni di sedimenti estratti (*maggio, 2015*).

I carotaggi, denominati MEF1÷MEF15, sono stati approfonditi sino al raggiungimento della quota di -12,5 m da l.m.m., risultando di lunghezza variabile da 4.5 m a 8.5 m.

La perforazione è stata eseguita a rotazione a carotaggio integrale continuo a bassa velocità ed a secco, utilizzando un doppio carotiere ambientale del diametro di 101 mm dotato di liner interno monouso in PVC del diametro di 82 mm, rendendo possibile l'ottenimento di “carote” rappresentative ed integrali di tutto il sedimento attraversato.



**Figura 35 Localizzazione dei punti di carotaggio MEF1 ÷ MEF15 per la caratterizzazione dei sedimenti, maggio 2015**

Al fine di determinare la qualità dei sedimenti si è provveduto, nel corso di ciascuna prospezione, a sezionare e prelevare dal nucleo delle carote estratte, un campione omogeneo per ciascun metro di sedimento. Più precisamente sono stati prelevati n. 97 campioni di cui il primo e l'ultimo talvolta inferiore al metro, in funzione del battente d'acqua, quelli interni rappresentativi di 100 cm di sedimento. Su tutti i campioni di sedimento prelevati dal fondale del canale sono state eseguite le determinazioni sul campione tal quale previste dal Protocollo d'Intesa del 08/04/1993. I risultati delle analisi eseguite nei campioni di sedimento sono stati confrontati con le indicazioni legislative previste per i campioni di sedimento della Laguna di Venezia della Tabella 1 del Protocollo d'Intesa

del Ministero dell'Ambiente del 08/04/1993 “*Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione e trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia (art. 4, comma 6 Legge 360/91)*” (cfr. **Tabella 1**).

**Tabella 1: Limiti tabellari del Protocollo d'Intesa 08/04/1993.**

| Protocollo d'Intesa del 1993 mg/Kg ss |        |      |      |
|---------------------------------------|--------|------|------|
| parametro                             | classe |      |      |
|                                       | A      | B    | C    |
| Mercurio (Hg)                         | 0.56   | 2    | 10   |
| Cadmio (Cd)                           | 1      | 5    | 20   |
| Piombo (Pb)                           | 45     | 100  | 250  |
| Arsenico (As)                         | 15     | 25   | 50   |
| Cromo tot (Cr)                        | 20     | 100  | 500  |
| Rame (Cu)                             | 40     | 50   | 400  |
| Nichel (Ni)                           | 45     | 50   | 150  |
| Zinco (Zn)                            | 200    | 400  | 3000 |
| Idrocarburi totali                    | 30     | 500  | 4000 |
| IPA                                   | 1      | 10   | 20   |
| PCB                                   | 0.01   | 0.2  | 2    |
| Pesticidi Organo clorurati (POC)      | 0.001  | 0.02 | 0.5  |

Sono stati rappresentati i risultati sovrapponendoli alla sezione longitudinale del profilo dei sedimenti indagati. Nella rappresentazione dei campioni di sedimento si è tenuto conto del fatto che è ammesso per un unico parametro un superamento del 10 % del limite fissato in tabella 1 dal Protocollo d'Intesa del 1993. Nella **Tabella 2** sono riportati esclusivamente i parametri superiori ai limiti stabiliti per le diverse classi, mettendo in evidenza il campione, e quindi il parametro, per il quale, applicando la deroga del 10% del limite, risulta accettabile nella classe di categoria qualitativamente superiore (evidenziata dalle celle con il bordo verde).

Nella tabella sono stati evidenziati a colori i superamenti di tabella 1 del Protocollo 1993, in particolare in colore viola gli elementi che superano i valori riportati in colonna A, e che pertanto rientrano in classe B, in colore verde gli elementi che superano i valori riportati in colonna B, che pertanto rientrano in classe C, in colore giallo gli elementi che superano i valori riportati in colonna C, che rientrano pertanto in classe D:

- concentrazione > colonna A  $\Rightarrow$  sedimento in classe B

- concentrazione > colonna B  $\Rightarrow$  sedimento in classe C
- concentrazione > colonna C  $\Rightarrow$  sedimento in classe D

In tutti i punti di sondaggio caratterizzati, ad eccezione della stazione MEF 3, presentano campioni di sedimento classificabili in classe B (contrassegno viola), e solo in minima parte (stazioni MEF13, MEF 9 e MEF 8) in classe C (contrassegno verde). L'unico campione in classe D rinvenuto corrisponde al campione MEF 14 - H che tuttavia risulta al limite della quota di scavo di -12,5 m s.l.m.m.

**Tabella 2: Risultati delle analisi sui campioni di sedimenti confrontati con i limiti di utilizzo previsti dal Protocollo d'Intesa08/04/1993.**

| N. sondaggio | Sigla campione | Intervallo di Prelievo (m da quota fondale) | parametro            | u.m.  | limiti | limiti +10% | col. Prot. fanghi 1993 | valore  |
|--------------|----------------|---------------------------------------------|----------------------|-------|--------|-------------|------------------------|---------|
| MEF1         | A              | 0,00-1,00                                   | cadmio               | mg/Kg | 1      |             | A                      | 1,04    |
|              |                |                                             | Idrocarburi tot      | mg/Kg | 30     |             | A                      | 86      |
|              | B              | 1,00-2,00                                   | IPA                  | mg/Kg | 1      | 1,1         | A+10%                  | 1,05    |
| MEF2         | A              | 0,00-0,50                                   | cromo tot            | mg/Kg | 20     |             | A                      | 20,3    |
|              |                |                                             | Idrocarburi tot      | mg/Kg | 30     |             | A                      | 62      |
| MEF4         | E              | 4,00-5,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     | 16,5        | A                      | 16,8    |
| MEF5         | A              | 0,00-1,00                                   | mercurio             | mg/Kg | 0,5    |             | A                      | 0,84    |
|              |                |                                             | arsenico             | mg/Kg | 15     |             | A                      | 17,6    |
|              |                |                                             | cromo tot            | mg/Kg | 20     |             | A                      | 21,9    |
|              |                |                                             | rame                 | mg/Kg | 40     |             | A                      | 44,6    |
|              |                |                                             | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30     |             | A                      | 160     |
|              |                |                                             | IPA                  | mg/Kg | 1      |             | A                      | 1,06    |
| MEF6         | A              | 0,00-1,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     | 16,5        | A                      | 18,5    |
|              | E              | 5,00-5,50                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     | 16,5        | A                      | 18,6    |
| MEF7         | A              | 0,00-1,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     |             | A                      | 15,8    |
|              |                |                                             | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30     |             | A                      | 57      |
| MEF8         | A              | 0,00-1,00                                   | pesticidi clor. tot. | mg/Kg | 0,001  | 0,0011      | A                      | 0,00143 |
|              | C              | 2,00-3,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 25     | 27,5        | B                      | 45      |
|              | D              | 3,00-4,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 25     | 27,5        | B                      | 44,8    |
|              | E              | 4,00-4,50                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     | 16,5        | A                      | 16,9    |
| MEF9         | D              | 3,00-4,00                                   | arsenico             | mg/Kg | 15     | 16,5        | A                      | 17      |
|              | G              | 6,00-6,50                                   | arsenico             | mg/Kg | 25     |             | B                      | 25,8    |

|              |   |           |                      |       |       |        |              |         |
|--------------|---|-----------|----------------------|-------|-------|--------|--------------|---------|
|              |   |           | pesticidi clor. tot. | mg/Kg | 0,001 |        | <b>A</b>     | 0,00409 |
| <b>MEF10</b> | A | 0,00-0,50 | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    | 33     | <b>A</b>     | 103     |
|              | F | 4,50-5,00 | arsenico             | mg/Kg | 15    | 16,5   | <b>A</b>     | 18,5    |
| <b>MEF11</b> | A | 0,00-0,50 | piombo               | mg/Kg | 45    |        | <b>A</b>     | 50      |
|              |   |           | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    |        | <b>A</b>     | 33,2    |
| <b>MEF12</b> | F | 5,00-5,50 | arsenico             | mg/Kg | 15    | 16,5   | <b>A</b>     | 22,2    |
| <b>MEF13</b> | A | 0,00-0,50 | mercurio             | mg/Kg | 0,5   |        | <b>A</b>     | 0,81    |
|              |   |           | cadmio               | mg/Kg | 1     |        | <b>A</b>     | 1,02    |
|              |   |           | piombo               | mg/Kg | 45    |        | <b>A</b>     | 60      |
|              |   |           | arsenico             | mg/Kg | 15    |        | <b>A</b>     | 16,2    |
|              |   |           | cromo tot            | mg/Kg | 20    |        | <b>A</b>     | 20,6    |
|              |   |           | rame                 | mg/Kg | 40    |        | <b>A</b>     | 41,6    |
|              |   |           | zinco                | mg/Kg | 200   |        | <b>A</b>     | 200     |
|              |   |           | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    |        | <b>A</b>     | 74      |
|              |   |           | IPA                  | mg/Kg | 1     |        | <b>A</b>     | 1,2     |
|              |   |           | aroclor              | mg/Kg | 0,01  |        | <b>A</b>     | 0,011   |
|              |   |           | pesticidi clor. tot. | mg/Kg | 0,001 |        | <b>A</b>     | 0,0063  |
|              | B | 0,50-1,50 | arsenico             | mg/Kg | 15    | 16,5   | <b>A+10%</b> | 16,4    |
|              | D | 2,50-3,50 | arsenico             | mg/Kg | 25    | 27,5   | <b>B</b>     | 38,9    |
| <b>MEF14</b> | A | 0,00-1,00 | pesticidi clor. tot. | mg/Kg | 0,001 | 0,0011 | <b>A+10%</b> | 0,00101 |
|              | B | 1,00-2,00 | arsenico             | mg/Kg | 15    | 16,5   | <b>A</b>     | 16,7    |
|              | C | 2,00-3,00 | cromo tot            | mg/Kg | 20    | 22     | <b>A+10%</b> | 21,5    |
|              | E | 4,00-5,00 | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    | 33     | <b>A</b>     | 41,4    |
|              | G | 6,00-7,00 | arsenico             | mg/Kg | 15    | 16,5   | <b>A</b>     | 16,9    |
|              | H | 7,00-7,50 | arsenico             | mg/Kg | 50    |        | <b>C</b>     | 95      |
|              |   |           | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    |        | <b>A</b>     | 43,2    |
| <b>MEF15</b> | A | 0,00-1,00 | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    |        | <b>A</b>     | 52,4    |
|              |   |           | pesticidi clor. tot. | mg/Kg | 0,001 |        | <b>A</b>     | 0,00283 |
|              | F | 5,00-6,00 | cromo tot            | mg/Kg | 20    |        | <b>A</b>     | 20,3    |
|              |   |           | idrocarburi tot      | mg/Kg | 30    |        | <b>A</b>     | 82      |

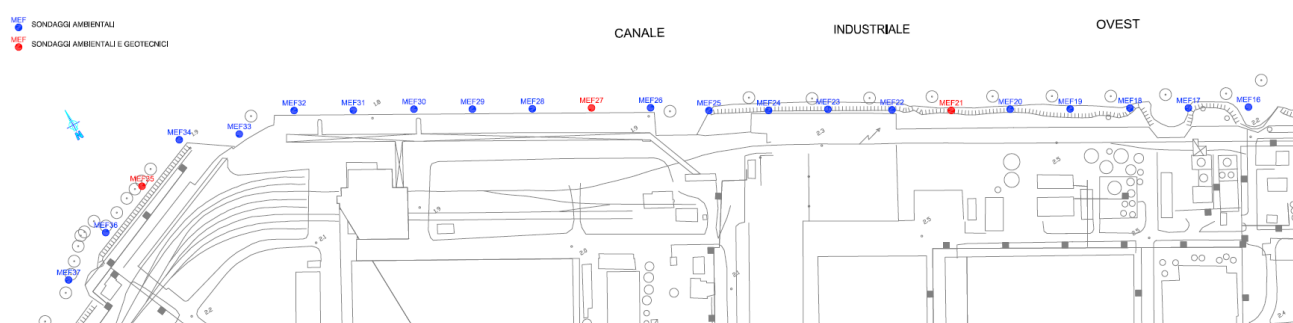
## 8.2.2 Tratto nord

I sondaggi geognostici ambientali sono stati eseguiti nel mese di settembre 2016 mediante carotaggio continuo a secco, impiegando una perforatrice a testa idraulica, installata su un motopontone galleggiante della società Marisub s.n.c. opportunamente attrezzato.

