

COMUNE DI VENEZIA

PIANO DI LOTTIZZAZIONE N.1 Z.T.O. D4.b-4 IN LOCALITA' TERRAGLIO E AGGIORNAMENTO DEL P.C.P. APPROVATO CON D.C.C. N. 74 DEL 09/02/2010

PROPONENTI:

TERRAGLIO S.p.a. - via Enrico degli Scrovegni n°1 - 35131 Padova (Pd)
Istituto Diocesano per il sostentamento del Clero con sede in Venezia

PROGETTISTI:

ing. arch. Alberto Arvalli



arch. Giovanni Caprioglio



ing. Luigi Endrizzi



Via Germania 7 int. 12-35018 Vigonza (Pd)
Tel: (+39)049.8936131-049.8936135
Fax: (+39)049.8935758 P.IVA 02335580264
e-mail: info@studioendrizzi.it



RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA SULLA QUALITA' DEI SUOLI

SCALA

/

ELABORATO

MAGGIO
2014

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

16

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 delle N.T.G.A. della Variante al P.R.G. della Terraferma approvata con D.G.R.V. N° 3905 del 03/12/2004 le aree ricomprese all'interno dell'ambito del P. di L. n.1 Z.T.O. D4.b-4 in località Terraglio a Mestre-Venezia, così come individuato dal P.C.P. approvato con D.C.C. n. 74 del 09/02/2010, non sono soggette alle disposizioni di cui ai commi 1,2,3,4 del citato art. 13, in quanto non sono mai state oggetto di attività produttive ed il loro utilizzo è sempre stato di tipo agricolo.

Nel gennaio 2009 la società Terraglio S.p.a., proprietaria di gran parte delle aree ricomprese all'interno dell'ambito del P. di L. n.1 Z.T.O. D4.b-4 in località Terraglio a Mestre-Venezia, ha inteso comunque verificare la qualità del suolo di proprietà.

Per l'attuazione della caratterizzazione in campo la legislazione di riferimento è il D.Lgs 03/04/2006 n. 152 "norme in materia ambientale", entrato in vigore il 29/04/2006, che, in tema di bonifiche ambientali, ha sostituito il D.L. 22/97 e sue successive emanazioni (DM 471/99).

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/06, dell'area di Via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia, di proprietà della società Terraglio S.p.A., a firma dell'ing. Gavagnin Giampietro e del dr. geol. Ricciardo Artioli, di cui di seguito se ne allega la relazione (cfr. **Allegato 01**).

Nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione delle indagini di caratterizzazione secondo quanto previsto dal suddetto Piano di Caratterizzazione, approvato con Decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, e sue prescrizioni.

Conformemente alle destinazioni d'uso urbanistiche vigenti nel sito in esame, le azioni sono state finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti di legge previsti in materia ambientale per le aree a destinazione d'uso commerciale (Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso industriale/commerciale - Tab.1, col.B, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06). Di seguito si allega la relazione descrittiva delle attività svolte a firma dell'ing. Gavagnin Giampietro e del dr. geol. Ricciardo Artioli (cfr. **Allegato 02**).

Nella Conferenza di Servizi del 16/09/2010 è stata approvata dalle competenti autorità la relazione descrittiva delle attività svolte contenente le risultanze delle attività di campo e di laboratorio a seguito dell'avvenuto completamento del Piano di Caratterizzazione, con prescrizione di presentazione del Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee dell'area a conforto e verifica delle assunzioni eseguite nel documento di rappresentazione degli esiti analitici dell'area.

Con il Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n. 199 del 15/11/2010, sono stati approvati gli esiti del Piano della caratterizzazione e la conseguente analisi del rischio (AdR) relativi alle attività svolte sull'area; nello stesso veniva approvato il documento integrativo trasmesso dalla Proprietà, ed acquisito agli atti della Direzione Progetto Marghera della Regione del Veneto in data 11/10/2010 con prot. n. 525076/57.08, contenente la proposta di Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee.

Nei primi mesi del 2011 è stato eseguito il monitoraggio delle acque sotterranee ed i risultati (di cui si allega all'**Allegato 03** la relazione descrittiva delle attività svolte a firma dell'ing. Gavagnin Giampietro e dell'ing. Avezzù Stefano) sono stati trasmessi agli enti competenti in data 30/06/2011.

In data 19/12/2011 la Regione Veneto ha richiesto, con nota prot. n. 589909, una estensione del Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee; in data 17/01/2012 e in data 13/02/2012

sono stati eseguiti i prelievi dell'acqua di falda richiesti, allegati alla richiesta di conclusione del procedimento inviata in data 05/03/2012 ai competenti enti (cfr. **Allegato 04**).

In data 21/03/2012 la Regione Veneto, con nota prot. n. 134457 comunica ai competenti enti la chiusura del procedimento (cfr. **Allegato 05**).

Avendo l'AdR dimostrato l'assenza di rischi sanitari e ambientali, ed il monitoraggio integrativo per l'acquifero evidenziato scostamenti dai limiti normativi dovuti esclusivamente a cause di origine naturale (è il caso del Ferro, Manganese ed Arsenico) o non imputabili a cause interne al sito (è il caso degli isolati ed esigui superamenti per il Piombo, il Cloroformio ed il 1,2,3 Tricloropropano), il sito è da ritenersi non contaminato, quindi scevro di qualsiasi vincolo ambientale per future iniziative, conformemente alla destinazione urbanistica di tipo commerciale e industriale.

Il Piano di Lottizzazione n. 1 (PdiL1), redatto in conformità al P.C.P. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 74 del 09.02.2010, prevede l'inserimento all'interno del perimetro di intervento della Z.T.O. C1.3 posta immediatamente a nord di via Caravaggio e la sua contestuale trasposizione all'interno dell'ambito di Piano: la previsione di P. di L. di aree ad uso residenziale/verde pubblico, impone, per i terreni, la verifica della conformità con gli obiettivi di qualità ambientale previsti per tale destinazione urbanistica. I valori limite normativi di riferimento per tali aree corrispondono alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - Tab.1, col.A, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06.

Nella valutazione sullo stato di contaminazione da arsenico e stagno nei terreni ad uso residenziale e verde pubblico ai sensi del D.Lgs. 152/06 a firma dell'ing. Pellegrini Chiara (cfr. **Allegato 06**) si è proceduto dapprima alla valutazione dello stato di contaminazione relativamente alle aree a destinazione verde pubblico/privato, in relazione agli obiettivi ambientali previsti per tali aree: dal confronto sono emerse difformità rispetto ai limiti normativi che hanno riguardato esclusivamente i parametri Arsenico e Stagno. Già da una prima valutazione dei dati ambientali analizzati, tali difformità sono apparse riconducibili a fenomeni di tipo naturale.

Nello stesso documento si è pertanto proceduto successivamente col verificare l'effettiva sussistenza della condizione di contaminazione endemica per il caso sito specifico. In particolare, i dati raccolti sono analizzati alla luce delle più recente pubblicazione ARPAV sullo stato della contaminazione dei suoli del Veneto "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto - determinazione dei valori di fondo" (marzo 2011), nella quale sono individuati i valori di fondo di alcuni composti inorganici, nei terreni superficiali e profondi per le diverse unità fisiografiche e deposizionali della regione.

Le conclusioni dell'Allegato 06 evidenziano che poiché le concentrazioni rilevate nel sito in esame sono del tutto confrontabili con i valori di fondo determinati dallo studio succitato, l'area oggetto della valutazione, ovvero la porzione destinata alla realizzazione di residenze civili e verde pubblico, è da ritenersi non contaminata, ed è pertanto escluso l'obbligo di attivare opere di bonifica/messa in sicurezza permanente al fine di riportare le concentrazioni al di sotto del limite normativo previsto per la specifica destinazione d'uso.

Successivamente alla fase di Caratterizzazione ambientale è avvenuta l'acquisizione da parte della società Terraglio S.p.a. di aree limitrofe al sito oggetto d'indagine, anch'esse successivamente ricomprese all'interno del perimetro di P. di L. n. 1 Z.T.O. D4.b-4 in località Terraglio a Mestre-Venezia: visti gli utilizzi urbanistici pregressi e presenti di tali aree, esse non sono soggette secondo la vigente normativa all'obbligo della Caratterizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Per dette aree viene prodotta una dichiarazione a firma dell'ing. Pellegrini Chiara (cfr. **Allegato 07**) nella quale, dall'analisi dei dati ambientali raccolti nella documentazione pregressa riguardante il sito limitrofo oggetto di indagine ambientale, considerata la posizione di vicinanza delle aree di nuova acquisizione con quest'ultimo, valutata la tipologia di utilizzo di tali aree sino ad oggi (seminativo e residenziale), se ne deducono le caratteristiche ambientali, in particolare escludendo la possibilità dell'esistenza di fonti di pressioni contaminanti interne alle aree in esame tali da averne modificato le caratteristiche ambientali.

In sede di Conferenza di Servizi Istruttoria la Direzione Ambiente e Politiche giovanili - Servizio Bonifiche, rifacendosi ad una nota dello stesso alla Direzione Sviluppo del Territorio ed Edilizia - Settore dell'Urbanistica Terraferma dell'11.09.2012 prot. n. 2012/376601 (cfr. **Allegato 08**), si esprime richiedendo la rielaborazione dell'Analisi di Rischio di cui all'Allegato 02 e la sua necessaria valutazione presso le sedi istituzionali competenti in seguito alle variazioni nelle modalità di esposizione e nei bersagli considerati dovute alla nuova previsione di un utilizzo residenziale/a verde di parte dell'area (cfr. **Allegato 09**).

In data 11.04.2013 la Conferenza di Servizi convocata dalla Direzione Regionale Progetto Venezia esprime parere favorevole sul documento ARPAV "Determinazione dei valori di fondo naturale per i metalli e metalloidi dell'area compresa nel Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana", documento che definisce i valori di fondo per alcuni metalli e metalloidi e formula le indicazioni per la loro corretta applicazione.

In data 04.06.2013 con D.G.R. n. 819 vengono fissati i valori di fondo naturale per alcuni metalli e metalloidi all'interno del PALAV, area della quale fa parte il sito in esame.

In data 5.11.2013 viene presentata per l'opportuna valutazione da parte dei competenti enti istituzionali l'Analisi del Rischio Sanitario-Ambientale nelle aree ad uso residenziale e verde pubblico ai sensi del D.Lgs. 152/06, (cfr. **Allegato 10**).

In data 20.12.2013 si svolge la Conferenza di Servizi Istruttoria indetta dalla Direzione progetto Venezia, che si esprime ritenendo approvabile il documento in esame a condizione che siano ottemperate le prescrizioni riportate nel Verbale di seduta (cfr. **Allegato 11**) per la definitiva Conferenza di Servizi Decisoria.

ALLEGATO

01

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

COMUNE DI VENEZIA (VE)

TERRAGLIO S.P.A.

**PIANO DI INDAGINE
AI SENSI DEL D.LGS. 152/06**

**Ing. G. Gavagnin
Dr. Geol. R. Artioli**

Gennaio 2009



prot. MC005/09

I N D I C E

1.0	PREMESSA	Pag. 4
2.0	INDIVIDUAZIONE DEL SITO	Pag. 7
3.0	DESTINAZIONE D'USO E INDIVIDUAZIONE CATASTALE	Pag. 8
4.0	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO	Pag. 9
5.0	CARATTERISTICHE CLIMATICHE	Pag. 26
6.0	ELEMENTI CRITICI SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE	Pag. 30
7.0	MODELLO CONCETTUALE	Pag. 32
8.0	PROSPEZIONI	Pag. 35
9.0	MODALITA' DEI PRELIEVI	Pag. 38
10.0	MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA - PIEZOMETRI	Pag. 40
11.0	PARAMETRI CHIMICI	Pag. 49
12.0	METODICHE ANALITICHE E SENSIBILITA'	Pag. 51

A L L E G A T I

- 1 TAVOLA 1: ESTRATTO DELLA CARTA TECNICA REGIONALE,
SEZIONE 127070 (ZELARINO) - SCALA 1:10.000

TAVOLA 2: INDIVIDUAZIONE DELL'AREA SULL'ORTOFOTO DELLA
PROVINCIA DI VENEZIA

TAVOLA 3: PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA - STATO DI
FATTO**
- 2 CERTIFICATI DI DESTINAZIONE URBANISTICA E

DOCUMENTAZIONE CATASTALE

TAVOLA 4: ESTRATTO DEL PIANO REGOLATORE VIGENTE**
- 3 ATTI DI COMPRAVENTIDA DELLE AREE IN OGGETTO**
- 4 PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA**
- 5 TAVOLA 5: INDIVIDUAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

PREGRESSE

SCHEDE DI RICOSTRUZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO**
- 6 TAVOLA 6: UBICAZIONE DEI PUNTI DI PROSPEZIONE E DEI

PIEZOMETRI DI CONTROLLO DELLA FALDA

TAVOLA 7: MODALITA' COSTRUTTIVE DEI PIEZOMETRI**

1.0 PREMESSA

La società Terraglio S.p.A. intende testare la qualità del suolo di un'area di proprietà sita all'interno del comparto commerciale di Mestre.

Tale area, in passato, non è mai stata oggetto di attività produttive in quanto il suo utilizzo è sempre stato di tipo agricolo.

Per l'attuazione della caratterizzazione in campo la legislazione di riferimento è il D.Lgs. 03/04/2006 n° 152 "Norme in materia ambientale", entrato in vigore il 29/04/2006, che, in tema di bonifiche ambientali, ha sostituito il D.L. 22/97 e sue successive emanazioni (D.M. 471/99).

Il presente elaborato costituisce appunto, il "Piano di Indagini Ambientali" redatto in accordo con i criteri e le indicazioni fornite nell'allegato 2 al Titolo V del D.Lgs. 152/06.

In linea sempre con i criteri forniti nell'allegato 2 al D.Lgs. 152/06, sarà inoltre formulata un'ipotesi di Modello Concettuale, relativamente ovviamente al solo Piano di indagine.

Infatti,

- la ricostruzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito, attraverso conoscenze di letteratura, ha consentito di determinare le caratteristiche fondamentali della piezometria,

- la ricostruzione stratigrafica mediante la consultazione della documentazione afferente le prove penetrometriche, ha reso possibile determinare la pedologia del terreno negli strati sia insaturi che saturi.

Tutte queste conoscenze consentono di prevedere in termini sufficientemente credibili:

“Le caratteristiche specifiche del sito in termini di fonti della contaminazione; grado ed estensione della contaminazione del suolo, delle acque superficiali e sotterranee e dell'ambiente da questa influenzati, percorsi di migrazioni dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli ambientali e alla popolazione”.

Pertanto, obiettivo del presente Piano di indagine, articolato secondo quanto richiesto dalla vigente normativa, è quello di fornire:

- A.** una ricostruzione razionale delle attività che si sono succedute nel tempo;
- B.** la determinazione del numero e delle caratteristiche delle prospezioni da effettuare necessarie per determinare la qualità del terreno,
- C.** la determinazione del numero e delle caratteristiche dei piezometri da apprestare per conoscere le caratteristiche idrogeologiche locali della falda sia superficiale che confinata,
- D.** la determinazione dei parametri chimici specifici necessari alla caratterizzazione completa del sedime e della falda.

La caratterizzazione, da condurre con la supervisione delle Pubbliche Autorità, sarà sviluppata in pieno rispetto delle prescrizioni contenute negli allegati 1 e 2 al D.Lgs. 152/06.

A seguito del loro completamento, le risultanze delle attività di campo e di laboratorio saranno raccolte in una relazione tecnica che rappresenterà i “dati di base” da cui avviare la attestazione di conformità dell’area o l’eventuale progettazione della bonifica e/o messa in sicurezza del sito in oggetto.

Secondo il piano urbanistico vigente, le azioni sono finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti di legge previsti in materia ambientale per le aree di interesse che sono a destinazione d’uso commerciale.

2.0 INDIVIDUAZIONE DEL SITO

L'area in oggetto, come già citato in premessa, è di proprietà della società Terraglio S.p.A.

Essa è così delimitata territorialmente:

- a Nord da via Borgo Pezzana,
- a Sud da Via Caravaggio,
- ad Ovest da attività produttive di proprietà terzi e abitazioni,
- ad Est dalla tangenziale di Mestre.

Il sito è individuato nelle tavole che costituiscono l'allegato 1:

- 1 Tavola 1: Estratto della Carta Tecnica Regionale, sezioni 127070 (Zelarino) - scala 1:10.000;
- 2 Tavola 2: individuazione dell'area sull'ortofoto della Provincia di Venezia;
- 3 Tavola 3: individuazione dell'area - stato di fatto.

L'area di interesse, ricopre complessivamente una superficie di circa 71.240 m² ed attualmente, così come in passato, è destinata ad uso agricolo.

3.0 DESTINAZIONE D'USO E INDIVIDUAZIONE CATASTALE

Il sito è costituito dalle aree di proprietà della società Terraglio S.p.A., individuate dai mappali n° 20,28, 223, 844, 1151, 1167, 1168, 1175, 1176, 1193, 1249, 219, 1535, 1320, 1321, 1322, 1602, 1603, 1604 foglio 8 del Catasto Terreni del Comune di Venezia.

Essa dal punto di vista urbanistico è omogenea.

Nella Variante del Piano Regolatore Generale, approvata con D.G.R.V. del 03.12.2004 n° 3905, l'area infatti, risulta classificata come "*Zona D4-b4 - Zona attrezzature economiche varie*", come si evince dalla tavola 4 che costituisce l'allegato 2.

Con riferimento ai parametri di riscontro ai sensi del D.Lgs. 152/06 infine, vista l'utilizzazione futura dell'area, i limiti tabellari di riferimento sono quelli riportati in tabella 1, colonna B dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del citato Decreto.

In allegato 2 è riportato uno stralcio della Variante al P.R.G. del Comune di Venezia con l'individuazione dell'area in oggetto e tutta la documentazione catastale relativa.

Dai contratti di compravendita dell'area, formalizzati nel febbraio 2005 e dicembre 2006, risulta che le superfici di interesse sono sempre state adibite ad uso agricolo / seminativo (allegato 3).

4.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO

In questo capitolo viene presentata la ricostruzione dell'assetto geologico ed idrogeologico generale dell'area in oggetto.

4.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

La laguna di Venezia ed il suo entroterra appartengono geologicamente all'avanpaese intermedio tra i fronti appenninici, che si trovano poco più a Sud (Pieghe Ferraresi), ed i fronti alpini a Nord. In questa zona è individuato il fianco settentrionale della fossa padano-adriatica a struttura omoclinale immersa verso Sud fino ad incontrare le strutture sepolte delle Dorsali Ferraresi.

Dall'interpretazione di una sezione sismica profonda eseguita a scopi di ricerca petrolifera e da una serie di sondaggi geognostici di taratura della stessa, è stata ricavata una successione stratigrafica che, dal basso verso l'alto, è caratterizzata da litotipi carbonatici appartenenti alla serie del Bacino Bellunese ricoperti da una successione terrigena d'età compresa tra l'Eocene medio ed il Quaternario.

Sul substrato mesozoico si è depositata, durante il Paleogene, una serie di marne talora arenacee con episodi calcarei anche di notevole consistenza, che

ha colmato i principali dislivelli legati all'orogenesi alpina; dal Miocene in poi, tutta la Pianura Veneta ha costituito un'area di piattaforma con mare poco profondo, soggetta ad una subsidenza compensata talora dalla sedimentazione e alternata a fasi di emersioni locali.

Nel Miocene, la zona marina manteneva i caratteri di una blanda "periclinale", con pendenza verso Sud del 3-4%, già impostata nel Mesozoico. La separazione tra la piattaforma recente e la "periclinale" sembra essere localizzata poco a Sud del parallelo di Venezia; a Sud di Chioggia, inoltre, la "periclinale" veneta accentua la sua pendenza e si congiunge al fianco nord-orientale della Fossa Padano-Adriatica.

L'inizio del Pliocene è segnato da una notevole trasgressione marina e, pertanto, all'inizio del Quaternario, nella regione adriatica si estendeva un vasto dominio marino da cui emergevano l'orogeno alpino e quello appenninico.

L'attuale Pianura Veneta, che risultava completamente sommersa, occupava, tra le due catene insorgenti, un'estesa depressione nella quale il mare Adriatico creava un profondo golfo.

In questo confluivano gli apporti detritici della degradazione dei rilievi emersi, dando luogo ad un processo di progressiva colmata. Nelle aree strutturalmente più depresse si ebbe un accumulo di sedimenti maggiore ed in esse, di conseguenza, si instaurò un più rapido processo di costipamento per il maggior carico litostatico; il risultato fu una subsidenza differenziale che determinò elevati spessori di sedimenti diversi da zona a zona e accentuò le forme strutturali già esistenti.

Per quanto riguarda la tipologia dei sedimenti, la serie Quaternaria è abbastanza monotona, ma dal punto di vista cronologico essa risulta di difficile correlazione con le fasi paleoclimatiche che si sono succedute.

Infatti quest'era geologica fu caratterizzata da successioni climatiche molto diverse tra loro, soprattutto tra le grandi glaciazioni quaternarie e le loro calde fasi interglaciali, che provocarono notevoli variazioni eustatiche.

Alla fine dell'ultimo periodo glaciale wurmiano, circa 20.000 anni fa, il livello del mare era circa 90+110 m più basso dell'attuale per le grandi quantità d'acqua ritenute sui continenti sotto forma di ghiaccio; la linea di costa si trovava pertanto all'altezza di Pescara (P. Leonardi, 1968) e tutto il bacino altoadriatico risultava emerso a formare una pianura.

Dopo la glaciazione wurmiana, ci fu un miglioramento climatico che provocò un progressivo innalzamento del livello del mare e di conseguenza la paleopianura altoadriatica venne rapidamente sommersa; iniziò così l'ingressione marina nota come "trasgressione flandriana" o "olocenica". Nell'area in esame i primi livelli trasgressivi con fauna marina sono stati datati a circa 11.000 anni fa.

Si ritiene che in corrispondenza dell' "optimum climatico primario", cioè nel periodo più caldo dell'Olocene (circa 6.000 anni fa), il livello del mare abbia superato quello attuale di circa 2 m, prima di stabilizzarsi approssimativamente sui valori odierni.

Durante questo graduale aumento del livello del mare le condizioni ambientali a monte della linea di costa, che avanzava sul continente, subivano profonde trasformazioni: zone che prima erano emerse e sottoposte per lo più a

condizioni continentali subaeree, furono in un primo tempo soggette a temporanee inondazioni provocate dall'innalzamento del livello di base dei fiumi, poi si trasformarono in paludi ed infine furono raggiunte e sommerse dal mare.

Le variazioni della linea di costa, causate dall'eustatismo, risultano ben evidenziate dalle foto aeree e da numerose indagini micropaleontologiche, stratigrafiche e radiometriche su campioni prelevati da varie campagne di carotaggi che hanno interessato la laguna veneta nel corso degli ultimi decenni. Questo fattore, sommato ai processi sin e postgenetici di subsidenza naturale segnarono le caratteristiche morfologiche e l'evoluzione della zona risultò in seguito legata a quella della laguna e viceversa.

La successione stratigrafica tipo dei primi 25 m sottostanti la fascia costiera, evidenzia due complessi deposizionali ben distinti, composti in genere da uno marino-lagunare olocenico e da un sottostante continentale pleistocenico superiore.

Il complesso continentale tardo-pleistocenico è rappresentato da alternanze di orizzonti argilloso-limosi e subordinatamente sabbiosi con frequenti intercalazioni torbose le cui caratteristiche tessiturali sono tipiche della deposizione fluviale, lacustre e palustre. Al tetto si trova il duro strato di argilla sovraconsolidata, talora variegata color ocra, nota con il nome di "caranto", che si sviluppa con discontinuità per le vicende erosive subite dal territorio durante l'emersione pre-olocenica.

Il complesso trasaessivo olocenico principalmente di deposizione marino-lagunare risulta prevalentemente sabbioso-limoso, con sabbie ricche di resti conchigliiferi. Nel complesso olocenico sono presenti anche alcuni livelli di deposizione continentale più argillosi relativi alla fase di sovralluvionamento dovuta alla deglaciazione iniziale.

Questi livelli, poco sviluppati lungo la fascia costiera, possono avere qualche metro di spessore nel settore di entroterra. Le sabbie sono per lo più fini e con contenuto paleontologico abbondante e vario per la deposizione lontano dalla linea di costa dove sono frequenti le bioturbazioni.

Alle spalle del cordone litoraneo che andava via via sviluppandosi, s'instaurarono le prime lagune, anche se permanevano soprattutto condizioni fluvio-palustri.

La deposizione olocenica nel settore retrostante la fascia litoranea è quindi prevalentemente costituita da limi argillosi, torbe ed in misura minore da sabbie principalmente in prossimità degli argini fluviali.

La successione litostratigrafica appena descritta presenta frequenti variazioni bidimensionali che spesso ne complicano l'interpretazione; una rappresentazione esemplificativa di tale variabilità è nota, per esempio, dai (rapporti strati grafici tra la serie olocenica e tardo-pleistocenica (superiore) nel bacino di Malamocco.

Un ruolo fondamentale nell'evoluzione geologica della zona in esame, è da attribuire al fenomeno della subsidenza, cioè all'abbassamento della superficie del suolo, che prodotto da processi di compattazione nel sottosuolo, può

verificarsi a grande o piccola scala in modo più o meno veloce, legato a cause naturali (subsidenza naturale) e/o all'intervento dell'uomo (subsidenza antropica).

Nell'area in esame tra le principali cause di subsidenza naturale rientra il costipamento dovuto al carico geostatico, dovuto soprattutto al continuo apporto di materiale terrigeno da parte dei fiumi, che comporta la riduzione del volume dei sedimenti sciolti, in particolare argille e torbe.

Altro contributo naturale è dato dall'ossidazione dei materiali organici e dal prosciugamento dei bacini lacustri pleistocenici e lagunari olocenici.

L'abbassamento del suolo non è stato e non è comunque costante nel tempo e nello spazio, in relazione ai diversi eventi deposizionali o alla potenza dei depositi.

L'abbassamento del suolo è nettamente differenziato dalla terraferma al litorale, con valori massimi verso il mare e nella zona meridionale della laguna.

Inoltre c'è una netta distinzione tra le aree occupate dalla laguna primordiale e quella più estesa odierna, fatto confermato dall'assetto del caranto. E' stato calcolato che la Pianura Veneta meridionale si è abbassata in media di poco più di 1 mm/anno, valore coincidente con quello relativo al sollevamento della catena alpina.

Per quanto riguarda la "subsidenza antropica", essa è per lo più un fenomeno a carattere locale causato dall'intervento dell'uomo che accentua i processi naturali o ne innesca di nuovi.

Tra le cause antropiche principali che hanno contribuito ad accelerare il fenomeno nell'area in esame, ci sono le opere di bonifica idraulica, che sono state ottenute per prosciugamento di lagune e paludi oppure per colmata, le quali hanno portato ad abbassamenti anche di qualche cm/anno.

Nel primo caso si hanno abbassamenti dovuti al drenaggio dei sedimenti superficiali specie se argillosi o torbosi; nel secondo i sedimenti destinati alla colmata stessa, essendo depositati sui terreni sciolti di base, creano un sovraccarico e la subsidenza avviene per il costipamento sia dei sedimenti di nuova formazione che di quelli antichi sottostanti.

Anche le intensive estrazioni d'acqua dalle falde freatiche ed artesiane hanno contribuito ad un lento, ma inesorabile abbassamento del suolo. Infatti con l'eccessivo sfruttamento degli acquiferi in pressione non avviene un progressivo svuotamento dei pori da parte del fluido estratto, ma una depressurizzazione, in quanto la variazione di volume è legata sia al coefficiente di compressibilità dell'acqua ($\beta_w = 4,2 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$) sia al coefficiente di compressibilità verticale dello scheletro solido (m_v , dipendente dalla litologia); questa variazione di volume in funzione del tempo comporta una compattazione degli stessi acquiferi profondi generando il fenomeno irreversibile della subsidenza. Nel settore di entroterra, la subsidenza ha peggiorato la già critica alti metri a del territorio, aumentando il rischio idraulico di esondazioni fluviali.

Inoltre la subsidenza differenziale ha comportato variazioni delle pendenze della rete dei canali di scolo, in alcuni casi invertendone la direzione di flusso, diminuendo notevolmente le capacità di bonifica delle idrovore.

Dal punto di vista sismico, l'area urbana di Venezia risulta priva di sorgenti sismiche di rilievo, anche se, soprattutto in passato, alcuni sismi hanno avuto come epicentro proprio Venezia

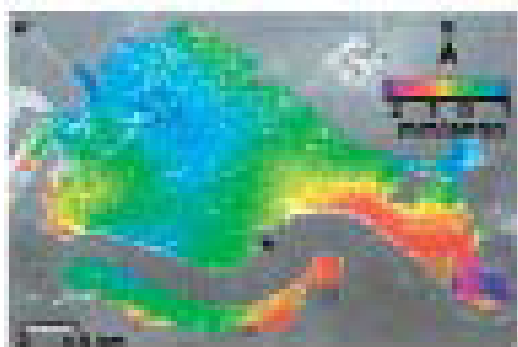


Figura 2

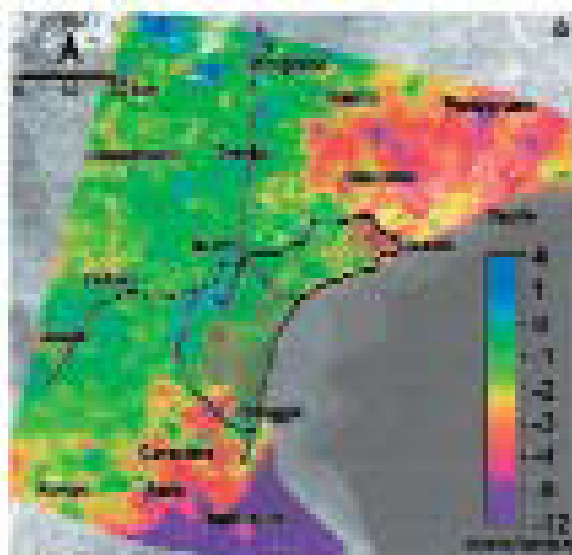


Figura 3

Figura 2: Velocità di spostamento (mm/anno) registrata a Venezia (a) tra il 1961 ed il 1969 e (b) tra il 1973 e il 1993. Valori negativi indicano abbassamento, positivi innalzamento (da Tosi et al., 2002).

Figura 3: Mappa degli spostamenti di Venezia tra il 1992 ed il 1996 ottenuta con interferometria differenziale SAR (da Tosi et al., 2002); (b) spostamenti dell'area veneta tra il 1992 ed il 2000 ottenuti con il sistema di monitoraggio integrato (da Strozzi et al. 2003) Importanti aree sismogenetiche sono poste però intorno a Venezia, che ha infatti risentito dell'effetto degli eventi sismici più intensi, ultimo dei quali è quello del Friuli del 1976.

4.2 Inquadramento idrogeologico

Nello studio delle caratteristiche delle acque sotterranee di un determinato

territorio si distingue normalmente la prima falda non in pressione, detta freatica, da quelle più profonde, confinate e semiconfinate, cercando di definirne le reciproche interazioni e le zone di ricarica naturale.

Schematicamente, in una piana alluvionale, la struttura litostratigrafica più diffusa dei depositi clastici incoerenti è data da una sequenza di orizzonti sabbioso-ghiaiosi alternati ad altri limoso-argillosi caratterizzati da eventi deposizionali di diversa natura ed energia.

L'assetto di tali orizzonti, soprattutto nelle aree di bassa pianura, è piano parallela, tuttavia possono essere presenti particolari situazioni di strutture addentellate con eteropie laterali. In generale dalle zone di alta pianura dove materiali grossolani e non ben classati possono costituire un complesso indifferenziato di ricarica e alimentazione delle falde profonde, si passa progressivamente verso la bassa pianura dove si suddividono in unità litologicamente differenziate, dando luogo al sistema degli "acquiferi confinati".

Di questo ultimo sistema multi strato, i corpi ghiaioso-sabbiosi costituiscono le "rocce serbatoio" sfruttabili (acquiferi), mentre gli orizzonti limoso-argillosi costituiscono dei diaframmi che possono essere in parte rigorosamente impermeabili (acquitard).

Come già descritto nel capitolo precedente, nella fascia costiera la coltre quaternaria più superficiale è costituita da un'alternanza di sedimenti continentali con intercalati depositi marini.

Questa complessità strati grafica dà origine ad irregolari variazioni laterali di facies che si riflettono sulla situazione idrogeologica condizionandone quindi

l'andamento spaziale ed i reciproci rapporti tra i vari acquiferi.

Malgrado le migliaia di terebrazioni eseguite in quasi tutto il comprensorio Veneziano, le stratigrafie e la descrizione litologica dei sedimenti effettuate durante le perforazioni sono relativamente scarse e molto spesso inutilizzabili per una ricostruzione litostratigrafica del sistema acquifero.

Infatti le poche interpretazioni disponibili rispetto alla totalità dei pozzi erano state dedotte dall'analisi dei fanghi di perforazione e quindi risultano essere molto speditive e poco dettagliate. In mancanza di precise informazioni litostratigrafiche, è di indubbia utilità l'analisi delle frequenze della distribuzione dei filtri posti in opera nei pozzi artesiani; lo schema da essi dedotto, ha permesso di individuare non solo l'assetto batimetrico degli acquiferi, ma anche l'intensità di sfruttamento degli stessi. In seguito, grazie alle stratigrafie estremamente dettagliate di alcuni pozzi esplorativi profondi effettuati a carotaggio (Marghera 1, Venezia CNR1, Venezia CNR2 e Lid01) ed alle indagini geofisiche in foro, è stato possibile ricostruire il sistema acquifero veneziano sfruttato.

La successione stratigrafica dei primi 50 m di sottosuolo si presenta molto variabile, sia in senso verticale che, soprattutto, orizzontale, a causa degli sviluppi lentiformi e spesso interdigitati degli orizzonti.

Al di sotto dei primi 50 m circa, i sedimenti si succedono invece con maggiore regolarità e le aumentate e più omogenee potenze starebbero a dimostrare il susseguirsi di cicli deposizionali più tranquilli e prolungati nel tempo.

In totale si è riusciti a definire la presenza di cinque acquiferi abbastanza ben delineati, già descritti in parte da come segue:

1° acquifero (-61 + -79 m): rappresenta un orizzonte ben delineato di spessore più o meno costante in tutte le direzioni. Presenta inoltre una fitta interdigitazione di livelli argilloso-limosi che danno origine ad una serie di falde sovrapposte e generalmente semi-confinare. Il suo basso grado di artesianismo potrebbe essere collegato con la sua zona di alimentazione, ubicata forse poco a nord dell'abitato di Mestre. Per il suo tasso di inquinamento, soprattutto organico, è poco sfruttato.

2° acquifero (-94 + -130 m): costituisce probabilmente, in qualche tratto isolato, un'unica falda con il precedente dal quale tende a separarsi nettamente procedendo verso SE. Presenta una potenza in genere di circa 50 m. Esso rappresenta la falda più sfruttata nel passato, in quanto fino ad una cinquantina di anni fa vi attingevano la quasi totalità dei pozzi artesiani esistenti. Per la sua continuità areale e la sua considerevole potenza complessiva e soprattutto per l'entità degli emungimenti, questo intervallo identifica il primo vero acquifero del sottosuolo lagunare.

3° acquifero (-135 + -156 m): in questo intervallo sono state incluse più falde di scarsa potenza, ma talora di buona produttività idrica, il cui raggruppamento è stato suggerito sia per la loro probabile appartenenza ad un singolo episodio sedimentario, sia per

l'omogeneità di comportamento piezometrico. In prossimità del mare Adriatico esso tende probabilmente a congiungersi con quello sottostante andando a formare una sola falda di notevole spessore. Ad esso si attinge soprattutto in Marghera e nel Centro Storico.

4° acquifero (-168+-185 m): esso appare ben definito ed isoquotato nell'ambito dell'area lagunare. Poco produttivo a Venezia per la presenza di una frazione argillosa che ne condiziona la permeabilità, viene molto sfruttato a Marghera.

5° acquifero (-155+-200 m): a causa della scarsità di dati al suo riguardo non è considerato importante.

6° acquifero (-210+-230 m): ben delineato solamente nella parte centro-settentrionale dell'area dove presenta uno spessore costante di circa 20 m.

Tali falde risultano separate da orizzonti di argilla ed argille-limose potenti tra i 10 e 20 m non sempre ben delineati o continui. Gli orizzonti sabbiosi non sono quasi mai termini puri e presentano una varia composizione granulometrica che ne condiziona la permeabilità orizzontale e di conseguenza la produttività.

Non sono presenti termini ghiaiosi, neppure in banchi di piccolo spessore, mentre è più diffusa la presenza di torba sia in orizzonti ben definiti, che frammista da altri sedimenti. Sono, infine, da segnalare le sabbie conchigliifere presenti soprattutto alla base del 1° e 2° acquifero, caratteristiche probabilmente della fase trasgressiva olocenica.

Per quanto riguarda le loro caratteristiche idrogeologiche, in questi pozzi sono state eseguite delle prove di pompaggio da cui si sono ricavati dei valori di permeabilità **K**, percentuale di salinità e di trasmissività **T** e vengono riportati nella sotto stante tabella:

POZZO	Acquifero	Profondità pozzo (m)	Trasmissività T (m ² / g)	Permeabilità K (cm / sec)	Salinità %
MARGHERA 1	IV	203,8	21,22	$1 * 10^{-2}$	0,25
VE C.N.R. (west)	II	137,2	9,76	$2,5 * 10^{-3}$	0,355
VE C.N.R. (west)	V	253	5,88	$3,4 * 10^{-3}$	-
LIDO 1	V	-	-	-	-

4.3 Geologia ed idrogeologia di dettaglio

L'area in esame ricade nel più vasto dominio della zona lagunare veneta in cui i terreni costituenti il sottosuolo sono stati depositi dai corsi idrici padani e dal mare, in continua interazione tra loro.

In particolare il territorio lagunare si è formato per il continuo apporto dei sedimenti fluviali del Piave, del Brenta e del Sile, da monte verso valle, con passaggio molto graduale, discontinuo (e talora non rilevabile) a sedimenti di origine marina.

I limiti tra i due tipi di sedimentazione sono condizionati dalla continua trasgressione e regressione delle linee di spiaggia dovute ai movimenti marini ed alla subsidenza.

Dal punto di vista litologico, come messo in evidenza dalle perforazioni e dai sondaggi relativi a studi e pubblicazioni precedenti (CNR) si riscontra ovunque una coltre di depositi a granulometria molto fine, quali limi, argille e sabbie (e talora torbe) con spessori piuttosto rilevanti, come risultato della continua interferenza tra acque fluviali e marine, come evidenziato dalla planimetria di allegato 4.

Inoltre è significativo notare come i diversi litotipi non mostrino, né verticalmente e né orizzontalmente, una netta separazione, per cui si ha, in sequenza, un più o meno progressivo arricchimento di materiali fini (limi, argille) quando predominano le sabbie e viceversa.

Dal punto di vista idrogeologico, l'assetto lito-strutturale caratterizza in modo determinante la circolazione delle acque sotterranee, producendo una serie di acquiferi sovrapposti, di entità e spessore molto variabile e a tratti comunicanti, costituiti dalle alternanze più sabbiose e che spesso, per la presenza di lenti sovrastanti di materiali più fini, acquisiscono caratteri di artesianità.

A scala regionale, le acque sotterranee più superficiali defluiscono, in genere, da Nord-Ovest a Sud-Est.

I dati di alcuni pozzi profondi del CNR, presenti in aree vicine all'area di interesse, indicano che il livello piezometrico è in genere compreso tra circa 5 e

13 m dal piano campagna e che le portate massime estraibili variano fra circa 7 e 25 l/s.

La ricostruzione di dettaglio dell'assetto geologico locale dell'area è possibile in base ai risultati di alcune prove penetrometriche realizzate nell'aprile 2007 dallo studio TESI Engineering S.r.l. di Cinto Euganeo (PD), la cui ubicazione è illustrata nella tavola 5 che costituisce l'allegato 5.

La sequenza litostratigrafica del sottosuolo nell'area di interesse può, quindi, essere così sintetizzata:

CPT 1

- da 0,0 m a 3,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 3,60 m a 4,20 m dal piano campagna argilla sabbiosa e limosa,
- da 4,20 m a 5,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 5,20 m a 7,00 m dal piano campagna argilla limosa,
- da 7,00 m a 7,80 m dal piano campagna sabbia e limo argilloso,
- da 7,80 m a 10,60 m dal piano campagna argilla,
- da 10,60 m a 12,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 12,60 m a 12,80 m dal piano campagna argilla organica,
- da 12,80 m a 14,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 14,20 m a 14,80 m dal piano campagna sabbia e limo argilloso,
- da 14,80 m a 15,00 m dal piano campagna argilla organica.

CPT 2

- da 0,0 m a 1,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 1,20 m a 2,40 m dal piano campagna limo argilloso,

- da 2,40 m a 4,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 4,20 m a 5,80 m dal piano campagna argilla limosa,
- da 5,80 m a 6,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 6,60 m a 10,00 m dal piano campagna limo argilloso,
- da 10,00 m a 10,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 10,60 m a 11,20 m dal piano campagna argilla sabbiosa e limosa,
- da 11,20 m a 11,80 m dal piano campagna sabbia,
- da 11,80 m a 12,20 m dal piano campagna argilla organica,
- da 12,20 m a 13,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 13,60 m a 15,00 m dal piano campagna argilla.

CPT 3

- da 0,0 m a 0,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 0,20 m a 1,80 m dal piano campagna limo argilloso,
- da 1,80 m a 3,80 m dal piano campagna sabbia,
- da 3,80 m a 4,80 m dal piano campagna argilla,
- da 4,80 m a 6,40 m dal piano campagna sabbia,
- da 6,40 m a 8,20 m dal piano campagna argilla,
- da 8,20 m a 8,80 m dal piano campagna sabbia,
- da 8,80 m a 9,60 m dal piano campagna argilla limosa,
- da 9,60 m a 11,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 11,60 m a 12,00 m dal piano campagna argilla,
- da 12,00 m a 13,20 m dal piano campagna sabbia,

- da 13,20 m a 15,00 m dal piano campagna argilla limosa.

CPT 4

- da 0,0 m a 4,20 m dal piano campagna sabbia,
- da 4,20 m a 5,80 m dal piano campagna argilla limosa,
- da 5,80 m a 6,40 m dal piano campagna sabbia,
- da 6,40 m a 10,00 m dal piano campagna limo argilloso,
- da 10,00 m a 11,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 11,60 m a 13,00 m dal piano campagna sabbia e limo argilloso,
- da 13,00 m a 13,60 m dal piano campagna sabbia,
- da 13,60 m a 14,00 m dal piano campagna argilla,
- da 14,00 m a 15,00 m dal piano campagna sabbia e limo argilloso.

La ricostruzione stratigrafica dei punti è dettagliato nelle relative schede, anch'esse ricomprese nell'allegato 5.

All'interno dei fori di esecuzione delle prove penetrometriche, inoltre, è stato rilevato il livello piezometrico della falda freatica e precisamente:

- CPT1 -2,1 m dal piano campagna;
- CPT2 -0,8 m dal piano campagna;
- CPT3 -0,9 m dal piano campagna;
- CPT4 -0,6 m dal piano campagna;

5.0 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Per definire le caratteristiche termometriche e pluviometriche dell'area di intervento sono stati elaborati i dati relativi alla stazione di Mestre, posta ad una quota di circa 5 m s.l.m.

I dati presi in esame sono stati rilevati dal Dipartimento per l'agrometeorologia della Regione Veneto e riguardano il periodo 1993÷1996 sia per le rilevazioni della temperatura che per le precipitazioni.

In entrambi i casi, anche se i periodi di misurazione abbracciano un ristretto arco temporale, si ritiene che l'analisi delle condizioni termometriche e pluviometriche dell'area sia sufficientemente significativa per le finalità dell'indagine in questa prima fase di caratterizzazione dell'area.

5.1 Termometria

In prima analisi e con il supporto di ulteriori elaborazioni relative a stazioni poste in aree limitrofe a quella di indagine, è possibile affermare come le caratteristiche climatiche del settore lagunare risentano fortemente della vicinanza alla fascia costiera e della laguna.

Altri effetti che interferiscono sulla distribuzione delle isoterme nell'area sono connessi all'influsso della vicina catena prealpina e, talvolta del fenomeno della "Bora" che condiziona soprattutto la direzione e la velocità dei venti.

L'analisi termometrica, effettuata a scala locale in base ai dati registrati alla stazione di Mestre ha permesso di calcolare una temperatura media annua pari a 13.5 °C nel periodo 1993÷1996.

La temperatura media mensile manifesta un andamento unimodale con valori massimi nel mese di luglio (28,1 °C) e minimi nel mese di febbraio (1,3 °C).

In base a quanto indicato si evince come l'escursione termica annua risulti pari a circa 27 °C.