Tutte le attività sono state svolte nel rispetto delle “modalità di esecuzione sondaggi e piezometri” previste dall’Allegato 2 del D.Lgs.152/06 e dell’accordo di programma per la chimica di Porto Marghera, delle Linee guida per il campionamento e l’analisi dei campioni dei siti inquinati previste dal DGRV n. 2922 del 03 Ottobre 2003, nonché per il campionamento dei sedimenti le disposizioni previste dall’art 4, comma 6, Legge 360/91 del marzo 1993 “Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia”.

Le operazioni di campionamento sono state precedute dal posizionamento del natante in corrispondenza dei punti previsti con l’ausilio di un ricevitore DGPS, nella stabilizzazione del motopontone per mezzo di piloni e nell’esecuzione della misura batimetrica di ciascun punto di campionamento attraverso ecoscandaglio idrografico con trasduttore per alta frequenza e/o con scandaglio manuale.

L’ubicazione dei punti di indagine è riportata in Figura 36



**Figura 36 Localizzazione dei punti di carotaggio MEF16 ÷ MEF37 per la caratterizzazione dei sedimenti, (2016)**

Le modalità di perforazione e campionamento hanno tenuto conto in particolare della necessità di evitare di alterare il chimismo dei sedimenti evitando in particolare il trascinamento in profondità di eventuali inquinanti presenti durante la perforazione (cross contamination).

La perforazione è stata eseguita pertanto a rotazione con carotaggio integrale continuo a bassa velocità ed a secco, utilizzando un doppio carotiere ambientale del diametro 101 mm dotato di liner interno monouso in PVC del diametro f 82 mm, ciò ha consentito di ottenere delle “carote” rappresentative ed integrali di tutto il sedimento attraversato.

Al fine di determinare la qualità dei sedimenti si è provveduto, nel corso di ciascuna prospezione, a sezionare e prelevare dal nucleo delle carote estratte, un campione omogeneo per ciascun metro di

sedimento. Più precisamente sono stati prelevati n° 182 campioni di cui il primo spesso inferiore al metro, in funzione del battente d'acqua (da piano fondale alla prima quota intera del l.m.m.), l'ultimo di 50 cm (da 12.00 a 12.50 m) quelli intermedi tutti rappresentativi di 100 cm di sedimento. Ogni spezzone di carota è stato mescolato e quartato in modo tale da consentire la raccolta di un campione medio omogeneo, 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 conchiglie, alghe, pezzi di vetro, ciottoli ecc in grado di alterare i risultati analitici. Ciascun campione medio, rappresentativo delle quote campionate è stato suddiviso nelle seguenti aliquote, n° 2 barattoli di vetro da 1 kg con tappo a tenuta ermetica, dal nucleo di ogni carota inoltre immediatamente dopo l'estrusione e prima del campionamento è stata prelevata, mediante minicarotatura del terreno, impiegando siringhe monouso secondo metodica ASTM 4547-98, n° 1 vials con tappo e setto in teflon per l'esecuzione della frazione idrocarburica C>12 ed un sacchetto in polietilene sigillato a tenuta per le analisi fisiche dei sedimenti. Tutti i campioni prelevati, nel periodo di tempo compreso tra il prelievo e la consegna al laboratorio R&C LAB s.r.l. di Altavilla Vicentina (VI) sono stati conservati in contenitori frigo a 4° di temperatura in modo da mantenere invariate le caratteristiche chimico fisiche dei campioni. Su tutti i campioni di sedimento prelevati dal fondale del canale in oggetto sono state eseguite, secondo metodiche EPA CNR IRSA/Q64 e ISO accreditate, la determinazione sul campione tal quale

previste dal Protocollo d'Intesa del Ministero dell'Ambiente del 08/04/1993, comprendenti i seguenti parametri:

- Residuo a 105° ed a 600° e pH;
- Metalli: Arsenico, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco Cadmio;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Policlorobifenili (PCB);
- Idrocarburi: C>12 e C≤12;
- Pesticidi Organoclorurati.

I risultati delle analisi sono stati correlati con i lineamenti legislativi previsti per i campioni di sedimento della Laguna di Venezia dalla Tabella 1 del Protocollo d'Intesa del Ministero dell'Ambiente del 08/04/1993 “Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia (art. 4, comma 6, Legge 360/91)

riportati nella Tabella 3: Superamenti di Tabella 1 del Protocollo 1993. Nelle tabelle a seguire sono stati evidenziati a colori i superamenti di Tabella 1 del Protocollo 1993 in particolare:

- in colore giallo gli elementi che superano i valori riportati in colonna A;
- in colore arancione gli elementi che superano i valori riportati in colonna B;
- in colore rosso gli elementi che superano i valori riportati in colonna C.

Sono stati riportati i soli superamenti di Tabella 1 del Protocollo 1993, unitamente alla classificazione di ciascun campione analizzato in considerazione del fatto che è ammesso per un unico parametro un superamento del 10% del limite fissato dalla Tab. 1 - Prot. 08.04.93.

**Tabella 3: Superamenti di Tabella 1 del Protocollo 1993**

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF16-A<br>2.7-3.0<br>m | MEF16-F<br>7.0-8.0<br>m | MEF16-I<br>10.0-11.0<br>m | MEF17-A<br>2.4-3.0<br>m | MEF17-I<br>10.0-11.0<br>m | MEF17-L<br>11.0-12.0<br>m | MEF18-A<br>3.3-4.0<br>m | MEF18-B<br>4.0-5.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                       | B                       | B                         | A                       | B                         | B                         | B                       | B                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                         | 15,5                    | 17,1                      | 15,3                    | 20,9                      |                           | 15,3                    | 15,4                    |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 0,896                   |                         |                           |                         |                           |                           |                         |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg | 61,0                    |                         |                           |                         |                           |                           |                         |                         |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 3,38                    |                         |                           |                         |                           |                           |                         |                         |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,979                   |                         |                           |                         |                           |                           | 0,0180                  |                         |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 591                     | 40,4                    |                           |                         |                           |                           | 52,8                    |                         |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0058                  |                         |                           |                         |                           | 0,0029                    |                         | 0,0101                  |

| Parametro                            | Limiti |      |     | U.M.  | MEF18-C<br>5.0-6.0<br>m | MEF18-G<br>9.0-10.0<br>m | MEF18-H<br>10.0-11.0<br>m | MEF19-A<br>3.0-4.0<br>m | MEF19-B<br>4.0-5.0<br>m | MEF19-D<br>6.0-7.0<br>m | MEF19-E<br>7.0-8.0<br>m | MEF19-L<br>12.0-12.5<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|-----|-------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                      | A      | B    | C   |       | B                       | B                        | B                         | B                       | B                       | B                       | C                       | B                         |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50  | mg/kg |                         |                          | 17,3                      |                         |                         |                         | 23,6                    |                           |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5 | mg/kg | 0,0076                  | 0,0128                   |                           | 0,0074                  | 0,0026                  | 0,0040                  | 0,0240                  | 0,0054                    |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF20-A<br>2.7-3.0<br>m | MEF20-B<br>3.0-4.0<br>m | MEF20-E<br>6.0-7.0<br>m | MEF20-G<br>8.0-9.0<br>m | MEF20-I<br>10.0-11.0<br>m | MEF21-A<br>3.0-4.0<br>m | MEF21-B<br>4.0-5.0<br>m | MEF21-D<br>6.0-7.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | B                       | B                       | B                       | B                       | B                         | B                       | C                       | B                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                         | 15,8                    |                         |                         |                           | 18,9                    | 17,0                    | 15,0                    |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 0,697                   |                         |                         |                         |                           |                         |                         |                         |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 1,07                    |                         |                         |                         |                           |                         |                         |                         |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,0189                  |                         |                         |                         |                           |                         |                         |                         |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 76,1                    |                         |                         |                         | 43,1                      |                         |                         |                         |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg |                         | 0,0062                  | 0,0066                  | 0,0068                  |                           |                         | 0,0838                  | 0,0013                  |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF21-H<br>10.0-11.0<br>m | MEF21-L<br>12.0-12.5<br>m | MEF22-A<br>2.2-3.0<br>m | MEF22-B<br>3.0-4.0<br>m | MEF22-E<br>6.0-7.0<br>m | MEF22-I<br>10.0-11.0<br>m | MEF22-M<br>12-12.5<br>m | MEF23-A<br>2.3-3.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                         | B                         | B                       | A                       | A                       | B                         | B                       | B                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                           | 16,5                      |                         | 15,6                    | 15,0                    |                           | 24,1                    |                         |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 8,83                      |                           |                         |                         |                         |                           |                         |                         |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg |                           |                           |                         |                         |                         |                           |                         | 0,0272                  |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg |                           |                           |                         |                         |                         | 41,9                      | 49,4                    |                         |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0275                    | 0,0013                    | 0,0025                  |                         |                         |                           |                         |                         |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF24-A<br>2.0-3.0<br>m | MEF24-H<br>9.0-10<br>m | MEF24-I<br>10.0-11.0<br>m | MEF25-A<br>1.3-2.0<br>m | MEF25-B<br>2.0-3.0<br>m | MEF 25-E<br>5.0-6.0<br>m | MEF25-L<br>10.0-11.0<br>m | MEF26-A<br>7.5-8.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                       | B                      | B                         | B                       | B                       | B                        | B                         | C                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                         |                        |                           | 20,5                    | 17,3                    |                          |                           |                         |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           |                         |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           | 2,31                    |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           |                         |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           | 40,0                    |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           | 241                     |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           |                         |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg |                         |                        |                           |                         |                         |                          |                           | 1,29                    |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,283                   |                        |                           | 0,0425                  |                         |                          |                           | 0,0778                  |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg |                         | 56,5                   | 41,5                      |                         |                         |                          |                           | 401                     |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg |                         |                        |                           | 0,0081                  |                         | 0,0060                   | 0,0090                    | 0,0132                  |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF26-B<br>8.0-9.0<br>m | MEF26-C<br>9.0-10<br>m | MEF26-D<br>10.0-11<br>m | MEF26-F<br>12-12.5<br>m | MEF27-A<br>7.7-8.0<br>m | MEF27-B<br>8.0-9.0<br>m | MEF27-C<br>9.0-10<br>m | MEF27-D<br>10.0-11<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                       | C                      | C                       | oltre C                 | C                       | C                       | C                      | C                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                         |                        | 19,5                    | 161                     | 15,3                    |                         |                        |                         |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 23,2                    | 23,7                   | 25,2                    |                         |                         | 26,0                    | 20,3                   |                         |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 2,63                    | 2,27                   | 8,16                    |                         | 1,96                    | 2,43                    | 3,74                   | 0,899                   |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                         |                        |                         |                         |                         |                         |                        |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                         | 46,3                   | 70,7                    |                         |                         |                         |                        |                         |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 44,7                    | 47,9                   | 61,5                    |                         | 41,1                    | 48,1                    | 43,2                   |                         |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 301                     | 343                    | 292                     |                         | 268                     | 300                     | 404                    |                         |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 1,19                    | 1,42                   | 2,85                    | <2,00                   |                         | 1,53                    | 1,58                   |                         |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 2,35                    | 4,63                   | 20,5                    |                         | 2,36                    | 2,70                    | 7,33                   | 3,45                    |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,156                   | 0,147                  | 0,501                   |                         | 0,0944                  | 0,130                   | 0,262                  | 0,0202                  |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 492                     | 644                    | 1010                    | 87,0                    | 362                     | 573                     | 1090                   | 375                     |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg |                         | 0,0530                 | 0,0731                  | 0,181                   | 0,0582                  | 0,0210                  | 0,121                  | 0,0227                  |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF27-E<br>11.0-12.0<br>m | MEF27-F<br>12.0-12.5<br>m | MEF28-A<br>8.2-9.0<br>m | MEF28-B<br>9.0-10.0<br>m | MEF28-C<br>10.0-11.0<br>m | MEF28-D<br>11.0-12.0<br>m | MEF28-E<br>12-12.5<br>m | MEF29-A<br>9.0-10.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                         | C                         | C                       | C                        | C                         | B                         | B                       | C                        |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 42,3                      | 38,1                      | 15,1                    |                          |                           |                           | 18,9                    | 18,2                     |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg |                           |                           |                         | 25,2                     | 20,3                      |                           |                         | 30,4                     |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg |                           |                           | 2,28                    | 2,23                     | 1,98                      |                           |                         | 1,96                     |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                           |                           |                         |                          |                           |                           |                         |                          |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                           |                           |                         |                          |                           |                           |                         |                          |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg |                           |                           | 40,2                    | 47,4                     |                           |                           |                         | 60,4                     |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg |                           |                           | 218                     | 275                      | 270                       |                           |                         | 286                      |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg |                           |                           |                         | 1,09                     | 1,19                      |                           |                         | 1,31                     |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg |                           |                           | 1,86                    | 2,42                     |                           |                           |                         | 2,33                     |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg |                           |                           | 0,0681                  | 0,115                    | 0,968                     |                           |                         | 0,0970                   |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 104                       |                           | 397                     | 510                      | 681                       | 31,4                      | 57,7                    | 367                      |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0499                    | 0,0095                    | 0,0191                  | 0                        | 0                         | 0,0048                    | 0,0022                  | 0,0222                   |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF29-B<br>10.0-11.0<br>m | MEF29-C<br>11.0-12.0<br>m | MEF29-D<br>12.0-13<br>m | MEF30-A<br>9.0-10<br>m | MEF30-B<br>10.0-11.0<br>m | MEF30-C<br>11.0-12.0<br>m | MEF31-A<br>9.0-10.0<br>m | MEF31-B<br>10.0-11.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                         | B                         | B                       | C                      | C                         | B                         | C                        | C                         |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 18,8                      |                           |                         | 20,3                   | 18,5                      |                           | 21,3                     | 18,5                      |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 35,7                      |                           |                         | 31,2                   | 38,0                      | 23,4                      | 42,9                     | 41,9                      |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 1,95                      |                           |                         | 1,94                   | 1,92                      | 0,707                     | 2,51                     | 1,82                      |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                           |                           |                         |                        |                           |                           |                          |                           |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg | 49,4                      |                           |                         |                        | 45,9                      |                           | 47,7                     | 54,5                      |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 71,7                      |                           |                         | 58,2                   | 72,8                      |                           | 77,3                     | 80,3                      |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 355                       |                           |                         | 240                    | 351                       |                           | 360                      | 390                       |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 1,72                      |                           |                         |                        | 1,62                      |                           | 1,88                     | 1,86                      |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 4,20                      |                           |                         |                        | 2,75                      | 2,01                      | 5,91                     | 3,33                      |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg |                           |                           |                         | 0,0873                 | 0,0126                    | 0,0779                    | 0,121                    | 0,149                     |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 622                       | 54,3                      | 39,3                    | 418                    | 519                       | 303                       | 582                      | 657                       |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0232                    | 0,0013                    |                         | 0,0286                 | 0,0155                    | 0,0114                    | 0,0238                   | 0,0184                    |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF31-C<br>11.0-12.0<br>m | MEF31-D<br>12.0-12.5<br>m | MEF32-A<br>8.7-9.0<br>m | MEF32-B<br>9.0-10 .0<br>m | MEF32-C<br>10.0-11.0<br>m | MEF32-D<br>11.0-12.0<br>m | MEF32-E<br>12.0-12.5<br>m | MEF33-A<br>8.5-9.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | B                         | B                         | C                       | C                         | C                         | B                         | C                         | C                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg |                           |                           | 24,1                    | 18,7                      |                           |                           | 28,4                      | 19,8                    |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 21,2                      |                           | 41,7                    | 35,9                      | 21,5                      |                           |                           | 30,3                    |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg |                           |                           | 4,99                    | 2,03                      | 1,31                      |                           |                           | 4,01                    |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                           |                           |                         |                           |                           |                           |                           |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                           |                           | 62,3                    | 45,0                      |                           |                           |                           |                         |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg |                           |                           | 91,8                    | 80,1                      | 41,7                      |                           |                           | 70,0                    |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg |                           |                           | 544                     | 380                       |                           |                           |                           | 334                     |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg |                           |                           | 3,18                    | 1,66                      |                           |                           |                           | 1,11                    |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg |                           |                           | 7,92                    |                           | 3,55                      |                           |                           |                         |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,0251                    |                           | 0,0441                  | 0,0328                    | 0,0345                    |                           |                           | 0,0376                  |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 153                       |                           | 849                     | 587                       | 419                       |                           | 141                       | 389                     |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0035                    | 0,0015                    | 0,0585                  | 0,0660                    | 0,0289                    | 0,0015                    | 0,0042                    | 0,0365                  |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF33-B<br>9.0-10.0<br>m | MEF33-C<br>10.0-11.0<br>m | MEF33-D<br>11,0-12.0<br>m | MEF34-A<br>5.0-6.0<br>m | MEF34-B<br>6.0-7.0<br>m | MEF34-D<br>8.0-9.0<br>m | MEF34-E<br>9.0-10.0<br>m | MEF34-G<br>11.0-12.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                        | B                         | B                         | oltre C                 | C                       | B                       | B                        | B                         |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 17,4                     |                           |                           | 38,7                    |                         |                         |                          |                           |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 34,4                     |                           |                           | 44,1                    |                         |                         |                          |                           |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 2,34                     |                           |                           | 13,1                    |                         |                         |                          |                           |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                          |                           |                           |                         |                         |                         |                          |                           |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                          |                           |                           | 75,9                    |                         |                         |                          |                           |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 81,6                     |                           |                           | 150                     |                         |                         |                          |                           |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 369                      |                           |                           | 617                     |                         |                         |                          |                           |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 1,65                     |                           |                           | 4,12                    |                         |                         |                          |                           |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 4,90                     |                           |                           | 19,4                    |                         |                         |                          |                           |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,0805                   |                           |                           | 0,335                   |                         |                         |                          |                           |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 587                      | 57,7                      |                           | 1330                    |                         | 34,0                    | 60,4                     |                           |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0921                   | 0,0054                    | 0,0016                    | 0,0763                  | 0,0315                  | 0,0017                  |                          | 0,0015                    |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF34-H<br>12.0-12.5<br>m | MEF35-A<br>3.0-4.0<br>m | MEF35-B<br>4.0-5.0<br>m | MEF35-C<br>5.0-6.0<br>m | MEF35-D<br>6.0-7.0<br>m | MEF35-E<br>7.0-8.0<br>m | MEF35-F<br>8.0-9.0<br>m | MEF35-G<br>9.0-10.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                         | C                       | oltre C                 | oltre C                 | oltre C                 | oltre C                 | oltre C                 | oltre C                  |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 15,6                      | 20,7                    | 40,2                    | 37,9                    | 53,2                    | 93,2                    | 166                     | 133                      |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg |                           | 47,8                    | 56,4                    | 53,7                    | 61,0                    | 57,3                    | 58,7                    | 60,0                     |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg |                           | 4,23                    | 14,0                    | 11,9                    | 19,6                    | 39,3                    | 54,0                    | 83,0                     |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                           |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                          |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg |                           | 63,4                    | 193                     | 169                     | 212                     | 258                     | 330                     | 300                      |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg |                           | 136                     | 197                     | 183                     | 222                     | 252                     | 458                     | 728                      |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg |                           | 512                     | 837                     | 783                     | 928                     | 1420                    | 2180                    | 1960                     |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg |                           | 2,61                    | 5,58                    | 5,20                    | 6,74                    | 11,7                    | 18,8                    | 17,4                     |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg |                           | 5,26                    | 43,8                    | 12,4                    | 54,0                    | 51,5                    | 73,6                    | 83,0                     |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg |                           | 0,144                   | 0,370                   | 0,222                   | 0,567                   | 1,60                    | 1,86                    | 0,117                    |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 1440                      | 920                     | 2140                    | 1870                    | 3360                    | 4400                    | 5500                    | 6170                     |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0013                    | 0,0352                  | 0,192                   | 0,0614                  | 0,396                   | 0,326                   | 0,330                   | 0,268                    |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF35-H<br>10.0-11.0<br>m | MEF35-I<br>11.0-12.0<br>m | MEF35-L<br>12.0-12.5<br>m | MEF36-A<br>3.7-4.0<br>m | MEF36-B<br>4.0-5.0<br>m | MEF36-C<br>5.0-6.0<br>m | MEF36-D<br>6.0-7.0<br>m | MEF36-E<br>7.0-8.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | oltre C                   | B                         | B                         | C                       | C                       | C                       | C                       | C                       |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 106                       | 16,3                      |                           | 16,2                    | 20,6                    | 21,9                    | 27,1                    | 28,4                    |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 43,0                      |                           |                           | 34,9                    | 46,1                    | 48,4                    | 45,2                    | 45,9                    |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 37,6                      | 1,14                      |                           | 3,75                    | 4,02                    | 4,32                    | 6,94                    | 7,21                    |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                           |                           |                           |                         |                         |                         |                         |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg | 219                       |                           |                           |                         | 53,8                    | 59,6                    | 75,3                    | 78,5                    |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 302                       |                           |                           | 81,3                    | 114                     | 96,7                    | 130                     | 133                     |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 1420                      |                           |                           | 333                     | 435                     | 449                     | 578                     | 580                     |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 11,7                      |                           |                           | 1,08                    | 1,89                    | 2,28                    | 2,98                    | 3,83                    |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 67,7                      | 3,69                      |                           | 7,15                    | 9,06                    | 9,96                    | 17,7                    | 21,1                    |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 1,02                      | 0,0205                    |                           | 0,224                   | 0,180                   | 0,330                   | 0,207                   | 0,439                   |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 4000                      | 322                       |                           | 551                     | 993                     | 1060                    | 1130                    | 1350                    |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,303                     | 0,0124                    | 0,0018                    |                         |                         | 0,0589                  | 0,0849                  | 0,102                   |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF36-F<br>8.0-9.0<br>m | MEF36-G<br>9.0-10<br>m | MEF36-H<br>10.0-11<br>m | MEF36-I<br>11.0-12.0<br>m | MEF36-L<br>12.0-12.5<br>m | MEF37-A<br>6.5-7.0<br>m | MEF37-B<br>7.0-8.0<br>m | MEF37-C<br>8.0-9.0<br>m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | oltre C                 | oltre C                | B                       | B                         | B                         | C                       | oltre C                 | oltre C                 |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 55,8                    | 30,9                   |                         |                           |                           | 18,7                    | 28,2                    | 33,1                    |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 55,0                    | 26,3                   |                         |                           |                           | 33,7                    | 47,2                    | 48,7                    |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 20,7                    | 7,98                   |                         |                           |                           | 3,87                    | 5,45                    | 7,38                    |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                         |                        |                         |                           |                           |                         |                         |                         |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg | 166                     | 51,3                   |                         |                           |                           |                         | 72,8                    | 89,5                    |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 196                     | 74,3                   |                         |                           |                           | 77,8                    | 126                     | 139                     |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 904                     | 391                    |                         |                           |                           | 313                     | 510                     | 631                     |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 7,16                    | 3,12                   |                         |                           |                           | 1,05                    | 2,63                    | 3,59                    |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 22,1                    | 23,7                   |                         |                           |                           | 6,26                    | 22,2                    | 28,4                    |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,359                   | 1,10                   |                         |                           |                           | 0,184                   | 0,881                   | 0,404                   |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 2430                    | 846                    | 40,0                    | 32,8                      |                           | 482                     | 1190                    | 1430                    |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,0656                  | 0,119                  | 0,0014                  | 0,0024                    | 0,0102                    | 0,0961                  | 0,101                   | 0,129                   |

| Parametro                            | Limiti |      |      | U.M.  | MEF37-D<br>9.0-10<br>m | MEF37-E<br>10.0-11.0<br>m | MEF37-F<br>11.0-12.0<br>m | MEF37-G<br>12-12.5 m |
|--------------------------------------|--------|------|------|-------|------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
|                                      | A      | B    | C    |       | C                      | oltre C                   | B                         | B                    |
| Arsenico                             | 15     | 25   | 50   | mg/kg | 27,6                   | 58,4                      |                           |                      |
| Cromo                                | 20     | 100  | 500  | mg/kg | 46,6                   | 49,4                      |                           |                      |
| Mercurio                             | 0,5    | 2    | 10   | mg/kg | 5,34                   |                           |                           |                      |
| Nichel                               | 45     | 50   | 150  | mg/kg |                        |                           |                           |                      |
| Piombo                               | 45     | 100  | 500  | mg/kg | 69,7                   | 172                       |                           |                      |
| Rame                                 | 40     | 50   | 400  | mg/kg | 122                    | 178                       |                           |                      |
| Zinco                                | 200    | 400  | 3000 | mg/kg | 496                    | 876                       |                           |                      |
| Cadmio                               | 1      | 5    | 20   | mg/kg | 2,67                   | 6,89                      |                           |                      |
| Sommatoria IPA                       | 1      | 10   | 20   | mg/kg | 18,6                   | 13,4                      |                           |                      |
| Policlorobifenili (PCB)              | 0,01   | 0,2  | 2    | mg/kg | 0,769                  | 0,0807                    |                           |                      |
| Sommatoria C<12 e C>12               | 30     | 500  | 4000 | mg/kg | 946                    | 2740                      | 35,4                      |                      |
| Sommatoria pesticidi organoclorurati | 0,001  | 0,02 | 0,5  | mg/kg | 0,100                  | 0,0500                    | 0,0026                    | 0,0017               |

### 8.3 RILIEVI

Il rilievo plano-altimetrico dell'area è stato realizzato dalla ditta GS Rilievi Srl del Geom. Zanot Giacomo (sede legale e operativa in Via Forniz, 4/1 – 33080 Porcia PN).