Alla luce delle elaborazioni condotte, applicando la classificazione proposta da Koppen (1931) l'area presenta caratteristiche tipiche della Pianura Padana in quanto interessata da clima "temperato subcontinentale" (tipo "C" di Koppen) in ragione di:

- una temperatura media annua fra 10 e 14,4 °C;
- una temperatura media del mese più freddo fra -1 e 3,9 °C;
- un periodo variabile da 1 a 3 mesi con temperatura media 20 °C;
- una escursione termica annua superiore a 19 °C.

5.2 Pluviometria

Analogamente a quanto osservato per le temperature, a scala regionale

l'andamento del regime pluviometrico in corrispondenza della fascia lagunare veneziana viene influenzato da due fattori principali quali la vicinanza l'influsso mitigatore esercitato dalla laguna e dal Mare Adriatico e dai rilievi prealpini.

Il confronto tra i dati pluviometrici relativi alla stazione di Mestre e di altre poste nei paesi limitrofi, non evidenzia notevoli variazioni di apporti meteorici in ragione del fatto che la zona pianeggiante è molto estesa.

A scala locale, la definizione del regime pluviometrico in corrispondenza del sito in esame è desumibile dai dati registrati alla stazione di Mestre nel periodo 1993÷1996.

Le elaborazioni hanno evidenziato una piovosità media annua di 813,8 mm; nel periodo è stata inoltre rilevata una massima piovosità annua di 1022,4 mm (anno 1995) e una minima di 613,4 mm (anno 1993).

Il regime medio delle precipitazioni nei diversi mesi dell'anno presenta un andamento quasi bimodale caratterizzato da un massimo relativo di precipitazione nella stagione primaverile (mese di aprile, 91,3 mm), mentre il massimo assoluto è in quella autunnale (mese di settembre, 109,5 mm).

Il mese più siccitoso risulta essere marzo poiché caratterizzato da una piovosità media annua pari a 23,25 mm.

La precipitazione media mensile minima nella stagione estiva viene registrata nel mese di luglio (71,3 mm), contraddistinto anche dalle temperature più elevate.

A scala stagionale si fa notare come risulti evidente il minimo di piovosità nel trimestre invernale pari a 30,5 mm, mentre il trimestre più piovoso è nella

stagione autunnale (84,8 mm). Il valore medio annuo di piovosità della stagione primaverile è di 64 mm ed in quella estiva di 73,5 mm.

In media nell'anno solare piove per 79 giorni.

In base a quanto elaborato il regime pluviometrico della città di Mestre è caratterizzato da massimi e minimi di precipitazione nell'anno medio, non ben definiti e costanti negli anni, però con una modesta prevalenza del massimo primaverile su quello autunnale e con minimo invernale inferiore a quello estivo; pertanto la distribuzione mensile dell'entità degli afflussi meteorici caratterizza come "sub-litoraneo" il regime climatico tipico dell'area.

6.0 ELEMENTI CRITICI SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE

Gli elementi critici, per le possibili ripercussioni sull'ambiente, possono essere:

1. le discariche (dismesse o in esercizio),
2. i depositi di rifiuti e le aree, in particolare quelle non pavimentate, adibite a deposito di prodotti,
3. i pozzi perdenti,
4. sistemi di trasformazione dell'energia elettrica (trasformatori ed apparecchiature collegate).

6.1 Discariche

Dalla ricerca storica non risulta che sull'area vi siano, né vi siano state discariche.

6.2 Depositi di prodotti/rifiuti

Visto quanto affermato al precedentemente, non essendo l'area mai stata utilizzata in passato, non possono esserci mai stati depositi di prodotti o rifiuti.

6.3 Pozzi perdenti

La ricostruzione storica ha permesso di definire che non vi sono mai stati pozzi perdenti.

6.4 Sistemi di trasformazione dell'energia elettrica

Vale quanto affermato al paragrafo precedente e quindi non sussistono controindicazioni ambientali sotto questo aspetto.

7.0 MODELLO CONCETTUALE

Il Modello Concettuale che si pone all'esame delle Pubbliche Autorità, come anticipato in premessa, trae fondamento da:

- A.** la conoscenza delle attività svolte passate che porta a predeterminare i parametri chimici da ricercare per valutare la qualità del terreno e delle acque,
- B.** la identificazione della pedologia del terreno e delle caratteristiche generali della falda (soggiacenza, direzione di flusso, ecc.).

Queste conoscenze rappresentano l'indicazione di base per lo sviluppo del Modello Concettuale del Piano della Caratterizzazione che, in definitiva, deve portare ad una precisa conoscenza della qualità del suolo e degli acquiferi in esso contenuti.

Gli approfondimenti sono volti a:

- a. una conoscenza più precisa della qualità del suolo e degli acquiferi;
- b. verificare la l'assenza, nel terreno e nelle acque, di sostanze estranee o pericolose,
- c. accertare quali conseguenze possano aver avuto i comportamenti causa di probabili rischi ambientali.

A tale scopo si prevede di effettuare una campagna ambientale mediante scavatore idraulico (trincee).

Vista la soggiacenza media della falda molto superficiale, i sondaggi saranno spinti fino al raggiungimento del saturo.

L'impiego di un metodo (sondaggio a carotaggio continuo) piuttosto che di un altro (escavatore a benna rovescia) è funzione di vari fattori e ciascuno presenta vantaggi e svantaggi.

I fattori vincolanti sono:

- la profondità di indagine;
- il "disturbo" che si può arrecare alla zona di prospezione.

L'escavatore può spingersi con risultati sicuri ed in condizioni di sicurezza per gli operatori fino ad una profondità media di circa 4,0 m; e consente una visione diretta della situazione delle pareti dello scavo.

Se si opera all'interno di capannoni o in presenza di reti di sottoservizi, l'impiego del carotiere permette di attuare l'indagine con un pericolo ridottissimo per la staticità delle strutture circostanti.

Nel caso in oggetto, appare indicato attuare una campagna di indagine mediante la realizzazione di scavi a trincea che possono essere maggiormente significativi.

Per una più dettagliata conoscenza della qualità delle falde sotterranee che attraversano l'area si prevede di installare 4 piezometri, equamente distribuiti fra il presunto monte ed il valle idrogeologico dell'area.

I parametri chimici da ricercare sono definiti dalla necessità di individuare:

- eventuali apporti di sostanze estranee, che rendano il sedime non a standard rispetto ai limiti di Legge per la destinazione urbanistica vigente dei terreni,
- confermare l'assenza di sostanze estranee nella falda sottostante.

Di conseguenza, il numero e l'ubicazione dei sondaggi, le caratteristiche costruttive dei piezometri ed i parametri chimici da ricercare saranno quelli esplicitati nei capitoli seguenti.

L'intera caratterizzazione dell'area sarà eseguita in stretta ottemperanza a quanto contenuto nel D.Lgs 152/06 e nella Delibera della Giunta Regionale del Veneto n° 2922 del 03/10/2003.

8.0 PROSPEZIONI

Delle prospezioni, da attuare per poter definire, mediante analisi chimiche, la qualità del terreno influenzato dalla presenza delle attività produttive, è indispensabile determinare:

1. il numero,
2. la profondità,
3. le modalità di esecuzione.

Il numero, la profondità e le modalità di esecuzione delle prospezioni sono raffigurati nella tavola 6 di allegato 6.

8.1 Numero delle prospezioni

L'approccio di base per scegliere l'ubicazione dei punti di campionamento può essere :

- a. del tipo "random" (casuale),
- b. del tipo "sistematico",
- c. del tipo discrezionale,
- d. una combinazione dei tre.

Nel caso in oggetto, poiché si è in presenza di una situazione omogenea (area a verde), si è ritenuto che la soluzione più rispondente sia l'applicazione di un

campionamento sistematico.

Inoltre il campionamento sistematico è preferibile in quanto consente una corretta interpolazione dei dati e la ricostruzione dei profili stratigrafici della contaminazione.

Il numero dei carotaggi non discende, pertanto, dalle dimensioni di una maglia regolare, dipendente dal grado di dettaglio richiesto, in quanto si è privilegiata l'addensamento dei sondaggi in particolare aree critiche rispetto ad altre aree di scarso interesse.

Il reticolo base adottato è di 50 m x 50 m.

Pertanto, tenuto conto anche della campagna di indagine pregressa, verranno effettuati complessivamente:

- i. n° 24 sondaggi realizzati con escavatore (trincee, sigla T1 ÷ T24) spinti fino alla profondità di circa 2,0 m,
- ii. n° 3 sondaggi verticali da apprestare a piezometro (sigla Pz1 ÷ Pz3), spinti fino a -5 m dal piano campagna.

Al termine delle attività di campo le prospezioni verranno tutte adeguatamente georeferenziate secondo il sistema di coordinate italiane Gauss Boaga, fuso Est.

8.2 Prospezioni con escavatore

Le prospezioni con l'escavatore eseguite mediante l'impiego di un escavatore a benna rovescia, spingendo la profondità di escavo fino alla quota massima di

2,0 m dal piano campagna.

La benna verrà lavata prima dello scavo di ogni trincea, in modo da evitare contaminazioni indotte dei campioni.

9.0 MODALITA' DEI PRELIEVI

i punti di campionamento sono determinati in funzione della successione litostratigrafica del suolo in modo da intercettare gli strati di materiali più fini e coerenti che, in genere rappresentano i luoghi di accumulo preferenziale degli elementi e delle sostanze contaminanti.

I campioni, derivanti dalle prospezioni, saranno prelevati a quote prestabilite come media dei terreni rinvenuti nell'opportuno intervallo di profondità.

Il campionamento avverrà ai seguenti intervalli rispetto la quota del piano campagna.

La sequenza di campionamento sarà generalmente la seguente:

- quota $0,0 \div -1,0$ m dal piano campagna,
- quota $-1,0 \div -2,0$ m dal piano campagna,

e comunque il secondo campione sarà prelevato in base livello della prima falda, rilevato al momento dell'esecuzione della prospezione.

La scelta definitiva della profondità di campionamento dei terreni sarà effettuata anche sulla base di eventuali evidenze visive e/o organolettiche ritenute anomale.

La formazione dei campioni dovrà avvenire al momento dell'estrazione della carota ed andranno riposti in appositi barattoli di vetro a chiusura ermetica.

I contenitori dovranno essere completamente riempiti, sigillati, etichettati ed inoltrati prontamente al laboratorio di analisi e comunque conservati in frigoriferi da campo.

Il prelievo sarà condotto dai tecnici del laboratorio incaricato delle successive analisi.

Si ricaveranno sempre tre aliquote di cui:

1. una andrà al laboratorio per essere analizzate come specifico campione, di cui una per la determinazione dello scheletro < a 2 cm e > 2 mm, l'altra per la determinazione chimica del terreno passante al sottovaglio a 2 mm,
2. una sarà consegnata ai tecnici dell'Ente Pubblico di Controllo,
3. una sarà opportunamente conservata per eventuali analisi di verifica e riscontro.

I risultati analitici, come previsto dal D.Lgs. 152/06, saranno espressi riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione sino a 2 cm).

La metodologia di prelievo proposta comporta l'ottenimento di 56 campioni di terreno.

10.0 MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA - PIEZOMETRI

Per il monitoraggio della qualità della falda e l'individuazione delle caratteristiche piezometriche saranno apprestati n° 3 piezometri all'interno del sito, in posizione finale da definire e concordare con gli Enti.

10.1 Numero ed ubicazione dei piezometri

Per l'individuazione delle caratteristiche piezometriche e qualitative della falda nell'interno dell'area si dovranno realizzare n° 3 piezometri a tubo aperto realizzati a carotaggio continuo in modo da poter ricostruire la stratigrafia del terreno ed il prelievo di campioni dei primi due metri dal piano campagna.

I piezometri dovranno le seguenti caratteristiche:

- diametro interno: 100 mm,
- materiale: HDPE.
- profondità: -5 m dal piano campagna,
- tratto finestrato: -2,0 ÷ -5,0 m.

La definitiva profondità dei piezometri sarà comunque valutata in sito sulla base delle effettive risultanze stratigrafiche desunte dalle carote estratte, in quanto la terebrazione dei piezometri sarà effettuata mediante carotaggio continuo per consentire la ricostruzione stratigrafica dei terreni.

L'ubicazione dei sondaggi trasformati a piezometri interni al sito è indicata nella già citata tavola 6 (allegato 6) mentre le relative modalità costruttive sono evidenziate nella tavola 7, anch'essa raccolta nell'allegato 6..

10.2 Metodo di perforazione

Le modalità di realizzazione dei sondaggi per i piezometri sarà la seguente:

- I. perforazione a rotazione con diametro 127 mm (7 pollici) a carotaggio continuo da 0,0 a -5,0 m dal piano campagna dei piezometri da realizzare;
- II. riempimento con cemento-bentonite del tratto da 0,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna a chiusura di ogni possibile via di comunicazione tra le falde;
- II. il tratto di preforo in corrispondenza dei tratti filtranti sarà riempito con dreno artificiale costituito da ghiaietto siliceo, mentre il tratto iniziale sarà riempito con miscela bentonitica.

10.2.1 Modalità operative

Per evitare contaminazioni indotte durante l'apprestamento dei piezometri sono state, e saranno, adottate le seguenti precauzioni :

- i. pulizia dell'impianto di perforazione prima dell'inizio del lavoro;

- ii. pulizia dell'asta di perforazione, rimozione di lubrificanti nelle zone filettate prima e dopo ogni sondaggio;
- iii. pulizia di ogni strumento di misura inserito in foro prima e dopo l'inserimento;
- iv. pulizia dei contenitori e dell'impianto di circolazione per l'acqua di perforazione prima dell'inizio del lavoro. Le vasche contenenti l'acqua potabile di perforazione non devono essere state usate in precedenza per il contenimento di idrocarburi;
- v. uso di rivestimenti, corone e scalpelli non verniciati;
- vi. divieto di utilizzo di fanghi, schiume e altri additivi derivati dagli idrocarburi;
- vii. possibilità di usare, in avanzamento a distruzione di nucleo, acqua potabile con aggiunta di bentonite a chimismo ben definito.

10.2.2 Caratteristiche della tubazione e degli accessori

I materiali impiegati per la costruzione dei piezometri devono essere inalterabili dal punto di vista chimico e quindi suscettibili di rilasci.

Il rivestimento definitivo, in polietilene ad alta densità e certificato dal produttore, dovrà presentare:

- diametro interno 100 mm, costante,
- pressione nominale PN6.

- punti di giunzione (maschi e femmina) filettati sullo spessore, lavati e sigillati senza uso di collanti e senza trucioli,
- eventuali sigillature fatte con nastro di teflon.

La parte filtrante dovrà essere costituita sempre da tubo in HDPE, certificato dal produttore, del diametro interno DN 100 - PN6 con la finestratura di altezza tra 0,5÷1,0 mm filettati M/F sullo spessore, privi di trucioli, lavati e sigillati con tappo di fondo con nastro di Teflon.

10.2.3 Installazione del piezometro

L'installazione del piezometro prevede la posa in opera del rivestimento, la posa in opera della zona filtro, la cementazione, lo spurgo e la protezione della sommità del piezometro.

a. Posa in opera del rivestimento.

Le operazioni da effettuare durante la posa in opera del rivestimento centrale devono seguire le seguenti prescrizioni :

- ⇒ tutto il personale addetto alle operazioni di assemblaggio del rivestimento deve conoscere bene tutta l'attrezzatura, le procedure e le specifiche del produttore relative a tali operazioni;
- ⇒ prima di procedere all'assemblaggio delle estremità della tubatura, è necessario controllarle per verificare la assenza di sporcizia, sabbia, fango, trucioli e altri detriti;

- ⇒ il personale prenderà le precauzioni del caso per assicurare che grasso, olio o altri contaminati non entrino in contatto con la tubazione in fase di posa. Come prima precauzione il personale dovrà indossare un paio di guanti puliti durante le operazioni di posa del rivestimento;
- ⇒ alla fine di ogni giornata lavorativa, tutte le estremità aperte delle tubature devono essere coperte o se possibile flangiate per prevenire l'infiltrazione di animali o detriti;
- ⇒ in caso di scanalature o graffiature più profonde del 10% dello spessore della parete, la sezione lesionata deve essere tagliata e rimossa.

b. Posa in opera della zona filtro.

Le operazioni da effettuare durante la posa in opera della zona filtro devono ottemperare ai seguenti accorgimenti:

- ⇒ la colonna filtrante dovrà terminare con uno spezzone della lunghezza di circa un metro di tubo cieco, intestato nel substrato impermeabile sottostante, per l'accumulo di eventuale materiale fine che decanti in fase di spurgo e di emungimento;
- ⇒ il volume di materiale di riempimento deve essere determinato sulla base dello spessore della parte filtrante dell'acquifero. Il materiale di riempimento si estenderà al di sopra del tubo – filtro

per circa il 20% della lunghezza del filtro e comunque non meno di 1000 mm;

- ⇒ lo sviluppo verticale dei filtri potrà subire modifiche in corso d'opera;
- ⇒ l'installazione del tubo filtro sarà preceduta dalla posa di materiale di riempimento compreso tra il 2 e il 10% dello spessore totale della zona filtro.

Tutte le misure relative dei livelli di riempimento saranno registrati su apposita scheda descrittiva delle operazioni di posa.

c. Cementazione.

E' prevista la cementazione dei primi metri (0÷2 m).

I materiali da utilizzare per la cementazione sono esclusivamente bentonite, cemento e malta cementizia.

Al termine della formazione del filtro si procederà all'esecuzione della cementazione fatta con tubo getto dal basso verso l'alto.

La malta può essere a base bentonitica o cementizia. Nella malta a base bentonitica, la bentonite deve essere il primo componente a essere inserito nell'acqua.

I quantitativi prevedono circa 0,6 kg di bentonite ogni 4 litri d'acqua e dopo la miscelazione 0,9 kg di cemento.

E' vietato l'uso di cementi a presa rapida contenenti additivi chimici che percolando possono alterare il chimismo dell'acqua di falda.

Al termine della cementazione, il pozzo va lasciato a riposo per almeno 24 ore per consentire un adeguato consolidamento ed evitare il pericolo di dilavamento nelle successive operazioni.

10.2.4 Spurgo del piezometro

Al termine della cementazione i pozzetti dovranno essere spurgati.

Lo spurgo dei pozzi serve a rimuovere il materiale fine accumulatosi in fase di perforazione nella zona filtro del pozzo causando una diminuzione delle caratteristiche idrauliche del filtro.

Lo spurgo del pozzo può avvenire utilizzando vari metodi, tra i quali : superpompaggio, pompaggio alternato, pistonaggio, ad aria compressa.

10.2.5 Protezione della sommità del pozzo

I piezometri di monitoraggio devono essere realizzati in modo da evitare danneggiamenti e contaminazioni.

La loro testa deve essere al di sotto del piano campagna circostante per una profondità di circa 20 cm e deve essere dotata di apposito sistema di chiusura ermetica e di sicurezza.

La testa dovrà essere protetta da tombino in calcestruzzo approfondito per almeno 40 cm dal piano campagna con chiusino carrabile in ghisa in sommità ed alla medesima quota del circostante piano campagna.

10.3 Modalità di prelievo

Per garantire riscontri significativi il campionamento sarà attuato con la seguente procedura :

- a. misura della profondità del piezometro rispetto al livello di riferimento, per verificarne l'idoneità al campionamento.

Qualora un eventuale interrimento interessasse il tratto finestrato, si dovrà procedere ad un intervento di pistonaggio per il ripristino delle condizioni originali;

- b. misura del livello idrostatico rispetto al livello di riferimento;
- c. calcolo del volume d'acqua contenuto nella colonna (volume specifico);
- d. stima della portata dell'emungimento in funzione delle caratteristiche della pompa e della profondità di prelievo (verificare la curva caratteristica della pompa);
- e. calcolo del tempo necessario a sollevare 5 volumi specifici;
- f. verifica delle condizioni di pulizia della pompa;
- g. posizionamento della pompa a fondo foro (l'estremità inferiore della pompa deve essere sollevata di circa 1 m rispetto la base della colonna d'acqua);
- h. avviamento del pompaggio con prelievo del primo campione al termine del sollevamento dei primi 5 volumi specifici purché sia avvenuta la completa chiarificazione dell'acqua e sia verificata la stabilizzazione dei

valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, misurati in continuo durante lo spurgo.

Al termine dell'installazione dei piezometri questi dovranno essere adeguatamente georeferenziati e univocamente identificati con le relative sigle e quotati con la precisione di un metro per le coordinate x e y e di 10 cm per la quota (riferita al livello medio del mare), da apporre sul chiusino di protezione della di testa pozzo.

Completata la realizzazione dei piezometri verrà effettuata una misurazione del livello di soggiacenza della falda.

11.0 PARAMETRI CHIMICI

La presente proposta di piano analitico discende da quanto elaborato nella formulazione del Modello Concettuale, nonché dalla ricostruzione storica delle attività succedutesi nel sito e da sopralluoghi appositamente effettuati.

I parametri chimici saranno ricercate nelle due matrici:

1. terreno,
2. acque di falda.

11.1 Terreno

In ciascun campione di suolo si propone di misurare i seguenti parametri fisici:

1. il residuo a 105 °C (%),
2. il peso specifico,
3. lo scheletro,

e di ricercare i seguenti analiti:

- i metalli e non metalli tossici (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco),
- gli idrocarburi pesanti (C>12),
- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

11.2 Acque di Falda

Il prelievo sarà effettuato dopo chiarificazione e spurgo iniziale con le modalità e con i parametri previsti.

Per il campionamento delle acque di falda si provvederà nel seguente modo:

- spurgo dei piezometri con contestuale presenza di sonda multiparametrica al fine di controllare in continuo i valori di pH, Conducibilità, Temperatura e Torbidità;
- prelievo a basso flusso;
- in relazione alla sola aliquota destinata all'analisi dei metalli pesanti, nel caso in cui il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica risultasse maggiore a 50 FTU, il campione sarà filtrato in campo;
- il confronto dei parametri "Metalli" con la tabella 2 del D.Lgs. 152/06 da effettuare con i valori risultanti dalle analisi dell'aliquota filtrata (maglia 0,45 μm);
- per tutti gli altri parametri, le analisi saranno eseguite, previa omogeneizzazione del campione, sull'aliquota non sottoposta a filtrazione.

Si propone di ricercare i seguenti analiti:

- i metalli e non metalli tossici (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco),
- gli idrocarburi totali,
- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

12.0 METODICHE ANALITICHE E SENSIBILITA'

Le metodiche analitiche impiegate debbono essere quelle IRSA CNR o, in loro carenza, quelle previste dalla USEPA.

In particolare le eventuali prove di cessione dovranno essere condotte con l'anidride carbonica come previsto dall'a legislazione vigente.

Le sensibilità debbono essere vincolate dai limiti imposti dalla tabella 1, colonna B (siti a destinazione d'uso commerciale/industriale) e tabella 2 (acque sotterranee) dell'allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del citato D.Lgs.152/2006.

I prelievi dovranno essere condotti dai tecnici del laboratorio incaricato di svolgere le analisi.

All'atto di ogni prelievo, dovrà inoltre essere redatto l'apposito verbale di campionamento, secondo le procedure previste dalla legislazione vigente (D.Lgs 152/06, ex allegato 2 del D.M. 471/99), a cura ed onere dei tecnici del laboratorio incaricato delle analisi.

Il laboratorio dovrà essere qualificato SINAL per tutti i parametri determinati.

Marghera, 07/01/2009

Prot. n. 005/09



Ing. G. Gavagnin

ALLEGATO

02

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

PROVINCIA DI VENEZIA

COMUNE DI VENEZIA

TERRAGLIO S.P.A.

AREA DI VIA BORGO PEZZANA

PIANO DI INDAGINE AI SENSI DEL D.LGS. 152/06

RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE ATTIVITA' SVOLTE

ing G. Gavagnin
Dr. Geol. R. Artioli

Giugno 2010



Artioli Riccardo
Prot. MC232/10

INDICE

1.0	PREMESSA	Pag. 5
2.0	PUNTI DI PROSPEZIONE E PIEZOMETRI	Pag. 7
3.0	CAMPIONAMENTI	Pag. 12
4.0	PARAMETRI	Pag. 17
5.0	METODICHE ANALITICHE	Pag. 20
6.0	VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI	Pag. 27
7.0	RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI	Pag. 33
8.0	RIEPILOGO DEI RISULTATI DELL'INDAGINE	Pag. 44
9.0	ANALISI DEL RISCHIO SITOSPECIFICA	Pag. 48
10.0	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 74

A L L E G A T I

- 1 GIUNTA REGIONALE VENETO - DECRETO N° 77 DEL 16/07/2009
APPROVAZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
VERBALE CONFERENZA DI SERVIZI ISTRUTTORIA DEL 25/06/2009**
- 2 TAVOLA 1 : UBICAZIONE PROSPEZIONI E PIEZOMETRI DI
CONTROLLO DELLA FALDA SOTTERRANEA**
- 3 RELAZIONE TECNICA: “INDAGINE GEO-AMBIENTALE IN SITU”
REDATTA DA GEOLAVORI S.R.L.
RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DELLE TRINCEE E RELATIVA
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**
- 4 TAVOLA 2 : FREATIMETRIA DELL’AREA RIFERITA ALLA
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO PIEZOMETRICO DEL 30/04/2010**
- 5 SCHEDE DI CAMPIONAMENTO DEI SUOLI REDATTE DA SGS ITALIA E
A.R.P.A. DIPARTIMENTO DI VENEZIA**
- 6 SUOLO: BOLLETTINI DI ANALISI SGS ITALIA N° PD10-
61362.001÷PD10-61362.032, N° PD10-61378.001÷PD10-61378.031, N°
PD10-61385.001÷PD10-61385.015 DEL 23/06/2010**
- 7 SUOLO - TABULAZIONE DELLE ANALISI RISPETTO IL D.Lgs.152/06**
- 8 SCHEDE DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE REDATTE DA SGS
ITALIA E A.R.P.A. DIPARTIMENTO DI VENEZIA**

- 9 ACQUE: BOLLETTINI DI ANALISI SGS ITALIA N° PD10-61598.001 ÷ PD10-61598.006 DEL 23/06/2010
- 10 ACQUE - TABULAZIONE DELLE ANALISI RISPETTO IL D.Lgs.152/06
- 11 TAVOLA 3A : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA -1,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - METALLI
TAVOLA 3B : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA -2,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - METALLI
- 12 TAVOLA 4A : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA -1,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - ORGANICI
TAVOLA 4B : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA -2,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - ORGANICI
- 13 TAVOLA 5 : CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA 0÷-0,2 M DAL PIANO CAMPAGNA - TOP-SOIL
- 14 TAVOLA 6 : ACQUE - CONFRONTO CON I LIMITI DI TABELLA 2 DEL D.Lgs. 152/06 - CAMPAGNA DI ANALISI DELL'APRILE 2010
- 15 APPLICAZIONE DELL'ANALISI DEL RISCHIO:
TAVOLA 7: DIMENSIONI DELLE AREE SORGENTI RISPETTO ALLA DIREZIONE DELLA FALDA E DEL VENTO
SCHERMATE DEL PROGRAMMA GIUDITTA
DATI METEOCLIMATICI DESUNTI DAL SITO ARPAV
DATABASE DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI DELL'ISS / ISPESL (AGGIORNAMENTO MAGGIO 2008)

1.0 PREMESSA

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione redatto ai sensi del D.Lgs 152/06 dell'area di via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia di proprietà della società Terraglio S.p.A.

Con decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, riportato per intero in allegato 1, il Piano in oggetto, esaminato dagli Enti Pubblici convenuti durante la seduta della Conferenza dei Servizi del 25/06/2009, veniva approvato con alcune prescrizioni ed indicazioni in merito alle modalità e ai punti di campionamento, alle matrici da analizzare e ai parametri analitici da ricercare, nonché ai rapporti da tenere con le Autorità di controllo, come evidenziato nel relativo verbale, anch'esso riportato nell'allegato 1.

Con comunicazione dello scrivente Studio di Ingegneria Ambientale n° SA/259/09 del 24/07/2009 venivano inoltrate le documentazioni integrative richieste in sede di Conferenza di Servizi relative alla reale superficie di interesse e dei mappali interessati dall'intervento.

In accordo con le autorizzazioni e le indicazioni ricevute, nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione del Piano di Caratterizzazione come da comunicazione n° VE111/10 del 07/04/2010.

Le attività di campo sono quindi consistite in:

- 1) esecuzione di trincee e carotaggi per la caratterizzazione del terreno ai sensi del D.Lgs. 152/06.
- 2) apprestamento di piezometri e successivo prelievo delle acque di falda;
- 3) analisi di laboratorio chimico sui campioni di terreno e di acqua sotterranea prelevati secondo quanto indicato dal D.Lgs. 152/06,
- 4) georeferenziazione di tutti i punti di sondaggio e dei piezometri.

A seguito dell'avvenuto completamento del Piano di Caratterizzazione, le risultanze delle attività di campo e di laboratorio sono state raccolte nella presente relazione tecnica che rappresenta i "dati di base" da cui avviare la eventuale progettazione di bonifica e/o messa in sicurezza del sito in oggetto.

Il presente documento illustra i risultati analitici dei campionamenti effettuati, confrontati con limiti contemplati nelle tabelle 1 e 2 di allegato 5 al D.Lgs 152/06 concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

2.0 PUNTI DI PROSPEZIONE E PIEZOMETRI

In accordo con quanto previsto e illustrato nel “Piano della Caratterizzazione” del gennaio 2009 e con le prescrizioni ed implementazioni disposte in campo dai tecnici degli Enti Pubblici di controllo, sono state effettuate le campagne di indagine sia del suolo che delle acque sotterranee.

Le modalità di attuazione delle prospezioni, ed in particolare dei piezometri, erano già state descritte nel già citato “Piano di Caratterizzazione” e sono state effettuate in stretta ottemperanza a quanto prescritto dagli Enti Pubblici e comunque, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente D.Lgs 15/2006 e D.G.R.V. 2922/03 (Procedure di riferimento per il prelievo e l’analisi dei campioni).

L’ubicazione dei punti di prospezione e dei piezometri di controllo della falda sotterranea è dettagliata nella tavola 1 che costituisce l’allegato 2.

2.1 Georeferenziazione

Al termine delle attività in campo è stata eseguita la georeferenziazione sia delle prospezioni (trincee e carotaggi) che dei piezometri di nuova realizzazione nell’area in oggetto, per definire il monte ed il valle idrogeologico

2.2 Carotaggi

Per quanto riguarda il suolo sono state effettuate n° 5 prospezioni con carotiere spinte fino alla profondità massima di -5 m dal piano campagna.

Le colonne stratigrafiche e la documentazione fotografica di accompagnamento (cassette catalogatrici) sono ricomprese nella relazione tecnica *"Indagine geoambientale"* redatta dall'impresa Geolavori S.r.l. di Villa Estense (PD) che costituisce l'allegato 3.

Le attività di carotaggio sono iniziate il giorno 09/04/2010 e si sono concluse il giorno 13/04/2010.

2.3 Prospezioni

Le attività di campo, effettuate alla presenza delle Autorità di Controllo (A.R.P.A. Dipartimento di Venezia, nei giorni 9, 12 e 13 aprile 2010, hanno comportato la realizzazione di trincee mediante l'impiego di escavatore a benna rovescia ed il prelievo di campioni di terreno in corrispondenza degli scavi realizzati.

Complessivamente all'interno del sito sono state effettuate n° 26 trincee (T1÷T26) spinte generalmente fino a -2 m dal piano campagna, con una profondità massima di 3 m dal piano campagna nella prospezione T7.

Rispetto al Piano di Caratterizzazione approvato la trincea T27 non è stata eseguita in quanto ricadente in una porzione di area non ancora acquisita da parte della Committente.

Per le trincee il prelievo è stato eseguito solo nel livello insaturo e quindi fino alla quota di rinvenimento della prima falda freatica.

La ricostruzione stratigrafica e la documentazione fotografica delle stesse trincee è riportata nell'allegato 3.

2.4 Piezometri

Per le misurazioni del livello piezometrico e per la caratterizzazione della qualità delle acque di falda sotterranea all'interno del sito di interesse è stata realizzata una rete di monitoraggio tramite l'apprestamento di n° 6 piezometri a tubo aperto. Essi sono stati ubicati, tenendo conto della presumibile direzione monte - valle, come appare nella già citata tavola 1 di allegato 2.

Rispetto a quanto previsto, il piezometro Pz1 è stato apprestato durante l'esecuzione della prospezione C2 visto che in campo la ricostruzione stratigrafica del punto precedentemente individuato non consentiva il corretto funzionamento del piezometro stesso in quanto insistente all'interno in un banco di argilla per l'intera sua profondità.

Come descritto nel Piano di Caratterizzazione approvato, i piezometri sono stati realizzati a carotaggio continuo al fine di ricostruire in dettaglio la sequenza stratigrafica del sito.

I piezometri hanno le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|------|---------------------|--|
| i. | profondità dei fori | -5,0 m dal piano campagna, |
| ii. | diametro nominale | 127 mm, |
| iii. | diametro interno | costante, |
| iv. | pressione nominale | PN6, |
| v. | materiale | HDPE (con certificato del produttore), |
| vi. | tratto finestrato | tra -2 e -5 m dal piano campagna, filettati sullo spessore, lavati e sigillati con tratto di fondo con nastro di teflon, |
| vii. | settore filtrante | con rivestimento in tessuto non tessuto. |

Il diametro di ciascun pozzo è stato realizzato in modo tale da consentire l'alloggiamento di una pompa sommersa ϕ 4" avente una portata di 1 ÷ 2 l/s per lo spurgo, ed il prelievo dei campioni di acqua.

Le colonne stratigrafiche dei sondaggi attrezzati a piezometro e la relativa documentazione fotografica di accompagnamento sono ricomprese nella relazione tecnica *"Indagine Geo-Ambientale in situ"* dell'aprile 2010 redatta da Geolavori che costituisce l'allegato 3.

Al momento del prelievo ne è stato misurato il livello freaticometrico.

La tavola 2 di allegato 4 illustra l'andamento della falda riferita alle misure del monitoraggio del 30 aprile 2010.

Dalla sua lettura si evince che:

- la falda freatica si attesta attorno a $-1,2 \div -1,7$ m dal piano campagna,
- la direzione di deflusso della falda freatica è da Nord-est, verso Sud.

3.0 CAMPIONAMENTI

Al fine di verificare la rispondenza del terreno agli standard di qualità in funzione della destinazione d'uso prevista, la sequenza dei campionamenti è avvenuta rispettando le indicazioni e le modalità previste nel Piano di Caratterizzazione approvato con Decreto della Regione Veneto n. 77 del 16/07/2009.

Tutti i campioni sono stati eseguiti da personale tecnico del laboratorio d'analisi SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana (PD) alla presenza dei tecnici dell'Ente Pubblico ed in stretta ottemperanza a quanto previsto nell'allegato 2 al D.Lgs. 152/06 per quanto riguarda la modalità di campionamento e la pulizia di tutta l'attrezzatura utilizzata.

I campionamenti hanno interessato sia il terreno che la falda.

3.1 Suolo

La sequenza di campionamento delle trincee e dei sondaggi è stata la seguente:

- a) quota $0,0 \div -1,0$ m dal piano campagna,
- b) quota $-1,0 \div -2,0$ m dal piano campagna,
- c) quota $-2,0 \div -3,0$ m dal piano campagna (solo prospezione T7),

In totale sono stati prelevati 75 campioni.

La scelta definitiva della profondità di campionamento dei terreni è stata effettuata anche sulla base di evidenze visive e/o organolettiche ritenute anomale e concordate con i tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia, presenti al momento del campionamento.

La sequenza dei campionamenti realizzati nella campagna d'indagine in oggetto è avvenuta rispettando le indicazioni e le modalità previste dalla D.G.R.V. n° 2922 del 03/10/2003 che prevedono un campionamento metro metro, ovvero di ogni singolo strato omogeneo di terreno fino ai primi 50 cm di terreno del livello impermeabile naturale in posto.

Ogni campione prelevato, previa quartatura, è stato contrassegnato da una sigla indicativa di sondaggio, in funzione della profondità del prelievo dal piano campagna.

I tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia hanno assistito alla perforazione delle prospezioni il 12 e 13 aprile 2010, prelevando i campioni per le analisi di validazione, rilasciando i relativi verbali di campionamento n° 4510/2010 e n° 4404/2010 del 12 e 13 aprile, inseriti in copia in allegato 5.

Sono stati prelevati da A.R.P.A.V. per le relative controanalisi i campioni:

- o Pz5 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,
 profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,
 profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,
 profondità -2,0 ÷ -3,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,

profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,

- o T8 profondità 0,0 ÷ -0,2 m dal piano campagna (Top-soil).

Per ogni campione di terreno si è provveduto al prelievo di 3 aliquote di cui:

1. una destinata al laboratorio per essere analizzata come specifico campione,
2. due opportunamente conservate per eventuali analisi di verifica e riscontro.

Al termine di ogni giornata di lavoro è stata compilata una scheda di campionamento, riportata nell'allegato 5.

3.2 Piezometri

Al fine di determinare la rispondenza delle acque agli standard di qualità della tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152 del 3/04/2006, in data 30 aprile 2010 sono stati effettuati i campionamenti delle acque di falda mediante il prelievo dai piezometri di nuova realizzazione, installati nell'area.

Prima di ogni prelievo è stato misurato il livello piezometrico, dopodiché ogni piezometro è stato spurgato al fine di chiarificare le acque ed il campione è stato prelevato al termine del sollevamento dei primi 5 volumi d'acqua specifici, riponendoli in idonei contenitori di vetro.

I valori di soggiacenza della falda misurati al momento e la profondità dei prelievi sono espressi nei verbali di campionamento redatti dai tecnici del laboratorio SGS Italia che vengono riportati nell'allegato 8.

Prima di ogni prelievo sono stati misurati i livelli della falda in ogni piezometro:

⇒	PzC2 :	livello piezometrico -1,00 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒	Pz2 :	livello piezometrico -1,70 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒	Pz3 :	livello piezometrico -0,95 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒	Pz4 :	livello piezometrico -1,50 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒	Pz5 :	livello piezometrico -1,25 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒	Pz6 :	livello piezometrico -0,65 m	profondità prelievo: -4,0 m

I tecnici dell'Ente Pubblico di Controllo, presenti alle attività di campo, hanno provveduto a prelevare e sigillare i campioni di acqua di falda dai piezometri Pz3 e Pz6 al fine di eseguire le controanalisi e quindi validare i risultati di parte, come risulta del relativo verbale di campionamento n° 4410/2010 del 30/04/2010, contenuto anch'esso nell'allegato 8,.

Per il campionamento delle acque di falda si è proceduto nel modo di seguito dettagliato:

- spurgo dei piezometri con contestuale presenza di sonda multiparametrica al fine di controllare in continuo i valori di pH, Conducibilità, Temperatura e Torbidità;
- prelievo a basso flusso;

- in relazione alla sola aliquota destinata all'analisi dei metalli pesanti, nel caso in cui il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica risultasse maggiore a 50 FTU, il campione è stato filtrato in campo;
- il confronto dei parametri "Metalli" con la tabella 2 del D.Lgs. 152/06 è stato effettuato con i valori risultanti dalle analisi dell'aliquota filtrata (maglia 0,45 μm), ad esclusione del cromo esavalente ;
- per tutti gli altri parametri le analisi sono state sempre eseguite, previa omogeneizzazione del campione, sull'aliquota non sottoposta a filtrazione.

4.0 PARAMETRI

I campionamenti e le analisi chimiche sia del suolo che delle acque sotterranee dell'aprile 2010 sono state effettuati dai tecnici del laboratorio SGS Italia S.r.l. di Villafranca Padovana (PD), alla presenza dei tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia.

4.1 Suolo

Le analisi chimiche sui campioni di terreno sono state condotte in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e ai parametri minimi riportati all'interno del D.G.R.V. 2922 del 2003 e quindi sul campione tal quale, frazione < 2 mm. I risultati sono poi stati espressi riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione sino a 2 cm).

Per il suolo, secondo quanto previsto dall'allegato 2 del D.Lgs. 152/06 e dalla D.G.R.V. 2922 del 2003, nella campagna di attuazione del Piano di Caratterizzazione, in ciascun campione, si sono cercati i seguenti parametri:

- i. il residuo a 105°C (%),
- ii. lo scheletro 2 mm ÷ 2 cm (g/kg),
- iii. lo scheletro 2 mm (g/kg),

- iv. i metalli e non metalli tossici (Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio e Zinco);
- v. i cianuri liberi;
- vi. i fluoruri;
- vii. gli aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni);
- viii. gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA),
- ix. gli alifatici clorurati cancerogeni;
- x. gli alifatici clorurati non cancerogeni;
- xi. gli alifatici alogenati cancerogeni;
- xii. gli idrocarburi leggeri con $C < 12$ e pesanti con $C > 12$.

Inoltre nelle prospezioni C2, T8 e T17, nella aliquota più superficiale compresa tra 0 e -0,2 m (top-soil) dal piano campagna, sono stati ricercati anche i policlorobifenili (PCB) e le Policlorodibenzodiossine / Policlorodibenzofurani (PCDD/PCDF).

Le risultanze analitiche dei campioni prelevati sono espresse nei relativi bollettini n° PD10-61362.001÷PD10-61362.032, n° PD10-61378.001÷PD10-61378.031 e n° PD10-61385.001÷PD10-61385.015 del 23/06/2010 emessi dal laboratorio SGS Italia, che vengono riportati nell'allegato 6.

Le analisi dei terreni sono state tabulate e raccolte a costituire l'allegato 7.

4.2 Acque

Per quel che concerne le acque prelevate dai piezometri, in data 30 aprile 2010, si sono cercati i seguenti parametri:

- i. il pH,
- ii. la conducibilità a 20 °C,
- iii. i metalli ed i non metalli tossici (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Argento, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo esavalente, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio e Zinco),
- iv. gli aromatici,
- v. gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA),
- vi. gli alifatici clorurati cancerogeni,
- vii. gli alifatici clorurati non cancerogeni,
- viii. gli alifatici alogenati cancerogeni,
- ix. gli idrocarburi totali,

Il laboratorio SGS Italia ha provveduto alle analisi chimiche sui campioni prelevati, emettendo i bollettini di analisi n° PD10-61598.001 ÷ PD10-61598.006 del 23/06/2010, contenuti nell'allegato 9.

Le analisi delle acque sono state tabulate e raccolte a costituire l'allegato 10.

5.0 METODICHE ANALITICHE

Per la campagna di indagine dell'aprile 2010, in attuazione del Piano di Caratterizzazione, il laboratorio SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana (PD), accreditato SINAL n°0080, ha testato i campioni secondo le seguenti metodiche.

⇒ Metalli:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Alluminio (Al)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Antimonio (Sb)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Arsenico (As)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Berillio (Be)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Cadmio (Cd)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Cobalto (Co)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Cromo totale (Cr)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Cromo esavalente (Cr)	EPA 3060A/96 + 7196A/92	mg/kg _{ss}
Mercurio (Hg)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Nichel (Ni)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Piombo (Pb)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Rame (Cu)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Selenio (Se)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Tallio (Tl)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Stagno (Sn)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
Vanadio (V)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}

	Zinco (Zn)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
⇒	Cianuri liberi:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
		IRSA Q64/III/17/92	mg/kg _{ss}
⇒	Fluoruri:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
		EPA 300.0/99	mg/kg _{ss}
⇒	Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):		
		<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	Benzo(a)antracene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(a)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(b)fluorantene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(k)fluorantene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(g,h,i)perilene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Crisene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,e)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,l)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,i)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,h)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,h)antracene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}

⇒ **Alifatici clorurati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Clorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Diclorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Triclorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Cloruro di Vinile	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,2-dicloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,1-dicloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Tricloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}

⇒ **Alifatici clorurati non cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
1,1-dicloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,2-dicloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,1,1-tricloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,2-dicloropropano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,1,2-tricloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,2,3-tricloropropano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}

⇒ **Alifatici alogenati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Tribromometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}

1,2-dibromoetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Dibromoclorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Bromodichlorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
⇒ Idrocarburi:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Idrocarburi < C12	EPA 8015C/2007	mg/kg _{ss}
Idrocarburi > C12	EPA 8015C/2007	mg/kg _{ss}
⇒ Policlorobifenili:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
PCB:	EPA 8082A/2007	mg/kg _{ss}
⇒ Diossine e Furani:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
PCDD/PCDF	ECO/AV/IAC/012	mg/kg _{ss}

5.2 Acque di falda

Nei campioni prelevati il 30 aprile 2010 si sono ricercati i parametri di seguito elencati, secondo le metodiche sottodescritte:

⇒ Metalli:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Alluminio (Al)	EPA 6020A/2007	µg/l
Antimonio (Sb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Arsenico (As)	EPA 6020A/2007	µg/l
Argento (Ag)	EPA 6020A/2007	µg/l

Berillio (Be)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cadmio (Cd)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cobalto (Co)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo totale (Cr)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo esavalente (Cr)	APAT MAN 29/3150/C/03	µg/l
Ferro (Fe)	EPA 6020A/2007	µg/l
Manganese (Mn)	EPA 6020A/2007	µg/l
Mercurio (Hg)	EPA 6020A/2007	µg/l
Nichel (Ni)	EPA 6020A/2007	µg/l
Piombo (Pb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Rame (Cu)	EPA 6020A/2007	µg/l
Selenio (Se)	EPA 6020A/2007	µg/l
Tallio (Tl)	EPA 6020A/2007	µg/l
Zinco (Zn)	EPA 6020A/2007	µg/l
⇒ Aromatici :	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Benzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Etilbenzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Stirene	EPA 8260C/2006	µg/l
Toluene	EPA 8260C/2006	µg/l
Xileni	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Benzo(a)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(a)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(b)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(k)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 8270D/2007	µg/l
Crisene	EPA 8270D/2007	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
Pirene	EPA 8270D/2007	µg/l

⇒ **Alifatici clorurati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Clorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Triclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
Tricloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260C/2006	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Alifatici clorurati non cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
1,1-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Alifatici alogenati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Tribromometano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dibromoetano	EPA 8260C/2006	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Bromodiclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Idrocarburi totali:**

<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
APAT CNR IRSA 5160B2/03	µg/l

Le analisi dei metalli sono state eseguite sia sul tal quale che sull'aliquota filtrata in campo (maglia 0,45 µm) in quanto, come previsto dalla legislazione vigente, il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica è risultato essere maggiore a 50 FTU.