Il rilievo è stato eseguito utilizzando le seguenti strumentazioni:

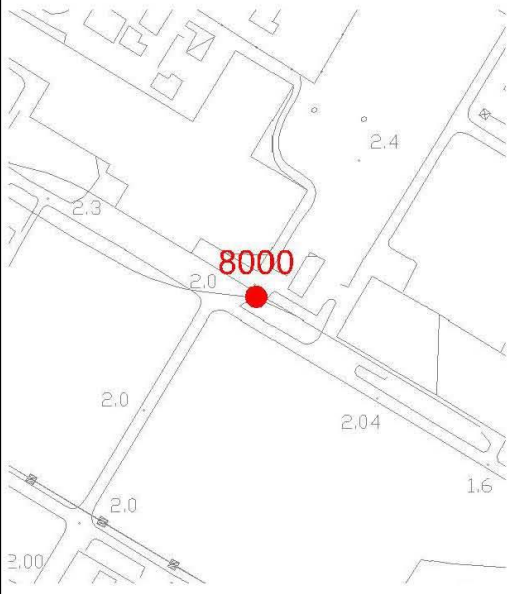
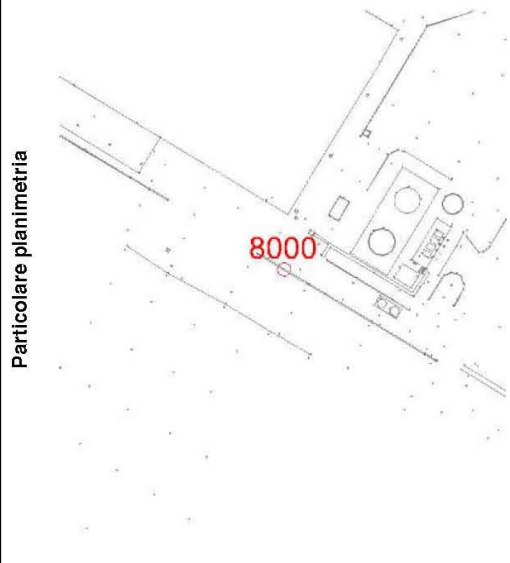
- N° 01 Stazione totale mod. Trimble S6
- N° 03 GPS Leica 1250 L1-L2
- N° 01 Computer Pentium 4 2400 MHz
- N° 01 Programmi Autocad 2014
- N° 01 Programmi “Prost – Topko vs. 15

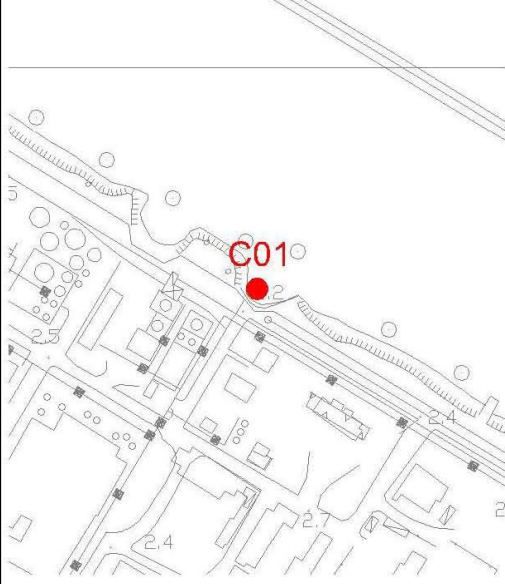
Queste le fasi operative.

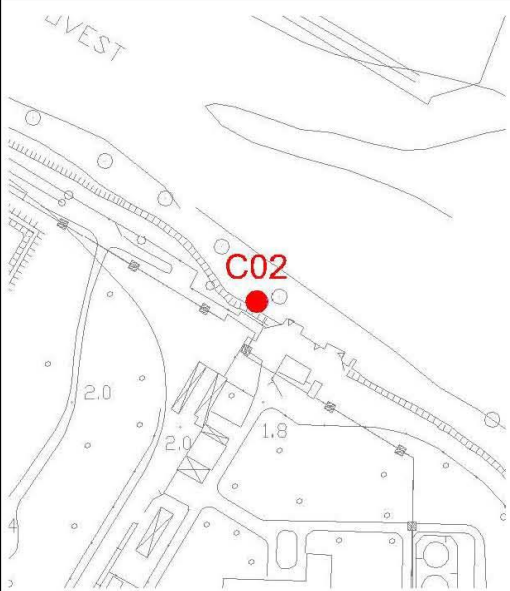
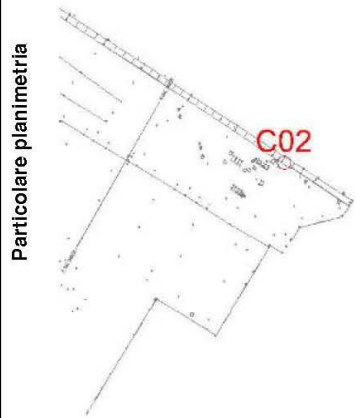
**Impianto topografico collegamento:** Ricognizione e verifica dei Caposaldi presenti in zona materializzati in fase di rilievo del Lotto precedente. (vedi monografie). Collegamento ai medesimi punti calibrando la strumentazione GPS sui CS perimetrali all'area oggetto del nuovo rilievo.

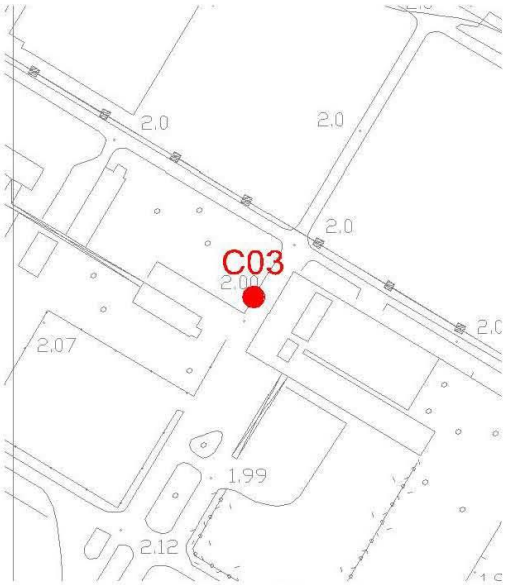
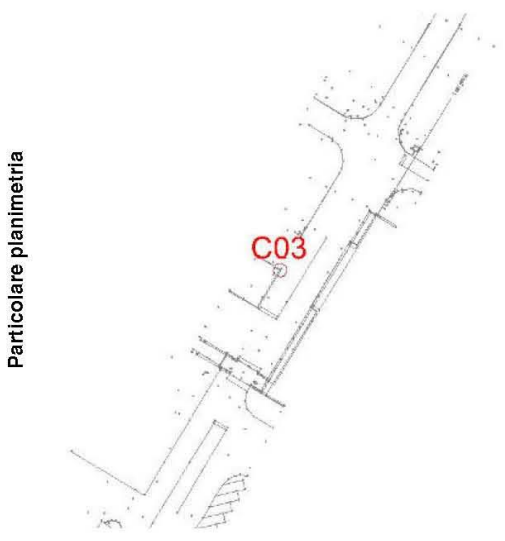
**Rilievo topografico area (circa 80 ha);** Con collegamento ai Vertici della Poligonale, è stato eseguito il rilievo dell'area come da sagome indicate in planimetria fornita dalla Committente. I rilievi sono stati eseguiti con dettaglio tale da poter calcolare il modello matematico del terreno ed oltre alle quote del terreno naturale comprenderanno anche tutti i manufatti, recinzioni, vasche, binari, edifici presenti (con quota linea di gronda) e sottoservizi.

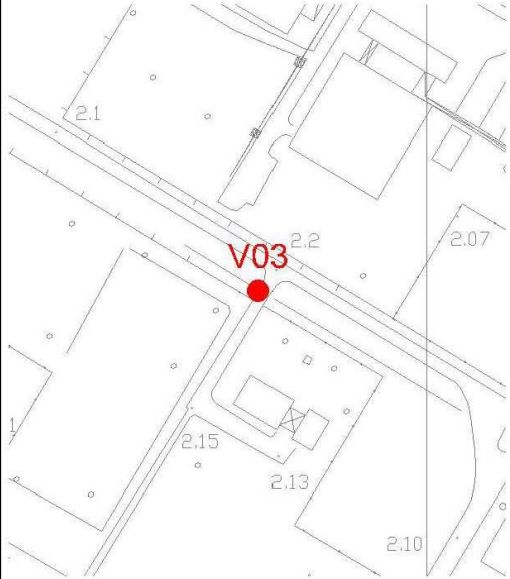
Dei vari RACK sono stati rilevati i pilastri di sostegno e fatte le sezioni tipologiche in modo da evidenziarne il numero di condotte e tubazioni presenti.

|                                                                                                                    |             |                                                                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NOME PUNTO: <b>8000</b>                                                                                            |             | Data: 09/06/2015                                                                      |  |
| CATEGORIA<br>CSL:<br>CSS:                                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)<br>Provincia di: Venezia<br>Ditta esecutrice: GS Rilievi |  |
| PLANIMETRIA                                                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                              |  |
|                                  |             |    |  |
| <p>Particolare planimetria</p>  |             | <p><b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla sommità recinzione in cls.</p>           |  |
| (PP) sommità borchia.                                                                                              |             | Qslm 2.873                                                                            |  |
| COORDINATE                                                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                       |  |
|                                                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N 5036521.489                                                                         |  |
|                                                                                                                    |             | E 2304776.868                                                                         |  |
| WGS84                                                                                                              | N           |                                                                                       |  |
|                                                                                                                    | E           |                                                                                       |  |
|                                                                                                                    |             | H                                                                                     |  |

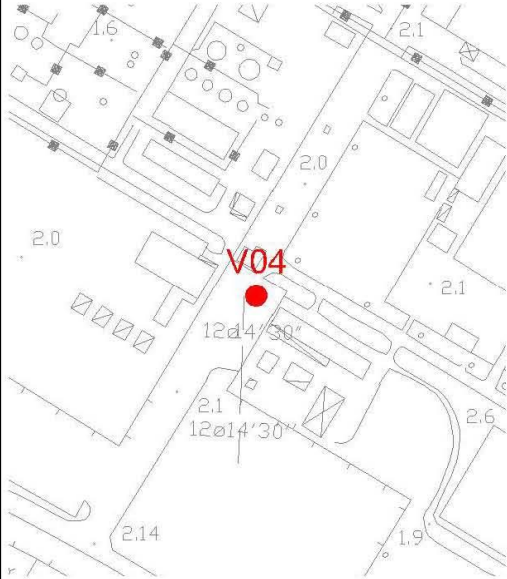
|                                                                                    |             |                                                                                     |             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| NOME PUNTO: <b>C01</b>                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                    |             |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                        |             |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                               |             |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                        |             |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                            |             |
|  |             |  |             |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla banchina prospiciente Bacino 3            |             |
|                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. Qslm 2.221                                                    |             |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                     |             |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N                                                                                   | 5036866.716 |
|                                                                                    |             | E                                                                                   | 2304694.568 |
| WGS84                                                                              | N           |                                                                                     |             |
|                                                                                    | E           |                                                                                     |             |
|                                                                                    | H           |                                                                                     |             |

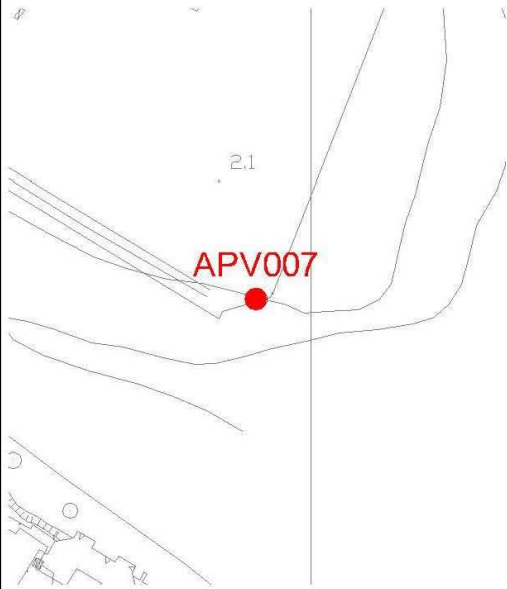
|                                                                                                                    |             |                                                                                                                 |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| NOME PUNTO: <b>C02</b>                                                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                                |             |
| CATEGORIA                                                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                                    |             |
| CSL:                                                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                           |             |
| CSS:                                                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                                    |             |
| PLANIMETRIA                                                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                        |             |
|                                  |             |                              |             |
| <p>Particolare planimetria</p>  |             | <p><b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla banchina di fronte al Cancelli di ingresso carraio Montefibre.</p> |             |
|                                                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. Qslm 2.195                                                                                |             |
| COORDINATE                                                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                                 |             |
|                                                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N                                                                                                               | 5036471.674 |
|                                                                                                                    |             | E                                                                                                               | 2305342.063 |
|                                                                                                                    | WGS84       | N                                                                                                               |             |
|                                                                                                                    |             | E                                                                                                               |             |
|                                                                                                                    |             | H                                                                                                               |             |

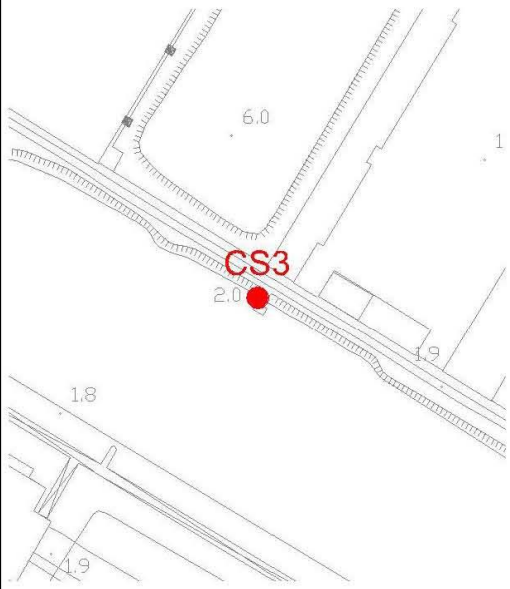
|                                                                                                                    |             |                                                                                                                                               |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| NOME PUNTO: <b>C03</b>                                                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                                                              |             |
| CATEGORIA                                                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                                                                  |             |
| CSL:                                                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                                                         |             |
| CSS:                                                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                                                                  |             |
| PLANIMETRIA                                                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                                                      |             |
|                                  |             |                                                            |             |
| <p>Particolare planimetria</p>  |             | <p><b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla cordonata in calcestruzzo che delimita il prato di fronte al fabbricato ingresso Montefibre.</p> |             |
|                                                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. Qslm 2.691                                                                                                              |             |
| COORDINATE                                                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                                                               |             |
|                                                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N                                                                                                                                             | 5036353.127 |
|                                                                                                                    |             | E                                                                                                                                             | 2304645.287 |
| WGS84                                                                                                              | N           |                                                                                                                                               |             |
|                                                                                                                    | E           |                                                                                                                                               |             |
|                                                                                                                    | H           |                                                                                                                                               |             |

|                                                                                    |             |                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NOME PUNTO: <b>V03</b>                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                                                                         |  |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                                                                             |  |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                                                                    |  |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                                                                             |  |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                                                                 |  |
|  |             |                                                                       |  |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sullo spigolo della vasca<br>Impianto posta all'ingresso secondario<br>Impianto Eni – Versalis in Via della Chimica. |  |
|                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. Qslm 2.854                                                                                                                         |  |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                                                                          |  |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N 5036292.464                                                                                                                                            |  |
|                                                                                    |             | E 2304398.545                                                                                                                                            |  |
|                                                                                    | WGS84       | N<br>E<br>H                                                                                                                                              |  |

|                                                                                    |             |                                                                                                                                           |             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| NOME PUNTO: <b>V02</b>                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                                                          |             |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                                                              |             |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                                                     |             |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                                                              |             |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                                                  |             |
|  |             |                                                        |             |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sul manufatto di sostegno in cls delle tubazioni poste a fianco della mensa aziendale Eni – Versalis. |             |
|                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. Qslm 2.684                                                                                                          |             |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                                                           |             |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N                                                                                                                                         | 5036055.088 |
|                                                                                    |             | E                                                                                                                                         | 2304670.311 |
|                                                                                    | WGS84       | N                                                                                                                                         |             |
|                                                                                    |             | E                                                                                                                                         |             |
|                                                                                    |             | H                                                                                                                                         |             |

|                                                                                    |             |                                                                                                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NOME PUNTO: <b>V04</b>                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                                              |  |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                                                  |  |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                                         |  |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                                                  |  |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                                      |  |
|  |             |                                            |  |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sul basamento in cls di un pozzetto situato in prossimità ingresso secondario Montefibre. |  |
|                                                                                    |             | (PP) sommità borchia. <span style="float: right;">Qslm 2.188</span>                                                           |  |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                                               |  |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N 5036615.942<br>E 2304245.610                                                                                                |  |
|                                                                                    | WGS84       | N<br>E<br>H                                                                                                                   |  |

|                                                                                    |             |                                                                                           |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NOME PUNTO: <b>APV007</b>                                                          |             | Data: 09/06/2015                                                                          |  |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                              |  |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                     |  |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                              |  |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                  |  |
|  |             |        |  |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla banchina Emilia in prossimità della bitta n°144 |  |
|                                                                                    |             |                                                                                           |  |
| (PP) sommità borchia. Qslm 2.483                                                   |             |                                                                                           |  |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                           |  |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N 5036602.550<br>E 2305467.453                                                            |  |
|                                                                                    | WGS84       | N<br>E<br>H                                                                               |  |

|                                                                                    |             |                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NOME PUNTO: <b>CS3</b>                                                             |             | Data: 09/06/2015                                                                                         |  |
| CATEGORIA                                                                          |             | Comune di: Mestre (Marghera)                                                                             |  |
| CSL:                                                                               |             | Provincia di: Venezia                                                                                    |  |
| CSS:                                                                               |             | Ditta esecutrice: GS Rilievi                                                                             |  |
| PLANIMETRIA                                                                        |             | FOTO/SCHIZZO MONOGRAFICO                                                                                 |  |
|  |             |                       |  |
| Particolare planimetria                                                            |             | <b>DESCRIZIONE:</b> Borchia infissa sulla banchina di fronte al Cancelli di ingresso carraio Montefibre. |  |
|                                                                                    |             |                                                                                                          |  |
| (PP) sommità borchia. Qslm 2.420                                                   |             |                                                                                                          |  |
| COORDINATE                                                                         | SISTEMA     | Rif. principale                                                                                          |  |
|                                                                                    | GAUSS-BOAGA | N 5037323.635<br>E 2304182.161                                                                           |  |
|                                                                                    | WGS84       | N<br>E<br>H                                                                                              |  |

| Nome punto | Coordinata Nord<br>(Gauss Boaga) | Coordinata Est<br>(Gauss Boaga) |
|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 8000       | 5036521.489                      | 2304776.868                     |
| C01        | 5036866.716                      | 2304694.568                     |
| C02        | 5036471.674                      | 2305342.063                     |
| C03        | 5036353.127                      | 2304645.287                     |
| V02        | 5036055.088                      | 2304670.311                     |
| V03        | 5036292.464                      | 2304398.545                     |
| V04        | 5036615.942                      | 2304245.610                     |
| APV007     | 5036602.550                      | 2305467.453                     |
| CS3        | 5037323.635                      | 2304182.161                     |

Figura 37 Riepilogo coordinate delle monografie.

#### 8.4 MAPPATURA DEGLI EDIFICI E DEI MANUFATTI DA DEMOLIRE

Nell'intervento in oggetto si prevede la demolizione e rimozione di una serie molteplice di manufatti interferenti con le opere in progetto.

Per l'area ex Montefibre:

- L'attuale banchina in palancolato metallico con sovrastante trave di coronamento in cls, tiranti, comprensivo di scalette, briccole in sporgenza e arredi banchina
- Edifici di diversa tipologia, altezza, forma e materiale.
- Pensiline e tettoie in carpenteria metallica.
- Vasche interrate con la parte superiore aperta, asservite da impianti idraulici.
- Platee di fondazione di edifici le cui elevazioni sono già state rimosse.
- Attuali binari lungo la fascia Nord dell'area che attraverso interamente l'area oggetto d'intervento. Sulle linee di binari sono presenti traversine in legno e in calcestruzzo.
- Linee aeree di sottoservizi denominati “rack”: Si tratta di vari tubi, accostati e sovrapposti. Sono realizzati in acciaio rivestiti in lana di roccia e lamiera. Le varie linee sono sostenute da strutture in carpenteria metallica che a loro volta sono sostenute da coppie di pali cilindrici, prefabbricati, in calcestruzzo armato, oppure da pali in acciaio con sezione quadrata.
- Strade con pavimentazione bituminosa.

- Cordoli in c.a. in prossimità delle pavimentazioni bituminose.
- Recinzioni metalliche in due tipologie: in grigliato metallico rivestite in plastica tipo “reti brenta” ed in rete d'acciaio elettrosaldata posta in corrispondenza della nuova linea di banchina.
- Cancelli in grigliato metallico su profili in carpenteria metallica,
- Pali d'illuminazione di varie altezze, impianti vari, cassette enel ed idranti.
- Cumuli di terreno.

Per l'area Syndial:

- L'attuale pontile a giorno denominata “ME1W” composta da un impalcato in c.a. poggiante su pali cilindrici immorsati nel terreno del fondale esistente
- Edifici di diversa tipologia, altezza, forma e materiale.
- Pensiline e tettoie in carpenteria metallica.
- Muri in c.a. su contrafforti.
- Vasche interrate con la parte superiore aperta, asservite da impianti idraulici.
- Platee di fondazione di edifici le cui elevazioni sono già state rimosse.
- Attuali binari lungo la fascia Nord dell'area che attraverso interamente l'area oggetto d'intervento. Sulle linee di binari sono presenti traversine in legno e in calcestruzzo.
- Linee aeree di sottoservizi denominati “rack”: Si tratta di vari tubi, accostati e sovrapposti. Sono realizzati in acciaio rivestiti in lana di roccia e lamiera. Le varie linee sono sostenute da strutture in carpenteria metallica che a loro volta sono sostenute da coppie di pali cilindrici, prefabbricati, in calcestruzzo armato, oppure da pali in acciaio con sezione quadrata.
- Strade con pavimentazione bituminosa.
- Cordoli in c.a. in prossimità delle pavimentazioni bituminose.
- Recinzioni metalliche di varie tipologie, di cui parte impostate su new-jersey che delimitano l'attuale banchina dall'area a tergo.
- Cancelli in grigliato metallico su profili in carpenteria metallica.
- Pali d'illuminazione di varie altezze, impianti vari, cassette enel ed idranti.

Per ciascun manufatto è stata eseguita un'apposita scheda descrittiva dell'opera oggetto di demolizione, in cui sono riportate rispettivamente:

- La denominazione del manufatto

- L'ubicazione con riferimento al lotto ed alla zona
- L'altezza massima del manufatto da piano campagna.
- Il volume lordo della parte fuori terra
- Lo stato di fatto in cui viene riportata la descrizione del manufatto, la tipologia costruttiva e se vi è la presenza o meno di impianti o rifiuti per i quali occorre un trattamento particolare.

## 8.5 CAROTAGGI DELLE PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per la conoscenza degli spessori dei pacchetti stradali e delle platee dei vari manufatti da demolire all'interno dell'area ex Montefibre, è stata programmata una campagna d'indagine con prelievo di provini cilindrici mediante carotatrice a colonna a sola rotazione e sistema di recupero dell'acqua di raffreddamento, con corona diamantata Ø100 mm.

Per ciascun prelievo di campione è stata eseguita un'apposita scheda descrittiva del carotaggio eseguito, in cui sono riportate rispettivamente:

- La data di emissione del rapporto
- La sigla del campione
- La descrizione della prova e metodo analitico
- Le anomalie riscontrate
- Lo schema della sezione del pacchetto con le misure espresse in centimetri
- Il particolare del foro di carotaggio

## 9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO

### 9.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area d'intervento si colloca all'interno della Laguna di Venezia, in Comune di Venezia. In particolare, si colloca nella zona industriale di Porto Marghera, che la Legge n.426/98 individua come Sito d'Interesse Nazionale (SIN), perimetrato con D.M. Ambiente 23/02/2000.