6.0 VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI

Le concentrazioni delle diverse famiglie e dei composti individuali vengono confrontate con i valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) riportati nelle tabelle dell'allegato 5, Parte IV, Titolo quinto del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006 (già allegato 1 del D.M. 471 del 25 ottobre 1999).

Poiché la destinazione delle aree, secondo il P.R.G. Vigente, è: classificata come "Zona D4-b4 - Zona attrezzature economiche varie", i terreni naturali in posto o comunque terreni di riporto vanno confrontati con la colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del citato Decreto.

6.1 Suolo

Per quanto riguarda i terreni, i limiti tabellari previsti dal D.Lgs. 152/06, sono di seguito riportati:

Composti inorganici	Siti ad uso commerciale / industriale
	<i>tabella 1 colonna B</i>
Alluminio	non normato
Antimonio	30 mg/kg
Arsenico	50 mg/kg
Berillio	10 mg/kg
Cadmio	15 mg/kg

Cobalto	250 mg/kg
Cromo totale	800 mg/kg
Cromo esavalente	15 mg/kg
Mercurio	5 mg/kg
Nichel	500 mg/kg
Piombo	1.000 mg/kg
Rame	600 mg/kg
Selenio	15 mg/kg
Stagno	350 mg/kg
Tallio	10 mg/kg
Vanadio	250 mg/kg
Zinco	1.500 mg/kg
Cianuri liberi	<i>tabella 1 colonna B</i> 100 mg/kg
Fluoruri	<i>tabella 1 colonna B</i> 2.000 mg/kg
Aromatici policiclici	<i>tabella 1 colonna B</i>
Benzo(a)antracene	10 mg/kg
Benzo(a)pirene	10 mg/kg
Benzo(b)fluorantene	10 mg/kg
Benzo(k)fluorantene	10 mg/kg
Benzo (g,h,i)perilene	10 mg/kg
Crisene	50 mg/kg
Dibenzo(a,e)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	10 mg/kg

Dibenzo(a,h)antracene	10 mg/kg
Indenopirene	5 mg/kg
Pirene	50 mg/kg
<i>Sommatoria IPA</i>	100 mg/kg

Alifatici clorurati cancerogeni*tabella 1 colonna B*

Clorometano	5 mg/kg
Diclorometano	5 mg/kg
Triclorometano	5 mg/kg
Cloruro di Vinile	0,1 mg/kg
1,2-Dicloroetano	5 mg/kg
1,1-Dicloroetilene	1 mg/kg
Tricloroetilene	10 mg/kg
Tetracloroetilene	20 mg/kg

Alifatici clorurati non cancerogeni*tabella 1 colonna B*

1,1-Dicloroetano	30 mg/kg
1,2-Dicloroetilene	15 mg/kg
1,1,1-Tricloroetano	50 mg/kg
1,2-Dicloropropano	5 mg/kg
1,1,2-Tricloroetano	15 mg/kg
1,2,3-Tricloropropano	10 mg/kg
1,1,2,2-Tetracloroetano	10 mg/kg

Alifatici alogenati cancerogeni*tabella 1 colonna B*

Tribromometano	10 mg/kg
1,2-Dibromoetano	0,1 mg/kg
Dibromoclorometano	10 mg/kg
Bromodiclorometano	10 mg/kg

Diossine e Furani	<i>tabella 1 colonna B</i>
<i>Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)</i>	1×10^{-4} mg/kg
Policlorobifenili	<i>tabella 1 colonna B</i>
PCB	5 mg/kg
Idrocarburi	<i>tabella 1 colonna B</i>
Idrocarburi leggeri C < 12	250 mg/kg
Idrocarburi pesanti C > 12	750 mg/kg

6.2 Acque di falda

Le concentrazioni delle diverse famiglie sono quelle prese in considerazione nella Tabella 2 (acque sotterranee) allegato 5, Parte Quarta, Titolo V al D.Lgs.152/06, in quanto trattasi di acque sotterranee.

Sono stati esaminati i seguenti parametri:

Metalli	Tabella 2
Alluminio	200 µg/l
Antimonio	5 µg/l
Argento	10 µg/l
Arsenico	10 µg/l
Berillio	4 µg/l
Cadmio	5 µg/l
Cobalto	50 µg/l
Cromo totale	50 µg/l
Cromo esavalente	5 µg/l
Ferro	200 µg/l

Manganese	50 µg/l
Mercurio	1 µg/l
Nichel	20 µg/l
Piombo	10 µg/l
Rame	1.000 µg/l
Selenio	10 µg/l
Tallio	2 µg/l
Zinco	3.000 µg/l
Organici Aromatici	<i>Tabella 2</i>
Benzene	1 µg/l
Etilbenzene	50 µg/l
Stirene	25 µg/l
Toluene	15 µg/l
Para-Xilene	10 µg/l
Aromatici policiclici	<i>Tabella 2</i>
Benzo(a)antracene	0,1 µg/l
Benzo(a)pirene	0,01 µg/l
Benzo(b)fluorantene	0,1 µg/l
Benzo(k)fluorantene	0,05 µg/l
Benzo (g,h,i)perilene	0,01 µg/l
Crisene	5 µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	0,01 µg/l
Indeno (1,2,3-,d)pirene	0,1 µg/l
Pirene	50 µg/l
<i>Sommatoria IPA</i>	0,1 µg/l
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
Clorometano	1,5 µg/l
Triclorometano	0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	0,5 µg/l

1,2-Dicloroetano	3 µg/l
1,1-Dicloroetilene	0,05 µg/l
Tricloroetilene	1,5 µg/l
Tetracloroetilene	1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	0,15 µg/l
<i>Sommatoria organoalogenati</i>	10 µg/l

Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
--	------------------

1,1-Dicloroetano	810 µg/l
1,2-Dicloroetilene	60 µg/l
1,2-Dicloropropano	0,15 µg/l
1,1,2-Tricloroetano	0,2 µg/l
1,2,3-Tricloropropano	0,001 µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05 µg/l

Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
--	------------------

Tribromometano	0,3 µg/l
1,2-Dibromoetano	0,001 µg/l
Dibromoclorometano	0,13 µg/l
Bromodiclorometano	0,17 µg/l

Idrocarburi totali	<i>Tabella 2</i>
(espressi come n-esano)	350 µg/l

La tabella riassuntiva di tutte le analisi relative alle acque di falda è inserita in allegato 10.

7.0 RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI

Per comodità di consultazione le analisi dei suoli relative a ciascun punto sono state raggruppate e tabulate e le tabelle riassuntive costituiscono l'allegato 7.

I valori delle sostanze ricercate sono confrontati con la *“Concentrazione soglia di contaminazione riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare”* *Valori di concentrazione limite accettabili* riportati nella tabella 1 dell'allegato 5, parte quarta, titolo V del D.Lgs 152/06.

Il confronto dei risultati analitici è stato fatto con la colonna B inserita nella tabella 1 del D.Lgs 152/06., ed illustrati procedendo per famiglie di sostanze.

7.1 Metalli

In tutti i campioni analizzati si sono analizzati i seguenti metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio e Zinco.

7.1.1 Alluminio

L'alluminio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 5.400 e 27.000 mg/kg. Tale parametro non è normato dal D.Lgs 152/06.

7.1.2 Antimonio

L'antimonio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori talvolta inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,5$ mg/kg) o compresi tra 0,5 e 2,6 mg/kg, ampiamente inferiori, quindi, il limite di 30 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.3 Arsenico

L'Arsenico, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese tra 4 e 50 mg/kg, ottemperando così il limite di 50 mg/kg imposto dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06, ad eccezione del seguente campione:

- T1 quota -1,0 ÷ -2,0 m concentrazione: 51 mg/kg.
- T5 quota -1,0 ÷ -2,0 m concentrazione: 52 mg/kg.

7.1.4 Berillio

Il Berillio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 0,2 mg/kg e 1,2 mg/kg, ampiamente inferiori, quindi, il limite di 10 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06.

7.1.5 Cadmio

Il Cadmio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni talvolta inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg) o comprese tra $0,1$ e $1,1$ mg/kg, inferiori quindi al limite di 15 mg/kg previsto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.6 Cobalto

Il Cobalto, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra $3,9$ e 15 mg/kg, ampiamente inferiori al limite imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06 che è pari a 250 mg/kg.

7.1.7 Cromo totale

Il Cromo totale, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese tra 8 e 35 mg/kg, inferiori quindi al limite di 800 mg/kg previsto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.8 Cromo esavalente

Il Cromo esavalente, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, risulta

essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg), ottemperando in tal modo la concentrazione limite imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06 che è pari a 15 mg/kg.

7.1.9 Mercurio

Il Mercurio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg), inferiori quindi alla concentrazione limite di 5 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.10 Nichel

Il Nichel, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese nell'intervallo $8 \div 37$ mg/kg, inferiori quindi alla concentrazione limite di 500 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.11 Piombo

Il Piombo, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 8 e 46 mg/kg, inferiori quindi alla concentrazione limite di 1.000 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.12 Rame

Il Rame, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 5 e 60 mg/kg, inferiori comunque alla concentrazione limite di 600 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.13 Selenio

Il selenio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg) od uguali a 1 mg/kg. Per tale parametro il limite imposto nella colonna B del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è di 15 mg/kg.

7.1.14 Stagno

Lo stagno, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori generalmente inferiori al limite di sensibilità analitica (<0,5 mg/kg) o compresi tra 0,5 e 3,7 mg/kg. Per tale parametro il limite imposto nella colonna B del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è di 350 mg/kg.

7.1.15 Tallio

Il tallio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori talvolta

inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg) o compresi tra 0,1 e 0,3 mg/kg, ottemperando quindi il limite di 10 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.16 Vanadio

Il vanadio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 13 e 45 mg/kg. Per tale parametro nessun campione supera il limite di 250 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.17 Zinco

Lo Zinco, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni tra 30 e 130 mg/kg, inferiori alla concentrazione limite di 1.500 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.2 Cianuri liberi

La concentrazione dei cianuri liberi, ricercati in tutti i campioni analizzati, è risultata essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg), rispettando il limite di 100 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06.

7.3 Fluoruri

La concentrazione dei fluoruri, ricercati in tutti i campioni analizzati, è risultata essere generalmente inferiore al limite di sensibilità analitica ($<2,5$ mg/kg), o compresa tra un valore minimo di $2,6$ mg/kg ed un massimo di $6,2$ mg/kg.

Per tale parametro nessun campione supera il limite imposto nella colonna B del D.Lgs 152/06 che per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è pari a 2.000 mg/kg.

7.4 Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

I singoli parametri della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici presentano valori quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,05$ e $<0,1$ mg/kg) o comunque inferiori di circa un ordine di grandezza rispetto i limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

Pertanto anche il valori di sommatoria degli analiti presi in considerazione è sempre inferiore al limite di 100 mg/kg imposto nella colonna B.

7.5 Alifatici Clorurati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ e $<0,01$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.6 Alifatici Clorurati non Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati non cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.7 Alifatici Alogenati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ e $<0,01$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati non cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.8 Idrocarburi pesanti ($C>12$)

Gli Idrocarburi pesanti con $C>12$ presentano concentrazioni quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<10 mg/kg) o comprese tra 10 e 22 mg/kg, ottemperando in tal modo la concentrazione limite di 750 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.9 Policlorobifenili (PCB)

La concentrazione dei PCB, ricercati solo nel top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17, è risultata essere la seguente:

- C2 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: <0,005 mg/kg,
- T8 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: 0,009 mg/kg,
- T17 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: <0,005 mg/kg.

Pertanto, per tale parametro nessun campione supera comunque il limite di 5 mg/kg imposto nella colonna B del D.Lgs.152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.10 Policlorodibenzodiossine / Policlorodibenzofurani

Le Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani (PCDD / PCDF) sono state ricercate solo sul top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17. La concentrazione della sommatoria dei parametri, espressa come TEQ, è risultata essere la seguente:

- C2 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: 0,0000028 mg/kg,
- T8 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: 0,0000040 mg/kg,
- T17 quota 0,0 ÷ -0,2 m concentrazione: 0,0000042 mg/kg.

inferiori, pertanto, al valore limite di 0,0001 mg/kg imposto dalla colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.11 Acqua di falda

Il raffronto esposto nel presente paragrafo riguarda sia i campionamenti di acque di falda prelevati in data 30 aprile 2010.

Come già detto nei capitoli precedenti, per comodità di consultazione le analisi relative a ciascun piezometro sono state comunque raggruppate e tabulate a costituire l'allegato 10.

I risultati analitici sono di seguito illustrati e confrontati con i limiti previsti dalla tabella 2 dell'allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs.152/06 (acque sotterranee) procedendo per famiglie di sostanze.

Rispetto alla direzione di deflusso della falda,

- ⇒ i piezometri PzC2 e Pz2 rappresentano i piezometri di monte;
- ⇒ i piezometri Pz3 e Pz4 sono degli intermedi laterali;
- ⇒ i piezometri Pz5 e Pz6 sono piezometri di valle.

Le caratteristiche chimiche riscontrate nell'acquifero sono le seguenti:

- ✓ il piezometro **PzC2 (monte)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:
 - Arsenico con 13 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
 - Ferro con 1.100 µg/l contro un limite di 200 µg/l,
 - Manganese con 180 µg/l contro un limite di 50 µg/l;
- ✓ il piezometro **Pz2 (monte)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccede

il rispettivo limite solo il parametro Arsenico con un valore di 13 µg/l contro un limite imposto pari a 10 µg/l.

- ✓ il piezometro **Pz3 (intermedio laterale)** sul campione tal quale presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 solo per Triclorometano con una concentrazione di 0,2 µg/l, contro un limite di 0,15 µg/l. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Ferro con 230 µg/l contro un limite di 200 µg/l,
- Manganese con 72 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

- ✓ il piezometro **Pz4 (intermedio laterale)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccede il rispettivo limite solo il parametro Manganese con un valore di 105 µg/l contro un limite imposto pari a 50 µg/l.

- ✓ il piezometro **Pz5 (valle)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Arsenico con 16 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
- Manganese con 120 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

- ✓ il piezometro **Pz6 (valle)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Arsenico con 18 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
- Ferro con 1.500 µg/l contro un limite di 200 µg/l,
- Manganese con 210 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

8.0 RIEPILOGO DEI RISULTATI DELL'INDAGINE

In accordo con i criteri precedentemente enunciati e con quanto emerso dalle analisi, si riporta in planimetria la situazione del suolo e delle acque di falda.

Si ricorda che all'interno dell'area di proprietà sono stati realizzati complessivamente:

- n° 26 trincee (T_x) spinte fino ad una profondità massima di -3 m dal piano campagna dalle quali sono stati prelevati 53 campioni di terreno;
- n° 5 carotaggi (C_x) spinti fino ad una profondità massima di -5 m dal piano campagna dai quali sono stati prelevati 10 campioni di terreno;
- n° 6 piezometri (Pz_x) spinti fino ad una profondità massima di -5,0 m dal piano campagna dai quali sono stati prelevati 12 campioni di terreno e 6 campioni di acqua.

L'ubicazione delle prospezioni è indicata nella già citata tavola 1 (allegato 2).

8.1 Suolo

Le tavole riportano la situazione risultante per:

- i. l'orizzonte situato alla profondità di -1,0 m dal piano di campagna;
- ii. l'orizzonte situato alla profondità di -2,0 m dal piano di campagna.

L'attribuzione di una colorazione è vincolata dall'apporto anche di un solo

parametro nel senso che, per attribuire la caratteristica del punto, è sufficiente che una sola sostanza superi il limite di soglia prefissato per quella colorazione.

8.1.1 Metalli

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai metalli da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06 vengono adottate le seguenti colorazioni:

- | | | |
|---|---|---------------|
| ⇒ | $C_i < CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ | colore verde, |
| ⇒ | $C_i > CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ | colore rosso. |

dove:

- C_i è la concentrazione dei contaminanti individuata,
- CL è la concentrazione limite imposta dal D.Lgs. 152/06.

La tavola 3A (allegato 11) rappresenta la situazione alla quota di -1 m dal piano campagna.

La tavola 3B (allegato 11) rappresenta la situazione alla quota di -2 m dal piano campagna.

8.1.2 Composti Organici

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai composti organici da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06, tenendo conto sia degli apporti individuali che delle relative sommatorie,

come precedentemente descritto, vengono adottate le seguenti colorazioni:

⇒ $C_i < CL_{\text{colonna B}}$ D.Lgs. 152/06 colore verde,

⇒ $C_i > CL_{\text{colonna B}}$ D.Lgs. 152/06 colore rosso.

La tavola 4A (allegato 12) rappresenta la situazione a -1 m dal piano campagna.

La tavola 4B (allegato 12) rappresenta la situazione a -2 m dal piano campagna.

8.1.3 Top-soil

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai parametri ricercati nel top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17, da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06, come precedentemente descritto, vengono adottate le seguenti colorazioni:

⇒ $C_i < CL_{\text{colonna B}}$ D.Lgs. 152/06 colore verde,

⇒ $C_i > CL_{\text{colonna B}}$ D.Lgs. 152/06 colore rosso.

La tavola 5 di allegato 13 rappresenta la situazione tra 0,0 e -0,2 m dal piano campagna per i parametri PCB e PCDD/PCDF.

8.2 Acque di falda

Per la situazione riguardante invece le acque di falda, rispetto la tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06, si adotta il seguente criterio:

⇒ $C_i < CL$ tabella 2 D.Lgs. 152/06 colore blu,

⇒ $C_i > CL$ tabella 2 D.Lgs. 152/06 colore rosso.

La tavola 6 di allegato 14 rappresenta la situazione delle acque di falda prelevate nella campagna di indagine dell'aprile 2010, rispetto ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/06.

9.0 ANALISI DI RISCHIO SITOSPECIFICA

La presente analisi, si propone di valutare il rischio per il recettore umano ed ambientale (falda), connesso alle concentrazioni di contaminanti residue superficiali e profonde individuate sul sito in esame.

L'analisi di rischio sito specifica condotta, ha valutato i rischi derivanti dalle concentrazioni residue di contaminanti (modalità diretta o forward) ed ha calcolato le relative Concentrazioni di Soglia di Rischio (CSR) (modalità inversa o backward).

9.1 Assunzioni alla base della procedura di analisi di rischio

Secondo quanto previsto nell'allegato 1 alla parte V del D.Lgs. 152/06, alla base dell'applicazione di una procedura di analisi di rischio ed a quantificazione del rischio derivante dall'esposizione di sostanze contaminate (procedura diretta o forward) o a valutazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) (procedura inversa o backward), occorre definire e parametrizzare le seguenti componenti:

- contaminanti indice o sostanze di interesse
- sorgenti di contaminazione
- vie di esposizione (aria, terreno, acqua)

- modalità di esposizione (ingestione, contatto dermico, inalazione polveri aria, ecc)
- ricettori (essere umano, acque sotterranee, acque superficiali).

Si è inoltre tenuto conto per quanto possibile delle indicazioni formulate da APAT nel documento “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati” - rev. 1 del Luglio 2006 e rev. 2 del Marzo 2008.

9.1.1 Contaminanti indice o sostanze di interesse

Le sostanze indice oggetto della presente analisi di rischio, sono rappresentate dalle sostanze individuate superiori ai limiti previsti dalla normativa (D.Lgs. 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 colonna B) e sintetizzate nel paragrafo 8.1 Rassegna delle non conformità per il suolo.

Le uniche sostanze che eccedono le CSC di riferimento, sono rappresentate da arsenico, rame ed idrocarburi pesanti (C>12).

Per quanto riguarda le acque sotterranee, non risultano nei diversi piezometri già presenti sull’area, sostanze chimiche in concentrazioni superiori alle CSC di riferimento (D.Lgs. 152/06 Allegato V tabella 2) riconducibili al sito e alle contaminazioni rilevate nei terreni.

Le concentrazioni eccedenti i limiti di tabella 1 colonna B per quanto riguarda i terreni sono quelle relative alla campagna di caratterizzazione eseguita nell’aprile 2010.

In dettaglio i punti di eccedenza delle CSC di riferimento per uso industriale/commerciale, appartenenti al terreno sono descritti a seguire.

Sondaggio: **T1**

Campione profondo (-1,0 ÷ -2,0 m)

Residuo a 105 °C: 75,3 %

Parametro:	Concentrazione	Limite col. B
Arsenico	51 mg/kg,	50 mg/kg,

Sondaggio: **T5**

Campione profondo (-1,0 ÷ -2,0 m)

Residuo a 105 °C: 80,0 %

Parametro:	Concentrazione	Limite col. B
Arsenico	52 mg/kg,	50 mg/kg,

9.1.2 Sorgenti di contaminazione

Come previsto dall'allegato 1 della parte V del D.Lgs. 152/06 e dettagliato nelle linee guida di APAT (luglio 2006 – marzo 2008), è stata individuata un'unica area omogenea o unità di esposizione tipo, coincidente pressappoco con l'intera superficie del sito in esame, all'interno della quale si è proceduto ad individuare

aree sorgenti di dimensioni differenti in relazione alla distribuzione delle singole sostanze contaminanti.

Per quanto riguarda la verifica del rischio per il recettore falda è stato adottato un criterio cautelativo che ha considerato la presenza di una sorgente di contaminazione complessiva, comprensiva di tutti i punti che hanno individuato una contaminazione.

Si rimanda alla tavola 7 di allegato 15 per l'identificazione dei sondaggi e dei relativi parametri chimici eccedenti le CSC di riferimento.

I parametri identificativi della dimensione delle sorgenti di contaminazione residua, hanno tenuto conto della distribuzione delle diverse sostanze rinvenute contaminate sul sito, individuando due settori distinti con area sorgente per contaminazione da arsenico corrispondente ad una superficie di 50 X 50 m.

Le singole area sorgenti sono state pertanto dimensionate come segue.

SORGENTI DI CONTAMINAZIONE TERRENO	DIMENSIONE SORGENTE NEL SUOLO PROFONDO RISPETTO ALLA FALDA DIREZIONE O-E (m)	DIMENSIONE SORGENTE NEL SUOLO PROFONDO RISPETTO AL VENTO DIREZIONE NNE (m)
ARSENICO	LARGHEZZA (Wsp) = 50 LUNGHEZZA (Lsp) = 50	LUNGHEZZA (Wvp) = 50

Dimensioni delle sorgenti di contaminazione nel terreno profondo (> 1 metro)

Si evidenzia che le "dimensioni delle sorgente", si intendono misurate nel senso perpendicolare e parallelo alla direzione di flusso idrico sotterraneo principale, avente direzione all'incirca OVEST- EST e nel senso parallelo alla direzione del vento dominante (NNE).

Per quanto riguarda gli spessori di terreno con concentrazioni superiori alla CSC, si è fatto riferimento agli esiti dell'indagine che hanno previsto l'esecuzione di prelievi e di analisi a diverse profondità, lungo tutta la verticale dei sondaggi realizzati.

Per quanto attiene la massima profondità di contaminazione, si è valutato il trend di variazione delle concentrazioni sulle verticali esaminate, associandolo alle evidenze di campo e alla litologia.

9.1.3 Vie di esposizione e modalità di esposizione

Per il sito specifico le vie di esposizione considerate sono l'aria, il terreno e le acque di falda.

Si consideri che sono escluse tutte le modalità di esposizione diretta, quali il contatto dermico e l'ingestione e l'inalazione di particolato in quanto i terreni superficiali rispettano ai limiti delle CSC (colonna B - del D.Lgs. 152/06).

Pertanto le modalità di esposizione per la presente analisi di rischio sono le seguenti:

Per quanto riguarda il recettore umano:

- Inalazione di vapori al chiuso da terreno profondo
- Inalazione di vapori al chiuso da falda

Per quanto riguarda la falda idrica sotterranea:

- lisciviazione
- trasporto in falda

Nell'analisi di rischio elaborata a verifica del rischio sulla falda idrica sotterranea, è stato posto il punto di conformità (dove garantire le CSC della falda - tabella 2 dell'allegato 5 al titolo V del D.Lgs. 152/06) al confine di proprietà, a valle idrogeologico in senso di deflusso idrico sotterraneo O-E.

9.1.4 Recettori o bersagli

In base alla destinazione urbanistica e all'utilizzo dell'area, sono stati individuati i seguenti possibili recettori (bersagli) per l'applicazione dell'analisi di rischio:

- recettore umano - individuo adulto in attività lavorativa
- recettore ambientale - falda idrica sotterranea, considerando un punto di conformità cautelativo pari a 10 m.

9.2 Criteri di accettabilità del rischio

In adeguamento a quanto previsto dal D.Lgs. 4/08 ed in base a quanto previsto dalle linee guida APAT (revisione luglio 2006 e rev. 2 marzo 2008), su proposta dell'I.S.S., è stato individuato il valore di 1×10^{-6} come valore di accettabilità del rischio cancerogeno incrementale tollerabile per singola sostanza (rischio individuale) e di 1×10^{-5} come valore di accettabilità del rischio cancerogeno incrementale per la sommatoria di più sostanze (rischio cumulativo). Per l'indice

di rischio/pericolo derivante da sostanze non cancerogene il valore di riferimento è 1.

Nella presente analisi di rischio sono stati assunti i seguenti valori di accettabilità del rischio:

- rischio cancerogeno individuale = 1×10^{-6} (R)
- rischio cancerogeno cumulativo = 1×10^{-5} (Rcum)
- indice di rischio/pericolo individuale = 1 (HI)
- indice di rischio/pericolo cumulativo = 1 (Hicum)

9.3 Software utilizzato

Nel caso in esame, si è ricorso all'applicazione dell'analisi del rischio utilizzando il programma di elaborazione dei dati, denominato "GIUDITTA", dalla Provincia di Milano e dalla Società URS Italia, nella sua versione (3.2) più aggiornata (ottobre 2008).

http://www.provincia.milano.it/ambiente/bonifiche/giuditta_note.shtml

Il software risulta uno dei software valutati da APAT nell'ambito degli strumenti disponibili sul mercato nazionale (Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati - Rev. 1 – Luglio 2006 –e rev. 2 del marzo 2008)

9.4 Dati di ingresso

Nell'allegato 15 sono riportate le schermate ottenute dall'implementazione condotta, dalle quali è possibile verificare i dati di input utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio al sito di Via Borgo Pezzana di proprietà della società Terraglio S.p.a., tramite il software GIUDITTA ver. 3.2.

Nel CD allegato alla presente relazione tecnica, sono presenti i file di applicazione dell'analisi di rischio mediante Giuditta.

Nel dettaglio si sintetizzano di seguito i parametri utilizzati ad identificazione delle caratteristiche del sito, dei parametri di esposizione e dei parametri ambientali, specificando dove si è intervenuti adeguando i valori alle caratteristiche sito specifiche e dove si sono lasciati i valori conservativi definiti di default dal sistema.

9.4.1 Parametri del sito

Per i parametri di esposizione sono state assunte le indicazioni fornite da APAT nelle linee guida di applicazione dell'analisi di rischio (rev. 1 del luglio 2006 e rev. 2 del marzo 2008).

Si dettagliano a seguire i parametri soggetti a variazione ed aggiornamento rispetto ai parametri di esposizione di default già previsti nel data base del modello di calcolo utilizzato (Giuditta).

- Densità secca insaturo e saturo - in assenza di dati sito specifici è stato assunto il valore di default pari a 1.7 g/cm^3
- Porosità efficace, contenuto d'aria insaturo e contenuto d'acqua insaturo –
Contenuto d'aria e contenuto d'acqua in frangia capillare è stata individuata come tessitura tipo una sabbia limosa (Laom sand).

L'applicazione delle tabelle contenute nei criteri metodologici di APAT citati in precedenza, permette a partire dalla granulometria tipo, di ricavare indirettamente i valori tessiturali da inserire negli algoritmi dell'analisi di rischio.

Per una granulometria prevalentemente sabbioso argillosa (Sandy Clay - SC) i parametri tessiturali sono i seguenti:

i.	contenuto d'aria insaturo	0,052
ii.	contenuto d'acqua insaturo	0,228
iii.	porosità efficace	0,280
iv.	contenuto d'aria frangia capillare	0,028
v.	contenuto d'acqua frangia capillare	0,252

- Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo e nel suolo saturo – In mancanza di determinazioni dirette sono stati assunti i valori cautelativi di default da letteratura e pari a

•	Foc insaturo	0,01
•	Foc saturo	0,005

- Infiltrazione efficace – Per la valutazione di tale parametro è stata applicata la formulazione proposta nei criteri metodologici di APAT, che permette di valutare l'infiltrazione efficace correlando la precipitazione media annua con la tessitura dei terreni presenti sul sito..

E' stata assunto un dato di precipitazione media annua pari a 839 mm/anno (Stazione Ente Zona Meteo N. 23 – Rete Ente Zona industriale Porto Marghera) determinato sull'arco di anni da gennaio 1975 al dicembre 2005.

L'equazione empirica per la valutazione delle precipitazione efficace risulta essere quella relativa ai terreni con tessitura sabbioso argillosa

$$I_{eff} \text{ (cm/anno)} = 0,00018 \times P^2 = 0,00018 \times 83,9^2$$

$$I_{eff} \text{ (cm/anno)} = 1,26 = 0,0126 \text{ m/anno}$$

- Conducibilità idraulica nel terreno saturo - Per la definizione di questo dato è stato applicato un criterio indiretto, previsto da APAT nei documenti di riferimento, che correla la tessitura del saturo con il valore di conducibilità idraulica.

Tramite l'applicazione della tabella 3.2-9 della rev. 2 del marzo 2008 delle linee guida APAT il valore associato alla tessitura SANDY CLAY risulta pari a 3,33E-05 cm/s, pari a 1,5 m/giorno.

- Gradiente idraulico – dall'analisi della documentazione consultata e dei dati piezometrici disponibili relativi a misurazioni condotte sui piezometri presenti, si individua un gradiente idraulico dello 0,7 per mille.

- Dispersione longitudinale, trasversale e verticale - Per la valutazione di tali parametri è stata applicata una delle formulazioni proposte nei criteri metodologici di APAT (Pickens e Grisak, 1981), che correla la dispersione longitudinale con la distanza tra la sorgente e il punto di conformità

$$\alpha_x = 0.1 \times L$$

Quindi vengono determinate le dispersioni trasversale e verticale attraverso le formulazioni proposte da altri autori (American Petroleum Institute's Report, 1987)

$$\alpha_y = \alpha_x/3$$

$$\alpha_z = \alpha_x/20$$

Il punto di conformità adottato, a valle idrogeologico dell'area di applicazione dell'analisi di rischio in senso di deflusso idrico sotterraneo è stato posizionato al confine est del sito.

Sono state considerate due distinte zone di esposizione, una per l'arsenico e una per il rame, in relazione alla distribuzione e all'estensione di queste contaminazioni sull'intero sito.

In relazione a ciò, si è tenuto conto della distanza tra la zona di contaminazione più prossima e il punto di conformità individuato cautelativamente pari a 10 m.

Conseguentemente i valori di dispersione applicati sono i seguenti:

$$\alpha_x = 0,1 \times 10 = 1 \text{ m}$$

$$\alpha_y = \alpha_x/3 = 0,33 \text{ m}$$

$$\alpha_z = \alpha_x/20 = 0,016 \text{ m}$$

- Soggiacenza della falda o spessore zona insatura - dalle misure di livello registrate nei piezometri, si individua una soggiacenza media da piano campagna di circa 1,15 m.
- Spessore dell'acquifero - In relazione all'esame della struttura geologia locale e al livello medio di falda misurato sull'intero sito, è stato attribuito uno spessore del saturo pari a 5 m.

9.4.2 Parametri di esposizione

Si mettono in evidenza di seguito unicamente quei parametri su cui è stata effettuata una modifica, in adeguamento alla indicazioni di A.P.A.T., relativamente al possibile recettore presente sull'area, corrispondente all'individuo adulto in attività lavorativa saltuaria, rispetto ai valori di default proposti dal software utilizzato (GIUDITTA ver. 3.2).

Nel software di analisi di rischio utilizzato (Giuditta vers. 3.2), una volta definita la colonna di riferimento in funzione della destinazione d'uso, vengono automaticamente associati i possibili recettori umani:

- ✓ colonna A uso verde/residenziale recettore adulto e bambino
- ✓ colonna B uso industriale/commerciale recettore adulto lavoratore

Nel caso in esame, è stato individuato un uso commerciale e conseguentemente il recettore individuato è quello lavoratore adulto.

- Peso corporeo - è stato assunto un peso pari a *70 kg* per il recettore adulto
- Tasso di Ingestione di suolo - è stato assunto il valore di *50 mg/giorno* per il recettore umano in attività lavorativa
- Inalazione indoor (Bi) (m^3/giorno) – sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT espressi come m^3/ora per l'individuo adulto in attività lavorativa intensa e pari $2,5 \text{ m}^3/\text{ora}$.
Tale valore è stato moltiplicato per la frequenza giornaliera di esposizione outdoor (lavorativo: 8 ore), ottenendo il valore di $20 \text{ m}^3/\text{giorno}$.
- Inalazione outdoor (Bo) (m^3/giorno) – sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT espressi come m^3/ora per l'individuo adulto in attività lavorativa intensa e pari $2,5 \text{ m}^3/\text{ora}$.
Tale valore è stato moltiplicato per la frequenza giornaliera di esposizione outdoor (lavorativo: 8 ore), ottenendo il valore di $20 \text{ m}^3/\text{giorno}$.
- Superficie della pelle (SA) (cm^2) - sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT pari a 3300 cm^2 per adulti in fase lavorativa.
- Frequenza di esposizione (EF) (giorni/anno) – é stato considerato un periodo di frequentazione del sito da parte di un operatore, pari a 250 giorni anno.

- Durata di esposizione - E' stato assunto il valore di 25 anni per il recettore umano in attività lavorativa.
- Frequenza di tempo spesa sul sito (ET) (adim.) – é stata posta pari a 0,42, corrispondente a un terzo di una giornata.
- Fattore di aderenza dermica del suolo – In base alla rev. 2.0 delle linee guida APAT (marzo 2008) è stato modificato il valore di default utilizzato da Giuditta e assunto uguale a quello indicato dalla revisione APAT del 2006 (1 mg/cm² giorno). Il nuovo valore introdotto è pari a 0,2 mg/cm² giorno per lo scenario industriale (adulto lavoratore).

9.4.3 Parametri ambientali

Si mettono in evidenza di seguito, unicamente quei parametri su cui è stata effettuata una modifica rispetto ai valori di default proposti dal software utilizzato (GIUDITTA ver. 3.1), in adeguamento alla indicazioni di APAT.

I parametri relativi alla superficie della pavimentazioni, all'altezza degli edifici, lo spessore, la profondità, il perimetro e l'area della soletta di fondazione, sono stati assunti dai progetti costruttivi esecutivi disponibili.

- Velocità del vento (Uair) – E' stato verificato che 2 m/s risulta il valore minimo di velocità all'interno del range di velocità (2,0 – 4,0 m) più

frequente, determinato presso la stazione Torre Pompieri n. 22 dell'ente Zona Industriale di Porto Marghera.

In applicazione della formulazione espressa da APAT (pag. 73 e 74 della Rev. 2 del marzo 2008), per ricondurre il dato assunto in quota (40 metri) a quota di applicazione dell'analisi di rischio (POE) (2 metri), è stato assunto un valori di $p = 0,15$, corrispondente ad una rugosità tipica del suolo rurale e ad una classe di stabilità atmosferica di tipo D

L'applicazione conduce al seguente valore modificato di velocità del vento:

$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \left(\frac{z_1}{z_2} \right)^p$$

dove:

$$z_1 = 40 \text{ m}$$

$$z_2 = 2 \text{ m}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{U_{air}(z_1)}{(z_1/z_2)^p}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{2 \text{ (m/s)}}{(20)^{0,15}}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{2 \text{ (m/s)}}{1,57}$$

$$U_{air}(z_2) = 1,27 \text{ m/s}$$

9.4.4 *Parametri chimico - fisici e parametri tossicologici delle sostanze*

Sono stati assunti i parametri di default compresi nel software applicato GIUDITTA ver. 3.2, procedendo ad un aggiornamento e modifica dei parametri chimico fisici e tossicologici, in adeguamento a quanto compreso nella “Banca dati – aggiornamento maggio 2008” dell’I.S.S./I.S.P.E.S.L.

In allegato 15 è riportato l’estratto del data base dei parametri chimico-fisici e tossicologici delle sostanze considerate nella presente analisi di rischio e per comodità di consultazione è riportato copia del data base completo dell’I.S.S./I.S.P.E.S.L. con l’aggiornamento del maggio 2008.

9.4.5 *Definizione dell’area di campionamento*

Una delle maggiori potenzialità del software GIUDITTA è quello di gestire in un’unica routine di analisi di rischio più singole aree omogenee differenziate per fattori di esposizione, trasporto, utilizzo, condizioni geologiche e per tipologia ed entità di contaminazione.

Per la routine applicata a verifica del recettore umano, nel caso in esame, vista la relativa uniformità della condizione di contaminazione del sito, l’univocità nel tipo di utilizzo e l’omogeneità di carattere geologico- idrogeologico, è stata applicata l’analisi di rischio considerando un’unica area omogenea o unità di esposizione tipo.

Per la routine applicata a verifica del recettore falda, sono state distinte due zone di esposizione, una per l'arsenico e una per il rame, individuando conseguentemente diversi valori di distanza dal punto di conformità e dispersività in falda.

9.4.6 Contaminazione dei punti

GIUDITTA 3.2, è in grado di distinguere automaticamente, basandosi sul parametro z inserito, se si tratta di una contaminazione superficiale ($0,0 \div 1,0$ m di profondità) o profonda ($> 1,0$ m di profondità).

Nell'analisi di rischio, la distinzione tra suolo superficiale e suolo profondo viene introdotta per differenziare le modalità (percorsi di esposizione) attraverso le quali i ricettori umani possono venire a contatto con la contaminazione.

Infatti si presuppone che solo il primo metro di suolo (superficiale) possa dare origine a fenomeni di contatto diretto con la contaminazione, mentre il suolo profondo possa causare rischi per gli esseri umani presenti in superficie solamente attraverso la migrazione e successiva inalazione di vapori.

Nel caso in esame sono stati valutati tutti i dati relativi alle situazioni di non conformità, ovvero di superamento delle CSC per i diversi sondaggi eseguiti sull'area.

Quindi sono stati inseriti esclusivamente superamenti delle CSC relativi al terreno profondo (> 1 m).

E' da sottolineare che nei casi di contaminazione dei suoli, per l'applicazione degli algoritmi alla base della 'analisi di rischio, è indispensabile l'inserimento della concentrazione riferita al Tal Quale (T.Q.). In mancanza di tale dato, il software applicato consentirebbe un calcolo approssimato a partire dalla concentrazione riferita alla Sostanza Secca (S.S.) tenendo conto del valore di umidità inserito.

Nell'elaborazione in esame, il valore di concentrazione del tal quale è stato riportato uguale a quello determinato come sostanza secca dal laboratorio.

9.4.7 Caratteristiche del sito

Le caratteristiche della zona servono per calcolare gli effettivi rischi a cui potrebbero essere sottoposti i recettori umani ed ambientali.

I tre punti principali sono:

- a. se il sito è completamente pavimentato,
- b. se sono presenti spazi confinati,
- c. se c'è una falda al di sotto del sito in esame.

Nel caso in oggetto, per entrambe le due implementazioni (recettore uomo e recettore falda), sono state attribuite le seguenti condizioni:

- ❖ sito non pavimentato,
- ❖ presenza di spazi confinati,
- ❖ presenza di falda idrica sotto il sito.

Per il caso in esame, che attualmente non presenta edifici all'interno della proprietà, è stata considerata la presenza di spazi confinati a verifica anche dell'eventuale sviluppo urbanistico futuro.

9.4.8 Percorsi di esposizione

Conseguentemente alle premesse esposte, sono attive le modalità di esposizione dipendenti unicamente da suolo profondo, in quanto il terreno superficiale contaminato sarà oggetto di escavazione e rimozione in fase di intervento di bonifica proposto.

Le modalità di esposizione considerate per il recettore umano lavoratore sono dunque:

- inalazione di vapori all'aperto da terreno profondo,
- inalazione di vapori al chiuso da terreno profondo,
- inalazione di vapori all'aperto e al chiuso da falda.

Le modalità di esposizione considerate per il recettore falda idrica sotterranea sono:

- lisciviazione,
- trasporto in falda.

9.4.9 Sorgenti di pericolo - Concentrazioni rappresentative

Sono state testate con il programma "Giuditta" versione 3.2 le fonti di potenziale pericolo rappresentate dalle situazioni in cui le analisi hanno evidenziato per il terreno profondo il superamento delle CSC di cui alla colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Le informazioni sulla pedologia e sulla geognostica del suolo e sui livelli della falda, sono state desunte dalle indagini geotecniche ed idrogeologiche eseguite nell'area in esame e dalla bibliografia disponibile.

In dettaglio i punti di non conformità, intesi come superamento delle CSC soglia di contaminazione per un uso commerciale/industriale, sono stati descritti nel capitolo specifico.

Le dimensioni attribuite alle singole sorgenti di contaminazione, sono state illustrate e giustificate nei paragrafi precedenti.

Le concentrazioni utilizzate nell'applicazione degli algoritmi dell'analisi di rischio, sono rappresentate dalle massime individuate all'interno della singola matrice terreno profondo e falda, per i rispettivi parametri arsenico e rame, per tutta la dimensione delle singole aree sorgenti definite nel sito.

In allegato 15 sono riportate le schermate riferite alle distinte applicazioni (recettore uomo e recettore falda), con l'individuazione nella schermata *"Concentrazione utilizzate per l'analisi di rischio per il recettore umano per il rame (da Giuditta ver. 3.1 – Analisi statistica dei dati)"* delle concentrazioni utilizzate e del punto assunto.

9.5 Risultati dell'applicazione dell'analisi del rischio

Si sintetizzano a seguire i risultati dell'applicazione dell'analisi di rischio secondo i dati di input e i criteri esplicitati nei paragrafi precedenti.

I risultati sono evidenziati, tramite stampa delle schermate di output del software, nell'allegato 15.

L'implementazione di analisi di rischio mediante GIUDITTA è stata condotta generando i file "AdR Terraglio.mdb".

I file sono riprodotti nel CD allegato alla presente.

9.5.1 Rischi per sostanze cancerogene - lavoratori

La sostanza definita tossicologicamente come cancerogene rinvenuta nei terreni profondi sul sito in concentrazioni superiori alle CSC per uso commerciale/industriale è rappresentata unicamente dall'arsenico.

Si specifica inoltre, che il database ISS/ISPEL assunto di riferimento, esprime per una serie di sostanze di accertata o possibile/probabile cancerogenità, non solo i valori di slope factor, ma anche i valori di tossicità RfD espressi come sostanze non cancerogene.

In tal caso il software calcola i rischi utilizzando entrambi i parametri di tossicità (cancerogeni e non), consentendo all'utilizzatore di scegliere la condizione e il comportamento che conduce ad una stima del rischio maggiore.

L'arsenico appartiene alle sostanze definite in tale modo.

Come illustrato nelle schermate di output dell'applicazione del software riportate di seguito il rischio per l'arsenico risulta pari a zero, in quanto la sostanza, per le proprietà chimico-fisiche che la caratterizzano, non può partecipare al tipo di esposizione attivo da terreno profondo corrispondente ad inalazione di vapori (indoor o outdoor).

Si riporta una sintesi dei risultati.

Giuditta 3.2 - Progetto corrente : AdR Terraglio.MDB - [Rischi per sostanze cancerogene]

File Acquisizione dati Livello 1 Parametri Criteri di analisi dei dati Risultati Opzioni

Selezione delle zone Limiti accettabilità dei rischi Esporta CSV Stampa Esporta in excel

RISCHI PER SOSTANZE CANCEROGENE

	Vapori indoor suolo pro	Vapori all'aperto suolo pro	RISCHIO DAL SUOLO PROFONDO
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

TOTALE RISCHI	Suolo Sup	Suolo Pro	Falda
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE		0,00E+00	
RISCHI TOTALI DELL'AREA		0,00E+00	

Tipo campione : ☐ Suolo Superficiale ☒ Suolo Profondo ☐ Falda

Visualizza zone con : ☐ Residenti ☒ Lavoratori

9.5.2 Indice di pericolo per sostanze non cancerogene (ad esclusione degli idrocarburi) - lavoratori

Si specifica inoltre che, per una serie di sostanze di accertata o possibile/probabile cancerogenità, il database ISS/ISPESL assunto di riferimento, esprime non solo i valori di slope factor, ma anche i valori di tossicità RfD espressi come sostanze non cancerogene.

Come sopradetto, sono pertanto stati valutati i rischi con applicazione del parametro di Rfd anche per le sostanze di accertata o probabile cancerogenicità presenti sul sito quali l'arsenico.

Come illustrato nelle schermate dei risultati riportate in allegato 6., l'analisi di rischio individua per tutte le sostanze considerate valori di indice di pericolo (HI) pari a zero, in quanto le sostanze arsenico e rame, per le proprietà chimico-fisiche che le caratterizzano, non possono partecipare al tipo di esposizione attivo da terreno profondo corrispondente ad inalazione di vapori (indoor o outdoor).

I risultati sono sintetizzati nella tabella seguente:

Giuditta 3.2 - Progetto corrente : AdR Terraglio.MDB - [HI per sostanze non cancerogene]

File Acquisizione dati Livello 1 Parametri Criteri di analisi dei dati Risultati Opzioni

Selezione delle zone **HI per sostanze non cancerogene : LAVORATORI** Esporta CSV Stampa Esporta in excel

	Vapori indoor suolo pro	Vapori all'aperto suolo pro	HI DAL SUOLO PROFONDO
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

TOTALE HI	Suolo Sup	Suolo Pro	Falda
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE		0,00E+00	
TOTALE HI DELL'AREA		0,00E+00	

Tipo campione : ☐ Suolo Superficiale ☒ Suolo Profondo ☐ Falda

Visualizzazione : ☐ Bambini ☐ Adulti ☒ Lavoratori

9.5.3 Indice di pericolo per la falda idrica sotterranea

Come già definito in precedenza, il criterio di applicazione dell'analisi di rischio alla falda idrica sotterranea ha come presupposto la verifica della conformità delle CSC, di cui alla Tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 ,al punto di conformità definito sul sito e all'interno dei confini di proprietà.

Per le acque di falda, il "rischio" consiste nel valutare il rapporto tra il livello calcolato di concentrazione per una determinata sostanza in corrispondenza del

punto di conformità, e il valore limite di concentrazione previsto dalla normativa sulle acque di falda (Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/06 - Tabella 2).

Quindi il processo ottiene una condizione accettabile, quando viene verificato che il suddetto rapporto è inferiore a 1.

Si specifica che nell'implementazione relativa all'area in esame non è stato attivato il modello di attenuazione delle concentrazioni nel non saturo (SAM), che valuta la possibile attenuazione delle contaminazioni presenti nel terreno durante il percorso di lisciviazione verso la falda attraverso un terreno non saturo.

Si è ritenuto infatti che in presenza di una falda pressoché superficiale e di un terreno in condizioni sature, non fosse cautelativo e applicabile il modello SAM.

Come illustrato nelle schermate dei risultati, l'analisi di rischio ha individuato per l'arsenico una condizione di "rischio" accettabile per la risorsa idrica sotterranea, considerando un punto di conformità posto cautelativamente pari a 10 metri per entrambe le aree sorgenti.

I risultati sono sintetizzati nella tabella seguente:

Giuditta 3.2 - Progetto corrente : AdR Terraglio.MDB - [HI per la Falda]

File Acquisizione dati Livello 1 Parametri Criteri di analisi dei dati Risultati Opzioni

Selezione delle zone Stampa Esporta CSV Esporta in excel

	Rischio dal suolo	Rischio dall'eluato	Rischio dalla falda
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE			
AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE			
(S.A.M. NON ATTIVO)			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	1,95E-01		Terraglio Spa - Area Via Pezzana

Tipo campione : ☐ Suolo Superficiale ☒ Suolo Profondo ☐ Falda ☐ Eluato ☐ Eluato > 2mm Visualizzazione : ☒ HI ☐ Accettabilità

10.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce di quanto illustrato nei capitoli precedenti, dalla documentazione tecnica allegata e dall'esame delle risultanze analitiche discendenti dalle prospezioni effettuate nell'area di via Borgo Pezzana di proprietà della società Terraglio S.p.A., in attuazione del Piano di Caratterizzazione approvato, appare evidente che:

- ⇒ le analisi chimiche hanno evidenziato , per tutti i parametri ricercati, il pieno rispetto dei valori limite della colonna B di Tabella 1 del D.Lgs. 152/2006 (per i siti a destinazione d'uso commerciale/industriale), ad eccezione di due superamenti per arsenico nelle prospezioni T1 e T5;
- ⇒ l'analisi di rischio, applicata alle due difformità sopraccitate, ha dimostrato condizioni di rischio ampiamente accettabili per tutti i bersagli di esposizione presi in esame (recettore umano: lavoratore e falda).

Di conseguenza nulla osta alla permanenza in sito del terreno sottoposto ad analisi del rischio.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/06 e conformemente a quanto indicato da APAT nei criteri di applicazione dell'analisi di rischio, il sito risulta non contaminato e non richiede alcun intervento di bonifica dei suoli.

Per quanto attiene alle acque sotterranee si ribadisce che:

Dall'analisi dei dati chimici monitorati da ARPAV durante le campagne qualitative effettuate a partire dal 1999, ha permesso di evidenziare le elevate concentrazioni di Ione Ammonio, Ferro, Manganese ed Arsenico, in vaste porzioni della Media e Bassa Pianura Veneta.

La situazione idrogeologica dell'area in oggetto è caratterizzata da una modesta falda freatica superficiale e da un sistema di falde artesiane sovrapposte che raggiungono la profondità di circa 600 metri. Nei primi 350 metri di sottosuolo si sono identificati sei acquiferi in pressione, il cui monitoraggio costante ha permesso di conoscerne in modo approfondito le caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche.

Nello specifico, in ampie aree del territorio della Provincia di Venezia, della Provincia di Rovigo e del settore meridionale delle Provincia di Padova, si riscontrano valori anomali di Ione Ammonio, Ferro, Manganese ed Arsenico.

Le elevate concentrazioni di Ferro, Manganese ed Arsenico sono attribuibili alla presenza di livelli argillosi. Infatti la composizione chimico-mineralogica della frazione argillosa dei terreni della Bassa Pianura Veneta è esprimibile in percentuale di ogni fillosilicato da cui il confronto tabellare con le composizioni chimiche medie di questi minerali argillosi, giustifica ampiamente la presenza di Ferro e Manganese nelle acque sotterranee dell'area in esame.

Le elevate concentrazioni di Arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa Pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tale ipotesi sono

confermate dalla contemporanea presenza di Ferro, Manganese, che rappresentano parametri significativi di "inquinamento" naturale della falda artesiana e superficiale della Media e Bassa Pianura Veneta, dato il comportamento simile con l'Arsenico al variare della profondità di campionamento.

Si sottolinea, comunque, che i differenziali monte- valle dei tre parametri chimici in oggetto, non evidenziano variazioni significative.

Per quanto attiene la presenza, invece, del parametro Cloroformio riscontrato nel piezometro intermedio-laterale Pz3 in concentrazione leggermente superiore al limite di tabella 2, allegato 5, parte IV del D.Lgs. 152/06, (0,20 µg/l contro un limite di 0,15 µg/l) essa è dovuta con molta probabilità all'estrema vicinanza alle aree in oggetto dello stabilimento di proprietà della STEA Chimica S.r.l. distributrice di solventi e prodotti chimici per l'industria.

Marghera, 30 giugno 2010

prot. n. MC/232/10

ing. G. Gavagnin



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Gavagnin'.

ALLEGATO

03

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

PROVINCIA DI VENEZIA

COMUNE DI VENEZIA

TERRAGLIO S.P.A.

AREA DI VIA BORGO PEZZANA

PIANO DI INDAGINE AI SENSI DEL D.LGS. 152/06

**PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE
SOTTERRANEE**

RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE ATTIVITA' SVOLTE

ing G. Gavagnin

ing S. Avezzù

Giugno 2011

Prot. VE/SA217/11

I N D I C E

1.0	PREMESSA	Pag. 4
2.0	PUNTI DI PROSPEZIONE - PIEZOMETRI	Pag. 7
3.0	CAMPIONAMENTI	Pag. 9
4.0	PARAMETRI	Pag. 11
5.0	METODICHE ANALITICHE	Pag. 13
6.0	VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI	Pag. 17
7.0	RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI	Pag. 20
8.0	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 30

A L L E G A T I

- 1 GIUNTA REGIONALE VENETO - DECRETO N° 199 DEL 15/11/2010
APPROVAZIONE DEGLI ESITI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
VERBALE CONFERENZA DI SERVIZI ISTRUTTORIA DEL 16/09/2010**
- 2 TAVOLA 1 : UBICAZIONE PROSPEZIONI E PIEZOMETRI DI
CONTROLLO DELLA FALDA SOTTERRANEA**
- 3 SCHEDE DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE REDATTE DA SGS
ITALIA E A.R.P.A. DIPARTIMENTO DI VENEZIA**
- 4 ACQUE: BOLLETTINI DI ANALISI SGS ITALIA:

N° PD11-64048.001 ÷ PD11-64048.003,E N° PD11-64065.001 ÷
PD11-64065.003 DEL 14/06/2011

N° PD11-64384.001 ÷ PD11-64384.006 DEL 14/06/2011

N° PD11-64690.001 ÷ PD11-64690.006 DEL 14/06/2011**
- 5 ACQUE - TABULAZIONE DELLE ANALISI RISPETTO IL D.Lgs.152/06**

1.0 PREMESSA

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione redatto ai sensi del D.Lgs 152/06 dell'area di via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia di proprietà della società Terraglio S.p.A.

Con decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, il Piano in oggetto, esaminato dagli Enti Pubblici convenuti durante la seduta della Conferenza dei Servizi del 25/06/2009, veniva approvato con alcune prescrizioni ed indicazioni in merito alle modalità e ai punti di campionamento, alle matrici da analizzare e ai parametri analitici da ricercare, nonché ai rapporti da tenere con le Autorità di controllo.

Con comunicazione dello scrivente Studio di Ingegneria Ambientale n° SA/259/09 del 24/07/2009 venivano inoltrate le documentazioni integrative richieste in sede di Conferenza di Servizi relative alla reale superficie di interesse e dei mappali interessati dall'intervento.

In accordo con le autorizzazioni e le indicazioni ricevute, nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione del Piano di Caratterizzazione come da comunicazione n° VE111/10 del 07/04/2010.

Le attività di campo sono quindi consistite in:

- 1) esecuzione di trincee e carotaggi per la caratterizzazione del terreno ai sensi del D.Lgs. 152/06.
- 2) apprestamento di piezometri e successivo prelievo delle acque di falda;

- 3) analisi di laboratorio chimico sui campioni di terreno e di acqua sotterranea prelevati secondo quanto indicato dal D.Lgs. 152/06,
- 4) georeferenziazione di tutti i punti di sondaggio e dei piezometri.

A seguito dell'avvenuto completamento del Piano di Caratterizzazione, le risultanze delle attività di campo e di laboratorio sono state raccolte nella relazione tecnica che è stata approvata dalle competenti autorità nel corso della conferenza dei servizi del 16/09/2010 con prescrizione di presentazione di un Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee dell'area a conforto e verifica delle assunzioni eseguite nel documento di rappresentazione degli esiti analitici dell'area.

Con la D.G.R.V. n. 199 del 15/11/2010 sono stati approvati gli esiti del Piano della caratterizzazione e la conseguente analisi del rischio relativi alle attività svolte sull'area descritta in oggetto, come evidenziato nel relativo verbale, anch'esso riportato nell'allegato 1.

Nello stesso veniva approvato il documento integrativo trasmesso dalla Proprietà, ed acquisito agli atti della Direzione Progetto Marghera della Regione del Veneto in data 11/10/2010 con prot. n. 525076/57.08, contenente la proposta di Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee.

Esso era articolato mediante l'esecuzione tre ulteriori campagne di monitoraggio delle acque sotterranee nei piezometri esistenti nell'area, da attuare con frequenza mensile.

Le campagne, in accordo con i tecnici dell'ente di controllo sono state svolte nelle seguenti date:

1^ campagna: 27÷31/01/2011,

2^ campagna: 03/03/2011,

3^ campagna: 05/04/2011.

In particolare, la seconda campagna è stata eseguita sotto la supervisione dei tecnici dell'A.R.P.A.V. Dipartimento Provinciale di Venezia che hanno provveduto anche a prelevare un contro campione.

Il presente documento intende illustrare i risultati analitici ottenuti e le considerazioni generali circa lo stato di qualità delle acque sotterranee mettendo in relazione tra loro l'insieme dei dati a disposizione.

2.0 PUNTI DI PROSPEZIONE E PIEZOMETRI

In accordo con quanto previsto e illustrato nel “Piano della Caratterizzazione” del gennaio 2009 e con le prescrizioni ed implementazioni disposte in campo dai tecnici degli Enti Pubblici di controllo, sono state effettuate le campagne di indagine sia del suolo che delle acque sotterranee.

Le modalità di attuazione delle prospezioni, ed in particolare dei piezometri, erano già state descritte nel già citato “Piano di Caratterizzazione” e sono state effettuate in stretta ottemperanza a quanto prescritto dagli Enti Pubblici e comunque, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente D.Lgs 15/2006 e D.G.R.V. 2922/03 (Procedure di riferimento per il prelievo e l’analisi dei campioni).

L’ubicazione dei punti di prospezione e dei piezometri di controllo della falda sotterranea è dettagliata nella tavola 1 che costituisce l’allegato 2.

2.1 Piezometri

Per le misurazioni del livello piezometrico e per la caratterizzazione della qualità delle acque di falda sotterranea all’interno del sito di interesse è stata realizzata una rete di monitoraggio tramite l’apprestamento di n° 6 piezometri a tubo aperto. Essi sono stati ubicati, tenendo conto della presumibile direzione monte - valle, come appare nella già citata tavola 1 di allegato 2.

I piezometri hanno le seguenti caratteristiche:

- i. profondità dei fori -5,0 m dal piano campagna,
- ii. diametro nominale 127 mm,
- iii. diametro interno costante,
- iv. pressione nominale PN6,
- v. materiale HDPE (con certificato del produttore),
- vi. tratto finestrato tra -2 e -5 m dal piano campagna, filettati sullo spessore, lavati e sigillati con tratto di fondo con nastro di teflon,
- vii. settore filtrante con rivestimento in tessuto non tessuto.

Il diametro di ciascun pozzo è stato realizzato in modo tale da consentire l'alloggiamento di una pompa sommersa ϕ 4" avente una portata di 1 ÷ 2 l/s per lo spurgo, ed il prelievo dei campioni di acqua.

3.0 CAMPIONAMENTI

Come già citato al fine di determinare la rispondenza delle acque agli standard di qualità della tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152 del 3/04/2006, sono stati effettuati i campionamenti delle acque di falda mediante il prelievo dai piezometri di nuova realizzazione, installati nell'area.

Prima di ogni prelievo è stato misurato il livello piezometrico, dopodiché ogni piezometro è stato spurgato al fine di chiarificare le acque ed il campione è stato prelevato al termine del sollevamento dei primi 5 volumi d'acqua specifici, riponendoli in idonei contenitori di vetro.

I valori di soggiacenza della falda misurati al momento e la profondità dei prelievi sono espressi nei verbali di campionamento redatti dai tecnici del laboratorio SGS Italia che vengono riportati nell'allegato 3.

Il contraddittorio con i tecnici dell'Ente Pubblico di Controllo, presenti alle attività di campo, è stato eseguito, oltre che durante l'esecuzione del Piano della caratterizzazione e quindi con il prelievo del 30/04/2010 anche nel corso del Piano di monitoraggio nel corso dei prelievi realizzati il 03/03/2011

I tecnici hanno provveduto a prelevare e sigillare il campione di acqua di falda dal piezometro Pz5 al fine di eseguire le controanalisi e quindi validare i risultati di parte, come risulta del relativo verbale di campionamento n° 2803/2011 del 03/03/2011, contenuto anch'esso nell'allegato 3.

Per il campionamento delle acque di falda si è proceduto nel modo di seguito dettagliato:

- spurgo dei piezometri con contestuale presenza di sonda multiparametrica al fine di controllare in continuo i valori di pH, Conducibilità, Temperatura e Torbidità;
- prelievo a basso flusso;
- in relazione alla sola aliquota destinata all'analisi dei metalli pesanti, nel caso in cui il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica risultasse maggiore a 50 FTU, il campione è stato filtrato in campo;
- il confronto dei parametri "Metalli" con la tabella 2 del D.Lgs. 152/06 è stato effettuato con i valori risultanti dalle analisi dell'aliquota filtrata (maglia 0,45 μm), ad esclusione del cromo esavalente ;
- per tutti gli altri parametri le analisi sono state sempre eseguite, previa omogeneizzazione del campione, sull'aliquota non sottoposta a filtrazione.

4.0 PARAMETRI

I campionamenti e le analisi chimiche delle acque sotterranee sono state effettuati dai tecnici del laboratorio SGS Italia S.r.l. di Villafranca Padovana (PD), alla presenza dei tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia.

Per quel che concerne le acque prelevate dai piezometri si sono cercati i seguenti parametri:

- i. il pH,
- ii. la conducibilità a 20°C,
- iii. i metalli ed i non metalli tossici (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Argento, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo esavalente, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio e Zinco),
- iv. gli aromatici,
- v. gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA),
- vi. gli alifatici clorurati cancerogeni,
- vii. gli alifatici clorurati non cancerogeni,
- viii. gli alifatici alogenati cancerogeni,
- ix. gli idrocarburi totali,

Il laboratorio SGS Italia ha provveduto alle analisi chimiche sui campioni prelevati, emettendo i seguenti bollettini di analisi:

31/01/2011 n° PD11-64048.001 ÷ PD11-64048.003 e n° PD11-64065.001 ÷ PD11-64065.003 del 14/06/2011,

03/03/2011 n° PD11-64384.001 ÷ PD11-64384.006 del 14/06/2011,

05/04/2011 n° PD11-64690.001 ÷ PD11-64690.006 del 14/06/2011,
contenuti nell'allegato 4.

I risultati degli esiti analitici sono raccolti in un'unica tabella per agevolare il
raffronto nel corso delle diverse campagne di indagine che è riportata
nell'allegato 5.

5.0 METODICHE ANALITICHE

Come per la campagna di indagine dell'aprile 2010, in attuazione del Piano di Caratterizzazione, anche nei prelievi di monitoraggio del 2011, il laboratorio SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana (PD), accreditato ACCREDIA n°0080, ha testato i campioni secondo le seguenti metodiche.

⇒ Metalli:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Alluminio (Al)	EPA 6020A/2007	µg/l
Antimonio (Sb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Arsenico (As)	EPA 6020A/2007	µg/l
Argento (Ag)	EPA 6020A/2007	µg/l
Berillio (Be)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cadmio (Cd)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cobalto (Co)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo totale (Cr)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo esavalente (Cr)	APAT MAN 29/3150/C/03	µg/l
Ferro (Fe)	EPA 6020A/2007	µg/l
Manganese (Mn)	EPA 6020A/2007	µg/l
Mercurio (Hg)	EPA 6020A/2007	µg/l
Nichel (Ni)	EPA 6020A/2007	µg/l
Piombo (Pb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Rame (Cu)	EPA 6020A/2007	µg/l

Selenio (Se)	EPA 6020A/2007	µg/l
Tallio (Tl)	EPA 6020A/2007	µg/l
Zinco (Zn)	EPA 6020A/2007	µg/l
⇒ Aromatici :	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Benzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Etilbenzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Stirene	EPA 8260C/2006	µg/l
Toluene	EPA 8260C/2006	µg/l
Xileni	EPA 8260C/2006	µg/l
⇒ Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):		
	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Benzo(a)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(a)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(b)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(k)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 8270D/2007	µg/l
Crisene	EPA 8270D/2007	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
Pirene	EPA 8270D/2007	µg/l

⇒ **Alifatici clorurati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Clorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Triclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
Tricloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260C/2006	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Alifatici clorurati non cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
1,1-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒ **Alifatici alogenati cancerogeni:**

	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
Tribromometano	EPA 8260C/2006	µg/l

1,2-Dibromoetano	EPA 8260C/2006	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
Bromodiclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
⇒ Idrocarburi totali:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	APAT CNR IRSA 5160B2/03	µg/l

Le analisi dei metalli sono state eseguite sia sul tal quale che sull'aliquota filtrata in campo (maglia 0,45 µm) in quanto, come previsto dalla legislazione vigente, il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica è risultato essere maggiore a 50 FTU.

6.0 VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI

Le concentrazioni delle diverse famiglie sono quelle prese in considerazione nella Tabella 2 (acque sotterranee) allegato 5, Parte Quarta, Titolo V al D.Lgs.152/06, in quanto trattasi di acque sotterranee.

Sono stati esaminati i seguenti parametri:

Metalli	Tabella 2
Alluminio	200 µg/l
Antimonio	5 µg/l
Argento	10 µg/l
Arsenico	10 µg/l
Berillio	4 µg/l
Cadmio	5 µg/l
Cobalto	50 µg/l
Cromo totale	50 µg/l
Cromo esavalente	5 µg/l
Ferro	200 µg/l
Manganese	50 µg/l
Mercurio	1 µg/l
Nichel	20 µg/l
Piombo	10 µg/l
Rame	1.000 µg/l
Selenio	10 µg/l
Tallio	2 µg/l
Zinco	3.000 µg/l
Organici Aromatici	Tabella 2
Benzene	1 µg/l
Etilbenzene	50 µg/l

Stirene	25 µg/l
Toluene	15 µg/l
Para-Xilene	10 µg/l
Aromatici policiclici	<i>Tabella 2</i>
Benzo(a)antracene	0,1 µg/l
Benzo(a)pirene	0,01 µg/l
Benzo(b)fluorantene	0,1 µg/l
Benzo(k)fluorantene	0,05 µg/l
Benzo (g,h,i)perilene	0,01 µg/l
Crisene	5 µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	0,01 µg/l
Indeno (1,2,3-,d)pirene	0,1 µg/l
Pirene	50 µg/l
<i>Sommatoria IPA</i>	0,1 µg/l
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
Clorometano	1,5 µg/l
Triclorometano	0,15 µg/l
Cloruro di Vinile	0,5 µg/l
1,2-Dicloroetano	3 µg/l
1,1-Dicloroetilene	0,05 µg/l
Tricloroetilene	1,5 µg/l
Tetracloroetilene	1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	0,15 µg/l
<i>Sommatoria organoalogenati</i>	10 µg/l
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
1,1-Dicloroetano	810 µg/l
1,2-Dicloroetilene	60 µg/l
1,2-Dicloropropano	0,15 µg/l
1,1,2-Tricloroetano	0,2 µg/l

1,2,3-Tricloropropano	0,001 µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05 µg/l
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tabella 2</i>
Tribromometano	0,3 µg/l
1,2-Dibromoetano	0,001 µg/l
Dibromoclorometano	0,13 µg/l
Bromodiclorometano	0,17 µg/l
Idrocarburi totali	<i>Tabella 2</i>
(espressi come n-esano)	350 µg/l

7.0 RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI

Il confronto dei risultati analitici è stato fatto con la Tabella 2 dell'allegato 5, parte quarta, titolo V del D.Lgs 152/06 del D.Lgs 152/06, ed illustrati procedendo per famiglie di sostanze.

Rispetto alla direzione di deflusso della falda,

- ⇒ i piezometri PzC2 e Pz2 rappresentano i piezometri di monte;
- ⇒ i piezometri Pz3 e Pz4 sono degli intermedi laterali;
- ⇒ i piezometri Pz5 e Pz6 sono piezometri di valle.

7.1 Metalli

In tutti i campioni analizzati, compresa anche la campagna d'indagine dell'aprile 2010, si sono analizzati i seguenti metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Argento, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio e Zinco.

Il cromo esavalente è stato analizzato sull'aliquota tal quale, mentre tutti gli altri metalli sono stati analizzati sull'aliquota filtrata.

7.1.1 Alluminio

L'alluminio presenta concentrazioni comprese tra 10 e 140 µg/l, ottemperando il valore limite di 200 µg/l imposto nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.2 Antimonio

L'antimonio presenta concentrazioni generalmente inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$) o comprese tra 1 e $2 \mu\text{g/l}$, ampiamente inferiori, quindi, il limite di $5 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.3 Arsenico

L'Arsenico presenta talvolta concentrazioni inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$) o comprese tra 1 e $9 \mu\text{g/l}$, ottemperando il limite di $10 \mu\text{g/l}$ imposto nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

Fanno eccezione i seguenti valori:

✓ piezometro **PzC2 (monte)**:

prelievo del 30/04/2010	valore = 13 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 31/01/2011	valore = 19 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 03/03/2011	valore = 14 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 05/04/2011	valore = 11 $\mu\text{g/l}$

✓ piezometro **Pz5 (valle)**:

prelievo del 30/04/2010	valore = 16 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 03/03/2011	valore = 11 $\mu\text{g/l}$

✓ piezometro **Pz 6 (valle)**:

prelievo del 30/04/2010	valore = 18 $\mu\text{g/l}$
-------------------------	------------------------------------

7.1.4 Argento

L'argento presenta concentrazioni sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$), ottemperando, quindi, il limite di $10 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.5 Berillio

Il Berillio presenta concentrazioni sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1 \mu\text{g/l}$), ottemperando, quindi, il limite di $4 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.6 Cadmio

Il Cadmio presenta concentrazioni sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,5 \mu\text{g/l}$), ottemperando, quindi, il limite di $5 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.7 Cobalto

Il Cobalto presenta valori compresi tra $0,1$ e $1,5 \mu\text{g/l}$, ampiamente inferiori il limite di $50 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.8 Cromo totale

Il Cromo totale presenta concentrazioni generalmente inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$) o comprese tra 1 e 17 mg/kg, inferiori quindi al limite di 50 $\mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.9 Cromo esavalente

Il Cromo esavalente risulta essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica ($<5 \mu\text{g/l}$), ottemperando in tal modo la concentrazione limite di 5 $\mu\text{g/l}$ imposta nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.10 Ferro

Il Ferro presenta in 11 dei 24 campioni analizzati concentrazioni comprese tra 37 e 180 $\mu\text{g/l}$, ottemperando il limite di 200 $\mu\text{g/l}$ imposto nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06. Nei restanti 13 campioni si sono riscontrati i seguenti valori:

✓ piezometro **PzC2 (monte)**:

prelievo del 30/04/2010	valore = 1.100 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 31/01/2011	valore = 2.000 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 03/03/2011	valore = 1.700 $\mu\text{g/l}$
prelievo del 05/04/2011	valore = 1.900 $\mu\text{g/l}$

✓ piezometro **Pz3 (intermedio laterale)**:

prelievo del 30/04/2010	valore = 230 $\mu\text{g/l}$
-------------------------	-------------------------------------

	prelievo del 31/01/2011	valore = 450 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore = 260 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore = 800 µg/l
✓	piezometro Pz5 (valle):	
	prelievo del 03/03/2011	valore = 1.200 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore = 750 µg/l
✓	piezometro Pz 6 (valle):	
	prelievo del 30/04/2010	valore = 1.500 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore = 240 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore = 260 µg/l

7.1.11 Manganese

Il Manganese presenta in 7 dei 24 campioni analizzati concentrazioni comprese tra 3 e 31 µg/l, ottemperando il limite di 50 µg/l imposto nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06. Nei restanti 17 campioni si sono riscontrati i seguenti valori:

✓	piezometro PzC2 (monte):	
	prelievo del 30/04/2010	valore = 180 µg/l
	prelievo del 31/01/2011	valore = 210 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore = 170 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore = 180 µg/l
✓	piezometro Pz2 (monte):	
	prelievo del 30/04/2010	valore = 100 µg/l
✓	piezometro Pz3 (intermedio laterale):	
	prelievo del 30/04/2010	valore = 72 µg/l

	prelievo del 31/01/2011	valore =	185 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore =	150 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore =	200 µg/l
✓	piezometro Pz4 (intermedio laterale) :		
	prelievo del 30/04/2010	valore =	105 µg/l
✓	piezometro Pz5 (valle) :		
	prelievo del 30/04/2010	valore =	120 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore =	75 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore =	54 µg/l
✓	piezometro Pz 6 (valle) :		
	prelievo del 30/04/2010	valore =	210 µg/l
	prelievo del 31/01/2011	valore =	250 µg/l
	prelievo del 03/03/2011	valore =	205 µg/l
	prelievo del 05/04/2011	valore =	210 µg/l

7.1.12 Mercurio

Il Mercurio presenta valori sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<0,1 µg/l), inferiori quindi alla concentrazione limite di 1 µg/l imposta nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.13 Nichel

Il Nichel presenta concentrazioni comprese tra il limite di sensibilità analitica <1 µg/l e 7 µg/l, ampiamente inferiori, quindi, alla concentrazione limite di 20 µg/l

imposta dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.14 Piombo

Il Piombo presenta valori generalmente inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$) o compresi tra 1 e $5 \mu\text{g/l}$, inferiori quindi alla concentrazione limite di $10 \mu\text{g/l}$ imposta dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

Unica eccezione è il campione prelevato dal piezometro PzC2 (monte) nel quale nella campagna del 31/01/2011 è stato riscontrato un valore pari a $54 \mu\text{g/l}$. Nella successiva campagna di indagine del 03/03/2011 nello stesso piezometro è stata rilevata una concentrazione pari a $1 \mu\text{g/l}$.

7.1.15 Rame

Il Rame presenta valori talvolta inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$) o compresi tra 1 e 12 mg/kg , inferiori quindi al limite di $1.000 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.16 Selenio

Il selenio presenta concentrazioni sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$), ottemperando, quindi, il limite di $10 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.17 Tallio

Il Tallio presenta valori sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<1 \mu\text{g/l}$), ottemperando quindi il limite di $2 \mu\text{g/l}$ imposto dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.1.18 Zinco

Lo Zinco presenta concentrazioni comprese tra il limite di sensibilità analitica $<5 \mu\text{g/l}$ e $60 \mu\text{g/l}$, ampiamente inferiori, quindi, alla concentrazione limite di $3.000 \mu\text{g/l}$ imposta dalla Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.2 Aromatici

La concentrazione dei singoli parametri degli aromatici, ricercati in tutti i campioni analizzati, è risultata essere generalmente inferiore al limite di sensibilità analitica ($<0,1 \mu\text{g/l}$), o compresa tra un valore minimo di $0,1 \mu\text{g/l}$ ed un massimo di $0,8 \mu\text{g/l}$, ottemperando, pertanto, ai limiti imposti nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

7.3 Idrocarburi policiclici aromatici

I singoli parametri della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici presentano valori sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,01 \mu\text{g/l}$) ottemperando, pertanto, ai limiti imposti nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

Pertanto anche il valore di sommatoria degli analiti presi in considerazione è sempre inferiore al limite di 10 µg/l imposto nella sopracitata tabella 2.

7.4 Alifatici Clorurati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere quasi sempre inferiore ai limiti di sensibilità analitica (<0,1 e <0,05 µg/l) o comunque ampiamente inferiori ai rispettivi limiti imposti nella Tabella 2 del D.Lgs.152/06.

L'unica eccezione, rappresentata dal campione del Pz3 (intermedio laterale) prelevato in data 30/04/2010 nel quale è stato riscontrato, per il parametro Triclorometano, un valore di 0,2 µg/l superiore al limite imposto di 0,15 µg/l.

Tuttavia nelle successive campagne di indagine nello stesso piezometro Pz3 tale parametro è risultato essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica (<0,1 µg/l).

7.5 Alifatici Clorurati non Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere quasi sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica (<0,1, <0,05 e <0,001 µg/l) o comunque ampiamente inferiori ai rispettivi limiti imposti nella Tabella 2 del D.Lgs.152/06.

Unica eccezione è il prelievo eseguito nel piezometro Pz6 (valle) nel quale

Soltanto durante la campagna del 05/04/2011 è stata riscontrata una concentrazione di 1,2,3-Tricloropropano pari a 0,004 µg/l superiore al limite imposto di 0,001 µg/l.

7.6 Alifatici Alogenati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica (<0,1 e <0,001 µg/l).

Pertanto in nessun campione gli alifatici alogenati cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla Tabella 2 del D.Lgs.152/06.

7.7 Idrocarburi totali

Gli Idrocarburi totali, espressi come n-esano, presentano concentrazioni quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<10 µg/l) o comprese tra un valore minimo di 21 µg/l riscontrato nel piezometro Pz2 (indagine del 30/04/2010) ed un valore massimo di 86 µg/l riscontrato nel piezometro Pz6 (indagine del 27/01/2011), ottemperando il limite di 350 µg/l imposto nella Tabella 2 del D.Lgs 152/06.

8.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce di quanto illustrato nei capitoli precedenti, dalla documentazione tecnica allegata e dall'esame delle risultanze analitiche discendenti dalle indagini di monitoraggio effettuate nell'area di via Borgo Pezzana di proprietà della società Terraglio S.p.A., in attuazione del Piano di Monitoraggio approvato, appare evidente che:

- ⇒ le uniche concrete alterazioni nelle acque sotterranee sono quelle imputabili ai parametri arsenico, ferro e manganese, che come ormai noto dipendono dalla natura stessa dei terreni naturali in posto e che pertanto rappresentano una caratteristica dell'entroterra veneziano di cui la zona considerata fa parte,
- ⇒ gli isolati superamenti, sia per parametro (piombo, tricolorometano e 1,2,3 tricloropropano), che per punto di indagine (PzC2, Pz3, Pz6) che per campagna (30/04/2010, 31/01/2011, 05/04/2011), non evidenziano alcuna sostanziale difformità e sono pertanto da considerare come scostamenti non significativi; tale tesi è avvalorata anche dagli esigui margini di superamento delle concentrazioni rilevate rispetto a quelle della Tabella 2 del D.Lgs. 152/2006.

Pertanto, si ritiene che il Piano di Monitoraggio eseguito abbia confermato in pieno le ipotesi avanzate al capitolo 1.0 "Considerazioni conclusive" contenute nel documento "Relazione descrittiva delle attività svolte" del giugno 2010 e che

ai sensi di quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/06 il sito nel suo complesso sia da definire non contaminato e non necessiti di alcun intervento di bonifica, conseguentemente sia scevro di qualsiasi vincolo ambientale per ogni futura iniziativa, conformemente alla destinazione urbanistica considerata nelle indagini e nelle valutazioni.

Marghera, 17 giugno 2011

prot. VE/SA217/11

ing. G. Gavagnin



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Gavagnin".

ALLEGATO

04

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

Via Orsato, 3H/1
30175 MARGHERA - Venezia
Tel. 041928121 - Fax 041928141
E-mail gavagnin@gavagnin.it

Via Marconato, 11
20811 Cesano Maderno (MB)
Tel./Fax 0362641145
E-mail milano@gavagnin.it

P. IVA 00741810279

Prot. N° : SAVE/058/12 All. N° : 3

Marghera, li 05/03/2012

Regione Veneto
Direzione Regionale Progetto Venezia
Via della Brenta Vecchia, 8
30172 Mestre (VE)

c.a. dr. G. Artico
dr. P. Campaci

Provincia di Venezia
Settore Politiche Ambientali
Via Forte Marghera, 191
30173 MESTRE (VE)

c.a. dr. M. Gattolin

Comune di Venezia
Direz. Ambiente e Sicurezza del Territorio
Area della Salvaguardia del Suolo e del
Verde Pubblico – Ufficio Suolo e Rifiuti
Via Giustizia, 23
30174 Mestre (VE)

c.a. dr. F. Penzo

A.R.P.A. Dipartimento di Venezia
Via Lissa, 6
30171 MESTRE (VE)

c.a. ing. C. Moretto

Terraglio S.p.A.
c/o Studio Endrizzi
Via Germania, 7
35010 Peraga di Vigonza (PD)

c.a. Arch. D. Agnolon

Oggetto: Sito in via Borgo Pezzana – Venezia Mestre di proprietà della Società Terraglio S.p.A. – Piano di indagine ai sensi del D.Lgs 152/06 – Esecuzione del Piano di monitoraggio delle acque sotterranee. Trasmissione esiti e richiesta di conclusione del procedimento.

Con Il D.G.R.V. n. 199 del 15/11/2010 sono stati approvati gli esiti del Piano della caratterizzazione e la conseguente analisi del rischio relativi alle attività svolte sull'area descritta in oggetto.

Nello stesso veniva approvato il documento integrativo trasmesso dalla Proprietà, ed acquisito agli atti della Direzione Progetto Marghera della Regione del Veneto in data 11/10/2010 con prot. n. 525076/57.08, contenente la proposta di Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee che è stata eseguita nei primi mesi del 2011 ed i cui risultati sono stati trasmessi agli Enti competenti il 30/06/2011.

In data 19/12/2011 la Regione del Veneto ha richiesto, con la nota prot. n. 589909, una estensione del Piano eseguito a verifica del valore anomalo relativo al parametro 1,2,3 tricloropropano evidenziatosi nel piezometro Pz6 nell'ultimo prelievo effettuato.

In data 17/01/2012 e in data 13/02/2012 sono stati eseguiti i prelievi dell'acqua di falda richiesti, di cui il primo verificato anche dai tecnici di ARPAV.

Il laboratorio SGS di Villafranca Padovana (PD) ha emesso i rapporti di prova n. 67252.001 e 67520.001 rispettivamente del 1 e del 16/02/2012, che si allegano alla presente.

Entrambe le analisi hanno confermato il rispetto dei limiti di Tabella 2 al D.lgs. 152/06, riportante le concentrazioni ammissibili nelle acque di falda,

confermando in tal modo le conclusioni contenute nel documento relativo al Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee di cui al provvedimento regionale dell'ottobre 2010.

Pertanto, si ritiene che il Piano di Monitoraggio, eseguito nel suo complesso, abbia confermato in pieno le ipotesi avanzate al capitolo 1.0 "Considerazioni conclusive" contenute nel documento "Relazione descrittiva delle attività svolte" del giugno 2010 e che, ai sensi di quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/06, il sito nel suo complesso sia da definire non contaminato e non necessiti di alcun intervento di bonifica, conseguentemente sia scevro di qualsiasi vincolo ambientale per ogni futura iniziativa, conformemente alla destinazione urbanistica considerata nelle indagini e nelle valutazioni.

Di conseguenza, si rimane in attesa che l'Autorità Regionale, sulla base di tali considerazioni, rilasci il provvedimento conclusivo delle attività di caratterizzazione e monitoraggio del sito.

Cordiali saluti



Ing. G. Gavagnin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Gavagnin".

Allegati : Rapporti di prova SGS n 67252.001 e 67520.001

Verbale di prelievo dell'ARPAV del 17/01/2012

Rapporto di Prova N. PD12-67520.001_0

Cliente: TERRAGLIO SPA Via Postumia, 85 31047 PONTE DI PIAVE (TV) ITALY	N. di Accettazione: PD12-67520 Data Emissione: 16-02-2012 Pervenuto il: 13-02-2012 Prelevato il: 13-02-2012 Tipo Campione: ACQUA DI FALDA	Pagina 1/1
Proveniente da: Area di Via Borgo Pezzana - Rotonda Castellana Mod. di Campionamento: Effettuato da ns. personale Sigla Campione: PZ6		

Prova	Metodo	U.M.	Risultato
Campionamento	DLgs 152/06 Allegato 2 al titolo IV	* -	:
<u>SU CAMPIONE TAL QUALE</u>			
V.O.C. 1,2,3-Tricloro Propano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	ug/L	<0,001

Data Inizio/Fine prove : 13/02/2012 - 14/02/2012

Note:

* = Prova Non Accreditata ACCREDIA

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto puo' essere riprodotto soltanto per intero.

Il Resp. Tecnico

Martina DeToni



Il Resp. del Laboratorio o suo sostituto


DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE DA **Dr. Davide Vianello** Ordine Interprovinciale dei Chimici del Veneto / 80029680289 IT

Il presente Rapporto e' emesso dalla Societa' in accordo con le Condizioni Generali SGS per i servizi di ispezione e controllo (copia disponibile su richiesta). Il rilascio di questo Rapporto non esonera le parti negoziali dall'esercitare i diritti e dall'adempiere alle obbligazioni derivanti dal negozio tra loro stipulato. Ogni patto contrario non e' alla Societa' opponibile. La responsabilita' della Societa' in base a questo Rapporto e' limitata al caso di provata colpa grave ed in ogni caso ad un ammontare non superiore a dieci volte i diritti e le commissioni dovute.

Eccetto accordi particolari, gli eventuali campioni, se presi, non saranno tratti dalla Societa' per piu' di un mese.

Rapporto di Prova N. PD12-67252.001_0

Cliente: TERRAGLIO SPA Via Postumia, 85 31047 PONTE DI PIAVE (TV) ITALY	N. di Accettazione: PD12-67252 Data Emissione: 01-02-2012 Pervenuto il: 17-01-2012 Prelevato il: 17-01-2012 Tipo Campione: ACQUA DI FALDA	Pagina 1/1
Proveniente da: Area di Via Borgo Pezzana - Rotonda Castellana Mod. di Campionamento: Effettuato da ns. personale Sigla Campione: PZ6		

Prova	Metodo	U.M.	Risultato
Campionamento	DLgs 152/06 Allegato 2 al titolo IV	* -	:
<u>SU CAMPIONE TAL QUALE</u>			
V.O.C. 1,2,3-Tricloro Propano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	ug/L	<0,001

Data Inizio/Fine prove : 17/01/2012 - 23/01/2012

Note:

* = Prova Non Accreditata ACCREDIA

I risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto puo' essere riprodotto soltanto per intero.

Il Resp. Tecnico

Martina DeToni



Il Resp. del Laboratorio o suo sostituto



DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE DA Dr. Davide Vianello Ordine Interprovinciale dei Chimici del Veneto / 80029680289 IT

Il presente Rapporto e' emesso dalla Societa' in accordo con le Condizioni Generali SGS per i servizi di ispezione e controllo (copia disponibile su richiesta). Il rilascio di questo Rapporto non esonera le parti negoziali dall'esercitare i diritti e dall'adempiere alle obbligazioni derivanti dal negozio tra loro stipulato. Ogni patto contrario non e' alla Societa' opponibile. La responsabilita' della Societa' in base a questo Rapporto e' limitata al caso di provata colpa grave ed in ogni caso ad un ammontare non superiore a dieci volte i diritti e le commissioni dovute.

Eccetto accordi particolari, gli eventuali campioni, se presi, non saranno trattenuti dalla Societa' per piu' di un mese.

codice interno

BON 259

(010-2012)

Dipartimento Provinciale ARPAV di Venezia
Servizio Rischio Industriale e Bonifiche

Via Lissa, 6
30174 Venezia Mestre Italy
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
e-mail: dapve@arpa.veneto.it

N. 05082

del 17/1/2012

VERBALE DI PRELIEVO CAMPIONI

Alle ore 9,30, i sottoscritti verbalizzanti MASSIMO MASSARENTI

in servizio presso l'Agenzia in intestazione, si sono presentati

presso AREA BORGO PIZZANA

sito a MESTRE Via ROTONDA CASTELLANA

Assiste alle operazioni il Sig. STEFANO AVEZZU nato a MESTRE-VE il 22-4-66

residente a MESTRE Via QUERINI 13 A

nella qualità di TECNICO STUDIO SAVANNA

Dopo aver esibito il tesserino di riconoscimento, hanno prelevato secondo le modalità previste dai vigenti Protocolli Operativi per la Caratterizzazione e il monitoraggio dei Siti Contaminati ai sensi del D.Lgs. 152/2006, al fine della validazione dei risultati analitici riguardanti:

☐ la messa in sicurezza d'emergenza ☒ il Piano di Caratterizzazione ☐ la bonifica/messa in sicurezza definitiva ☐ altro

n. 1 campioni di ACQUA così denominati e formati

- PEG P.A.F. 1,00 bp - LM FALDA 450 bp - TEMP 13,7

PH 7 - COND. 1170 µS/cm - OD 3,00 mg/l

REDOX 7 mv

1 Aliq. in SACCHETTO A00009276

- PARAMETRI RILEVATI CON STRUMENTAZIONE DITTA

Il campione viene recapitato al Dipartimento Reg. Laboratori - Servizio Laboratorio di Venezia ARPAV, via Lissa 6, Venezia-Mestre tel. 041-5445650 fax 041-5445651

☒ le operazioni di apertura e di analisi del campione avranno inizio il giorno 18-1-2012 alle ore 9,00

☐ la data delle operazioni di apertura e di analisi del campione sarà comunicata a mezzo fax al numero _____

L'interessato o persona di sua fiducia appositamente delegata possono presenziare alle analisi.