Questa porzione della pianura padano-veneta si venne a formare a seguito di eventi alluvionali posteriori all'arretramento dei ghiacciai. Infatti, durante l'ultimo periodo glaciale pleistocenico (massimo glaciale 22.000 anni b.p.) il livello del mare era circa 100 metri più basso dell'attuale, a causa delle grandi quantità d'acqua ritenute sui continenti sotto forma di ghiaccio. L'abbassamento del livello marino portò all'emersione di una vasta porzione dell'Adriatico settentrionale, con la linea di costa settentrionale attestata alla latitudine di Ancona.

La successiva fase climatica verificatasi nell'Olocene fu caratterizzata da un innalzamento della temperatura, con il conseguente arretramento dei ghiacciai.

Durante tale fase il livello del mare raggiunse un livello prossimo a quello attuale, innalzando il livello di base dei fiumi e favorendo la deposizione della fascia di sedimenti olocenici litorali e fluvio-palustri che formano la bassa pianura costiera.

Il primo segno dell'instaurarsi di un ambiente lagunare risale a circa 6.000 anni fa, con la deposizione di sedimenti prevalentemente sabbioso-limosi. La sedimentazione olocenica è stata particolarmente attiva nella bassa pianura, nella quale i sedimenti di ambiente palustre e lagunare oggi ricoprono, con spessori talora rilevanti, anche strati archeologici di età romana.

Tuttavia in alcune zone del settore centrale del retroterra lagunare, dalla zona di Mestre fino in prossimità della Piave Vecchia, la sedimentazione durante le fasi finali del Tardoglaciale e durante l'Olocene è stata scarsa o nulla.

Dal punto di vista stratigrafico è quindi possibile suddividere il sottosuolo dell'area veneziana in due complessi deposizionali diversi:

- a) quello lagunare-litoraneo olocenico prevalentemente sabbioso-limoso con presenza di resti di conchiglie che testimoniano l'ingressione marina;
- b) quello, sottostante al primo, continentale pleistocenico, rappresentato da alternanze di orizzonti argilloso-limosi, subordinatamente sabbiosi, con frequenti intercalazioni torbose, le cui caratteristiche tessiturali e paleontologiche rivelano il carattere continentale.

I due complessi, continentale del pleistocene superiore e lagunare-costiero dell'olocene, sono ben separati tra loro da un orizzonte di argilla, che per la prolungata emersione ha subito un processo di sovraconsolidazione e ossidazione subaerea. Tale orizzonte è conosciuto con il termine locale di “caranto” e si presenta come un'argilla grigio-giallastra, generalmente molto compatta.

Nell'ambito del comprensorio lagunare la giacitura e lo spessore del caranto sono molto variabili, anche fino a scomparire del tutto; esso tende ad affiorare in terraferma e si affossa verso i litorali con una immersione verso ESE.

Dal punto di vista geomorfologico, la laguna di Venezia fa parte della fascia di ambienti anfibi che borda la pianura padana e quella veneto-friulana. Essa si presenta come un bacino arcuato, allungato da sud-ovest a nord-est su una lunghezza di circa 55 km, mentre la larghezza è di circa 13 km. Ai lati la laguna è chiusa da sistemi di foci fluviali; a sud si protende verso il mare il grande apparato deltizio del Po e tra questo e la laguna trovano sbocco e apportano sedimenti sia l'Adige che il Brenta. A nord chiudono la laguna il Sile e il Piave, quest'ultimo con dossi fluviali e apparati deltizi ben individuati.

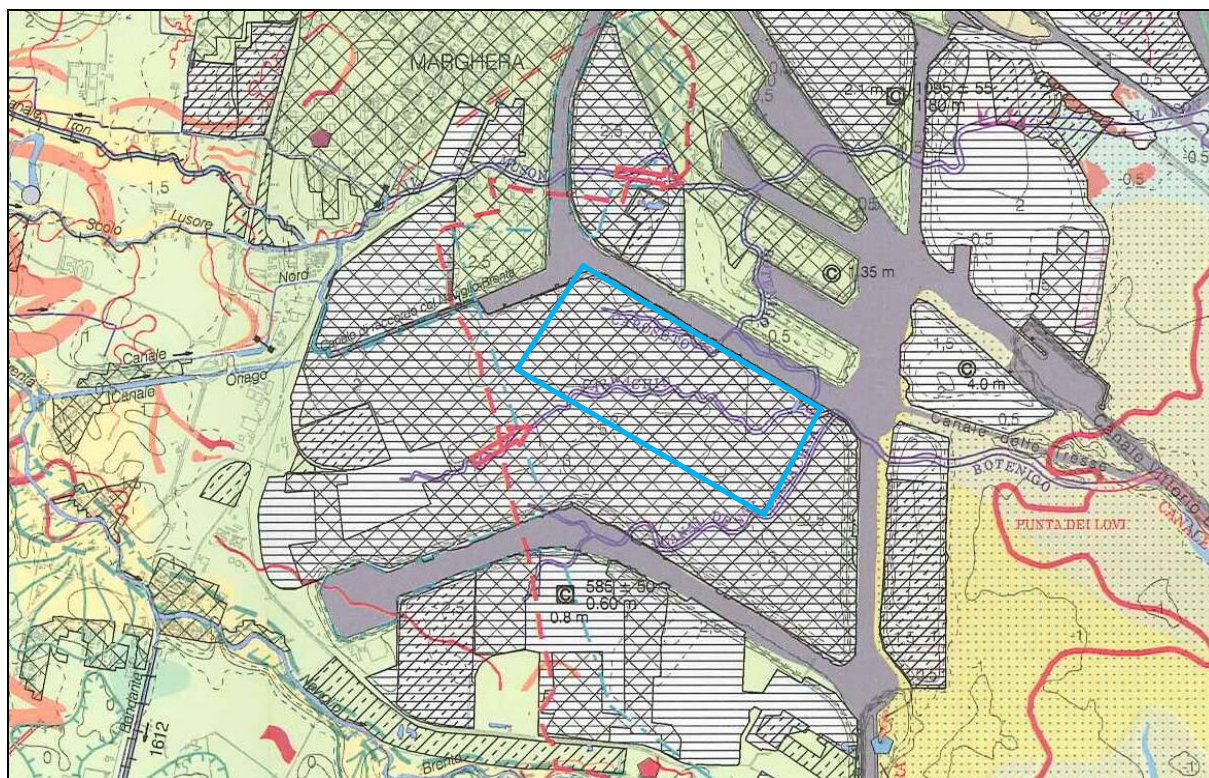
La comunicazione dell'intero bacino con il Mare Adriatico avviene attraverso le tre “bocche di porto” di Lido, Malamocco e Chioggia, in corrispondenza delle quali, anche a seguito della costruzione dei moli foranei, il flusso e il riflusso delle acque crea forti correnti che hanno scavato profonde depressioni, che arrivano a 50 m di profondità a Malamocco, a 38 m a Chioggia e a 30 m a Lido.

I corsi d'acqua che in vari periodi hanno versato le proprie acque in laguna, hanno creato, con l'apporto dei loro sedimenti, una consistente riduzione dello specchio d'acqua lagunare.

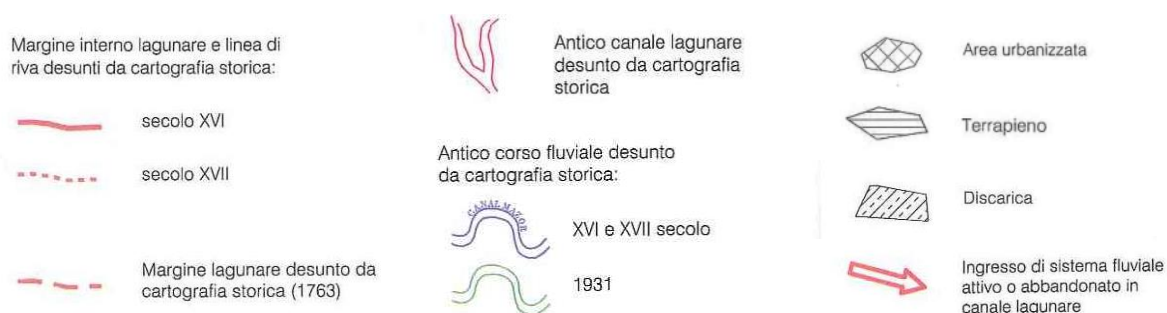
Tra le forme lagunari vanno infine ricordate, per la loro frequenza e invasività, le forme antropiche: la maggior parte delle isole della laguna sono infatti legate all'intervento dell'uomo, che ha contribuito alla loro elevazione mediante riporti e alla loro conservazione con opere di difesa.

La Figura 38 riporta un estratto della carta geomorfologica della provincia di Venezia, in cui si evidenziano le forme antropiche con aree tratteggiate su sfondo bianco corrispondenti ai “terrapieni”. In queste è compresa tutta l'area di Porto Marghera.

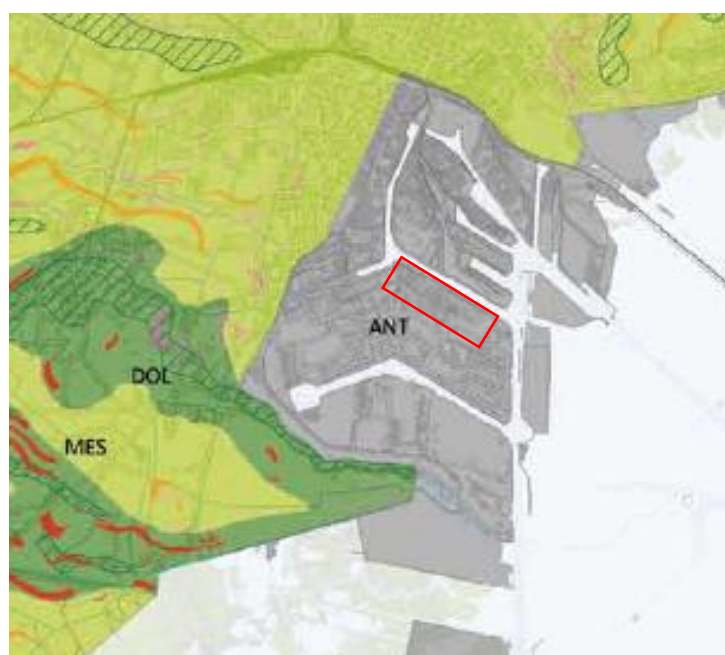
Tra le isole vanno citate le casse di colmata, realizzate in più fasi dagli anni Venti ai Sessanta per l'espansione dell'insediamento industriale di Marghera. Altri elementi caratteristici sono le valli da pesca, che interessano un'estensione pari al 16% della laguna.



**Figura 38: Estratto dalla Carta geomorfologica della Provincia di Venezia**



I depositi antropici che caratterizzano l'area industriale di Marghera e Porto Marghera sono stati cartografati separatamente nella Carta delle Unità Geologiche della Provincia di Venezia (Figura 39).



#### 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.

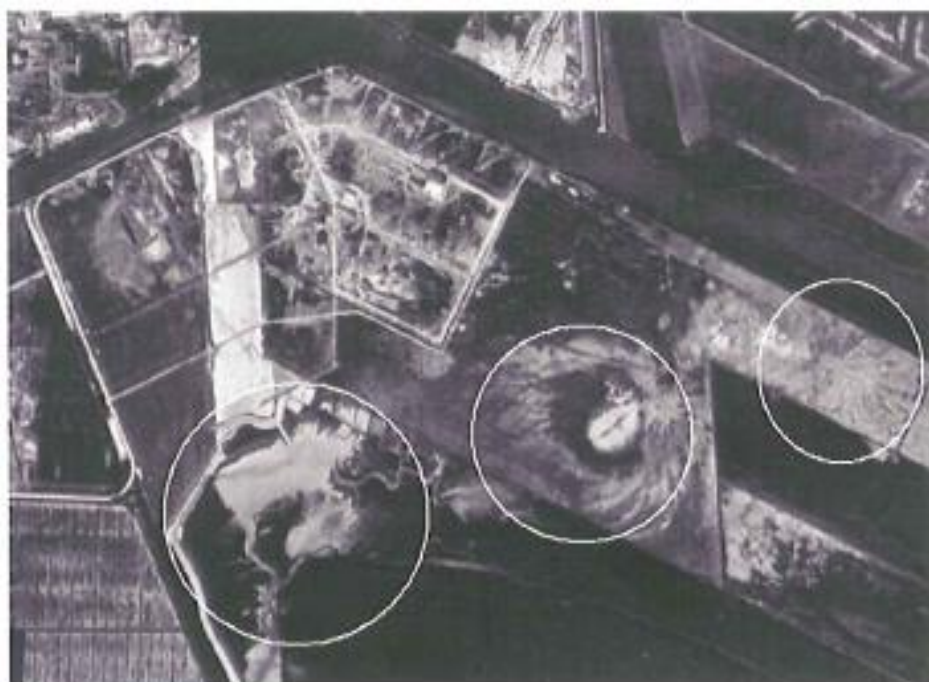
#### UNITÀ di MESTRE

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.