Una copia del presente verbale viene consegnata al Sig. AVEZZU STEFANO

Note e/o dichiarazioni _____

Di quanto sopra si è redatto il presente verbale in copie 4 che il Sig. STEFANO AVEZZU

ha firmato / non ha firmato dopo fattagliene lettura.

Firma del titolare o suo rappresentante

Firma dei tecnici verbalizzanti

ALLEGATO

05

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

**REGIONE DEL VENETO**

giunta regionale

Data **21 MAR 2012**Protocollo N° **134457**

Class:

Prat.

Fasc.

Allegati N°

Oggetto: **Sito in Via Borgo Pezzana - Venezia Mestre di proprietà della società Terraglio S.p.A.
Piano di monitoraggio delle acque sotterranee, chiusura del procedimento.**

Inviata via fax

e p.c.

Alla Ditta Terraglio S.p.A.
Via Postuma, 85 - 31047
Ponte di Piave (TV)
FAX 0422/819539

Alla Provincia di Venezia
Settore Politiche Ambientali
Via Forte Marghera, 191
30173 - MESTRE - VENEZIA
c.a. Dott. M. Gattolin
FAX 041/2501212

Al Comune di Venezia
Direzione Ambiente e Politiche
Giovani
Settore Tutela delle Acque, degli
Animali, dell'Igiene e Bonifiche
Servizio Bonifiche
Campo Manin - San Marco 4023
30124 Venezia
c.a. Dott. E. De Polignol
c.a. Arch. A. Costantini
FAX 041/2748045

All' A.R.P.A.V.
Dipartimento Provinciale di Venezia
Via Lissa, 6
30171 - MESTRE - VENEZIA
c.a. Ing. F. Mazzetto
FAX 041/5445500

Con riferimento alla nota inviata il 05/03/2012 dallo Studio Ingegneria Ambientale Ing. Giampietro Gavagnin, per conto di codesta Ditta, acquisita dalla Direzione Progetto Venezia in data 16/03/2012 con prot. n.127991, si prende atto dei risultati delle indagini integrative richieste

Commissario Straordinario per il recupero Territoriale/Ambientale - Responsabile Direzione Progetto Venezia
Via Podgora 16 - 30171 Mestre Venezia Tel. 041/2795943 / 41 - Fax 041/2795944

**REGIONE DEL VENETO**

giunta regionale

dalla scrivente Direzione con nota n.589909 in data 19/12/2011 e si condividono i contenuti del piano di monitoraggio inviato in data 30/06/2011 in ottemperanza al Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n.199 del 15/11/2010.

Distinti saluti

Il Commissario Straordinario
per il recupero Territoriale/Ambientale
Dott. Giovanni Artico

LZ/er

Commissario Straordinario per il recupero Territoriale/Ambientale - Responsabile Direzione Progetto Venezia
Via Podgora 16 - 30171 Mestre Venezia Tel. 041/2795943 / 41 - Fax 041/2795944

ALLEGATO

06

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

COMUNE DI PADOVA

PROVINCIA DI PADOVA

“TERRAGLIO S.P.A.”



SITO DI VIA BORGO PEZZANA – MESTRE (VE)

VALUTAZIONE SULLO STATO DI CONTAMINAZIONE DA **ARSENICO E STAGNO NEI TERRENI AD USO** **RESINDEZIALE E VERDE PUBBLICO**

AI SENSI DEL D.LGS. 152/06

Cinto Euganeo, lì Novembre 2012

COMUNE DI PADOVA

PROVINCIA DI PADOVA

“TERRAGLIO S.P.A.”

SITO DI VIA BORGO PEZZANA – MESTRE (VE)

VALUTAZIONE SULLO STATO DI CONTAMINAZIONE DA
ARSENICO E STAGNO NEI TERRENI AD USO
RESINDEZIALE E VERDE PUBBLICO

AI SENSI DEL D.Lgs. 152/06

COMMITTENTE: **TERRAGLIO S.p.a.**

PROT. N°:

TE 0111/12

IL TECNICO



INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	PREMESSA.....	3
2.1	OBIETTIVO E METODO DELLO STUDIO	4
2.2	DOCUMENTAZIONE PREGRESSA.....	4
3	INQUADRAMENTO E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME.....	5
4	VALORI DI FONDO DI ARSENICO E STAGNO - ARPAV.....	8
4.1	ARSENICO.....	10
4.2	STAGNO	11
5	STATO DELLA CONTAMINAZIONE SITO-SPECIFICA	13
5.1	CONFRONTO CON LE CSC_{RES}	14
5.2	CONFRONTO CON I VALORI DI FONDO VF	17
6	CONCLUSIONI.....	20

1 INTRODUZIONE

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/06, dell'area di Via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia, di proprietà della società Terraglio S.p.A..

Nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione delle indagini di caratterizzazione secondo quanto previsto dal suddetto Piano di Caratterizzazione, approvato con Decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, e sue prescrizioni.

Conformemente alle destinazioni d'uso urbanistiche vigenti nel sito in esame, le azioni sono state finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti di legge previsti in materia ambientale per le aree a destinazione d'uso commerciale (Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso industriale/commerciale – Tab.1, col.B, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06, nel seguito indicate CSC_{IND}).

Con il Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n. 199 del 15/11/2010, sono stati approvati gli esiti del Piano della caratterizzazione e la conseguente analisi del rischio (AdR) relativi alle attività svolte sull'area; nello stesso veniva approvato il documento integrativo trasmesso dalla Proprietà, ed acquisito agli atti della Direzione Progetto Marghera della Regione del Veneto in data 11/10/2010 con prot. n. 525076/57.08, contenente la proposta di Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee.

Avendo l'AdR dimostrato l'assenza di rischi sanitari e ambientali, ed il monitoraggio integrativo per l'acquifero evidenziato scostamenti dai limiti normativi dovuti esclusivamente a cause di origine naturale (è il caso del Ferro, Manganese ed Arsenico) o non imputabili a cause interne al sito (è il caso degli isolati ed esigui superamenti per il Piombo, il Cloroformio ed il 1,2,3 Tricloropropano), il sito è da ritenersi non contaminato, quindi scevro di qualsiasi vincolo ambientale per future iniziative, conformemente alla destinazione urbanistica di tipo commerciale e industriale.

Il Piano di Lottizzazione n. 1 (PdIL1), redatto in conformità al P.C.P. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 74 del 09.02.2010, prevede l'inserimento all'interno del perimetro di intervento della Z.T.O. C1.3 posta immediatamente a nord di via Caravaggio e la sua contestuale trasposizione all'interno dell'ambito di Piano: la previsione di P. di L. di aree ad uso residenziale/verde pubblico, impone, per i terreni, la verifica della conformità con gli obiettivi di qualità ambientale previsti per tale destinazione urbanistica. I valori limite normativi di riferimento per tali aree corrispondono alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale – Tab.1, col.A, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06 (nel seguito indicate come CSC_{RES}).

2 PREMESSA

Nel presente documento, redatto ad integrazione della documentazione pregressa, si è proceduto dapprima alla valutazione dello stato di contaminazione relativamente alle aree a destinazione verde pubblico/privato, in relazione agli obiettivi ambientali previsti per tali aree, attraverso il confronto tra le concentrazioni determinate in fase di caratterizzazione nei terreni e le CSC_{RES} .

Dal confronto sono emerse difformità rispetto ai limiti normativi che hanno riguardato esclusivamente i parametri Arsenico e Stagno.

Già da una prima valutazione dei dati ambientali analizzati, tali difformità sono apparse riconducibili a fenomeni tipo naturale. Ad avvalorare tale ipotesi sono concorsi alcuni aspetti preliminari: la presenza di tali contaminanti è stata riscontrata in modo diffuso nei terreni del sito, senza evidenza di focus di concentrazione localizzati, il suolo è apparso privo di rimaneggiamenti presentando una sostanziale omogeneità stratigrafica, ad indicare l'assenza di potenziali fonti inquinanti primarie sito specifiche.

Richiamando la normativa in ambito ambientale, si ricorda che un sito si definisce “contaminato” qualora le concentrazioni delle matrici ambientali esaminate risultino superiori ai limiti normativi previsti per la specifica destinazione urbanistica, ovvero superiori ai valori di fondo naturali qualora identificati e definiti dall'Autorità competente.

Alla lettera b) dell'art. 240 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sono infatti definite “concentrazioni soglia di contaminazione (CSC): i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla parte quarta del presente decreto. Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati”

Si è pertanto proceduto successivamente col verificare l'effettiva sussistenza della condizione di contaminazione endemica per il caso sito specifico.

In particolare, i dati raccolti sono analizzati alla luce delle più recente pubblicazione ARPAV sullo stato della contaminazione dei suoli del Veneto “Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto - determinazione dei valori di fondo” (marzo 2011), nella quale sono individuati i valori di fondo di alcuni composti inorganici, nei terreni superficiali e profondi per le diverse unità fisiografiche e deposizionali della regione.

2.1 OBIETTIVO E METODO DELLO STUDIO

Come sopra esposto, lo scopo del presente studio è di verificare se la presenza di Arsenico e Stagno, rilevati in concentrazioni eccedenti alle CSC_{RES} nelle porzioni ad uso residenziale e/o verde pubblico (figura 3.2), sia riconducibile a fenomeni di tipo endemico, di natura antropica/naturale.

A tal fine si è proceduto con la valutazione dei seguenti aspetti discriminanti, che sono presi in esame nei capitoli seguenti:

- possibile esistenza di fonti di pressione inquinanti storiche o presenti localizzate;
- analisi della stato della contaminazione: tipologia, grado ed estensione;
- confrontabilità dei valori di concentrazione sito specifici con i valori di fondo dell'unità deposizionale di appartenenza.

2.2 DOCUMENTAZIONE PREGRESSA

L'elaborazione del presente documento fa riferimento alla documentazione nel seguito elencata.

- Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – gennaio '09
- Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '10
- Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Piano di monitoraggio delle acque sotterranee Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '11
- Esecuzione del piano di monitoraggio delle acque sotterranee - trasmissione esiti e richiesta di conclusione del procedimento – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – 5 marzo '12

3 INQUADRAMENTO E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

L'area oggetto della presente integrazione (area tratteggiata in Figura 3.2) corrisponde ad una porzione del sito di Via Pezzana, già oggetto di caratterizzazione ambientale ed ubicato nel comune di Mestre (VE), a nord del centro cittadino (Figura 3.1) e così territorialmente delimitato:

- a Nord da via Borgo Pezzana,
- a Sud da Via Caravaggio,
- ad Ovest da attività produttive di proprietà terzi e abitazioni,
- ad Est dalla tangenziale di Mestre.

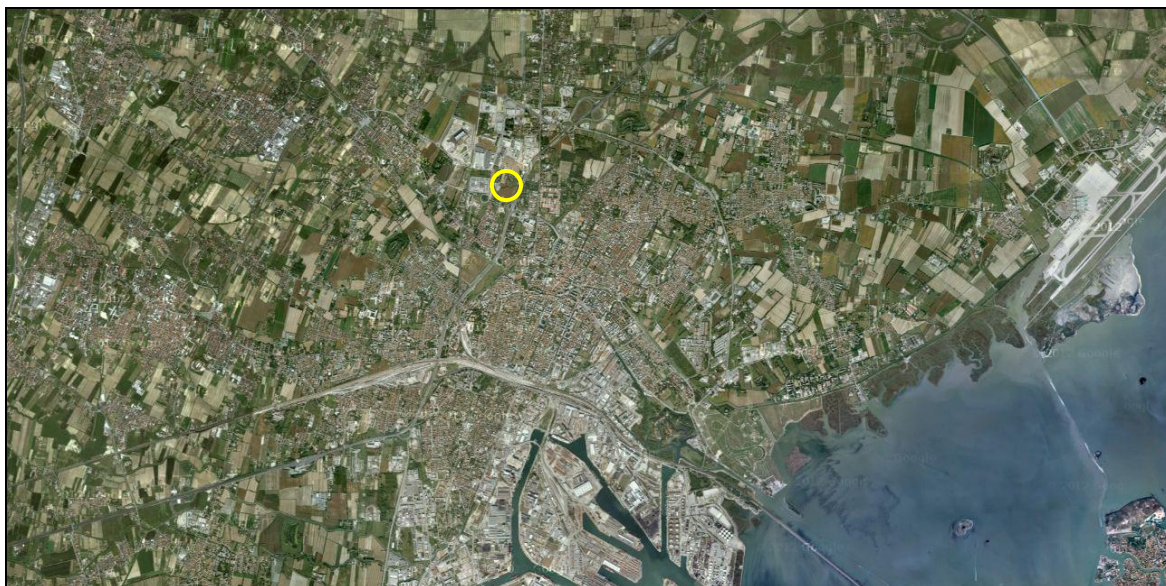


Figura 3.1 - Localizzazione su immagine satellitare del sito di Via Borgo Pezzana, Mestre (VE)

In figura 3.2 sono evidenziate con perimetro giallo le zone destinate alla realizzazione di unità abitative, con perimetro verde le zone interessate dalla realizzazione del verde pubblico, previste dal succitato PdiL1.

Tali aree, così come l'intero sito di Via Borgo Pezzana (figura 3.3), sia attualmente che in passato, sono sempre state adibite ad uso agricolo/seminativo, come è risultato dai contratti di compravendita dell'area, formalizzati nel febbraio 2005 e dicembre 2006 (cfr. Piano di indagine – gen.'09) e come evidenzia la vista satellitare di pagina seguente.

Sulla base delle informazioni raccolte dalla documentazione pregressa, è esclusa la presenza di fonti di pressione ambientale interni al sito di proprietà della Terraglio S.p.a. legati alla presenza di strutture industriali e/o depositi che possano avere avuto ripercussioni sull'ambiente.



Figura 3.2 – Aree verdi e residenziali previste dal Piano di Lottizzazione n.1

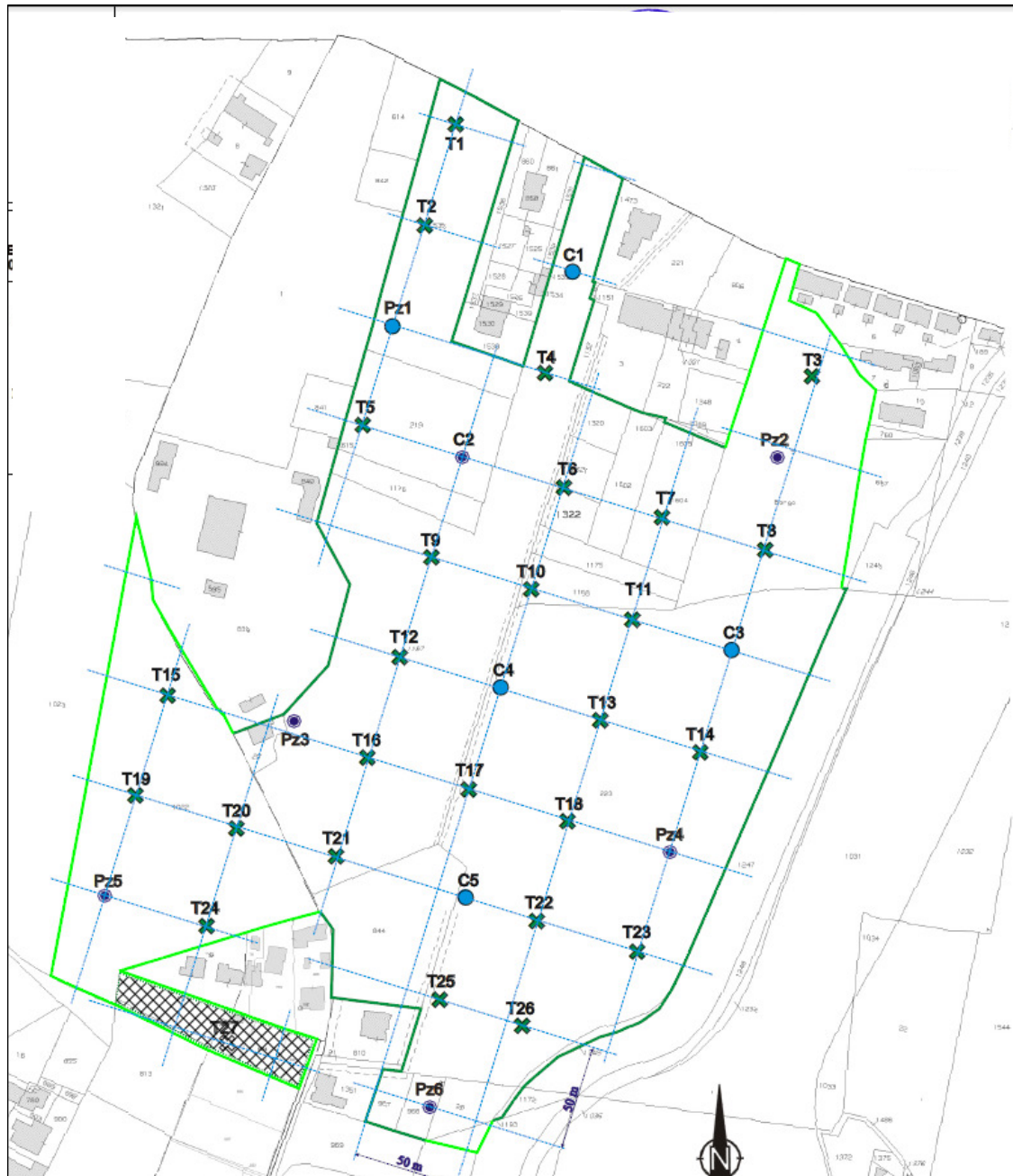


Figura 3.3 - Sito di Via Borgo Pezzana, oggetto di caratterizzazione ambientale ai sensi del DLgs 152/06 (perimetro verde), area non di proprietà, esclusa dalle indagini (retino nero).

4 VALORI DI FONDO DI ARSENICO E STAGNO - ARPAV

E' del marzo 2011 la pubblicazione del documento "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto - determinazione dei valori di fondo". Il volume rappresenta una raccolta sistematica e rigorosa dei dati di monitoraggio ricavati da ARPAV sui suoli del territorio veneto, con particolare attenzione alla presenza, concentrazione e distribuzione dei metalli e metalloidi naturali. A partire da un inquadramento generale e metodologico, arriva ad analizzare in dettaglio il comportamento e la concentrazione di 14 metalli e metalloidi rilevati e il loro valore di fondo nelle unità fisiografiche e deposizionali, ovvero nelle aree omogenee in cui è suddiviso il Veneto.

Nel succitato documento, per la determinazione dei valori di fondo dei metalli nel suolo è stato utilizzato come documento di riferimento la norma ISO 19258/2005 (*Soil Quality – Guidance on the determination of background values*) che rappresenta una guida a livello internazionale per le modalità di campionamento, analisi ed elaborazione dei dati.

La norma fa innanzitutto una distinzione tra contenuto di fondo pedo-geochimico (*pedo geochemical background content*) e contenuto di fondo naturale-antropico (*background content*): il primo, che può essere considerato come contenuto naturale di un elemento, individua la concentrazione di elementi che è generata dai fattori caratteristici della pedogenesi, quali ad esempio la composizione ed alterazione della roccia madre e le eventuali successive movimentazioni all'interno del suolo, il secondo si riferisce invece alla concentrazione di un elemento riferito ad un tipo di suolo, localizzato in un'area o regione definita, che comprende sia le concentrazioni apportate da sorgenti naturali, sia quelle diffuse non naturali, quali ad esempio la deposizione atmosferica e le pratiche agronomiche ordinarie per quella certa area o regione. Infatti, soprattutto per i suoli agrari, difficilmente si può affermare che esista una condizione "naturale", a causa dell'introduzione di tecniche di coltivazione intensive che prevedono spesso l'utilizzo di prodotti di sintesi; può quindi essere introdotto e definito il concetto di "naturale-antropico" come la condizione osservata normalmente in un suolo agrario nel quale lo strato superficiale, nel corso degli anni, è stato oggetto di deposizione e accumulo di metalli e metalloidi, ma non ad una concentrazione tale da influenzare le normali attività e funzioni del suolo ai fini agricoli.

Analizzeremo nel seguito i dati ricavati per l'unità deposizionale del *Brenta – bassa pianura antica* (BA) nella quale ricade il sito di Mestre (VE), come evidenzia la figura 4.1.

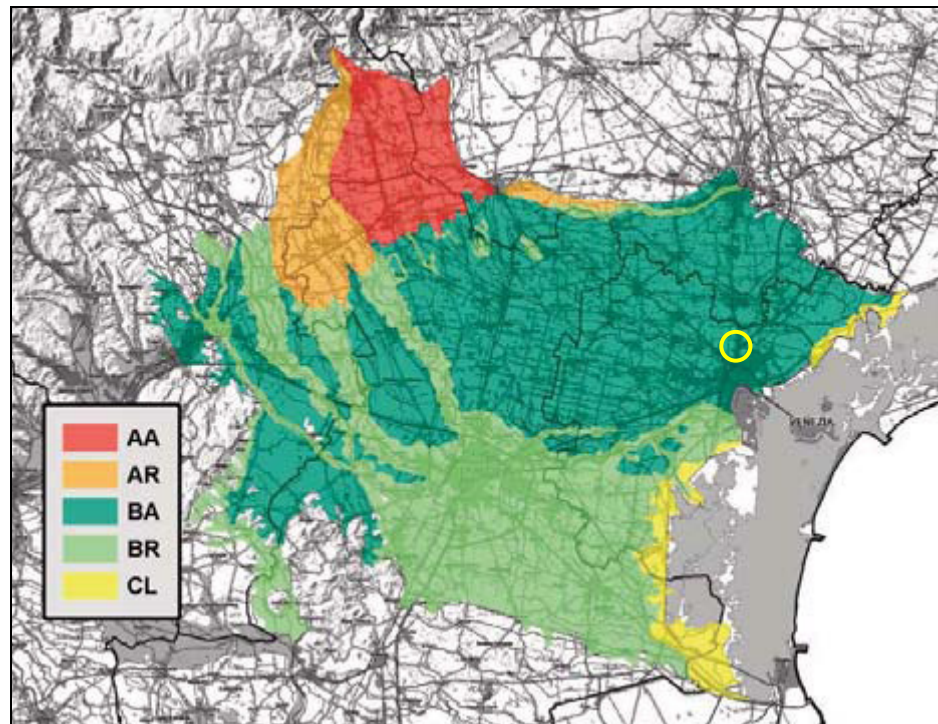


Figura 4.1 - Unità deposizionale del Brenta: suddivisione nelle province di suolo (L2) della carta dei suoli del Veneto. AA= alta pianura antica; AR= alta pianura recente; BA= bassa pianura antica; BR= bassa pianura recente; CL=lagunare

4.1 ARSENICO

Analizzando il contenuto di Arsenico nell'unità deposizionale del Brenta si è notato che nelle diverse province di suoli (livello L2 della carta dei suoli del Veneto, figura 4.1), individuate sulla base della morfologia e granulometria dei sedimenti (suddivisione tra alta e bassa pianura) e dell'età delle superfici (pianura antica e recente), i valori riscontrati sono molto diversi. In particolare nella bassa pianura antica (indicata con la sigla BA) il contenuto di Arsenico è più alto rispetto a tutte le altre unità, sia in superficie che in profondità (tabella 4.1); queste differenze sono state confermate da test statistici parametrici (HSD diseguali) e non parametrici (test di Kruskal-Wallis).

	N dati	Media	Dev. Std.	Mediana	95° percentile
AA	14	16,8	4,7	18	23
AR	4	17,0	4,4	16	22
BA	218	23,8	8,0	23	38
BR	97	16,1	6,3	15	26
CL	35	18,1	6,4	17	28

	N dati	Media	Dev. Std.	Mediana	95° percentile
AA	14	20,7	11,9	18	43
AR	2	15,9	9,1	16	22
BA	168	27,5	14,7	26	51
BR	69	17,3	12,0	13	38
CL	26	17,7	15,9	15	32

Tabella 4.1 - Principali parametri statistici dell'Arsenico in superficie (a sinistra) e in profondità (a destra) nelle province di suolo identificate nell'unità deposizionale del Brenta; dati espressi in mg/kg. Legenda AA= alta pianura antica; AR= alta pianura recente; BA= bassa pianura antica; BR= bassa pianura recente; CL= lagunare

Queste differenze tra pianura antica e recente si possono spiegare con i cambiamenti del bacino d'origine del materiale sedimentario dal pleistocene all'olocene, nel primo caso più ricco di Arsenico. Nella pianura antica si osserva inoltre un contenuto mediamente superiore negli orizzonti profondi rispetto a quelli superficiali con valore del 95° percentile che nella bassa pianura antica (BA) arriva a 51 mg/kg, superiore a quello di 45 mg/kg individuato per l'intero bacino del Brenta; in questa pianura il contenuto di Arsenico è più alto nei suoli a tessitura fine (con maggior contenuto di argilla) delle aree morfologicamente depresse e gradualmente più basso nei suoli con tessiture più grossolane della pianura indifferenziata e dei dossi.

La figura 4.2 evidenzia il rapporto tra contenuto di Arsenico in superficie (da 0 a 50 cm) e quello in profondità (maggiore dei 70 cm), calcolato sulle mediane, su ogni unità fisiografica/deposizionale; si noti che nelle unità del Brenta il contenuto è superiore in profondità, per le caratteristiche del materiale parentale.

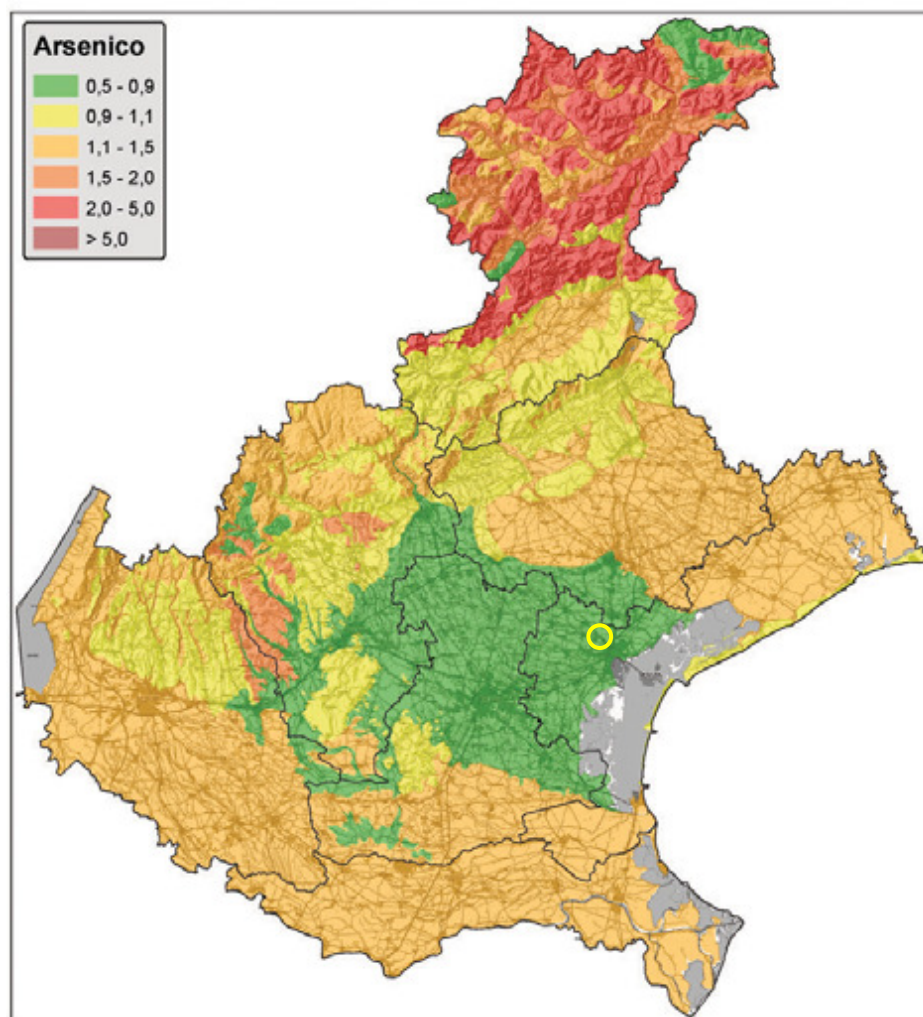


Figura 4.2 - Rapporto tra il contenuto di Arsenico in superficie e quello in profondità, calcolato sulle mediane, per ogni unità fisiografica/de posizionale

4.2 STAGNO

La concentrazione soglia di contaminazione previsto dal D.Lgs 152/2006 è di 1 mg/kg per le aree residenziali e il verde pubblico (colonna A) mentre nei siti aduso commerciale e industriale (colonna B) il limite è pari a 350 mg/kg. È ormai noto che il limite imposto dal decreto sia eccessivamente basso rispetto alla dotazione naturale dei suoli italiani e anche il confronto tra il limite di colonna A e quello di colonna B mostra il diverso approccio utilizzato tra questo metallo e gli altri presenti in tabella: in genere al passare dai siti urbani a quelli industriali la concentrazione aumenta di un ordine di grandezza o meno, nel caso dello Stagno, invece, diventano due.

Le elaborazioni dei dati disponibili per lo Stagno nell'area di pianura sono state eseguite raggruppandoli secondo 11 unità deposizionali individuate geograficamente sulla base della carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000 (e successivi approfondimenti al 50.000).

Come si vede chiaramente nella tabella 4.3, sia in superficie che in profondità il contenuto di Stagno supera quasi sempre il limite di legge (1 mg/kg) sia nei valori mediani che nel 95° percentile; fa eccezione l'unità costiera settentrionale (DP) in profondità, dove i contenuti molto bassi possono essere messi in relazione alle tessiture prevalentemente sabbiose. La definizione di un valore di fondo naturale per questo elemento è perciò di fondamentale importanza per superare l'inadeguatezza del limite di legge.

Tra le unità deposizionali individuate in pianura quelle in cui il contenuto di Stagno è più elevato vi è quella del Brenta (B), ove ricade il sito in esame.

Il valore di fondo determinato nell'unità del Brenta è in linea con quello definito nell'area dell'entroterra veneziano limitrofa al sito di interesse nazionale di Porto Marghera (ARPAV et al., 2002) pari a 6,5 mg/kg.

	N dati	Media	Dev. Std.	Mediana	95° percentile
P	114	2,27	0,9	2,2	4,0
B	86	3,94	2,2	3,6	7,8
A	61	2,38	0,9	2,2	3,7
O	90	2,58	0,6	2,6	3,5
MC1	9	3,54	0,6	3,5	4,4
MC2	20	1,90	0,8	1,8	3,4
MV1	29	2,73	1,5	2,1	6,4
MV2	8	2,00	0,6	1,8	3,0
DP	5	2,74	2,3	2,1	5,7
DA	20	2,36	2,0	1,7	5,8

	N dati	Media	Dev. Std.	Mediana	95° percentile
P	114	1,32	0,8	1,2	2,7
B	90	3,12	1,4	3,0	6,1
A	57	1,85	0,8	1,7	3,4
O	94	2,13	0,7	2,2	3,3
MC1	6	2,97	0,3	2,9	3,4
MC2	20	1,55	0,9	1,7	2,9
MV1	27	1,97	0,5	2,0	2,7
MV2	8	1,57	0,7	1,3	2,7
DP	4	0,93	0,3	0,9	1,3
DA	20	1,90	1,9	1,5	3,4

Figura 4.3 - Principali parametri statistici dello Stagno in superficie (a sinistra) e in profondità (a destra) nelle unità deposizionali identificate per l'area di pianura; dati espressi in mg/kg

Unità deposizionali: P= Piave; B= Brenta; A= Adige; O= Po; MC1= conoidi dell'Astico; MC2= conoidi pedemontane calcaree; MV1= conoidi pedemontane del sistema Leogra-Timonchio; MV2= depositi fluviali del sistema Agno-Guà; DP= costiero nord-orientale; DA= costiero meridionale

La figura 4.4 mostra il rapporto tra contenuto di Stagno in superficie e quello in profondità, calcolato sulle mediane per ciascuna unità fisiografica/deposizionale; il rapporto rappresenta l'entità relativa dell'arricchimento o impoverimento superficiale. In pianura il rapporto è sempre superiore a 1, ma di poco, a conferma di quanto osservato nell'ambiente montano; gli apporti antropici sono pertanto limitati e non vi è traslocazione dell'elemento verso gli orizzonti profondi.

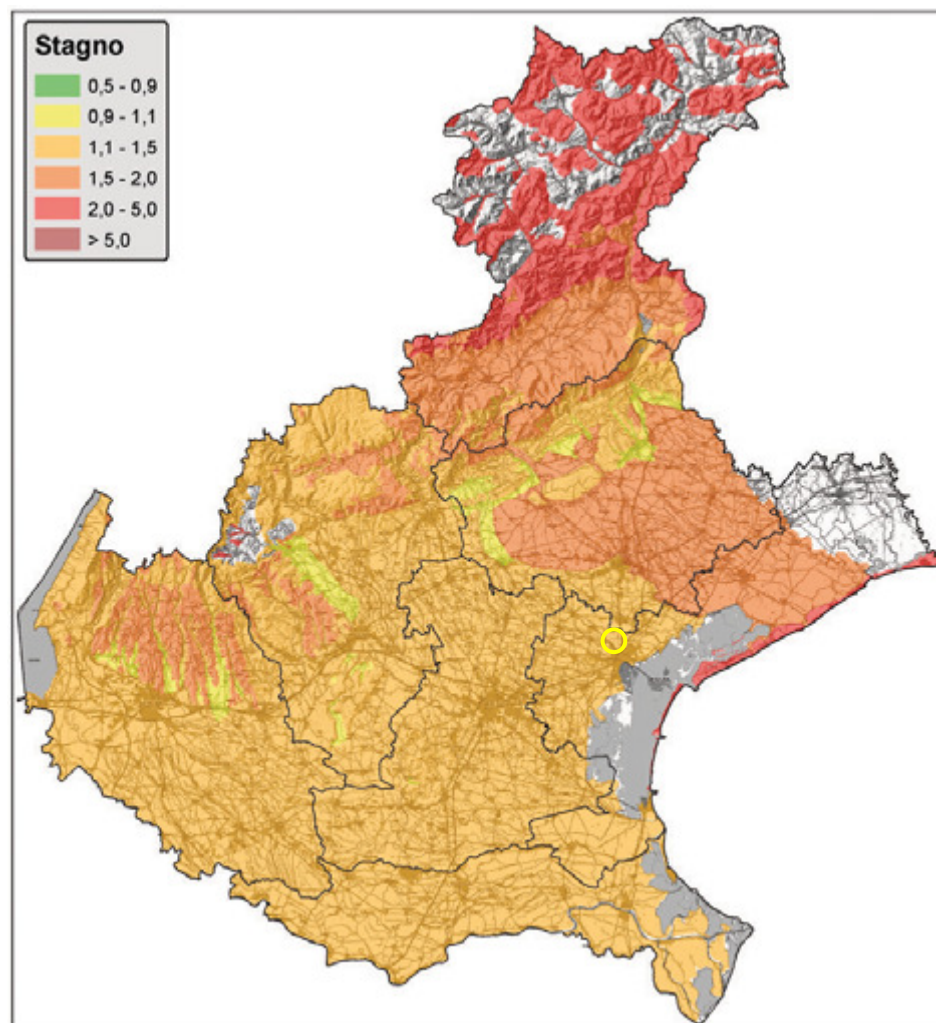


Figura 4.4 - Rapporto tra il contenuto di Stagno in superficie e quello in profondità, calcolato sulle mediane, per ogni unità fisiografica/deposizionale

5 STATO DELLA CONTAMINAZIONE SITO-SPECIFICA

Nel presente capitolo sono esaminati i risultati del Piano della Caratterizzazione relativo al sito di Via Borgo Pezzana nel Comune di Mestre Venezia, condotto ai sensi del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e s.m.i., valutando la tipologia, il grado e l'estensione dei contaminanti ricercati nei terreni della porzione ove è prevista la futura realizzazione di spazi a destinazione residenziale e verde pubblico (figura 3.2).

5.1 CONFRONTO CON LE CSC_{RES}

Per l'individuazione delle concentrazioni caratteristiche dell'area d'interesse, sono presi in esame i punti d'indagine del campionamento sistematico, le cui celle d'influenza ricadono, anche solo in parte, nelle aree residenziali/verde pubblico (punti evidenziati in rosso nella planimetria di figura 5.1).

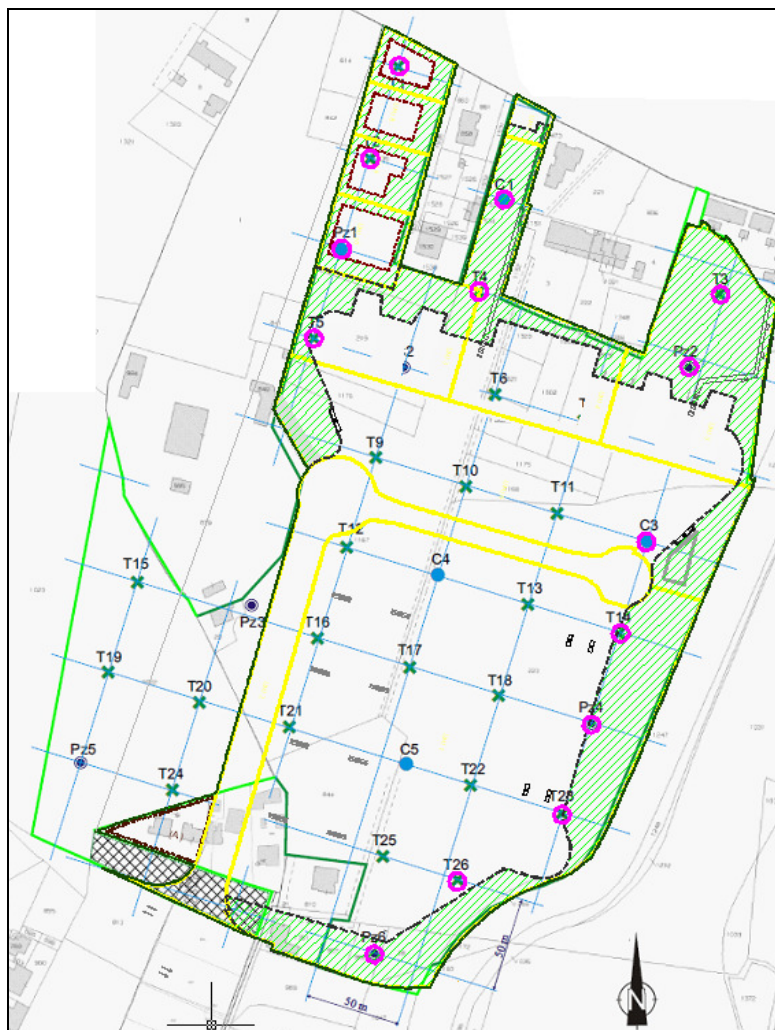


Figura 5.1- Sovrapposizione aree residenziali/verde pubblico e planimetria della indagini

Successivamente, per tali punti, sono stati individuati i contaminanti con concentrazioni superiori alle CSC_{RES}, identificati nei parametri **Arsenico e Stagno**.

I valori di concentrazione di tali analiti sono stati analizzati suddividendo il data set per i *terreni superficiali* (profondità compresa tra 0 m e 1,0 m) e *terreni profondi* (a profondità maggiori di 1,0 m).

Le tabelle 5.1 e 5.2 riassumono i dati raccolti rispettivamente per i terreni superficiali e terreni profondi. Nella seconda colonna delle tabelle sono elencati i punti d'indagine selezionati, nelle colonne 3° e 4° rispettivamente le concentrazioni per l'Arsenico e lo Stagno, nella colonna 5° la destinazione d'uso prevista nell'area di influenza del punto d'indagine ed infine in giallo sono evidenziati i superamenti rispetto alle concentrazioni limite normative CSC_{RES} .

Si useranno nel seguito le seguenti abbreviazioni:

CSC_{RES}	conc. soglia di contaminazione per aree ad uso verde pubbl., privato e residenziale
Vpu	ricade in area a verde pubblico
R/Vpr	ricade in area residenziale e verde privato
SS	suolo superficiale (prof. 0-1 m)
SP	suolo profondo (prof. >1 m)
	> CSC_{RES}

SUPERAMENTI DELLE CSC_{RES} NELLE AREE A VERDE PUBBL. E RESIDENZIALI - SS					
			Arsenico	Stagno	Destinazione
		Unita Misura	mg/kg	mg/kg	
n.		CSC_{RES}	20,00	1,00	
		Data			
1	T1 (0-1) m	12/4/10	34,00	1,80	R/Vpr
2	T2 (0-1) m	12/4/10	19,00	1,20	R/Vpr
3	T3 (0-1) m	13/4/10	28,00	0,50	Vpu
4	T4 (0-1) m	12/4/10	32,00	1,50	Vpu
5	T5 (0-1) m	12/4/10	37,00	2,10	Vpu
6	T9 (0-1) m	9/4/10	31,00	1,80	Vpu
7	T14 (0-1) m	12/4/10	15,00	2,00	Vpu
8	T23 (0-1) m	9/4/10	34,00	1,30	Vpu
9	T26 (0-1) m	9/4/10	23,00	1,50	Vpu
10	C1 (0-1) m	12/4/10	28,00	3,70	Vpu
11	C3 (0-1) m	9/4/10	21,00	1,50	Vpu
12	Pz1 (0-1) m	12/4/10	35,00	2,30	R/Vpr
13	Pz2 (0-1) m	13/4/10	25,00	0,70	Vpu
14	Pz6 (0-1) m	9/4/10	40,00	1,20	Vpu

Tabella 5.1- Concentrazioni di Arsenico nei terreni superficiali

SUPERAMENTI DELLE CSC _{RES} NELLE AREE A VERDE PUBBL. E RESIDENZIALI - SP					
			Arsenico	Stagno	Destinazione
		Unita Misura	mg/kg	mg/kg	
n.		CSCres	20,00	1,00	
		Data			
1	T1 (1-2) m	12/4/10	51,00	1,30	R/Vpr
2	T2 (1-2) m	12/4/10	7,00	<0,50	R/Vpr
3	T3 (1-2) m	13/4/10	10,00	<0,50	Vpu
4	T4 (1-2) m	12/4/10	45,00	<0,50	Vpu
5	T5 (1-2) m	12/4/10	52,00	0,90	Vpu
6	T9 (1-2) m	9/4/10	6,00	0,90	Vpu
7	T14 (1-2) m	12/4/10	7,00	<0,50	Vpu
8	T23 (1-2) m	9/4/10	23,0	0,80	Vpu
9	T26 (1-2) m	9/4/10	18,0	1,00	Vpu
10	C1 (1-2) m	12/4/10	19,0	0,60	Vpu
11	C3 (1-2) m	9/4/10	20,0	1,20	Vpu
12	Pz1 (1-2) m	12/4/10	26,00	1,50	R/Vpr
13	Pz2 (1-2) m	13/4/10	9,00	<0,50	Vpu
14	Pz6 (1-2) m	9/4/10	26,0	0,70	Vpu

Tabella 5.2 - Concentrazioni di Arsenico nei terreni profondi

Dai dati raccolti si osserva quanto segue:

Suolo superficiale:

- **Arsenico:** è rilevato in tutti i punti indagati; ha concentrazioni superiori al limite normativo in 12 punti su 14 esaminati. I valori sono compresi tra un minimo di 15,00 mg/kg ed un massimo di 40,00 mg/kg. Non vi è la presenza di picchi di concentrazioni che si discostano in modo significativo dalla media.
- **Stagno:** è rilevato in tutti i punti indagati; ha concentrazioni superiori al limite normativo in 12 punti su 14 esaminati. I valori sono compresi tra un minimo di 0,50 mg/kg ed un massimo di 3,70 mg/kg. Non vi è la presenza di picchi di concentrazioni che si discostano in modo significativo dalla media.

Suolo profondo:

- **Arsenico:** è rilevato in tutti i punti indagati; ha concentrazioni superiori al limite normativo in 6 punti su 14 esaminati. I valori sono compresi tra un minimo di 6,00 mg/kg ed un massimo di 52,00 mg/kg. Non vi è la presenza di picchi di concentrazioni che si discostano in modo significativo dalla media.

- **Stagno:** non è rilevato in tutti i punti indagati, ha concentrazioni superiori al limite normativo in 2 punti su 14 esaminati. I valori sono compresi tra un minimo di < 0,50 mg/kg ed un massimo di 1,50 mg/kg. Non vi è la presenza di picchi di concentrazioni che si discostano in modo significativo dalla media.

5.2 CONFRONTO CON I VALORI DI FONDO VF

Si procede nel seguito (Tabella 5.3 e Tabella 5.4) al confronto tra i valori rilevati in sito ed i valori di fondo individuati per tali analiti dallo studio ARPAV, i cui risultati sono descritti nel capitolo precedente.

I valori di concentrazione di tali analiti, anche in questo caso, sono stati analizzati suddividendo il data set per i *terreni superficiali* (profondità compresa tra 0 m e 1,0 m) e *terreni profondi* (a profondità maggiori di 1,0 m).

Si deve tener presente che i valori di fondo per i terreni superficiali nello studio ARPAV si riferiscono a campioni prelevati a profondità da 0 a 50 cm mentre quelli dei terreni profondi a campioni prelevati a profondità maggiori di 70 cm. Si dovrà quindi eventualmente tener conto di tale differenza nelle valutazioni che seguono.

Nelle tabelle di confronto si adottano le seguenti abbreviazioni e simbologia.

CSC _{RES}	conc. soglia di contaminazione per aree ad uso verde pubbl., privato e residenziale
VF (95° perc.)	Valore di fondo ARPAV espresso come il 95° percentile
V _{pu}	ricade in area a verde pubblico
R/V _{pr}	ricade in area residenziale e verde privato
SS	suolo superficiale (prof. 0-1 m)
SP	suolo profondo (prof. >1 m)
	> CSC _{res}
	> VF
	limite di rilevabilità strumentale
max	Valore massimo della serie
95° perc.	95° percentile

SUPERAMENTI DELLE CSC _{RES} E DEI VF NELLE AREE A VERDE PUBBL. E RESIDENZIALI - SS					
			Arsenico	Stagno	Destinazione
		Unita Misura	mg/kg	mg/kg	
n.		CSC _{res}	20,00	1,00	
		VF (95° perc.)	38,00	7,80	
		Data			
1	T1 (0-1) m	12/4/10	34,00	1,80	R/Vpr
2	T2 (0-1) m	12/4/10	19,00	1,20	R/Vpr
3	T3 (0-1) m	13/4/10	28,00	0,50	Vpu
4	T4 (0-1) m	12/4/10	32,00	1,50	Vpu
5	T5 (0-1) m	12/4/10	37,00	2,10	Vpu
6	T9 (0-1) m	9/4/10	31,00	1,80	Vpu
7	T14 (0-1) m	12/4/10	15,00	2,00	Vpu
8	T23 (0-1) m	9/4/10	34,00	1,30	Vpu
9	T26 (0-1) m	9/4/10	23,00	1,50	Vpu
10	C1 (0-1) m	12/4/10	28,00	3,70	Vpu
11	C3 (0-1) m	9/4/10	21,00	1,50	Vpu
12	Pz1 (0-1) m	12/4/10	35,00	2,30	R/Vpr
13	Pz2 (0-1) m	13/4/10	25,00	0,70	Vpu
14	Pz6 (0-1) m	9/4/10	40,00	1,20	Vpu
		max	40,00	3,70	
		95° percentile	38,05	2,79	

Tabella 5.3 – Confronto con i VF per l'Arsenico e determinazione del 95° percentile - SS

Dai dati raccolti per il suolo superficiale derivano le seguenti osservazioni:

Suolo superficiale:

- **Arsenico:** ha concentrazioni eccedenti rispetto al valore di fondo nel solo punto PZ6 con concentrazione di 40,00 mg/kg a fronte di una concentrazione di fondo per l'unità deposizionale BA (Breta Antica) pari a 38,00. Il 95° percentile calcolato, dell'intervallo dei valori da 1 a 14 (Tabella 5.3), è pari a 38,05 mg/kg, ovvero perfettamente in linea col valore di fondo proposto per tale parametro.
- **Stagno:** per tale parametro i valori di concentrazione risultano tutti inferiori al valore di fondo pari a 7,8 mg/kg. Anche il 95° percentile calcolato, dell'intervallo dei valori da 1 a 14 in Tabella 5.3, pari a 2,79 mg/kg, è inferiore al valore di fondo proposto per tale parametro. Lo scostamento che si osserva tra il 95° percentile calcolato ed il VF per lo Stagno potrebbe dipendere dalla minor accuratezza del VF per tale elemento rispetto a quello dell'Arsenico; infatti, a differenza di quanto avviene per l'Arsenico, il cui VF è stato

calcolato per l'unità deposizionale BA (sotto-unità dell'unità B), per lo Stagno il valore di fondo si riferisce alla unità deposizionale più estesa B (Brenta), con conseguente maggior approssimazione della stima del VF per quest'ultimo analita.

Nel seguito si riporta la tabella relativa alle concentrazioni rinvenuta nel suolo profondo.

SUPERAMENTI DELLE CSC _{RES} E DEI VF NELLE AREE A VERDE PUBBL. E RESIDENZIALI - SP					
			Arsenico	Stagno	Destinazione
		Unita Misura	mg/kg	mg/kg	
n.		CSCres	20,00	1,00	
		VF (95° perc.)	51,00	6,10	
		Data			
1	T1 (1-2) m	12/4/10	51,00	1,30	R/Vpr
2	T2 (1-2) m	12/4/10	7,00	0,50	R/Vpr
3	T3 (1-2) m	13/4/10	10,00	0,50	Vpu
4	T4 (1-2) m	12/4/10	45,00	0,50	Vpu
5	T5 (1-2) m	12/4/10	52,00	0,90	Vpu
6	T9 (1-2) m	9/4/10	6,00	0,90	Vpu
7	T14 (1-2) m	12/4/10	7,00	0,50	Vpu
8	T23 (1-2) m	9/4/10	23,0	0,80	Vpu
9	T26 (1-2) m	9/4/10	18,0	1,00	Vpu
10	C1 (1-2) m	12/4/10	19,0	0,60	Vpu
11	C3 (1-2) m	9/4/10	20,0	1,20	Vpu
12	Pz1 (1-2) m	12/4/10	26,00	1,50	R/Vpr
13	Pz2 (1-2) m	13/4/10	9,00	0,50	Vpu
14	Pz6 (1-2) m	9/4/10	26,0	0,70	Vpu
		max	52,00	1,50	
		95° percentile	51,35	1,37	

Tabella 5.4 – Confronto con i VF per l'Arsenico e determinazione del 95° percentile - SP

Dal confronto con i VF Si osserva quanto segue:

Suolo profondo:

- **Arsenico:** solo il terreno prelevato dalla trincea T5, a profondità compresa tra 1 e 2 m dal piano campagna, ha concentrazione eccedente rispetto al valore di fondo con un valore di 52,00 mg/kg a fronte di un VF pari a 51,00 mg/kg; il 95° percentile dell'intervallo dei valori da 1 a 14 (vedi tabella 5.4), si discosta di poco dal valore di VF, riportando un valore pari a 51,35 mg/kg che risulta in linea con il VF dello studio ARPAV.

- **Stagno:** per tale parametro i valori di concentrazione risultano tutti inferiori al valore di fondo VF pari a 6,10 mg/kg. Anche il 95° percentile dell'intervallo dei valori da 1 a 14 (vedi tabella 5.4), pari a 1,37 mg/kg, è inferiore al valore di fondo proposto per tale parametro nei territori ricadenti nell'unità deposizionale B (Brenta). In tale caso, per il calcolo del 95° percentile, i valori di concentrazione inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono stati posti uguali al limite stesso. Anche in tale occasione lo scostamento che si osserva tra il 95° percentile calcolato ed il VF per lo Stagno potrebbe dipendere dalla minor accuratezza del VF riferito ad una unità deposizionale più ampia (B) (cfr. pg. 18 “Stagno”).

6 CONCLUSIONI

Dal confronto dei valori analitici determinati per i composti Arsenico e Stagno con i valori di fondo stabiliti nel più recente studio ARPAV “*Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto - determinazione dei valori di fondo*” (marzo 2011)”, appare evidente la natura endemica “naturale-antropica” della presenza per i due composti in concentrazioni superiori ai valori limite normativi.

Come ampiamente trattato nel documento ARPAV, tenori più elevati diffusi di Arsenico e Stagno rispetto al limite normativo sono correlabili a cause di tipo naturale ed antropiche, soprattutto nei suoli agrari della nostra regione.

Poiché le concentrazioni rilevate nel sito in esame sono del tutto confrontabili con i valori di fondo determinati dallo studio succitato, si conclude che l'area oggetto del presente studio, ovvero la porzione destinata alla realizzazione di residenze civili e verde pubblico, è da ritenersi non contaminata, ed è pertanto escluso l'obbligo di attivare opere di bonifica/messa in sicurezza permanente al fine di riportare le concentrazioni al di sotto del limite normativo previsto per la specifica destinazione d'uso (CSC_{RES}).

ALLEGATO

07

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

Cinto Euganeo, 23 novembre 2012

Regione Veneto
Direzione Regionale Progetto Venezia
Via della Brenta Vecchia, 8
30172 Mestre Venezia

c.a. dr. G. Artico
c.a. dr. P. Campaci

Provincia di Venezia
Settore Politiche Ambientale
Via Forte Marghera, 191
30173 Mestre Venezia

c.a. dr. M. Gattolin

Comune di Venezia
Direzione Ambiente e sicurezza del territorio
Area della Salvaguardia del suolo e del Verde Pubblico – Ufficio Suolo e rifiuti
Via Giustizia ,23
30174 Mestre Venezia

c.a. dr. F. Penzo

A.R.P.A. Dipartimento di Venezia
Via Lissa, 6
30171 Mestre

c.a. ing. C. Moretto

Terraglio S.p.A.
c/o Studio Endrizzi
Via Germania, 7
35010 Peraga di Vigonza (PD)

c.a. arch. Agnolon

OGGETTO: Sito di Via Borgo Pezzana, Mestre (VE).
Valutazioni sullo stato ambientale delle aree di nuova acquisizione da parte della società Terraglio S.p.a.

Successivamente alla fase di Caratterizzazione ambientale del sito di Via Borgo Pezzana di Mestre (VE)¹ è avvenuta l'acquisizione, da parte della società Terraglio Spa, di aree limitrofe al sito oggetto d'indagine, poste a sud dello stesso, come individuate in figura 1. Dette aree risultano essere

-
- ¹ Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – gennaio '09
 - Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '10
 - Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Piano di monitoraggio delle acque sotterranee Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '11
 - Esecuzione del piano di monitoraggio delle acque sotterranee - trasmissione esiti e richiesta di conclusione del procedimento – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – 5 marzo '12
 - Valutazione sullo stato di contaminazione da Arsenico e Stagno nei terreni ad uso residenziale e verde pubblico – TESI Engineering Srl – novembre '12

state inserite nell'abito del Piano di Lottizzazione n. 1, redatto in conformità al P.C.P. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 74 del 09.02.2010 e presentato per l'Istanza di Approvazione al Comune di Venezia in data 02/05/2012.

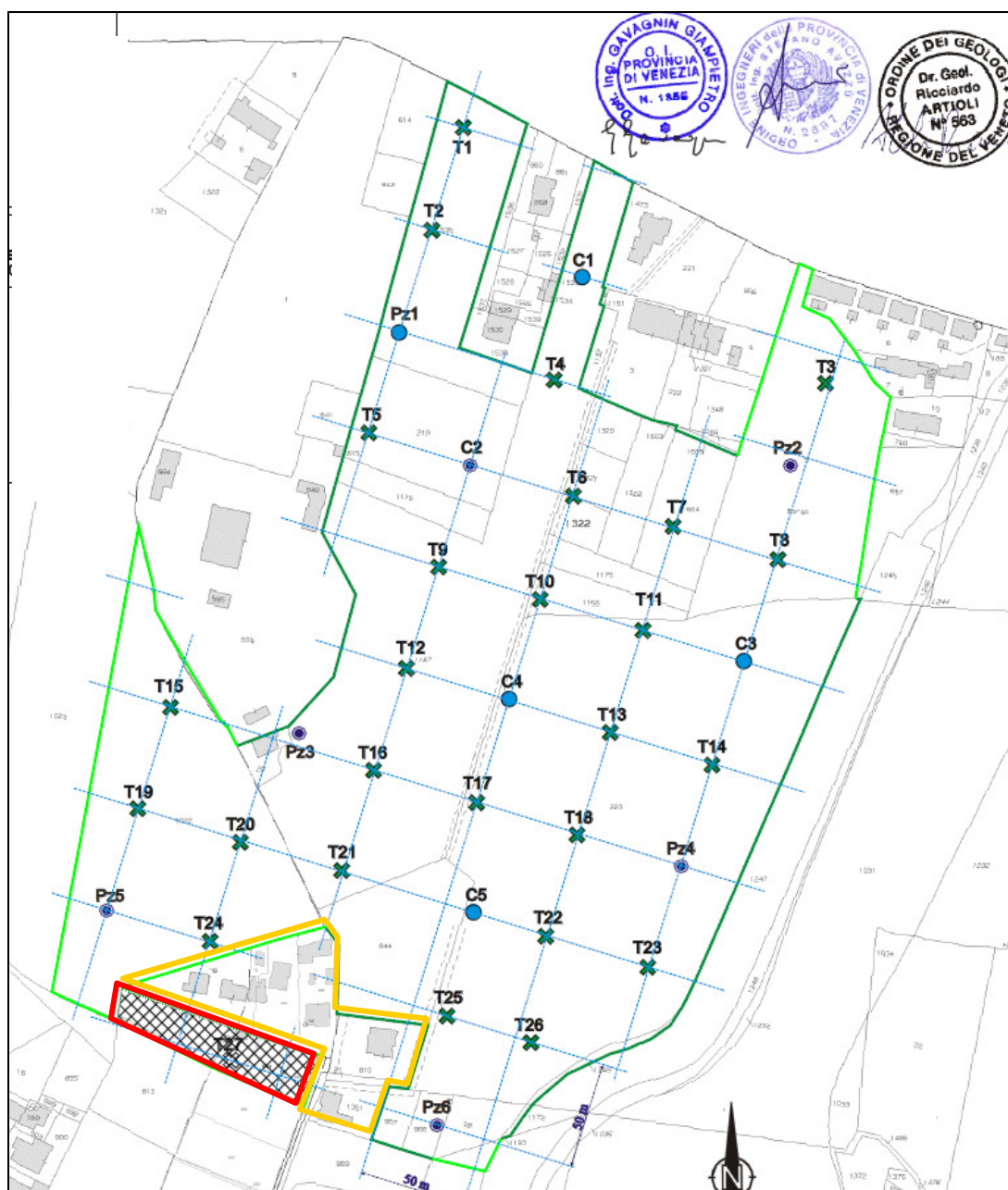


Figura 1 - Area oggetto di caratterizzazione ambientale ai sensi del DLgs 152/06 (perimetro verde), area residenziale di nuova acquisizione (perimetro giallo), area a seminativo di nuova acquisizione (perimetro rosso).

Tali aree, non oggetto della citata indagine, sono costituite di una fascia adibita ad uso verde incolto/residenziale, classificata urbanisticamente come "Zona D4-d4-Zona attrezzature economiche varie" (area con contorno rosso) ed un porzione ad uso residenziale, classificata come "Zona C1.3" (area con contorno giallo) (figura 2).



Figura 2 – Immagine satellitare della aree di nuova acquisizione

Visti gli utilizzi urbanistici pregressi ed attuali della aree, secondo la normativa vigente, esse non sono sottoposte all'obbligo della Caratterizzazione ai sensi del DLgs 1520/06 per le verifica delle caratteristiche ambientali del sito.

Dall'analisi dei dati ambientali raccolti nella documentazione pregressa¹ riguardante il sito limitrofo oggetto di indagine ambientale, considerata la posizione di vicinanza delle aree di nuova acquisizione con quest'ultimo, valutata la tipologia di utilizzo di tali aree sino ad oggi (seminativo e residenziale), e possibile dedurne le caratteristiche ambientali, in particolare escludere la possibilità dell'esistenza si fonti di pressioni contaminanti interne alle aree in esame tali da averne modificato le caratteristiche ambientali.

Si ritiene pertanto di poter estendere le caratteristiche ambientali determinate per il sito di Via Borgo Pezzana già indagato, anche alle aree di nuova acquisizione.

Distinti saluti,

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI PADOVA
CHIARA PELLEGRINI
SEZIONE B n° 103
TESI Engineering S.r.l.

ALLEGATO

08

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge



Venezia, 11/09/12
Protocollo n. 2012/376601

COMUNICAZIONE SOLO VIA FAX

OGGETTO: Invio Decreto regionale n. 119 del 15/11/2010 di approvazione del documento di Analisi del Rischio sito specifica per il sito di Via Borgo Pezzana – Mestre, di proprietà della società Terraglio S.p.a. (art. 242, commi 4 e 5, D.Lgs. 152/06).

Direzione
Ambiente e Politiche Giovanili

Direttore arch. Andrea Costantini

Comune di Venezia
Direzione Sviluppo del Territorio ed Edilizia
Settore dell'Urbanistica Terraferma
Complesso Ex Carbonifera
Viale Ancona 41 – Mestre (VE)
c.a: dott.ssa Barbara Maso
Fax 9149

Settore
Tutela delle Acque, degli Animali,
Igiene e Bonifiche

Servizio Bonifiche

Ufficio Tecnico Bonifiche

Resp. Procedimento:
Dott. Enrico De Polignol

Resp. Istruttoria:
Dott.ssa Elisa Chiamanti

Campo Manin
San Marco 4023
0124 Venezia
Tel. 041.274.8036
Fax 041.274.8045
info.fant@comune.venezia.it



Si trasmette in allegato, per quanto di competenza, il Decreto n. 119 del 15/11/2010 di approvazione del documento di Analisi del Rischio sito specifica per il sito di Via Borgo Pezzana – Mestre, di proprietà della società Terraglio S.p.a. (art. 242, commi 4 e 5, D.Lgs. 152/06), emesso dalla Regione del Veneto - Direzione Progetto Venezia.

La Conferenza di Servizi ha prescritto per l'area lo svolgimento di un programma di monitoraggio delle acque circa la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi del rischio e all'attuale destinazione d'uso del sito, ai sensi dell'art. 242 comma 5, che si è svolto con esito positivo nel maggio 2011.

A seguito dell'Analisi del rischio condotta ed ai sensi degli artt. 240, comma 1, lett. D) e 242, comma 5 del D.Lgs. 152/06, il sito può definirsi **NON contaminato rispetto alla destinazione d'uso commerciale e industriale e pertanto non deve essere sottoposto ad intervento di bonifica per la destinazione suddetta.**

Si ricorda che l'eventuale modifica della destinazione d'uso adottata o degli scenari elaborati, che comporti variazioni nelle modalità di esposizione o nei bersagli considerati, quali ad esempio la previsione di un utilizzo residenziale, implicherà la ri-elaborazione dell'analisi di rischio stessa e la sua valutazione presso la competente Conferenza di Servizi.

La documentazione relativa ai procedimenti in oggetto è consultabile presso gli uffici del Servizio Bonifiche, Campo Manin, San Marco 4023 – Venezia. Si allega la planimetria in cui sono riportati i confini del sito.

Si resta a disposizione per ogni ulteriore approfondimento.

Distinti saluti

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO

– dott. Enrico DE POLIGNOL –

ALLEGATO

09

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

ALLEGATO N. 10

CITTÀ DI
VENEZIAVenezia, 06/02/2013
Protocollo n. 2013/64657

Oggetto: Piano di Lottizzazione n° 1 Z.T.O. D4.b-4 - loc Terraglio e
aggiornamento del PCP approvato con D.C.C. n° 74 del 9
febbraio 2020.
Conferenza dei Servizi istruttoria del 07/02/2013.
Trasmissione parere.

Direzione
Ambiente e Politiche Giovanili

Alla Direzione Sviluppo del Territorio ed
Edilizia
Settore dell'Urbanistica Terraferma
Dott.ssa Barbara Maso
V.le Ancona, 41/63
Fax 274 9149

Settore
Tutela delle Acque, degli Animali,
dell'Igiene e BonificheServizio
BonificheUnità Operativa Complessa
Ufficio Tecnico BonificheResp. Procedimento:
dott. Enrico De PolignolResp. Istruttoria:
dott.ssa Federica Zanetti

Campo Marín
San Marco 4023
30124 Venezia
tel. 041.274.8148
fax 041.274.8045
f.zanetti.sia@comunevenezia.it



Con riferimento all'oggetto,
ricordato che la Conferenza di Servizi Palav del 16 settembre 2010
ha deliberato, nell'ambito del procedimento ex art. 242 del D.lgs. 152/06
riguardante l'area di cui trattasi, che il sito medesimo è da considerarsi, ai
sensi dell'art. 240 del predetto decreto, come *non contaminato* sulla base
degli esiti dell'analisi di rischio condotta in ragione della destinazione
d'uso commerciale/terziario,

ricordato altresì che l'eventuale modifica della destinazione d'uso
adottata o degli scenari elaborati nell'ambito del procedimento suddetto,
che comporti variazioni nelle modalità di esposizione o nei bersagli
considerati, quali ad esempio la previsione di un utilizzo residenziale e/o
verde, implica la riclavorazione dell'analisi di rischio stessa e la sua
necessaria valutazione presso le sedi istituzionali competenti della
Conferenza di Servizi già citata, come già comunicato alla Direzione
Sviluppo del Territorio ed Edilizia - Settore dell'Urbanistica Terraferma
con nota dello scrivente Servizio del 11.09.2012 prot. n° 2012/376601,

verificato che il Piano di Lottizzazione in oggetto comporta la
previsione di utilizzo a verde ed a residenza di aree precedentemente
valutate nello scenario di esposizione di tipo commerciale/terziario,
realizzando pertanto la fattispecie procedimentale descritta al paragrafo
precedente,

visti i risultati analitici contenuti nel documento trasmesso "Piano
di Lottizzazione n° 1 Z.T.O. D4.b-4 - loc. Terraglio e Aggiornamento del
PCP approvato con D.C.C. n° 74 del 9 febbraio 2010 - Relazione tecnico
- scientifica sulla qualità dei suoli - nov. 2012", da cui emerge il
superamento nei suoli delle concentrazioni soglia di contaminazione di
cui alla tabella 1 col. A dell'Allegato 5 del D.lgs. 152/06 per i parametri
arsenico e stagno nelle aree a prevista destinazione d'uso
"verde/residenziale",

ritenuto di demandare alla valutazione della Conferenza di Servizi
Palav l'eventuale attribuzione dei suddetti parametri ai valori di fondo
naturale stabiliti da Arpav nello studio "Metalli e metalloidi nei suoli del
Veneto - determinazione dei valori di fondo" (marzo 2011)", peraltro non



Direzione
Ambiente e Politiche Giovanili

Settore
Tutela delle Acque, degli Animali,
dell'Igiene e Bonifiche

Servizio
Bonifiche

Unità Operativa Complessa
Ufficio Tecnico Bonifiche

Resp. Procedimento:
dott. Enrico De Polignol

Resp. Istruttoria:
dott.ssa Federica Zanetti

Campo Marín
San Marco 4023
30124 Venezia
tel. 041.274.8148
fax 041.274.8045
f.zanetti.sia@comune.venezia.it



ancora formalmente adottato ai fini dell'applicazione nelle procedure di bonifica,

visto altresì l'art. 13, comma 5, delle NTA per la Variante al PRG per la Terraferma,

si esprime parere favorevole all'approvazione del Piano di Lottizzazione n° 1 Z.T.O. D4.b-4 loc. Terraglio e aggiornamento del PCP approvato con D.C.C. n° 74 del 9 febbraio 2020, subordinando il rilascio dei titoli edilizi relativi alle aree a destinazione verde/residenziale, al completamento dell'iter procedurale previsto dall'art. 242 del D.lgs. 152/06, per le motivazioni riportate in premessa.

In sede di rilascio del permesso di costruire dovranno inoltre essere definite le specifiche costruttive in merito alle fondazioni, al fine di evitare potenziali fenomeni di cross-contamination fra gli acquiferi, stante l'accertata contaminazione delle acque di falda.

Si richiama infine l'attenzione dell'ufficio in indirizzo in merito all'applicazione dell'art. 6 della "Convenzione Tipo per l'attuazione di P.U.A. di Iniziativa Privata":

Distinti saluti.

IL DIRETTORE

- Arch. Andrea COSTANTINI -

ALLEGATO

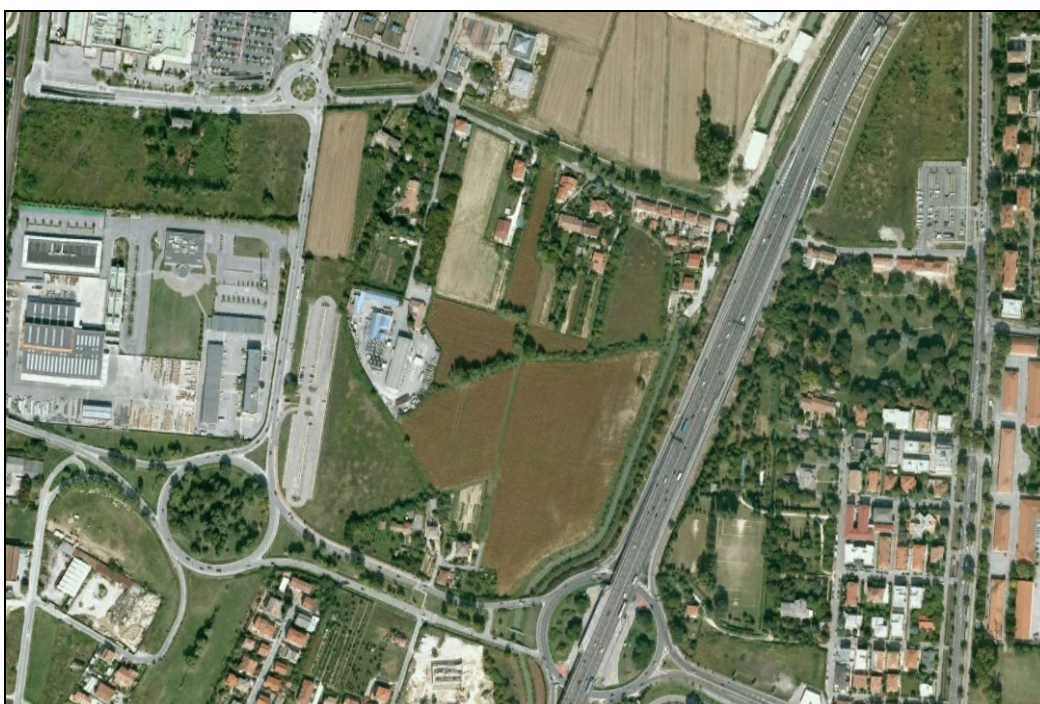
10

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

COMUNE DI PADOVA

PROVINCIA DI PADOVA

“TERRAGLIO S.P.A.”



SITO DI VIA BORGO PEZZANA – MESTRE (VE)

ANALISI DEL RISCHIO SANITARIO-AMBIENTALE NELLE **AREE AD USO** **RESIDENZIALE E VERDE PUBBLICO**

AI SENSI DEL D.LGS. 152/06

Cinto Euganeo, lì ottobre 2013

COMUNE DI PADOVA

PROVINCIA DI PADOVA

“TERRAGLIO S.P.A.”

SITO DI VIA BORGO PEZZANA – MESTRE (VE)

ANALISI DEL RISCHIO SANITARIO-AMBIENTALE NELLE
AREE AD USO
RESIDENZIALE E VERDE PUBBLICO

AI SENSI DEL D.Lgs. 152/06

COMMITTENTE: **TERRAGLIO S.p.a.**

PROT. N°: TE 0105/13

IL TECNICO



INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	PREMESSA.....	4
2.1	OBIETTIVO DELLO STUDIO	4
2.2	DOCUMENTAZIONE PREGRESSA	5
2.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3	INQUADRAMENTO E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME.....	7
4	STATO DELLA CONTAMINAZIONE SITO-SPECIFICA.....	10
4.1	TERRENI	10
4.1.1	Concentrazioni Limite Accettabili (CLA).....	10
4.1.2	Punti d'indagine ricadenti nelle area ad uso residenziale/verde pubblico.....	13
4.1.3	Confronto con le concentrazioni limite accettabili CLA.....	14
4.2	ACQUE SOTTERRANEE.....	16
5	ANALISI DEL RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE.....	17
5.1	IL MODELLO CONCETTUALE	18
6	MODELLO CONCETTUALE DEL SITO	19
6.1	PARAMETRI DELLA ZONA INSATURA E SATURA DEL SITO.....	20
6.2	PARAMETRI AMBIENTALI.....	21
6.3	DEFINIZIONE DELLE SORGENTI E DELLE SOSTANZE INDICE	21
6.3.1	Concentrazione rappresentativa in sorgente	22
6.3.2	Parametri chimico fisici e tossicologici	22
6.3.3	Geometria della sorgente	23
7	CALCOLO DEI RISCHI E DELLE CSR	25
7.1	PROCEDURA APPLICATA	25
7.2	RISCHI CALCOLATI	26
7.3	CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO	27

ALLEGATI

- 1 **Tabella di confronto con le CLA**
- 2 **Tavole dal Piano di Lottizzazione - Z.T.O. D4.b-4 TERRAGLIO**
- 3 **Delibera n. 819 del 04.06.2013**
- 4 **Analisi del rischio pregressa e sua approvazione**
- 5 **CD contenente i file:**
 - *Terraglio_T1*
 - *Terraglio_T5*
 - *Relazione completa*

1 INTRODUZIONE

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/06, dell'area di Via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia, di proprietà della società Terraglio S.p.A..

Nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione delle indagini di caratterizzazione secondo quanto previsto dal suddetto Piano di Caratterizzazione, approvato con Decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, e sue prescrizioni.

Conformemente alle destinazioni d'uso urbanistiche vigenti nel sito in esame, le azioni sono state finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti di legge previsti in materia ambientale per le aree a destinazione d'uso commerciale (Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso industriale/commerciale – Tab.1, col.B, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06, nel seguito indicate CSC_{IND}).

Con il Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n. 199 del 15/11/2010, sono stati approvati gli esiti del Piano della caratterizzazione e la conseguente analisi del rischio (AdR) relativi alle attività svolte sull'area; nello stesso veniva approvato il documento integrativo trasmesso dalla Proprietà, ed acquisito agli atti della Direzione Progetto Marghera della Regione del Veneto in data 11/10/2010 con prot. n. 525076/57.08, contenente la proposta di Piano di Monitoraggio delle acque sotterranee.

Avendo l'AdR dimostrato l'assenza di rischi sanitari e ambientali, ed il monitoraggio integrativo per l'acquifero evidenziato scostamenti dai limiti normativi dovuti esclusivamente a cause di origine naturale (è il caso del Ferro, Manganese ed Arsenico) o non imputabili a cause interne al sito (è il caso degli isolati ed esigui superamenti per il Piombo, il Cloroformio ed il 1,2,3 Tricloropropano), il sito era da ritenersi non contaminato, quindi scevro di qualsiasi vincolo ambientale per future iniziative, conformemente alla destinazione urbanistica di tipo commerciale e industriale.

Ad oggi tuttavia, il Piano di Lottizzazione n. 1 (PdIL1) dell'area, redatto in conformità al P.C.P. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 74 del 09.02.2010, prevede l'inserimento, all'interno del perimetro di intervento, della Z.T.O. C1.3 (ad uso residenziale) posta immediatamente a nord di via Caravaggio e la sua contestuale trasposizione all'interno dell'ambito di Piano (Allegato 2).

Tale condizione impone pertanto la verifica della conformità con gli obiettivi di qualità ambientale previsti per la destinazione urbanistica di tipo residenziale.

2 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce Analisi di Rischio sanitario-ambientale (AdR) applicata al sito di Via Borgo Pezzana di Mestre Venezia, proprietà della società Terraglio S.p.A., rielaborata alla luce delle modifiche di destinazione d'uso urbanistica del sito, all'interno di quale è previsto l'inserimento di un'area ad uso residenziale/verde pubblico (trasposizione all'interno dell'ambito di PdiL della Z.T.O. C1.3 posta immediatamente a nord di via Caravaggio) (si vedano le Tavole in Allegato 2).

La previsione di aree ad uso residenziale/verde pubblico, impone, per i terreni in esse ricadenti, la verifica della conformità con gli obiettivi di qualità ambientale previsti per tale destinazione urbanistica, corrispondenti alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale – Tab.1, col.A, All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs. 152/06 (nel seguito indicate come CSC_{RES}) ovvero, ai Valori di Fondo naturale (VF) qualora identificati e definiti dall'Autorità competente (art. 240 del D.Lgs. 152/06).

Nel caso specifico, il sito in esame ricade nell'area compresa nel "Piano di Area delle Laguna e dell'Area Veneziana" (PALAV) per la quale è di recente emanazione la DGR n. 819 del 04.06.2013, con la quale vengono fissati i valori di fondo naturale per alcuni metalli e metalloidi nei suoli (cfr. Allegato 3).

La presente AdR è applicata alle matrici ambientali per le quali si riscontrano non conformità rispetto agli obiettivi di qualità ambientale sito specifici (che nel seguito indicheremo come Concentrazioni limite accettabili – CLA).

2.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO

La presente AdR si propone di valutare il rischio sanitario-ambientale connesso ai contaminanti presenti in concentrazioni eccedenti alle concentrazioni limite accettabili (CLA) corrispondenti con le CSC_{RES} ovvero con i VF (indicate nelle successive Tabelle 4.1 e 4.2) e di determinare, attraverso la procedura in modalità inversa, le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) accettabili per i recettori e vie di esposizione esaminate.

2.2 DOCUMENTAZIONE PREGRESSA

L'elaborazione del presente documento fa riferimento alla documentazione nel seguito elencata.

1. Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – gennaio '09;
2. Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '10 (contiene l'Analisi del Rischio);
3. Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Piano di monitoraggio delle acque sotterranee Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '11;
4. Esecuzione del piano di monitoraggio delle acque sotterranee - Trasmissione esiti e richiesta di conclusione del procedimento – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – 5 marzo '12.

In particolare, per la determinazione dei dati di input della presente Analisi del Rischio, si farà esplicito riferimento alla precedente AdR, approvata con **Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n. 199 del 15/11/2010**, i cui contenuti sono descritti all'interno documento su elencato datato giugno 2010 (punto 2). Se ne riporta copia della relazione in Allegato 4.

2.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di interesse specifico per la presente relazione è la seguente:

- **D.Lgs. - 152/06 del 03 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”, meglio noto come “Nuovo Testo Unico sull'Ambiente” e sue modifiche e integrazioni:** il D.Lgs. 152/06 nella Parte Quarta “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” al Titolo V “Bonifica di siti inquinati” disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati; in particolare definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento dell'analisi del rischio sanitario ambientale sito specifica che stabilisce i valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti.
- **Delibera Giunta Regionale n° 819 del 04.06.2013 “D.Lgs. 152/2006 e successive modificazioni - Art. 240, comma 1, lett. b). Determinazione nei suoli dei valori di fondo**

naturale per alcuni metalli e metalloidi, nell'area compresa nel "Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana" (PALAV)" (se ne riporta copia in Allegato 3).

Per completezza d'informazione si riporta quanto definito nella succitata **lettera b) dell'art. 240 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.**; sono definite "concentrazioni soglia di contaminazione (CSC): i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla parte quarta del presente decreto. Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati".

3 INQUADRAMENTO E CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

L'area oggetto della presente integrazione (area tratteggiata in Figura 3.2) corrisponde ad una porzione del sito di Via Pezzana, già oggetto di caratterizzazione ambientale ed ubicato nel comune di Mestre (VE), a nord del centro cittadino (Figura 3.1) e così territorialmente delimitato:

- a Nord da via Borgo Pezzana,
- a Sud da Via Caravaggio,
- ad Ovest da attività produttive di proprietà terzi e abitazioni,
- ad Est dalla tangenziale di Mestre.

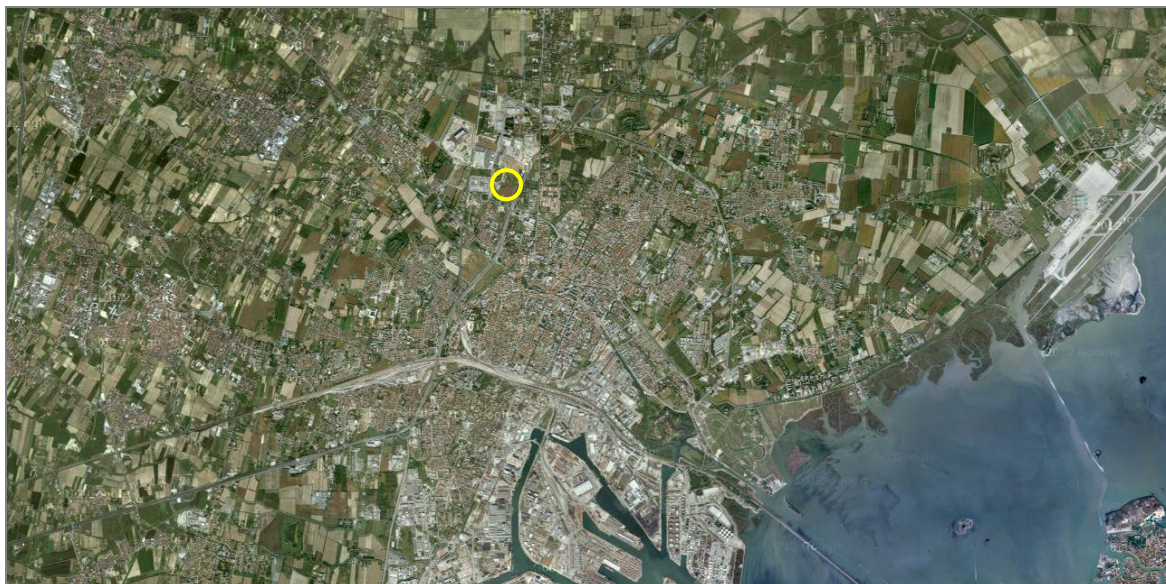


Figura 3.1 - Localizzazione su immagine satellitare del sito di Via Borgo Pezzana, Mestre (VE)

In Figura 3.2 sono evidenziate con perimetro giallo le zone destinate alla realizzazione di unità abitative, con perimetro verde le zone interessate dalla realizzazione del verde pubblico, previste dal già menzionato Pdl1 (Allegato 2).

Tali aree, così come l'intero sito di Via Borgo Pezzana (Figura 3.3), sia attualmente che in passato, sono sempre state adibite ad uso agricolo/seminativo, come è risultato dai contratti di compravendita dell'area, formalizzati nel febbraio 2005 e dicembre 2006 (cfr. Piano di indagine – gen.'09) e come evidenzia la vista satellitare di pagina seguente.

Sulla base delle informazioni raccolte dalla documentazione pregressa, è esclusa la presenza di fonti di pressione ambientale interni al sito di proprietà della Terraglio S.p.a. dovuti alla presenza di strutture industriali e/o depositi che possano avere avuto ripercussioni sull'ambiente.



Figura 3.2 – Aree verdi e residenziali previste dal Piano di Lottizzazione n.1

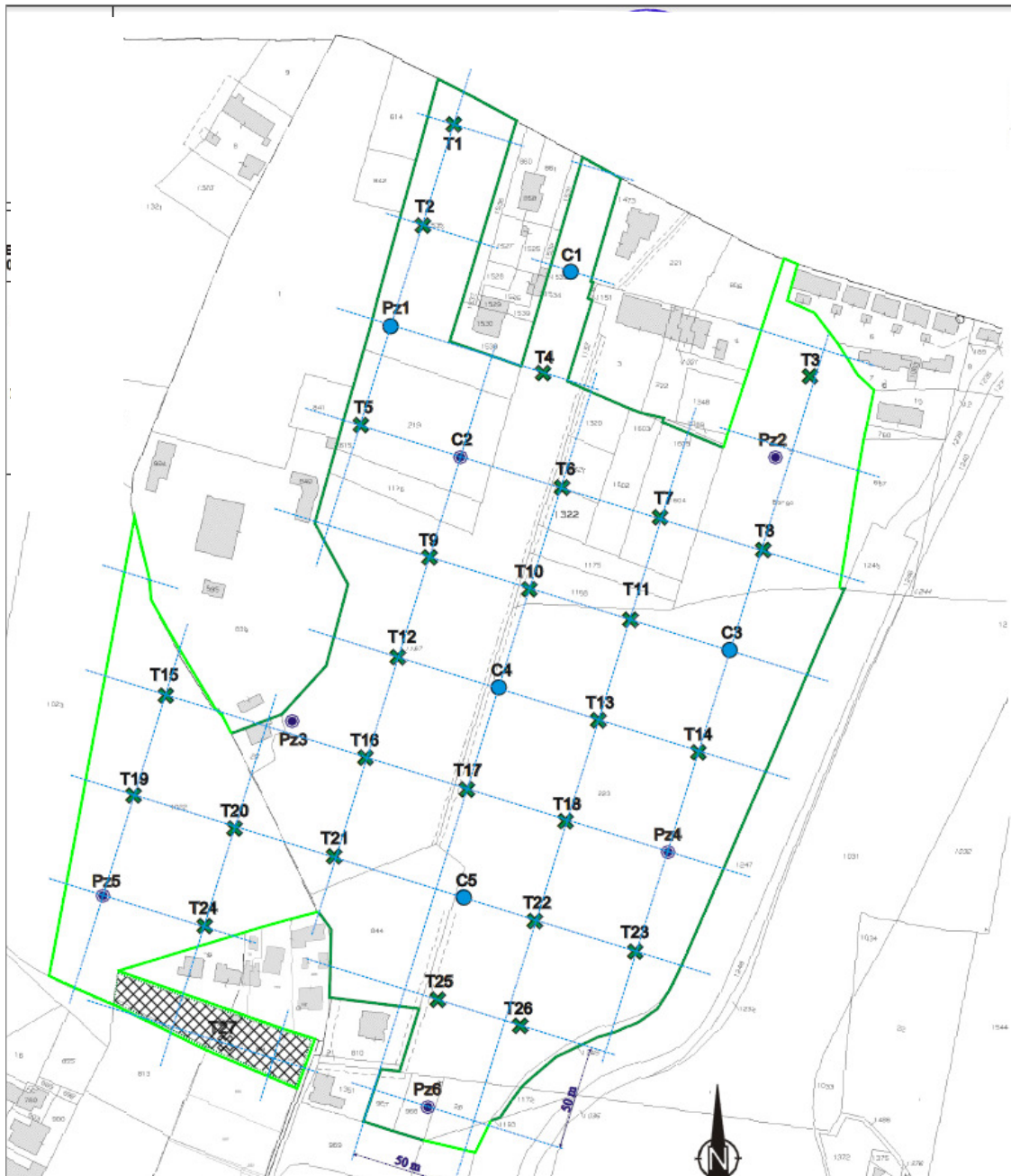


Figura 3.3 - Sito di Via Borgo Pezzana, oggetto di caratterizzazione ambientale ai sensi del DLgs 152/06 (perimetro verde), area non di proprietà, esclusa dalle indagini (retino nero).

4 STATO DELLA CONTAMINAZIONE SITO-SPECIFICA

4.1 TERRENI

Nel seguito sono esaminati i risultati del Piano della Caratterizzazione relativo al sito di Via Borgo Pezzana nel Comune di Mestre Venezia, condotto ai sensi del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e s.m.i., valutando la tipologia, il grado e l'estensione della contaminazione ricercati nei terreni della porzione ove è prevista la futura realizzazione di spazi a destinazione residenziale e verde pubblico (Figura 3.2).

4.1.1 Concentrazioni Limite Accettabili (CLA)

Ai sensi dell'art. 240, lettera b), i valori di concentrazione obiettivo delle bonifica (**CLA**) ai quali faremo riferimento per i contaminati ricercati sono:

- le **Concentrazioni Soglia di Contaminazione** per terreni in aree ad uso verde/residenziale, corrispondenti ai valori riportati nella tabella 1 dell'allegato 5, Parte IV, Titolo quinto del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 (nel seguito sinteticamente indicate **CSC_{RES}**);

ovvero, qualora definiti dall'autorità competente,

- i **Valori di Fondo naturale**, corrispondenti ai valori di concentrazione determinati per l'Unità Deposizionale del Brenta interna al PALAV, per alcuni metalli e metalloidi dalla succitata Delibera di Giunta Regionale del Veneto n° 819 del 04.06.2013 (nel seguito sinteticamente indicate **VF**).

Le **CLA** dei composti ricercati in fase di caratterizzazione sono i valori evidenziati in grassetto oltre nelle seguenti Tabelle 4.1. e 4.2.