**Figura 39: Estratto dalla Carta delle Unità Geologiche della Provincia di Venezia**

L'Unità di Marghera" è caratterizzata da depositi di origine antropica costituiti da materiale di riporto eterogeneo, in prevalenza di origine naturale (ghiaie e sabbie alluvionali, depositi lagunari o di spiaggia), con abbondanti resti provenienti dal disfacimento di materiali di costruzione (laterizi, calcestruzzo, malte, ceramiche) e residui di lavorazioni industriali. I depositi di origine naturale rimaneggiati sono, nella maggior parte dei casi, il prodotto dell'opera di imbonimento di barene e velme lagunari, attuata nel secolo scorso per la costruzione della zona industriale di Porto Marghera, ed il materiale di risulta dello scavo dei canali industriali. La granulometria dei sedimenti varia da ghiaie, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e argillosi, ad argille fino a trovare, talora, interi livelli di torba riportati. Tra il materiale di origine antropica rinvenuto all'interno del riporto si possono elencare: frammenti di calcestruzzo, cotto, laterizi, trachite, pietrisco di cava; inoltre scarti di lavorazione industriale varia, scorie vetrose, rifiuti solidi urbani (RSU) e altri rifiuti industriali. In alcuni punti si riscontrano considerevoli livelli di ceneri, fanghi bauxitici rossi e fosfogessi. La serie fotografica riportata in seguito (Foto 2, Foto 1, Foto 2, Foto 3 e Foto 4) evidenzia infatti il progressivo riempimento dell'area barenale mediante colmata dei canali lagunari interni e la sopraelevazione mediante imbonimento fino all'attuale quota topografica di 2÷3 m s.l.m.



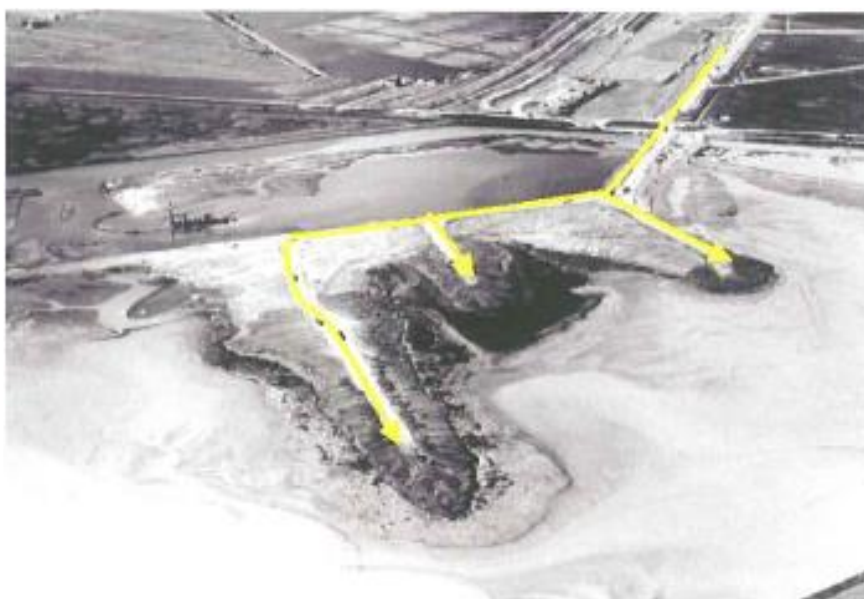
**Foto 1:** imbonimento in corso nell’area del nuovo petrolchimico; si evidenziano in particolare le morfologie riconducibili all’apporto di materiale solido tramite condotte



**Foto 2:** Imbonimento in corso nell’area del nuovo petrolchimico; sono evidenziate (in giallo) le condotte per l’apporto del materiale solidi



**Foto 3:** Imbonimento in corso, particolare



**Foto 4:** Imbonimento in corso mediante autocarri

In conseguenza anche di tale origine, lo spessore del materiale di riporto (Figura 40) è mediamente compreso tra 1 e 2 m ma può frequentemente arrivare fino a 5 m e, localmente raggiungere spessori di 9 – 10 m, laddove sono stati riempiti canali, ghebi o darsene.

In corrispondenza delle aree in oggetto lo spessore dei riporti superficiali si attesta mediamente sui 2 – 5 m; naturalmente tale spessore può essere superiore a tergo della banchina esistente.



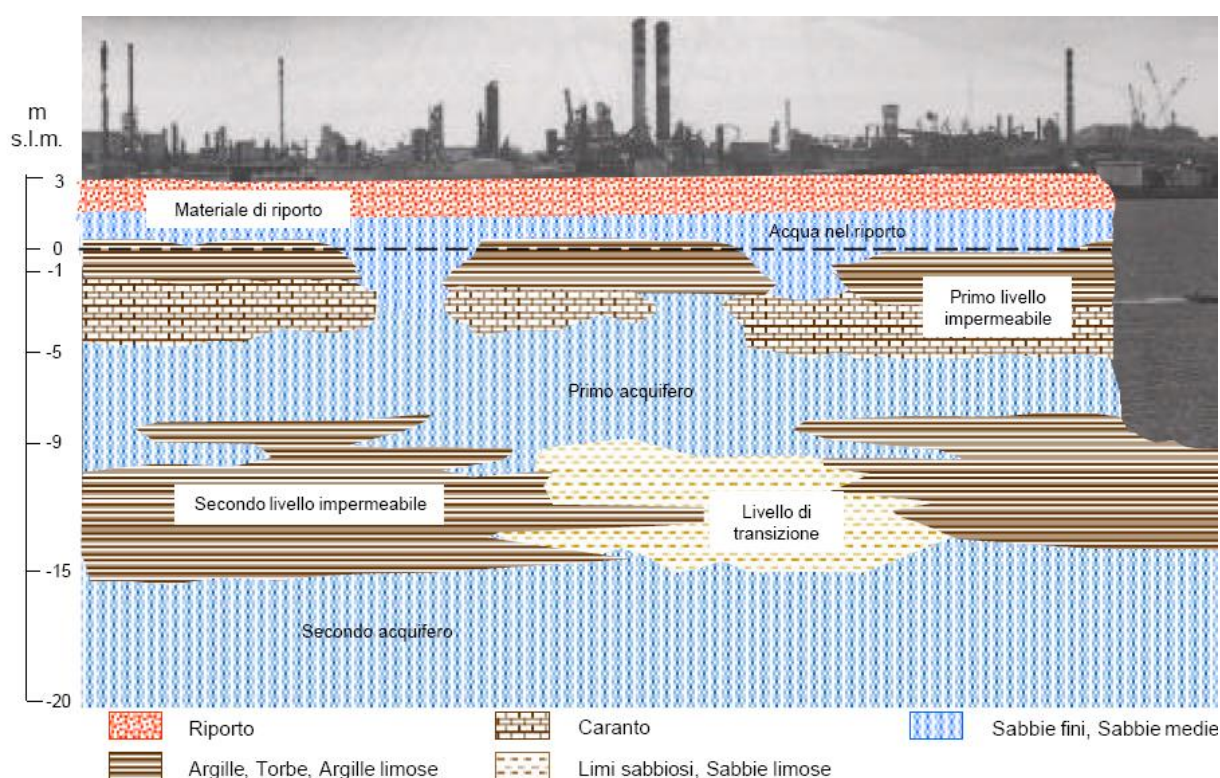
**Figura 40: Distribuzione dello spessore di riporto all'interno del SIN (fonte “Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera – seconda fase – 2009”)**

Le caratteristiche litostratigrafiche dell'area di Porto Marghera sono state descritte in occasione della ricostruzione del Modello geologico e idrogeologico nel Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera (2004), in seguito affinato con *l'Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera – seconda fase – 2009* sviluppata dalla Direzione Progetto Venezia e della Provincia di Venezia.

Gli studi geologici hanno evidenziato una successione litostratigrafica schematizzabile in cinque macrostrati (Figura 41):

1. **Materiale di riporto:** Il SIN è interessato da spessori anche consistenti di riporto, utilizzato in passato per la bonifica per colmata dell'area perilagunare; lo spessore varia da 0 m, soprattutto nelle zone agricole occidentali, fino a oltre 6 m, nell'area industriale. Il riporto ospita localmente un acquifero ritenuto in generale non significativo alla scala di lavoro;
2. **Primo livello impermeabile**, che si distingue in un orizzonte superiore di limo argilloso con livelli torbosi e frustoli vegetali (**barena**) e un orizzonte inferiore di argilla sovraconsolidata (**caranto**). Questo orizzonte barena-caranto costituisce il limite impermeabile tra l'acquifero sospeso nel materiale di riporto e il primo acquifero confinato sottostante. Lo spessore del primo livello impermeabile presenta una elevata variabilità spaziale, essendo compreso tra 0,1

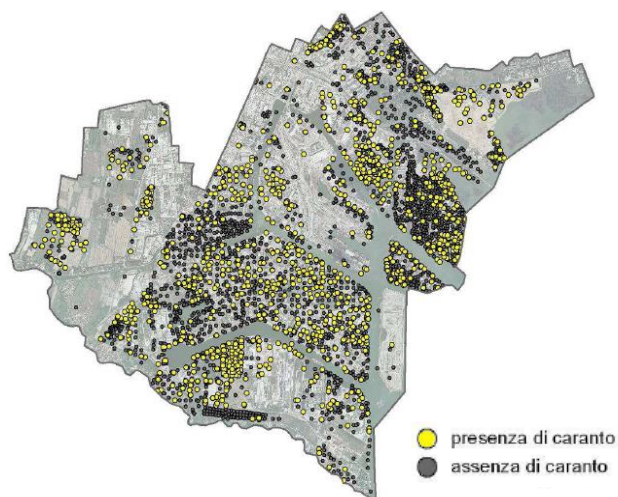
- e 11 m e con valore medio di 3,8 m. Si sottolinea che alcune stratigrafie analizzate evidenziano delle zone nelle quali tale formazione è assente;
3. **Primo acquifero confinato**, costituito da sabbia fine con spessore variabile tra 2 e 7 m;
  4. **Secondo livello impermeabile**, caratterizzato da argilla e limo. Lo spessore di tale livello denota ampia variabilità essendo compreso tra 0,5 e 13 m e presentando valori più frequenti per gli spessori compresi tra 1 e 3 m e tra 4 e 6 m rispettivamente;
  5. **Secondo acquifero confinato**, costituito da sabbie medio fini, con spessori generalmente compresi tra 3 e 5 m, e un valore medio di 4,3 m.



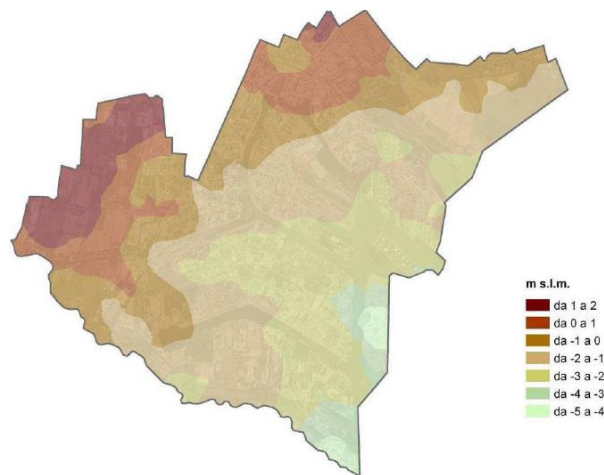
**Figura 41: Modello geologico ed idrogeologico dell'area di Porto Marghera (Fonte: Master Plan per le bonifiche di Porto Marghera)**

Concentrando l'attenzione sulla presenza del caranto, laddove è stato riconosciuto (Figura 42) e ipotizzando, quindi, una teorica continuità del livello, si può ottenere, dall'interpolazione (kriging ordinario) dei valori puntuali presenti nella banca dati stratigrafica in cui è stata riconosciuta la sua presenza, una mappa della profondità del tetto dello strato all'interno del Sito di Interesse Nazionale (Figura 43).

In questa mappa si può notare come il tetto del caranto si approfondisca a partire dal settore nord-occidentale (dove risulta quasi affiorante), verso il settore sud-orientale dove raggiunge la massima profondità.