Set analitico della caratterizzazione	CLA (mg/Kg)	
	CSC _{RES}	VF
COMPOSTI INORGANICI		
Antimonio	10	
Arsenico	20	45
Berillio	2	2,3
Cadmio	2	
Cobalto	20	
Cromo	150	
Cromo VI	2	
Mercurio	1	
Nichel	120	
Piombo	100	
Rame	120	
Selenio	3	
Stagno	1	7,8
Tallio	1	
Vanadio	90	96
Zinco	150	
Cianuri liberi	1	
Fluoruri (come F)	100	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		
Benzo (a) Antracene*	0,50	
Benzo (a) Pirene*	0,10	
Benzo (b) Fluorantene*	0,50	
Benzo (k) Fluorantene*	0,50	
Benzo (g,h,i) Perilene*	0,10	
Crisene*	5,00	
Dibenzo (a,e) Pirene*	0,10	
Dibenzo (a,l) Pirene*	0,10	
Dibenzo (a,i) Pirene*	0,10	
Dibenzo (a,h) Pirene*	0,10	
Dibenzo (a,h) Antracene	0,10	
Indeno (1,2,3-c,d) Pirene	0,10	
Pirene	5	
Sommatoria Policiclici Aromatici*	10	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
Clorometano	0,10	
Diclorometano	0,10	
Cloroformio	0,10	
Cloruro di Vinile	0,01	
1,2-Dicloroetano	0,20	
1,1-Dicloroetilene	0,10	
Tricloroetilene	1,00	
Tetracloroetilene (PCE)	0,50	

Tabella 4.1 – Concentrazioni limite accettabili

Set analitico della caratterizzazione	CLA (mg/Kg)	
	CSC _{RES}	VF
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
1,1-Dicloroetano	0,50	
1,2-Dicloroetilene (cis+trans)	0,30	
1,1,1-Tricloroetano	0,50	
1,2-Dicloropropano	0,30	
1,1,2-Tricloroetano	0,50	
1,2,3-Tricloropropano	1,00	
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,50	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
Tribromometano (Bromoformio)	0,50	
1,2-Dibromoetano	0,01	
Dibromoclorometano	0,50	
Diclorobromometano	0,50	
DIOSSINE E FURANI		
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 ⁻⁴	
POLICLOROBIFENILI		
PCB	5	
IDRICARBURI		
Idrocarburi Leggeri C ≤ 12	10	
Idrocarburi Pesanti C>12	50	

Tabella 4.2 – Concentrazioni limite accettabili

4.1.2 Punti d'indagine ricadenti nelle aree ad uso residenziale/verde pubblico

Per la valutazione dello stato di contaminazione si è proceduto, relativamente alle aree a destinazione verde pubblico/privato (Figura 4.1), al confronto delle concentrazioni dei contaminati nei terreni con le CLA definite in Tabelle 4.1 e 4.2, prendendo in esame tutti i punti d'indagine del campionamento sistematico, le cui celle d'influenza ricadono, anche solo parzialmente, nelle aree residenziali/verde pubblico. Tali punti, cerchiati in color magenta nella planimetria di Figura 4.1, sono elencati nella Tabella 4.3 di pagina seguente.

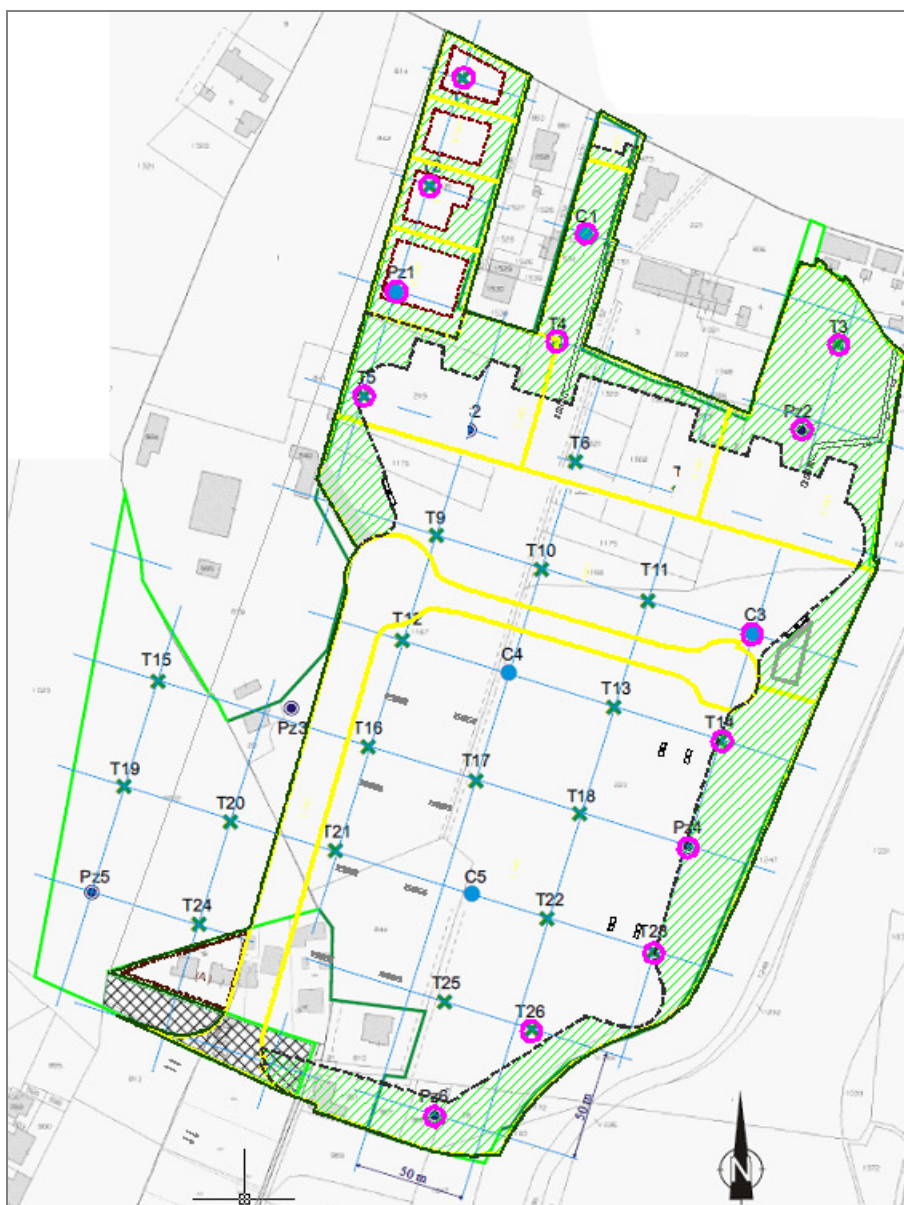


Figura 4.1- Punti di indagine ricadenti nelle aree residenziali/verde pubblico

<i>n.</i>	<i>Punti d'indagine</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Destinazione urbanistica</i>
1	T1	<i>trincea</i>	R/Vpr
2	T2	<i>trincea</i>	R/Vpr
3	T3	<i>trincea</i>	Vpu
4	T4	<i>trincea</i>	Vpu
5	T5	<i>trincea</i>	Vpu
6	T9	<i>trincea</i>	Vpu
7	T14	<i>trincea</i>	Vpu
8	T23	<i>trincea</i>	Vpu
9	T26	<i>trincea</i>	Vpu
10	C1	<i>sondaggio</i>	Vpu
11	C3	<i>sondaggio attrezzato a pz</i>	Vpu
12	Pz1	<i>sondaggio attrezzato a pz</i>	R/Vpr
13	Pz2	<i>sondaggio attrezzato a pz</i>	Vpu
14	Pz6	<i>sondaggio attrezzato a pz</i>	Vpu

Tabella 4.3 – Punti d'indagine ricadenti nelle aree a verde pubblico (Vpu) o residenziale/verde privato (R/Vpr)

4.1.3 Confronto con le concentrazioni limite accettabili CLA

Dal confronto tra le concentrazioni ritrovate nei punti d'indagine in esame e le concentrazioni limite, sono emerse alcune difformità, seppur di modesta entità, per i punti di campionamento **T1** e **T5**, che presentano nel suolo profondo il superamento della CLA per il parametro **Arsenico** (si vedano i punti evidenziati in rosso in Figura 4.2). Essi corrispondono con i punti cerchiati in rosso nella planimetria di Figura 4.2.

Sono state rilevate concentrazioni maggiori delle CLA per i campioni di terreno profondo (> 1 m) elencati nella tabella seguente.

Punto	Profondità	Matrice	Contaminante	Concentrazione (mg/kg)	CLA
T1	da 1,0 m a 2,0 m	Suolo profondo	Arsenico	51	45
T5	da 1,0 m a 2,0 m	Suolo profondo	Arsenico	52	45

Tabella 4.4 – Punti di indagine con superamento delle CLA

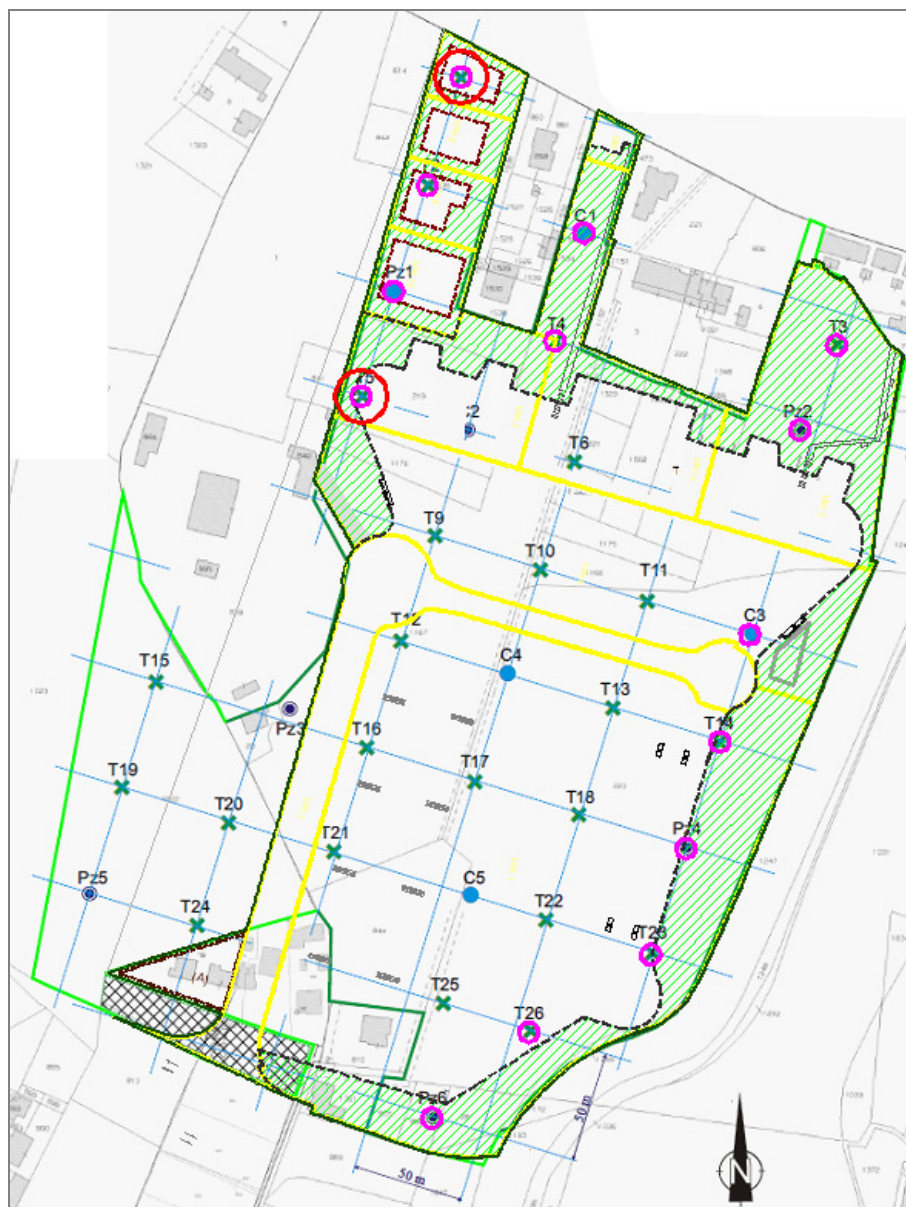


Figura 4.2 - Punti d'indagine con superamento delle CLA

4.2 ACQUE SOTTERRANEE

In merito alla qualità ambientale dell'acquifero sotterraneo, dall'esame della documentazione pregressa (cfr. par. 2.2 "Documentazione pregressa"), si riscontra quanto segue.

- Nel corso delle varie campagne di monitoraggio si sono evidenziati delle alterazioni per la presenza dei composti **Arsenico, Ferro e Manganese**. I superamenti di concentrazione rilevati, rispetto al valore normativo di riferimento (Concentrazioni Soglia di Contaminazione, corrispondenti ai valori riportati nella tabella 2 dell'allegato 5, Parte IV, Titolo quinto del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, nel seguito sinteticamente indicate CSC_{FALDA}), in considerazione dell'entità e della distribuzione della contaminazione, si riconoscono imputati a fattori di origine naturale endemica per l'entroterra veneziano, ove ricade il sito in esame;
- I superamenti, seppur modesti ed i isolati, delle CSC_{FALDA} per i parametri **Piombo, Triclorometano e 1,2,3 Tricloropropano**, rilevati dalle iniziali analisi di controllo, non si sono verificati nelle ultime campagne di indagine.

Di fatto, l'acquifero sotterraneo esaminato è da ritenersi non contaminato.

5 ANALISI DEL RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE

L'analisi di rischio sanitario-ambientale (AdR) è applicata per valutare la sussistenza ed eventualmente quantificare il rischio per il recettore umano ed ambientale (falda), connesso alle non conformità rilevate nei due punti d'indagine T1 e T5 per il parametro Arsenico.

L'AdR è stata applicata al sito in esame ai sensi del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e D.Lgs 4 del 16 gennaio 2008, conformemente alle indicazioni fornite dall'Agenzia Nazionale per la Protezione per l'Ambiente e per i Servizi Tecnici (ex APAT) nel documento "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati - rev.2 - marzo 2008".

In particolare, la valutazione è stata condotta in accordo con le linee guida *dell'American Standard for testing and Materials*, metodologia RBCA – *Risck-Based Corrective Action* (standard 2081-04), attraverso l'utilizzo del software GIUDITTA 3.2.

Il livello di approfondimento adottato nell'elaborazione della metodologia è quello noto come Livello 2, che prevede l'applicazione di modelli analitici per il calcolo del trasporto dei contaminanti, mediante l'introduzione di dati sito-specifici.

La metodologia di Analisi di rischio è stata articolata nelle seguenti fasi:

- identificazione delle sostanze potenzialmente critiche (Contaminanti indice);
- identificazione del Modello Concettuale del Sito (MCS), con la descrizione di:
 - sorgenti di contaminazione,
 - recettori,
 - vie di esposizione;
- valutazione dei parametri del MCS;
- calcolo dei Rischi e delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

La valutazione del rischio ha tenuto conto dei contaminanti presenti nelle diverse matrici ambientali e di tutte le vie di esposizione, ovvero dei percorsi attraverso i quali la contaminazione può raggiungere i recettori individuati, considerando il sito nella sua condizione futura al fine di verificare gli scenari di esposizione futura e, se necessario, calibrare gli interventi di bonifica da condurre per escludere la presenza dei rischi sanitari e/o ambientali.

Nel calcolo delle Concentrazioni Soglia di Rischio sono stati fissati a priori i valori degli indici di rischio ritenuti accettabili per i recettori ai sensi dei D.Lgs 152/06 e D.Lgs 4/08, e quindi calcolate a ritroso, per ciascuna via di esposizione, le concentrazioni di contaminanti tali da produrre gli indici di rischio prestabiliti.

5.1 IL MODELLO CONCETTUALE

Con il termine modello concettuale si intende la rappresentazione teorica di un sistema ambientale e dei processi chimici, fisici e biologici, che specificano le tipologie di coinvolgimento dei contaminanti rilevati nelle matrici ambientali.

Il modello concettuale di un sito contaminato prevede l'individuazione delle seguenti componenti: le sorgenti di contaminazione e, quindi, la valutazione dei contaminanti indice e della loro concentrazione rappresentativa alla sorgente; i percorsi di migrazione che gli stessi possono seguire nelle diverse matrici ambientali; le vie di esposizione, che permettono al contaminante di interagire con i bersagli sensibili e i recettori, ovvero coloro ai quali è rivolta l'attenzione per una possibile interazione con i contaminanti.

Le sorgenti di contaminazione che si devono considerare nel modello sono il suolo e le acque che presentano valori superiori alla normativa vigente di riferimento: Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC o Valori di Fondo VF (naturali o da contaminazione diffusa).

In particolare si distinguono:

- suolo insaturo superficiale, ovvero spessore di suolo compreso tra il piano di campagna e 1 m di profondità;
- suolo insaturo profondo, che rappresenta lo spessore di suolo compreso tra -1 m dal piano campagna e la base della contaminazione;
- acque sotterranee, che comprendono sia la falda direttamente interessata dall'inquinamento, sia la falda ricevente il percolato di sostanze inquinanti dal suolo.

La stesura del modello concettuale migliora la tracciabilità del percorso logico seguito, permettendo la confrontabilità con i risultati ottenibili dall'analisi assoluta di rischio.

Al fine di svolgere nella maniera più corretta l'Analisi di Rischio sito-specifica per il sito in esame, è assolutamente necessario definire con attenzione il Modello Concettuale del Sito, al fine di includere tutti gli aspetti coinvolti nell'elaborazione della procedura stessa e rendere tale Analisi replicabile in qualsiasi momento si ritenesse opportuno.

Proseguendo i principi della trasparenza e della replicabilità della procedura, si sono pertanto riportate nei seguenti paragrafi le assunzioni fatte per ciascun parametro richiesto come dato di input nell'Analisi sito-specifica.

6 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Si esaminano le modalità di esposizione attraverso le quali i bersagli (umano e/o ambientale) possono essere raggiunti dalla contaminazione, prendendo in esame lo scenario di previsione futura per l'area, che prevede, secondo Piano di Lottizzazione approvato (PdiL) , la realizzazione di edifici residenziali e zone a verde pubblico. Si riportano in Allegato 2 gli elaborati di progetto del PdiL.

In particolare una delle unità abitative previste sorgerà in corrispondenza delle aree che hanno evidenziato la non conformità per il parametro Arsenico; si tratta di un edifici privi di interrati con verde di pertinenza. Si riportano in Allegato 2 planimetrie e sezioni degli edifici.

La presenza esclusivamente nel suolo profondo della potenziale contaminazione da Arsenico esclude la possibilità che vi siano per i residenti modalità dirette di esposizione, quali ingestione e contatto dermico.

Considerate inoltre le caratteristiche chimico-fisiche della sostanza inorganica Arsenico, è esclusa la possibilità di migrazione per volatilizzazione da suolo profondo. Nel caso in aseme, il recettore umano (adulti/bambini) non è un potenziale bersaglio della contaminazione.

Sulla base di tali ipotesi, le modalità di esposizione ed i bersagli della contaminazione sono quelli indicati nel seguente schema di MCS di Tabella 6.1.

<i>SORGENTI</i>	Suolo Profondo
<i>MODALITA' DI ESPOSIZIONE</i>	Lisciviazione dal terreno
<i>BERSAGLI</i>	Falda

Tabella 6.1 Modello concettuale del sito

6.1 PARAMETRI DELLA ZONA INSATURA E SATURA DEL SITO

Per la definizione dei parametri del terreno si è tenuto conto delle informazioni desunte dal documento approvato *Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno '10*, contenente l'Analisi del Rischio, dove, per le grandezze di cui non si disponeva di dati di campo o di laboratorio, i valori assegnati sono stati desunti dalle Linee Guida APAT (Criteri metodologici rev.2, marzo 2008), selezionando i valori maggiormente cautelativi per la stima dei fattori di trasporto (FT) sito specifici e di conseguenza dei rischi sanitari - ambientali.

La Tabella 4.4 riporta i valori assegnati ai parametri che entrano in gioco nel calcolo degli FT sito specifici, specificandone il metodo di determinazione e, qualora derivati in modo indiretto, esplicitandone nel seguito i passaggi di calcolo.

Descrizione	Simbolo Giuditta	Simbolo APAT	Valori	Note
Zona insatura				
Densità secca (g/cm ³)	Rs	ps	1,7	Default APAT
Contenuto d'aria (adim.)	Tas	Θ _{as}	0,052	Correlazione con litologia APAT
Contenuto d'acqua (adim.)	Tws	Θ _{ws}	0,228	Correlazione con litologia APAT
Zona satura				
Soggiacenza della falda (cm)	L _{gw}	L _{GW}	115	Misure dirette - valore medio
Spessore della frangia cap.(cm)	H _{cap}	h _{cap}	18,8	Correlazione con litologia APAT
Contenuto d'aria in frangia cap.(adim.)	T _{cap}	Θ _{cap}	0,028	Correlazione con litologia APAT
Contenuto d'acqua in frangia cap.(adim.)	T _{wcap}	Θ _{wcap}	0,252	Correlazione con litologia APAT
Conducibilità idraulica (m/giorno)	K	K	1,5	Correlazione con litologia APAT
Gradiente idraulico (adim.)	i	I	0,0007	Misure dirette
Porosità efficace (adim.)	Ts	Θ _e	0,28	Correlazione con litologia APAT
Infiltrazione efficace (m/anno)	I _{eff}	I _{eff}	0,0126	Misure dirette/correlazione con litologia APAT
Densità secca dell'acquifero (g/cm ³)	Rs(sat)	ps	1,7	Default APAT
Dispersività longitudinale (m)	A _x		1	Misure dirette/formula empirica APAT
Dispersività trasversale (m)	A _y		0,33	Misure dirette/formula empirica APAT
Dispersività verticale (m)	A _z		0,016	Misure dirette/formula empirica APAT
Distanza dal PoC (m) – sorgente T1	X		10	Misure dirette
Distanza dal PoC (m) – sorgente T5	X		10	Misure dirette
Spessore dell'acquifero (m)	da	da	5	Misure dirette

Tabella 6.2 - Parametri della zona insatura e satura

Per la determinazione nel dettaglio dei valori associati ai vari parametri si rimanda all'elaborato contenente l'AdR precedente (cfr. par. 2.2). Se ne riporta copia delle relazione in Allegato 4.

6.2 PARAMETRI AMBIENTALI

Si riportano in sintesi i parametri ambientali inseriti in Giuditta 3.2 per il calcolo degli FT sito specifici ed i valori ad essi attribuiti.

Descrizione	Simbolo APAT	Valore	Note
Velocità del vento (cm/s)	Uair	127	Misure dirette a 2m da p.c. – valore min.
Altezza della zona di miscelazione in aria (cm)	Dair	200	Default APAT
Permeabilità del suolo (cm ²)	Kv	0,00000001	Default APAT
Viscosità dell'aria (g/cm-s)	muair	0,000181	Default APAT

Tabella 6.3 - Parametri ambientali indoor e outdoor

Per la determinazione dei valori associati ai vari parametri si rimanda all'elaborato contenente l'AdR precedente (cfr. par. 2.2). Se ne riporta copia della relazione in Allegato 4.

6.3 DEFINIZIONE DELLE SORGENTI E DELLE SOSTANZE INDICE

Nel caso in esame la sorgente secondaria di contaminazione coinvolge il comparto ambientale del terreno profondo alla profondità compresa tra -1 m e -2 m da p.c..

Essendo in presenza di sorgenti secondarie di contaminazione spazialmente discontinue, nel definire la loro estensione si è tenuto conto dei Criteri metodologici dell'APAT identificando un'area minima di esposizione per ogni punto potenzialmente contaminato, pari a 50x50 m.

Si definiscono in tale modo due sorgenti spazialmente distinte che indicheremo come:

- **Sorgente T1**
- **Sorgente T5**

Per ogni sorgente sarà eseguita una elaborazione per l'analisi del rischio.

Le **sostanze indice**, sottoposte ad AdR, sono identificate nei composti rilevati in concentrazioni superiori alle CSC_{RES} per i siti ad uso residenziale, ovvero ai valori di fondo VF (Valori di Fondo) riconosciuti per le sostanze chimiche in tale ambito territoriale.

In Tabella 4.14 vengono riportati tali composti, per ciascuna matrice ambientale.

Sorgente	Sostanze indice	Suolo superficiale	Suolo profondo	Falda
Sorgente T1	Arsenico		X	
Sorgente T5	Arsenico		X	

Tabella 6.4 – Contaminanti con concentrazioni superiori alle CLA

6.3.1 Concentrazione rappresentativa in sorgente

La definizione della Concentrazione Rappresentativa in Sorgente (CRs) è necessaria per poter implementare il livello 2 di Analisi di Rischio sito-specifica.

Per l'individuazione delle CRs, trattandosi di sorgenti puntuali distinte saranno prese in considerazione per ogni sorgente i valori di contrazione eccedenti ai valori limite accettabili per l'Arsenico, corrispondenti, per il caso in esame, ai valori di fondo caratteristici per i terreni dell'area PALAV.

I valori riportati in Tabella 4.15 rappresentano le concentrazioni rappresentative delle sorgenti nel terreno profondo, inserite come concentrazioni di input nei file *Terraglio_T1.mdb* e *Terraglio.T5.mdb* di Giudittà 3.2 (i file sono contenuti nel CD in Allegato 5).

Sostanze indice	CLA (mg/kg)		CRs (mg/kg)	
	CSC (mg/kg)	VF (mg/kg)	Sorgente T1	Sorgente T5
COMPOSTI INORGANICI				
Arsenico	20	45	51	52

Tabella 6.5 CRs per il Suolo superficiale

6.3.2 Parametri chimico fisici e tossicologici

I parametri chimico-fisici e tossicologici della sostanza indice (COPs) sono tratti dal database ISS/ISPESL aggiornato a maggio 2009 reperibile nel sito dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/siti-contaminati/analisi-di-rischio>).

6.3.3 Geometria della sorgente

I parametri geometrici delle sorgenti secondarie di contaminazione sono riportati nella Tabella 6.6. Le dimensioni delle sorgenti sono ricavate seguendo gli indirizzi forniti dal manuale APAT; si osservi che esse corrispondono alle sorgenti prese in esame nella precedente AdR, di cui si riporta in Figura 6.1 la planimetria con la loro delimitazione (estratta da *“Piano di indagine ai sensi del DLgs 152/06 - Relazione descrittiva delle attività svolte – Studio di ingegneria ambientale Ing. Giampietro Gavagnin – giugno ’10”*).

PARAMETRI ZONE SORGENTI					
Sorgente	Contaminante	Wsp	Lsp	Sdsp	Wvp
		Lunghezza della sorgente in suolo prof. nella direzione ortogonale a quella di falda	Lunghezza della sorgente in suolo prof. nella direzione delle falda	Spessore della sorgente in suolo profondo	Lunghezza della sorgente in direzione del vento
	U.M.	cm	cm	cm	cm
Sorgente T1	Arsenico	5000	5000	100	5000
Sorgente T5	Arsenico	5000	5000	100	5000

Tabella 6.6 Geometria delle sorgenti nel suolo profondo

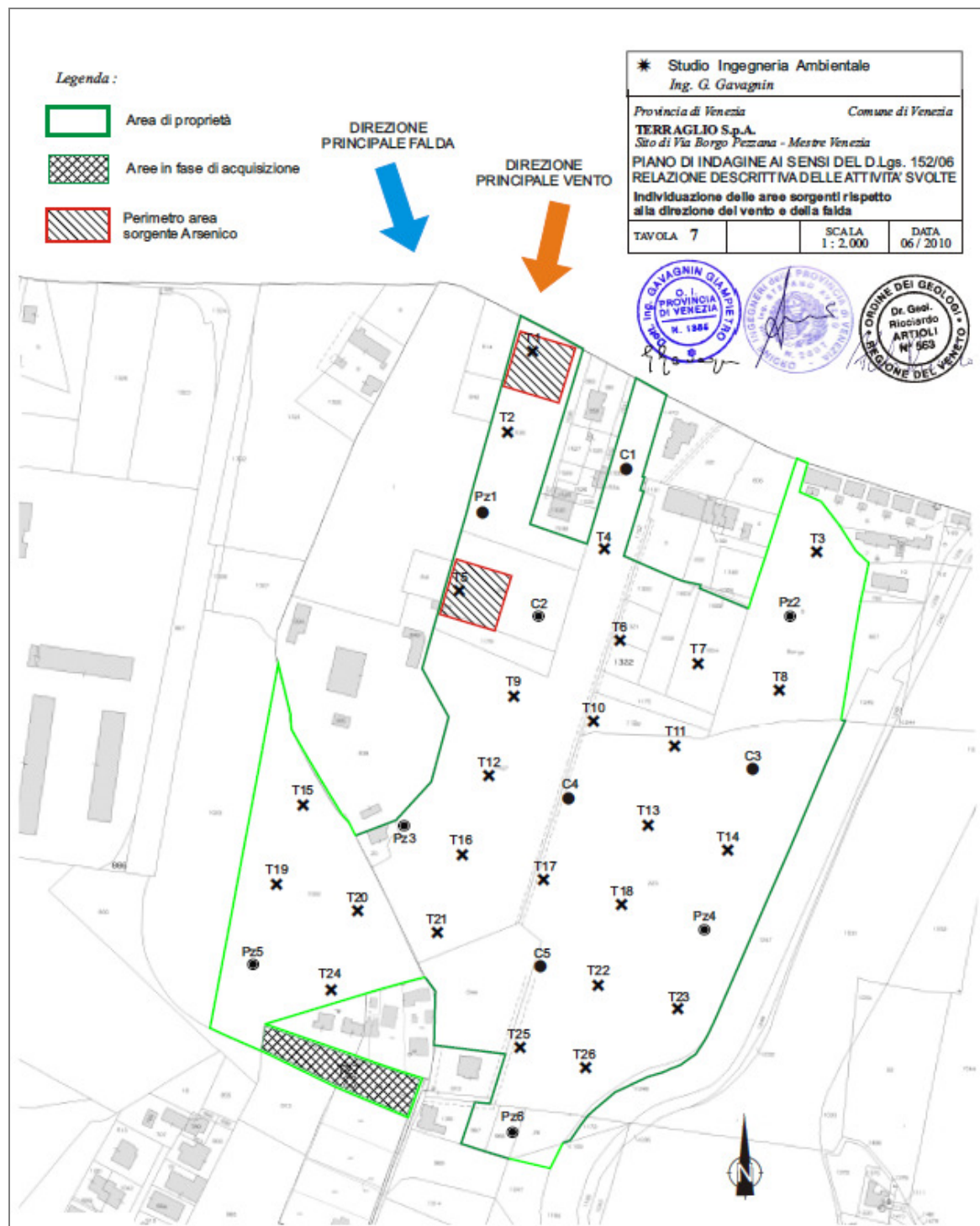


Figura 6.1 – Dimensioni delle sorgenti nel suolo profondo

7 CALCOLO DEI RISCHI E DELLE CSR

7.1 PROCEDURA APPLICATA

Nel presente paragrafo viene descritta la procedura utilizzata per calcolare i rischi ambientali per la risorsa idrica sotterranea (R_{GW}) e gli obiettivi di bonifica sito-specifici, corrispondenti agli SSTL del Livello 2 della procedura RBCA dell'ASTM e di seguito denominati Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

Il calcolo avviene mediante l'applicazione di un'analisi di rischio sito-specifica eseguita in modalità diretta ed inversa attraverso l'utilizzo del software Giuditta 3.2.

I file del programma, contenente i parametri di input e output, sono presenti nel CD in Allegato 5.

Il rischio per la risorsa idrica sotterranea si calcola ponendo a confronto il valore di concentrazione del contaminante in falda (sorgente), in corrispondenza del punto di conformità (PoC) con i valori di riferimento per la falda (Concentrazioni Soglia di Contaminazione, CSC) previsti dalla normativa vigente per i siti contaminati o proposti dall'ISS. Il punto di conformità è definito come il punto "teorico" o "reale" di valle idrogeologico, in corrispondenza del quale l'Ente di Controllo deve richiedere il rispetto degli obiettivi di qualità delle acque sotterranee.

La vigente normativa impone che tale punto sia posto coincidente con il confine di proprietà a valle idrogeologica.

Il rapporto tra la concentrazione del contaminante in falda in corrispondenza del punto di conformità (C_{POE}^{GW}) e i valori di riferimento per la falda (CSC), previsti dalla normativa vigente per i siti contaminati, definisce numericamente il "rischio per la risorsa idrica sotterranea" (R_{GW}) che per essere accettabile deve assumere valori pari o inferiori all'unità:

$$R_{GW} = \frac{C_{POE}^{GW}}{CSC_{GW}}$$

$$R_{GW(\text{accettabile})} \leq 1$$

Come descritto nei "Criteri metodologici" dell'APAT, la concentrazione soglia di rischio è definita come:

$$CSR_{SuoloProf} \left[\frac{mg}{Kg-suolo} \right] = \frac{CSC_{Falda} \times DAF}{LF_{sp}} \times 10^{-3} \frac{mg}{\mu g}$$

Dove

LF = fattore di lisciviazione in falda da suolo superficiale e/o profondo;

DAF = fattore di attenuazione in falda.

7.2 RISCHI CALCOLATI

Facendo riferimento alla procedura suggerita dai "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" rev. 2 - APAT per l'applicazione della AdR in modalità diretta, sono stati calcolati i Rischi per gli inquinanti indicatori.

File : TERRAGLIO_T1.MDB Giuditta 3.2			
TE0111/12 - Terraglio Spa -			
HI per la Falda			
	Rischio dal suolo	Rischio dall'eluato	Rischio dalla falda
AREA VIA PEZZANA - RESIDENZIALE			
(S.A.M. NON ATTIVO)			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	1,81E-01		

Tabella 7.1- Rischio ambientale da suolo – Sorgente T1

File : TERRAGLIO_T5.MDB Giuditta 3.2			
TE0111/12 - Terraglio Spa -			
HI per la Falda			
	Rischio dal suolo	Rischio dall'eluato	Rischio dalla falda
AREA VIA PEZZANA - RESIDENZIALE			
(S.A.M. NON ATTIVO)			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	1,95E-01		

Tabella 7.2 - Rischio ambientale da suolo – Sorgente T5

HI per la Falda totale			
	Rischio totale		
AREA VIA PEZZANA - RESIDENZIALE			
(S.A.M. NON ATTIVO)			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	3,76E-01		

Tabella 7.3- Rischio ambientale da suolo totale

Il risultato ottenuto (Tabella 7.3) è un valore di HI inferiore al limite di accettabilità pari a 1, confermando per il sito l'accettabilità del rischio per la risorsa idrica sotterranea.

I file delle simulazioni eseguite sono presenti nel CD in Allegato 5.

7.3 CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO

Operando in modalità inversa il software utilizzato permette di calcolare le CSR per il contaminante selezionato, per la via di migrazione considerata.

Per entrambe le sorgenti sono calcolate le CSR sito specifiche, delle quali, quale obiettivo di bonifica, dovrà essere selezionato il valore maggiormente cautelativo, corrispondente al valore minimo calcolato.

I file delle simulazioni eseguite sono presenti nel CD in Allegato 5.

Nella tabella sottostante si riassumono i valori calcolati.

File : TERRAGLIO_T1.MDB Giuditta 3.2			
TE0111/12 - Terraglio Spa -			
CSR - Concentrazioni Soglia di Rischio	PROTEZIONE DELLA FALDA		
	Suolo F	Falda F	Eluato F
	mg/Kg	mg/l	mg/l
AREA VIA PEZZANA - RESIDENZIALE			
Arsenico (P)	2,14E+02		

Tabella 7.4 - Concentrazioni soglia di Rischio nel suolo profondo –Sorgente T1

File : TERRAGLIO_T5.MDB Giuditta 3.2			
TE0111/12 - Terraglio Spa -			
CSR - Concentrazioni Soglia di Rischio	PROTEZIONE DELLA FALDA		
	Suolo F	Falda F	Eluato F
	mg/Kg	mg/l	mg/l
AREA VIA PEZZANA - RESIDENZIALE			
Arsenico (P)	2,13E+02		

Tabella 7.5 - Concentrazioni soglia di Rischio nel suolo profondo –Sorgente T5

Come si osserva i valori calcolati sono ampiamente al di sopra delle concentrazioni rilevate in sito. Ciò permette di definire il sito non contaminato.

ALLEGATI



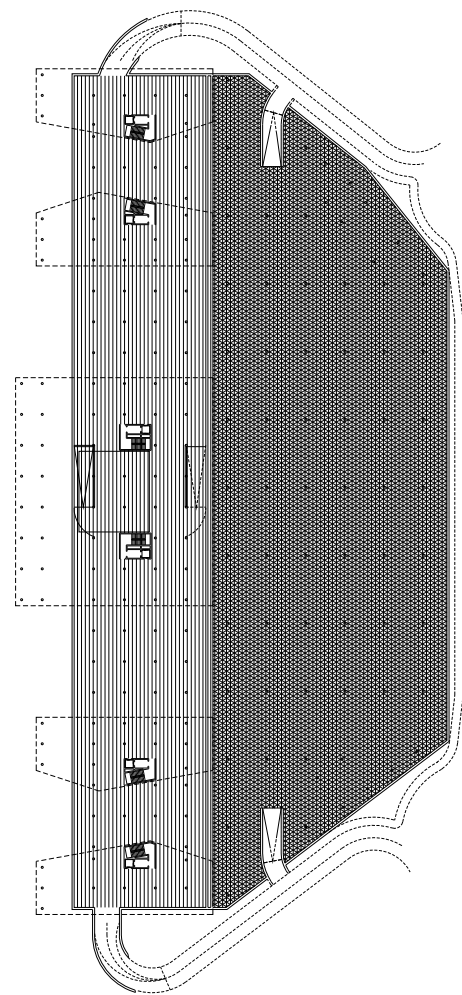
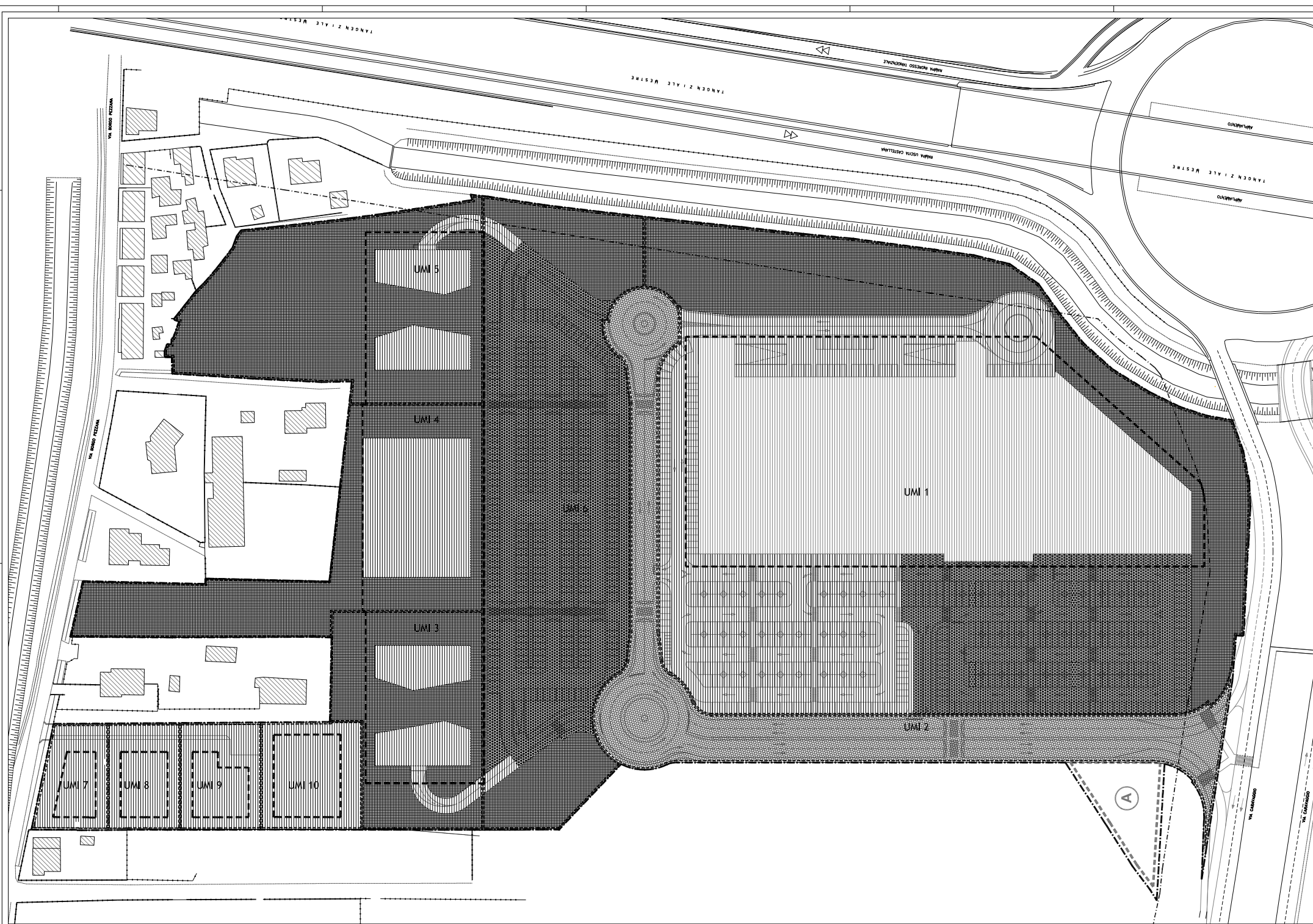
ALLEGATO 1

Tabella di confronto con le CLA

ALLEGATO 2

Tavole dal Piano di Lottizzazione

Z.T.O. D4.b-4 TERRAGLIO



LEGENDA

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

[illegible]

TABELLA DEL DISPERSONAMENTO		
	P. d.S. 1 del P.C.P.	Plano di Lottizzazione n.1
Superficie territoriale	mq. 8197	mq. 8600
lg in Z.T.O. 04-b-f	mq. 5010	gi nel mq. 1413 per n. 1/12
lg in Z.T.O. 01/2	mq. 2640	gi nel mq. 1414 da pianificare all'interno con SF. d.S. n. 2
Standard uso pubblico a paragoni	mq. 3581	mq. 2640
Standard uso pubblico a verde	mq. 2514	mq. 2513
	(gi nel mq. 307 a regime in un lotto esistente con SF. d.S. n. 2)	
	(gi nel mq. 307 a regime in un lotto esistente con SF. d.S. n. 2)	mq. 2529

COMUNE DI VENEZIA

PIANO DI LOTTIZZAZIONE
Z.T.O. D4.b-4 TERRAGLIO





ZONA PER ATTREZZATURE ECONOMICHE VARIE

P. di L. n°1 del P.C.P. APPROVATO CON D.C.C. n°74 DEL 09/02/2010

PROPONENTI :

TERRAGLIO S.p.a. - via postumia n°85 - 31047 Ponte di Piave TV
Istituto Diocesano per il sostentamento del Clero con sede in Venezia

PROGETTISTI:

Ing. arch. Alberto Arco  arch. Cleopatra Caprioglio  **Caprioglio Associati**
 ASSOCIATO A ASSOCIATI s.n.c. **ARCHITETTI ASSOCIATI**
 Ing. Luigi Eraldo  **ERARDI**
 INGEGNERI ASSOCIATI s.n.c. **INGEGNERI ASSOCIATI**  **E-100**

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
47

Zonizzazione e assetto patrimoniale 1:500

TAVOL

SETTEMBRE 2012	Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza	08
-------------------	--	----



ALLEGATO 3

Delibera n. 819 del 04.06.2013

Bur n. 53 del 25/06/2013

Materia: Venezia, salvaguardia

Deliberazioni della Giunta Regionale N. 819 del 04 giugno 2013

D.Lgs. 152/2006 e successive modificazioni - Art. 240, comma 1, lett. b). Determinazione nei suoli dei valori di fondo naturale per alcuni metalli e metalloidi, nell'area compresa nel "Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana" (PALAV).

Note per la trasparenza: Il comma 1, lett. b) dell'art. 240 del D.Lgs. 152/2006 prevede che possano essere fissati nuovi valori della concentrazione soglia di contaminazione dei suoli previsti dalla tabella 1, allegato 5 alla parte IV del titolo V del D.Lgs. 152/2006 nel caso in cui tali superamenti siano attribuibili al fondo naturale. Con il presente provvedimento vengono definiti tali valori per i metalli e metalloidi, sulla base dell'indagine effettuata da ARPAV, per le aree comprese nel PALAV.

L'Assessore Renato Chisso, riferisce quanto segue.

L'articolata normativa che definisce le procedure tecniche e amministrative per la bonifica dei siti contaminati, al comma 1, lett. b) dell'art. 240 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii. definisce le concentrazioni soglia di contaminazione come "i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al disopra dei quali è necessaria la caratterizzazione di un sito potenzialmente contaminato e l'analisi di rischio sito specifica".

Lo stesso articolo prevede, altresì, che nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione previste dalla tabella 1, allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lgs. 152/2006, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati.

Con DGRV n. 652 del 17.03.2009 e n. 1269 del 5.05.2009 sono state definite le competenze della Direzione Regionale Progetto Venezia in ordine alla approvazione dei progetti di bonifica di siti inquinati ubicati nel Comune di Venezia e nell'ambito territoriale individuato dal Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana, secondo le procedure definite dall'art. 242 del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm e ii..

Rientra quindi nelle competenze della citata Direzione Regionale anche la definizione dei valori di fondo naturale dei suoli compresi nell'ambito territoriale sopra indicato.