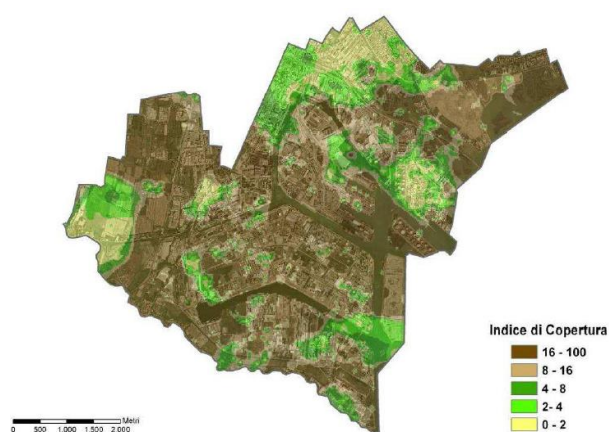
**Figura 42: selezione dei carotaggi in funzione della presenza di caranto. (fonte: “Indagine idrogeologica sull’area di Porto Marghera – seconda fase – 2009”)**



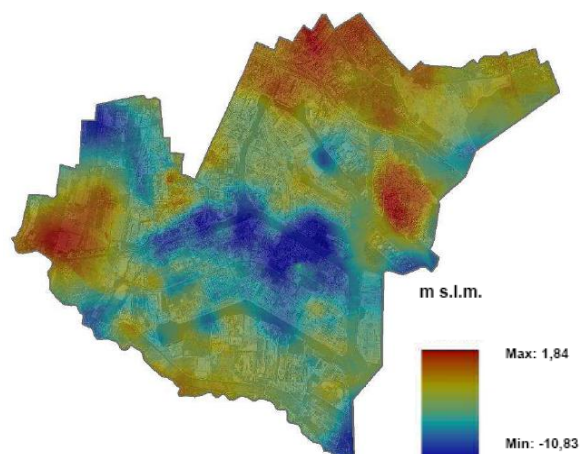
**Figura 43: Quota del tetto del caranto, espressa in m s.l.m., ottenuta per interpolazione (fonte: “Indagine idrogeologica sull’area di Porto Marghera – seconda fase – 2009”)**

La carta in Figura 44 differenzia le aree dove l’acquifero risulta più protetto da livelli impermeabili superficiali (alto indice di copertura) rispetto ad aree dove il primo acquifero risulta meno protetto (basso indice di copertura).

Si può notare che l’area maggiormente protetta è quella centrale mentre risulta meno protetta l’area settentrionale e l’estremità orientale (ossia, in prima approssimazione, le aree dove il tetto del primo acquifero significativo ha una profondità minore, Figura 45).



**Figura 44: Distribuzione dell'indice di copertura del primo acquifero (fonte: “Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera – seconda fase – 2009”)**



**Figura 45: Carta del tetto del primo acquifero (fonte: “Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera – seconda fase – 2009”),**

Il tetto del primo acquifero significativo rappresentato nella mappa in Figura 45 si trova a profondità comprese tra -10,8 e +1,8 m s.l.m.

Considerato che le quote del piano campagna variano da +0,5 e +4,0 m s.l.m. il tetto del primo acquifero significativo si trova tra 2 e 15 m circa dal piano campagna; esso risulta praticamente affiorante nel settore settentrionale e nell'estremità orientale, mentre nel settore centrale (Macroisola Nuovo Petrolchimico verso la sponda del Canale Industriale Ovest, nelle vicinanze dell'area in oggetto) risulta ad una profondità piuttosto elevata, ossia sembra non esserci nessun corpo acquifero significativo fino alla profondità di una quindicina di metri.

## 9.2 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

A partire dai risultati dei sondaggi a carotaggio continuo e dall'analisi delle prove penetrometriche statiche è stata rilevata la seguente successione litostratigrafica:

- Terreno di riporto;
- Fanghi bauxitici;
- Caranto;
- Sabbia limosa;
- Argilla limosa;
- Sabbia limosa;
- Argilla limosa.

Sulla base delle prove in sito e di laboratorio sono stati desunti i parametri geotecnici riportati nella tabella seguente:

| Strato                       | Angolo d'attrito<br>$\varphi$ (°) | Coesione efficace<br>$c'$ (kPa) | Coesione non drenata<br>$c_u$ (kPa) | Modulo elastico<br>$E$ (kPa) | Modulo edometrico<br>$E_{ed}$ (kPa) |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Riporto                      | 31                                | 0                               | -                                   | 15000                        | -                                   |
| Fanghi bauxitici /<br>Barena | 24                                | 5                               | 20                                  | 5000                         | 3500                                |
| Caranto                      | 24                                | 10                              | 50                                  | 9000                         | 5000                                |
| Sabbia limosa 1              | 28-29                             | 0-2                             | -                                   | 12500                        | -                                   |
| Argilla limosa               | 24-29                             | 7-10                            | 50                                  | 10000                        | 6000                                |
| Sabbia limosa 2              | 28                                | 0                               | -                                   | 15000                        | -                                   |
| Argilla                      | 29                                | 7                               | 50                                  | 10000                        | 6000                                |
| Altemanze                    | 27                                | 0                               | -                                   | 15000                        | -                                   |

## 9.3 INQUADRAMENTO SISMICO

A seguito dell'entrata in vigore della nuova normativa antisismica occorre caratterizzare e classificare i terreni locali, specialmente in relazione a particolari ed importanti opere d'arte, qualora esse ricadano in zone a rischio sismico.

Nel D.M. 17/01/2018 si fa espresso riferimento ad indagini sismiche allo scopo di classificare il suolo di fondazione sulla base del valore di  $V_{s,eq}$ , cioè del valore velocità equivalente della propagazione delle onde di taglio fino alla profondità significativa.

Si riportano di seguito le categorie del suolo di fondazione estratte dalle norme tecniche.

**Tab. 3.2.II –** *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A         | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>                                             |
| B         | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>                                            |
| C         | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>   |
| D         | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i> |
| E         | <i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>                                                                                                                                    |

**Tabella 4: Categorie di sottosuolo**

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{s,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Dove:

- $h_i$  spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- $N$  numero di strati;
- $H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera.

Il D.M. 17/01/2018 introduce, inoltre, i principi di vita nominale ( $V_N$ ) e classe d'uso dell'opera. La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere utilizzata per lo scopo al quale è destinata. Le opere in esame hanno  $V_N = 100$  anni.

La classe d'uso dell'opera individua il grado di prestazione atteso dalla struttura in presenza di azione sismica, in riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso. Nella fase di progetto questo concetto si traduce nell'applicazione di azioni tanto più gravose, quanto più la struttura risulta importante in termini di sicurezza collettiva e pubblico interesse.

|                                      |     |     |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <b>CLASSE D'USO</b>                  | I   | II  | III | IV  |
| <b>COEFFICIENTE <math>C_U</math></b> | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

Se  $V_R \leq 35$  anni si pone comunque  $V_R = 35$  anni.

**Tabella 5: Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

Le opere in esame rientrano nella classe d'uso IV, quindi  $C_U = 2$ . Il periodo di riferimento dell'azione sismica risulta essere  $V_r = V_N \times C_U = 200$  anni. Il valore di accelerazione massima attesa al sito ( $a_{max}$ ) viene determinato nel modo seguente:

$$a_{max} = a_g \times S_s \times S_t$$

dove:

- $a_g$ : accelerazione di picco orizzontale del suolo;
- $S_s$ : coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- $S_t$ : coefficiente di amplificazione topografica;
- $g$ : accelerazione di gravità.

## 10 ASPETTI ECONOMICI

L'importo complessivo dell'opera ammonta a complessivi € 428.000.000,00 così in dettaglio suddiviso:

|                                                                                                                                        |                |                  |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------|
| <b>A) SOMME a BASE D'APPALTO</b>                                                                                                       |                |                  |                         |
| 1) Importo lavori                                                                                                                      |                | € 410.686.672,20 |                         |
| 2) Oneri Piani di sicur. coordin. non soggetti ribasso                                                                                 |                | € 813.327,80     |                         |
| <b>A.1) TOTALE LAVORI (A.1+3)</b>                                                                                                      |                |                  | <b>€ 411.500.000,00</b> |
| <b>B) SOMME a DISPOSIZIONE dell'AMMINISTRAZIONE</b>                                                                                    |                |                  |                         |
| a) indagini geologiche e bonifica ordigni bellici                                                                                      | € 185.000,00   |                  |                         |
| b) rilievi del sito                                                                                                                    | € 0,00         |                  |                         |
| c) lavori in economia                                                                                                                  | € 0,00         |                  |                         |
| d) monitoraggio draghe                                                                                                                 | € 65.000,00    |                  |                         |
| <b>01) Rilievi, accertamenti, indagini</b>                                                                                             |                | € 250.000,00     |                         |
| a) alla rete di energia elettrica                                                                                                      | € 0,00         |                  |                         |
| b) alla rete telefonica                                                                                                                | € 0,00         |                  |                         |
| c) altro : Sottoservizi diversi                                                                                                        | € 0,00         |                  |                         |
| <b>02) Allacciamento a pubblici servizi</b>                                                                                            | € 0,00         | € 0,00           |                         |
| <b>03) Imprevisti</b>                                                                                                                  | € 2.275.400,00 | € 2.275.400,00   |                         |
| a) espropriazione terreni                                                                                                              | € 0,00         |                  |                         |
| b) indennizzo conduttori e frutti pendenti                                                                                             | € 0,00         |                  |                         |
| c) frazionamenti/pratiche catastali diverse                                                                                            | € 0,00         |                  |                         |
| <b>04) Acquisizione aree e occupazione (da piano particellare)</b>                                                                     | € 0,00         | € 0,00           |                         |
| <b>05) oneri di smaltimento (se esclusi dal valore a base di gara)</b>                                                                 | € 0,00         | € 0,00           |                         |
| <b>06) Art.205 D.Lgs. n.50/2016 (Accordi bonari)</b>                                                                                   | € 0,00         | € 0,00           |                         |
| <b>07) Art.113 D.Lgs. n.50/2016 (Compenso incentivante)</b>                                                                            | € 3.200.000,00 | € 3.200.000,00   |                         |
| a) progettazione                                                                                                                       | € 1.285.000,00 |                  |                         |
| b) assistenza alla direzione lavori (D.O. e Isp.)                                                                                      | € 2.890.000,00 |                  |                         |
| c) contabilità                                                                                                                         | € 0,00         |                  |                         |
| d) coordinamento sicurezza in fase di progett.ne                                                                                       |                |                  |                         |
| e) coordinamento sicurezza in fase di esecuzione                                                                                       | € 1.800.000,00 |                  |                         |
| <b>08) Spese tecniche (IVA e CNPAIA incl.)</b>                                                                                         |                | € 5.975.000,00   |                         |
| a) Supporto RUP problematiche ambientali                                                                                               | € 200.000,00   |                  |                         |
| b) Spese funzionamento struttura commissariale                                                                                         | € 1.000.000,00 |                  |                         |
| c) Verifica                                                                                                                            | € 257.000,00   |                  |                         |
| <b>09) Spese per attività di consulenza o di supporto al RUP (inclusa attività di verifica del progetto e struttura commissariale)</b> |                | € 1.457.000,00   |                         |
| <b>10) Spese per pubblicità e notifiche</b>                                                                                            | € 27.600,00    | € 27.600,00      |                         |
| a) analisi di laboratorio                                                                                                              | € 280.000,00   |                  |                         |
| b) analisi ambientali extra contratto                                                                                                  | € 0,00         |                  |                         |
| c) collaudo statico (banchina ed opere in c.a.)                                                                                        | € 1.140.000,00 |                  |                         |
| d) collaudo tecnico impianti elettrici                                                                                                 | € 0,00         |                  |                         |
| e) collaudo amministrativo (o.f.i.)                                                                                                    | € 1.000.000,00 |                  |                         |
| f) prove in sito                                                                                                                       | € 240.000,00   |                  |                         |
| <b>11) Spese per analisi e collaudi (IVA e CNPAIA incl.)</b>                                                                           |                | € 2.660.000,00   |                         |
| <b>12) IVA su lavori (se dovuta)</b>                                                                                                   |                | € 0,00           |                         |
| <b>13) Spese per opere d'arte al 2%</b>                                                                                                |                | € 0,00           |                         |
| <b>14) Eventuali spese per commissioni giudicatrici</b>                                                                                |                | € 55.000,00      |                         |
| <b>15) Spese per collegio consultivo tecnico</b>                                                                                       |                | € 600.000,00     |                         |
| <b>B) TOTALE SOMME a DISPOSIZIONE dell'AMMINISTRAZIONE</b>                                                                             |                |                  | <b>€ 16.500.000,00</b>  |
| <b>TOTALE IMPORTO PROGETTO (A+ B)</b>                                                                                                  |                |                  |                         |
|                                                                                                                                        |                |                  | <b>€ 428.000.000,00</b> |