Con nota n. 2012/478011 del 13.11.2012 il Comune di Venezia ha richiesto alla Direzione Regionale Progetto Venezia l'adozione dei valori di fondo naturale definiti da ARPAV nello studio "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto - Determinazione dei valori di fondo - (Marzo 2011)" per le aree del Comune di Venezia non ricomprese nel Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera.

La Conferenza di Servizi convocata dalla competente Direzione Regionale ai sensi dell'art. 14 ter della L. 241/90 e ss.mm.ii. in data 14.01.2013, ha ritenuto opportuno estendere la determinazione del fondo naturale nei suoli per alcuni metalli e metalloidi a tutti i Comuni compresi nell'area del PALAV.

Con nota n. 29308 del 21.01.2013, il Commissario Straordinario per il recupero Territoriale/Ambientale ha chiesto all'ARPAV - Direzione Area Tecnico Scientifica di fornire le proprie determinazioni su quali valori di fondo naturale possano essere assunti per gli elementi compresi nella tabella 1, allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lgs. 152/2006 nell'ambito territoriale compreso nel Piano di Area della laguna e dell'Area Veneziana.

Con nota n. 11594 del 30.01.2013 il Direttore dell'Area Tecnico Scientifica di ARPAV ha trasmesso il documento "Determinazione dei valori di fondo naturale per i metalli e metalloidi dell' area compresa nel Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana.

Come risulta dal verbale **Allegato A**, che forma parte integrante del presente provvedimento, la Conferenza di Servizi convocata dalla Direzione Regionale Progetto Venezia in data 11.04.2013 ha espresso parere favorevole sul documento sopra

citato, che definisce i valori di fondo naturale nei suoli per alcuni metalli e metalloidi nell'area PALAV, formulando indicazioni per la corretta applicazione di tali valori di fondo naturale.

Tutto ciò premesso, il relatore conclude la propria relazione e propone all'approvazione della Giunta Regionale il seguente provvedimento.

LA GIUNTA REGIONALE

UDITO il relatore, incaricato dell'istruzione sull'argomento in questione, ai sensi dell'art. 53, comma 4° dello Statuto, il quale dà atto che la Struttura competente ha attestato l'avvenuta regolare istruttoria della pratica, anche in ordine alla compatibilità con la vigente legislazione statale e regionale;

VISTO l'art. 240 del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.;

VISTE le DGRV n. 652 del 17.03.2009 e n. 1269 del 5.05.2009;

VISTO il parere della Conferenza di Servizi tenutasi il giorno 11.04.2013 ai sensi dell'art. 14 della L. 241/1990 e ss. mm. e ii.;

delibera

1. di prendere atto del parere della Conferenza di Servizi del 11.04.2013 quale risultante dal verbale **Allegato A**, che forma parte integrante del presente provvedimento;
2. di approvare i valori di fondo naturale di alcuni metalli e metalloidi nei suoli dell'area compresa nel Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana come definiti nell'**Allegato A** di cui al punto1;
3. di incaricare la Direzione Regionale Progetto Venezia dell'esecuzione del presente atto;
4. di trasmettere il presente atto alla Direzione Regionale Tutela Ambiente, alle Province di Venezia, Padova e Treviso, ai Geni Civili di Venezia, Padova e Treviso, all'Agenzia Regionale per la Protezione e Prevenzione Ambientale del Veneto - Direzione Area Tecnico Scientifica, ai Comuni di Campagna Lupia, Camponogara, Chioggia, Codevigo, Dolo, Jesolo, Marcon, Martellago, Mira, Mirano, Mogliano Veneto, Musile di Piave, Quarto D'Altino, Salzano, Spinea, Venezia, Cavallino Tre Porti, ai Consorzi di Bonifica Acque Risorgive, Bacchiglione e Veneto Orientale;
5. di dare atto che la presente deliberazione non comporta spesa a carico del bilancio regionale;
6. Di pubblicare la presente deliberazione nel Bollettino Ufficiale della Regione.



PAG 1 / 11

Legge Regionale n. 27/2001, art.8, comma 6. Approvazione dei progetti di bonifica di siti inquinati ubicati nell'ambito territoriale individuato dal Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV)

CONFERENZA DI SERVIZI

Verbale della seduta del

11 aprile 2013

La Conferenza di Servizi è stata convocata con la nota della Regione Veneto n. 133405 del 27 marzo 2013, per il giorno 11 aprile 2013, alle ore 10:00, presso la sala di rappresentanza della Regione Veneto "Ex Palazzo Compartimentale delle Ferrovie dello Stato", Fondamenta Santa Lucia, Cannareggio 23/a Venezia.

Presiede la Conferenza di Servizi il dott. Giovanni Artico, dirigente della Direzione Progetto Venezia che, dopo aver verificato la presenza degli Enti invitati ed aver acquisito agli atti le deleghe dei loro rappresentanti tecnici, alle ore 10:00, dà inizio ai lavori.

Il dott. Artico introduce il seguente argomento all'ordine del giorno:

Area: Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV)

TITOLO: Determinazione dei valori di fondo naturale per i metalli e metalloidi nell'area compresa nel "PALAV".

Parere trasmesso in data 30/01/2013 con prot. 11594 da parte dell'Agenzia per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) ed acquisito dalla Direzione Progetto Venezia il 31/01/2013 con prot. 46836.

Il dott. Artico premette che il Comune di Venezia con nota prot 2012/478011, acquisita dalla Direzione Progetto Venezia con prot. n. 521129 del 16/11/2012, ha richiesto l'adozione dei valori di fondo determinati da ARPAV con lo studio "Metalli e Metalloidi nei suoli del Veneto" (marzo 2011), per l'area del Comune stesso. La Conferenza di Servizi del 14 gennaio 2013 ha ritenuto opportuno valutare l'estensione della determinazione dei valori di fondo naturale per i metalli e metalloidi a tutti i Comuni compresi nel Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV), sulla base dello studio predisposto da ARPAV.

A seguito di quanto stabilito dalla Conferenza di Servizi del 14/01/2013, con nota n. 29308 del 21/01/2013 la Direzione Progetto Venezia ha chiesto ad ARPAV Direzione Area Tecnico Scientifica, di fornire le proprie determinazioni su quali valori di fondo naturale possano essere assunti per gli elementi compresi nella tabella 1, allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lgs. 152/2006 nell'ambito territoriale del PALAV.

Con nota n. 11594 del 30/01/2013, ARPAV ha trasmesso il documento oggi esaminato dalla Conferenza di Servizi.

Il rappresentante dell'ARPAV dott. Paolo Giandon illustra i contenuti del documento in esame informando che quando si parla di valori di fondo naturale ci si riferisce all'applicazione



dell'art. 240 comma 1 lett. B del D.Lgs 152/06: *"Concentrazione soglia di Contaminazione (CSC)....Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati"*.

E' assodato, continua il dott. Giandon, che in alcune zone del Veneto vi sono dei valori di fondo naturale superiori al limite delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) ed è per questo motivo che ARPAV ha condotto lo studio che raccoglie i risultati di indagini condotte nel territorio Regionale.

Tale studio è stato realizzato secondo la metodologia indicata dalla norma tecnica ISO 19258/2005 (*Soil Quality – Guidance on the determination of background values*) che rappresenta il riferimento a livello internazionale per le modalità di campionamento, analisi ed elaborazione dei dati, seguendo un approccio tipologico e non sistematico, cioè orientando la densità e numerosità dei campionamenti in funzione dell'andamento delle caratteristiche dei suoli così come rappresentate dalla cartografia pedologica.

Lo studio è soggetto a periodici aggiornamenti man mano che si rendono disponibili nuovi risultati dei campioni prelevati da ARPAV nel corso di attività di monitoraggio. Tali aggiornamenti saranno particolarmente utili ed importanti per le unità in cui il numero di dati disponibili per l'elaborazione 2011 era inferiore a quello consigliato dalla norma di riferimento. Per le unità per le quali il numero di dati disponibile è elevato invece gli aggiornamenti non dovrebbero comportare nessuna modifica significativa dei valori già determinati.

Sono di norma definiti "metalli pesanti" gli elementi che presentano una densità superiore a 6 g/cm^3 e che si comportano per lo più come cationi. Questo gruppo comprende circa 70 elementi, ma di questi sono di interesse biologico solamente una dozzina che, pur potendo provenire da fonti molto diverse, hanno alcuni caratteri comuni:

- non decadono con il tempo, diversamente dai composti organici o dai radionuclidi;
- sono spesso tossici, al di sopra di determinate soglie, per organismi animali e/o vegetali;
- sono sempre presenti, a concentrazioni variabili, anche nei suoli incontaminati, cioè esiste sempre un valore di fondo non antropico, definito come livello di fondo naturale.

Assieme ai metalli pesanti lo studio ha preso in considerazione anche alcuni semi-metalli o metalloidi che hanno proprietà intermedie tra metalli e non-metalli ma dal punto di vista della tossicità hanno comportamento simile ai primi, come arsenico e antimonio.

Alcuni di questi elementi rivestono un ruolo particolare nelle catene alimentari in quanto risultano essere tossici per gli organismi viventi, soprattutto piante ed animali, a concentrazioni relativamente basse rispetto agli altri elementi presenti in natura. Alcuni altri invece sono indispensabili per lo sviluppo delle piante e la loro carenza può comportare una diminuzione della fertilità del suolo. Sulla base delle loro caratteristiche prevalenti i metalli oggetto delle indagini i cui risultati sono riportati nel volume possono essere suddivisi in:

- metalli tossici che costituiscono un pericolo per la salute dell'uomo: As, Be, Cd, Hg e Pb;
- metalli con tossicità minore rispetto ai precedenti: Sb, Sn e V;
- metalli presenti anche nei sistemi biologici (a concentrazioni ridotte e fisiologiche) ma che possono manifestare effetti tossici : Co, Cr, Ni, Cu, Se e Zn.

Lo studio promosso da ARPAV è stato condotto e realizzato nel periodo 1995-2010, con il prelievo e l'analisi di n. 1363 campioni di suolo dallo strato superficiale (0-40 cm) e 1028 campioni dallo strato profondo (70 - 120 cm) su tutto il territorio regionale. Nel corso dello studio infatti l'indagine è stata condotta in parallelo sullo strato superficiale (0-40 cm) e su quello profondo (70 - 120 cm) in modo da poter evidenziare eventuali fenomeni di accumulo in superficie di alcuni elementi per effetto di fenomeni di inquinamento diffuso di origine antropica.

La scelta dei siti di campionamento è stata effettuata seguendo l'"approccio tipologico" definito nella norma ISO 19258:2005, cioè in funzione del materiale di partenza e delle



tipologie di suolo, scegliendo i siti da analizzare all'interno di aree omogenee definite con criteri diversi.

Per la pianura, dove i suoli si sono originati da materiali alluvionali, le aree omogenee prendono il nome di Unità Deposizionali visto che il criterio prevalente di individuazione è l'origine dei sedimenti dai quali si è formato il suolo.

Le determinazioni analitiche sono state effettuate presso il laboratorio ARPAV del Servizio Laboratori di Treviso che ha operato dal 1998 al 2009 presso la sede di Castelfranco Veneto e successivamente a Treviso, utilizzando metodi di analisi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale ed eseguite sulla frazione granulometrica inferiore ai 2 mm (terra fine). La possibilità di eseguire tutte le analisi presso il medesimo laboratorio, accreditato ai sensi della norma UNI EN ISO 17025 e assoggettato in modo continuativo ad una procedura di controllo dei risultati di analisi per mezzo della partecipazione ad un circuito di interconfronto internazionale (WEPAL), ha costituito la principale garanzia per l'affidabilità dei risultati ottenuti in un consistente arco temporale (10 anni circa).

Il territorio compreso nel PALAV comprende 5 diverse Unità Deposizionali: Adige, Brenta, Piave, Costiero Nord-Orientale e Costiero Sud-Occidentale. I limiti delle Unità Deposizionali sono georeferenziati e quindi riproducibili a qualsiasi scala utile anche ai fini amministrativi.

L'elaborazione statistica dei dati è stata condotta inizialmente sull'intero dataset, per una prima stima dell'andamento delle concentrazioni, e successivamente per ciascuna Unità Deposizionale.

Sui dati sono state eseguite alcune elaborazioni di statistica descrittiva per ciascun elemento, mantenendo distinti i valori degli orizzonti superficiali da quelli profondi; per ogni variabile sono stati determinati media, mediana, minimo, massimo, percentili (5°, 25°, 75°, 90° e 95°), deviazione standard, errore standard, coefficienti di asimmetria (skew-ness) e di curtosi (kurtosis), test di normalità.

Una volta eliminati gli eventuali outliers, per ogni metallo è stato calcolato il valore di fondo, che corrisponde al valore del 95° percentile all'interno di ciascuna Unità Deposizionale/fisiografica, in linea con quanto previsto nel manuale APAT-ISS (2006).

Per poter distinguere tra valore di fondo naturale-antropico e valore di fondo naturale o pedo-geochimico sono stati tenuti distinti i valori degli orizzonti superficiali da quelli profondi, in modo tale da conservare le informazioni relative alle diverse profondità.

Per maggior chiarezza si intendono come:

- orizzonte superficiale, l'orizzonte pedologico A (intorno ai primi 50 cm);
- orizzonte profondo, orizzonte C (fino a circa 150 cm).

Nel caso fosse necessario disporre di un riferimento per profondità superiori ai 150 cm, il valore di fondo può essere considerato rappresentativo fino al raggiungimento della prima discontinuità granulometrica evidenziata dal sondaggio stratigrafico.

In considerazione della valenza regionale dello studio, che è stato eseguito con ampia base di dati secondo gli indirizzi regionali e tenendo conto di quanto previsto dalla definizione di valore di fondo di cui all'art. 240 del D.Lgs. n. 152/2006 e smi, si propone di adottare i valori definiti dallo studio "*Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto (Marzo 2011)*" per il territorio compreso nel PALAV.

La maggior parte dei Comuni ricadenti nell'area del PALAV (Campagna Lupia, Camponogara, Codevigo, Dolo, Marcon, Martellago, Mira, Mirano, Mogliano Veneto, Salzano, Spinea) è completamente ricompresa nell'Unità Deposizionale Brenta.

I Comuni nell'area orientale del territorio del PALAV ricadono in diverse Unità Deposizionali:

- il Comune di Cavallino Treporti ricade completamente nell'Unità Deposizionale Costiero Nord Orientale;
- il Comune di Musile di Piave ricade completamente nell'Unità Deposizionale Piave;
- il Comune di Quarto d'Altino ricade in maggior parte nella zona occidentale nell'Unità Deposizionale Brenta ed in minor parte nella zona orientale nell'Unità Deposizionale Piave;
- il Comune di Jesolo ricade in maggior parte nella zona settentrionale nell'Unità

Deposizionale Piave ed in minor parte nella zona meridionale nell'Unità Deposizionale Costiero Nord Orientale;

Il Comune di Chioggia sito nell'area sud-ovest del territorio del PALAV, ricade in parte nella zona nord-ovest nell'Unità Deposizionale Brenta, in parte nella zona meridionale nell'Unità Deposizionale Adige ed in parte nella zona orientale nell'Unità Deposizionale Costiero Meridionale.

Vengono illustrate le cartografie dettagliate che definiscono le Unità Deposizionali all'interno dei succitati Comuni e la cartografia generale delle Unità Deposizionali dell'area PALAV.

In funzione delle Unità Deposizionali in cui ricadono, i valori di fondo (espressi in mg/kg) che risultano superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione e che si propongono per l'approvazione sono i seguenti:

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

Si evidenzia che i valori di fondo così ricavati riguardano solo i primi 150 cm di suolo dal piano campagna, e non possono essere estesi a profondità maggiori, senza opportune valutazioni e/o indagini sito specifiche che dimostrino che il suolo in profondità ha la stessa origine e natura litologica del suolo presente fino a 150 cm e quindi appartenga alla stessa unità.

Nei casi in cui si sia in presenza di situazioni di potenziale o conclamato impatto, il ricorso ai valori di fondo così definiti deve sempre essere accompagnato da una chiara nozione sugli inquadramenti geografico, geologico e pedologico del sito di interesse e da informazioni storiche e bibliografiche eventualmente reperibili in grado di supportare l'ipotesi di attribuzione di eventuali superamenti delle CSC ad origini naturali, che deve essere quindi fondata su multiple linee di evidenza (ad es. valori ARPAV, natura del substrato geologico, dimostrabile assenza di fonti di pressione ambientale prossime al sito di interesse, ecc.).

E' opportuno inoltre ricordare che i valori di fondo individuati dallo studio ARPAV sono riferiti alla sola frazione fine inferiore ai 2 mm, senza considerare lo scheletro, a differenza di quanto previsto dal D. Lgs. n. 152/06 che prevede di esprimere le concentrazioni riferendole alla totalità dei materiali secchi comprensiva anche della frazione dello scheletro inferiore a 2 cm. Tale differenza non ha nessun effetto per le aree ricadenti nell'area del PALAV in quanto non sono presenti suoli con percentuali rilevabili di materiali grossolani, a differenza delle aree di alta pianura, collinari o di montagna, in cui la presenza di scheletro può essere significativa, situazione nella quale può essere necessario apportare una correzione in rapporto alla percentuale del materiale di diametro compreso tra 2 e 20 mm presente nel suolo. La problematica è stata peraltro più diffusamente trattata alle pagine 21, 22 e 23 del citato studio.

Si precisa che le isole del Comune di Venezia si intendono escluse dai valori di fondo sopra riportati in relazione alla particolare natura dei sedimenti da cui si sono originati i suoli.

Il dott. Artico chiede ai rappresentanti degli Enti convocati di esprimere il parere di competenza sul documento ARPAV e, quindi sull'adozione dei valori di fondo naturale di alcuni metalli e metalloidi nei suoli dei Comuni compresi in area PALAV.



Il dott. P. Campaci per la Regione Veneto – Direzione Progetto Venezia esprime parere favorevole al documento proposto da ARPAV con la precisazione che nel caso in cui in un'area particolare esista una fonte di pressione che possa aver indotto una modifica dei valori di fondo naturale, va condotto un accertamento specifico.

Il dott. C. Moretto Regione Veneto – Direzione Tutela Ambiente esprime parere favorevole al documento proposto da ARPAV subordinatamente alle seguenti indicazioni:

- le condizioni di contorno rispetto alle quali lo studio ARPAV è stato sviluppato devono risultare applicabili ai siti per i quali si intendono utilizzare i valori di fondo proposti;
- l'esame dei dati litologici, stratigrafici e pedologici del singolo sito esaminato deve portare alla conclusione su base tecnico-scientifica che valgono le condizioni di cui al punto sopra;
- per ciascun singolo sito cui si intendano applicare i valori deve essere valutata la presenza di possibili fonti di pressione, considerandone anche la successione storica, così da escludere la presenza in atto o trascorsa di sorgenti che producano o possano avere prodotto condizioni di contorno significativamente diverse da quelle sulla cui base sono stati ricavati i valori di fondo naturale proposti.

Non sono presenti i rappresentanti della Regione Veneto – Unità del Genio Civile di Venezia, Padova e Treviso. Il Genio Civile di Treviso ha inviato una nota con parere favorevole al documento di esame.

Il dott. A. Gnocchi della Provincia di Treviso con le osservazioni riportate nella nota della Provincia di Treviso del 20.03.2013 e il geom. P. Ciuffi della Provincia di Venezia esprimono parere favorevole al documento. Il dott. P. Zarpellon della Provincia di Padova esprimendo parere favorevole, chiede se si è valutato di poter fare dei test di cessione in alcuni casi per l'applicabilità dei valori di fondo naturale.

Il dott. P. Giandon risponde che tale approfondimento deve essere effettuato solo in casi particolari, qualora lo richieda la Conferenza di Servizi che esamina i progetti di bonifica.

Il dott. De Polignol del Comune di Venezia, confermando quanto già espresso nella citata Conferenza di Servizi del 14 gennaio 2013, esprime parere favorevole al documento proposto da ARPAV precisando che tali valori di fondo sostituiscono i valori limite previsti dalle CSC, come correttamente precisato anche da ARPAV in premessa allo studio.

Evidenzia la disomogeneità di definizione dei valori di fondo, all'interno del Comune di Venezia. Infatti, nell'area compresa nel Sito di Interesse Nazionale di Venezia – Porto Marghera c'è un valore di fondo per l'Arsenico deliberato nel 2006 pari a 40 mg/Kg mentre nelle aree esterne, come da proposta di ARPAV, tale valore è di 45 mg/Kg. Ciò comporta delle difficoltà facilmente intuibili, basti pensare anche alla sola gestione delle terre di scavo all'interno dei confini comunali. Chiede inoltre spiegazione in merito alla non applicazione di tali valori di fondo anche per le isole, dato che anch'esse ricadono nell'Unità Deposizionale del fiume Brenta.

Il dott. Artico fa presente che la Conferenza di Servizi odierna esamina la documentazione ARPAV riferita al PALAV.

Qualora si intenda procedere alla modifica dei valori di fondo naturale nelle aree del Sito di Interesse Nazionale di Venezia – Porto Marghera, si dovrà sottoporre tale richiesta al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il dott. Giandon ribadisce che per le isole sarebbe necessario stabilire dei valori di fondo specifici vista la loro particolare posizione geografica ma ad oggi non ci sono dati sufficienti alla definizione di tali valori, pertanto sono state escluse da questa prima definizione che è stata oggi presentata in attesa di una futura integrazione dell'indagine.

Il dott. Artico ricorda che il Comune di Venezia, con Determinazione del Direttore della Direzione Ambiente e Politiche Giovanili n. 3012 del 31/12/2011, ha già affidato ad ARPAV l'incarico di determinare i valori di fondo naturale/inquinamento diffuso di origine antropica per metalli pesanti ed altri analiti, nei suoli delle aree emerse della Laguna di Venezia.

I rappresentanti dei Comuni di Spinea, Mirano, Musile di Piave, Mira, Jesolo, Dolo, Campagna Lupia, Martellago, Quarto d'Altino, Camponogara esprimono parere favorevole.



Non sono presenti ma hanno inviato una nota esprimendo parere favorevole i Comuni di Cavallino Treporti e Marcon.

Non sono presenti i Comuni di Codevigo, Mogliano Veneto, Chioggia e Salzano, i quali non hanno formulato alcun parere.

Il dott. P. Rocca per ARPAV ritiene corretta la metodologia applicata per l'adozione dei valori di fondo, esprimendo pertanto parere favorevole.

Il dott. Casoni del Consorzio Acque Risorgive nell'esprimere parere favorevole evidenzia che ci possono essere dei casi in cui il sito sia ubicato in un'area che ricade in due Unità Deposizionali limitrofe e che, in certi siti, i valori di fondo naturale sono superiori ai limiti individuati dallo studio.

Il dott. Giandon risponde che nel caso in cui il sito sia ubicato in un'area che ricade in due Unità Deposizionali limitrofe la cartografia ha un sufficiente dettaglio (scala 1:50.000) per poter separare le aree del sito appartenenti alle due diverse unità; qualora si voglia mantenere indivisa la superficie è sempre possibile applicare il valore più cautelativo.

Per i casi in cui si riscontrino valori superiori a quello definito dallo studio, c'è la possibilità di eseguire studi di maggior dettaglio secondo le procedure approvate con la DGRV 464/2010; è da considerare infatti che vi sono situazioni di non contaminazione che superano i valori individuati dallo studio, in quanto ARPAV ha calcolato il valore di fondo sulla base del 95° percentile e quindi rimane sempre un 5% di campioni che superano tale limite.

Il dott. M. Breda del Consorzio di Bonifica Bacchiglione e il dott. G. Paulon del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale esprimono parere favorevole. Il dott. Paulon evidenzia inoltre l'opportunità di estendere l'applicazione di quanto emerso dallo studio all'intera area delle Unità Deposizionali interessate e non solo alla porzione ricadente nell'ambito PALAV, come peraltro richiamato nella relazione tecnica di ARPAV allegata alla nota di convocazione.

Il dott. Artico a tale riguardo informa che ad oggi le competenze della Regione Veneto per l'approvazione dei progetti di bonifica riguardano l'area del PALAV, c'è comunque un disegno di Legge in corso per estendere le competenze della Regione Veneto a tutte le aree del Bacino Scolante della Laguna di Venezia. Il dott. Giandon informa che tra circa un anno verrà aggiornato lo studio con i nuovi dati raccolti negli ultimi 2 anni pertanto chiede se tale aggiornamento entrerà automaticamente nell'adozione dei nuovi valori da parte degli operatori o se ci sarà bisogno di una nuova approvazione in Conferenza di Servizi.

Il dott. Artico evidenzia che l'aggiornamento dello studio sarà oggetto di una nuova valutazione in Conferenza di Servizi, a cui seguirà la DGRV di approvazione.

Quanto discusso e concordato nella presente Conferenza di Servizi sarà oggetto di Delibera Regionale di recepimento che sarà inviata a tutti gli Enti interessati.

Dopo ampia ed approfondita discussione, preso atto di quanto sopra esposto, la Conferenza di Servizi ritiene di esprimere parere favorevole sui valori di fondo naturale per alcuni metalli e metalloidi nei suoli dell'area compresa nel "Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana", così come indicati nel documento ARPAV esaminato, con le seguenti indicazioni per la loro corretta applicazione:

1. nel caso fosse necessario disporre di un riferimento per profondità superiori ai 150 cm, il valore di fondo può essere considerato rappresentativo fino al raggiungimento della prima discontinuità granulometrica evidenziata dal sondaggio stratigrafico;
2. l'esame dei dati litologici, stratigrafici e pedologici del singolo sito esaminato deve portare alla conclusione, su base tecnico-scientifica, che valgono le condizioni definite nello studio ARPAV;
3. per ciascun singolo sito cui si intendano applicare i valori di fondo naturale indicati, deve essere valutata la presenza di possibili fonti di pressione, considerandone anche la successione storica, così da escludere la presenza in atto o trascorsa di sorgenti che producano o possano avere prodotto condizioni di contorno significativamente diverse da quelle sulla cui base sono stati ricavati i valori di fondo naturale proposti;



A

n. _____ del _____

PAG 7/11

4. nel caso in cui un'area si estenda in due diverse Unità Deposizionali, può essere suddivisa in due distinte aree sulla base della cartografia pedologica disponibile (scala 1:50.000) ciascuna con il valore di fondo individuato per la specifica Unità, oppure, volendo mantenere l'area indivisa, può essere applicato, in via cautelativa, il valore di fondo naturale più basso tra quelli delle due Unità;
5. per i casi in cui il valore di fondo naturale riscontrato sia superiore a quelli indicati, possono essere condotti studi di dettaglio secondo la metodologia approvata con DGRV 464/2010 per dimostrare l'origine naturale dei valori riscontrati.

Allegati:

1. Planimetria generale delle Unità Deposizionali dell'area PALAV;
2. Planimetria di dettaglio delle Unità Deposizionali dell'area di Chioggia e limitrofe;
3. Planimetria di dettaglio delle Unità Deposizionali dell'area di Quarto d'Altino e limitrofe;
4. Planimetria di dettaglio delle Unità Deposizionali dell'area di Jesolo e limitrofe.

Il Verbalizzante
dott. Simone Fassina

Il Presidente
dott. Giovanni Artico

I rappresentanti degli Enti (presenti per tutta la seduta o in parte):

dott. G. Artico - Regione Veneto
dott. P. Campaci - Regione Veneto
dott. S. Fassina - Regione Veneto
dott. L. Penzo - Regione Veneto
dott. C. Moretto - Regione Veneto
geom. P. Ciuffi - Provincia di Venezia
dott. U. Scortegagna - Provincia di Venezia
dott. A. Gnocchi - Provincia di Treviso
dott. P. Zarpellon - Provincia di Padova
dott. E. De Polignol - Comunedì Venezia
dott.ssa D. Capuzzo - Comune di Spinea
dott. S. Silvestri - Comune di Mirano
dott. M. Alderuccio - Comune di Musile di Piave
ing. A. Franceschini - Comune di Mira
dott. M. Finotto - Comune di Jesolo
dott. E. Reato - Comune di Dolo
geom. R. Fattoretto - Comune di Campagna Lupia
dott. E. Mescalchin - Comune di Martellago
dott. G. Barbieri - Comune di Quarto d'Altino
dott. M. Gasparini - Comune di Quarto d'Altino
geom. B. Castegnaro - Comune di Camponogara
dott. P. Rocca - ARPAV
dott. M. Ostoich - ARPAV
dott. P. Giandon - ARPAV
dott. M. Breda - Consorzio di Bonifica Bacchiglione
dott. C. Casoni - Consorzio di Bonifica Acque Risorgive
dott. G. Paulon - Consorzio di Bonifica Veneto Orientale

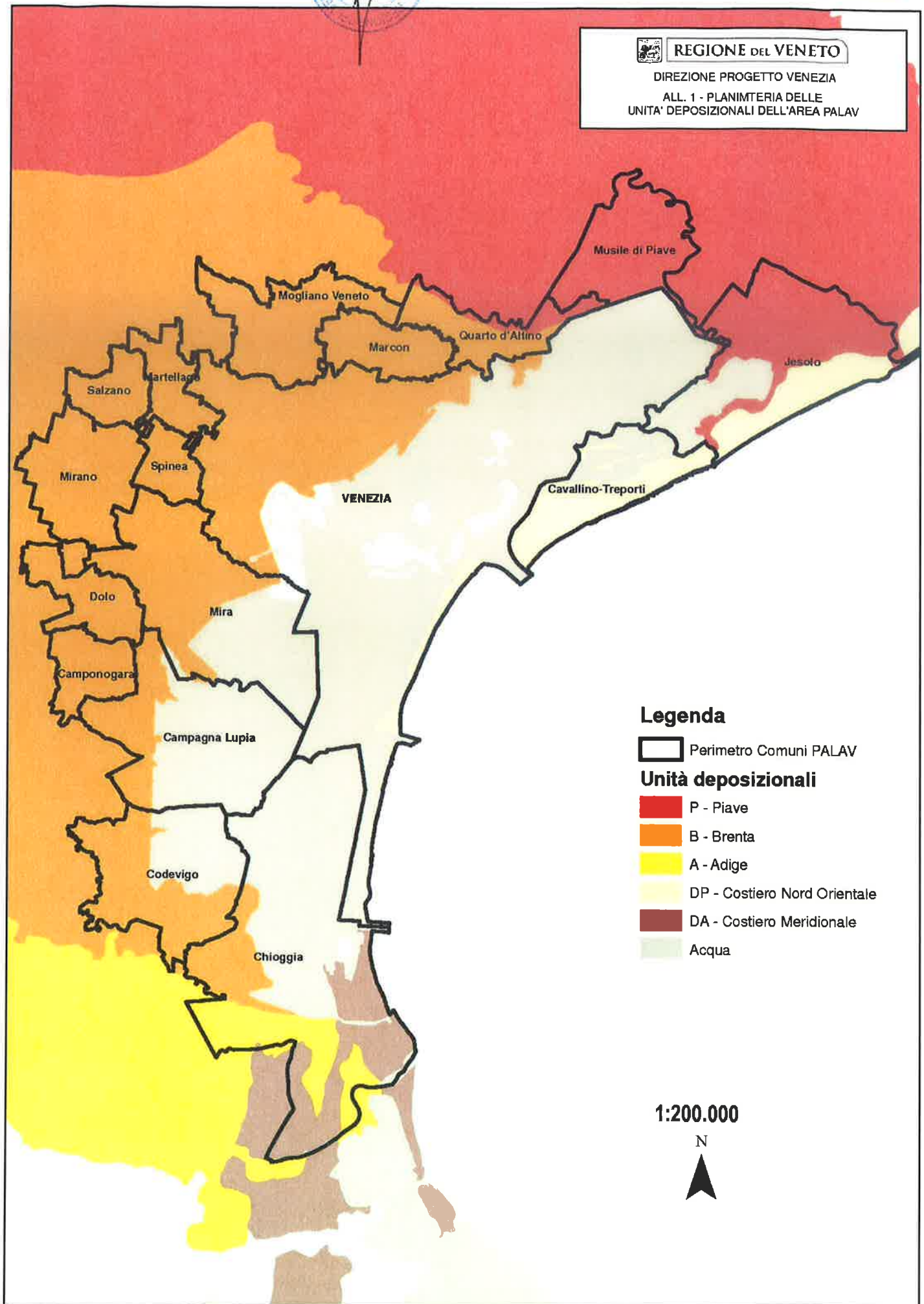
Segreteria Regionale per le Infrastrutture
Direzione Regionale Progetto Venezia
Via Podgora, 16 - Mestre - 30171 Venezia
Tel. 041/ 2795939-41 Fax 041/ 2795944
E-mail: marghera@regione.veneto.it
Web: www.regione.veneto.it/palomarghera
SG/Verbale_CdS_11.04.2013_Valori di fondo naturale



REGIONE DEL VENETO

DIREZIONE PROGETTO VENEZIA

ALL. 1 - PLANIMETRIA DELLE
UNITA' DEPOSIZIONALI DELL'AREA PALAV



Legenda

Perimetro Comuni PALAV

Unità deposizionali

- P - Piave
- B - Brenta
- A - Adige
- DP - Costiero Nord Orientale
- DA - Costiero Meridionale
- Acqua

1:200.000

N





REGIONE DEL VENETO

DIREZIONE PROGETTO VENEZIA

ALL. 2 - Planimetria di dettaglio delle Unità
Deposizionali dell'area di Chioggia e limitrofe



Legenda

Perimetro Comuni PALAV

Unità deposizionali

P - Piave

B - Brenta

A - Adige

DP - Costiero Nord Orientale

DA - Costiero Meridionale

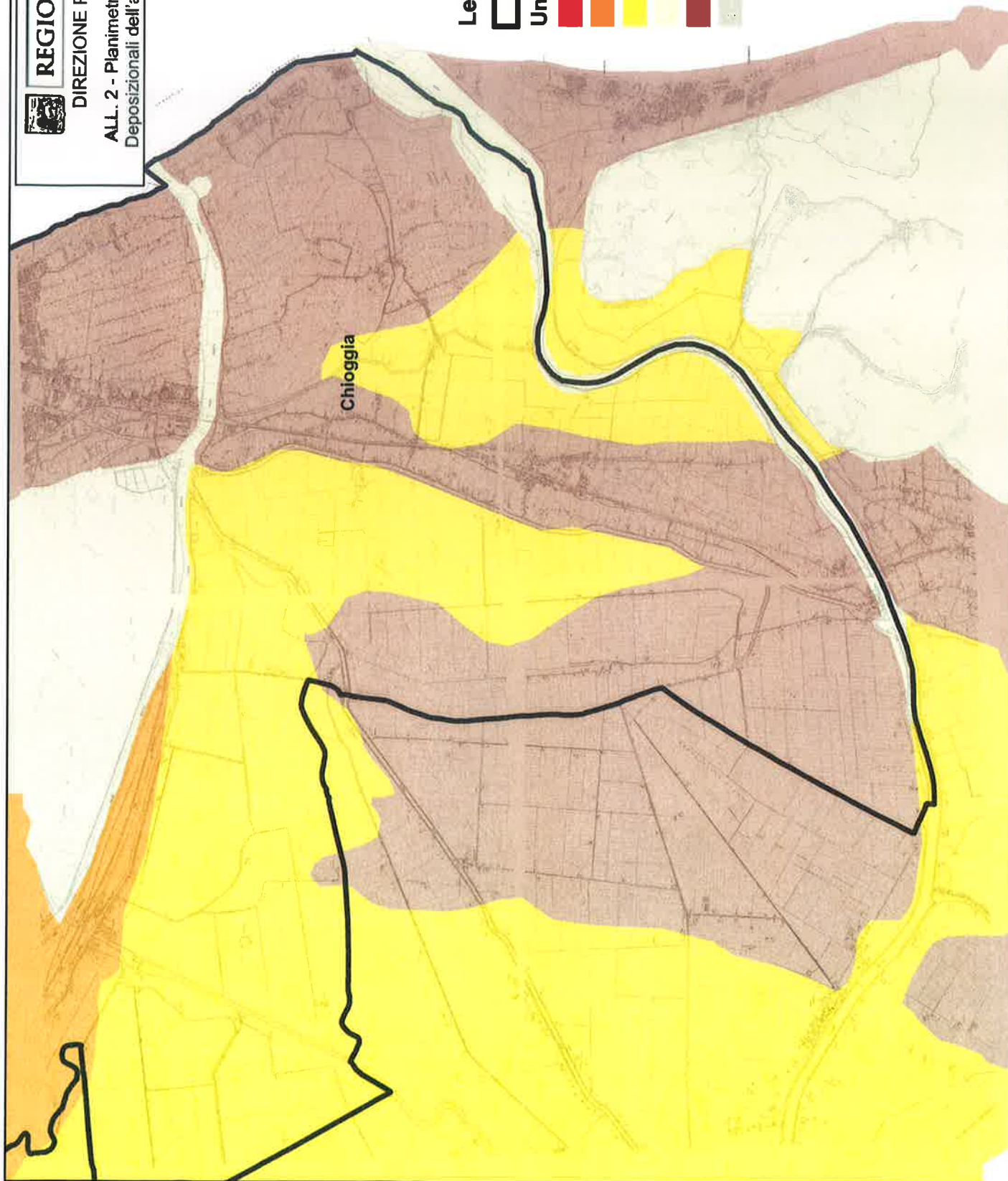
Acqua

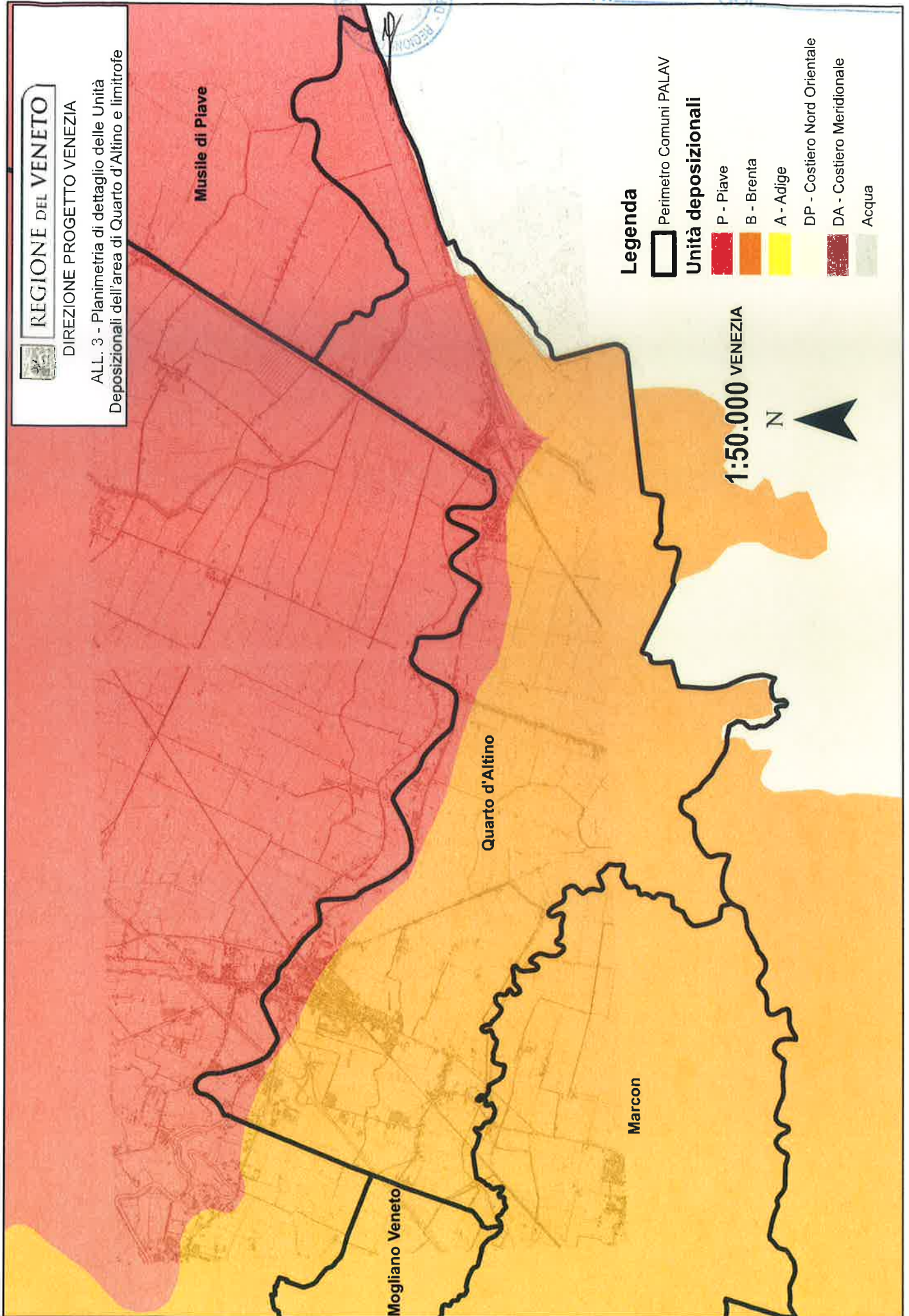
1:60.000

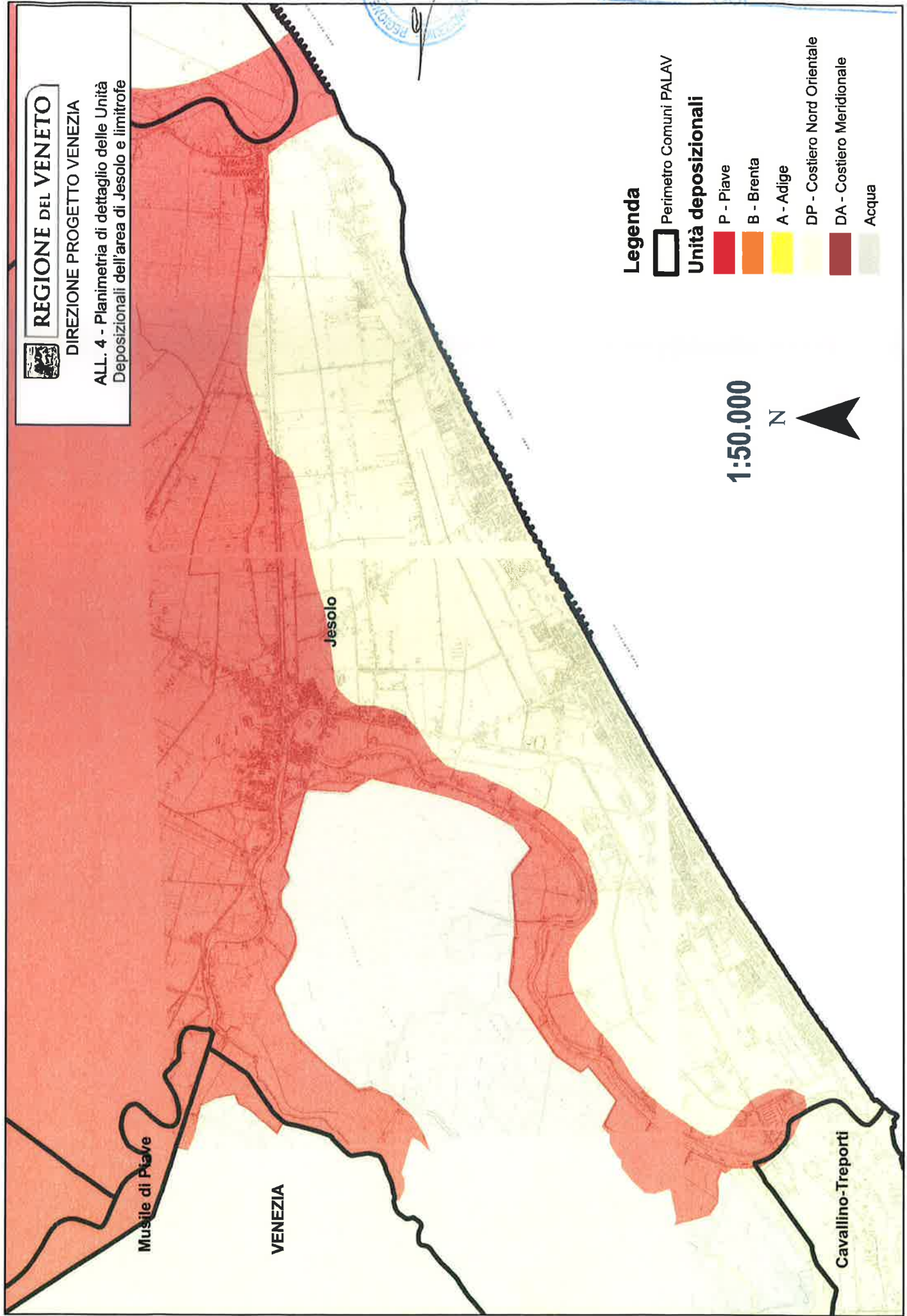
N



Chioggia







REGIONE DEL VENETO



DIREZIONE PROGETTO VENEZIA

ALL. 4 - Planimetria di dettaglio delle Unità
Deposizionali dell'area di Jesolo e limitrofe

Legenda

Perimetro Comuni PALAV

Unità deposizionali

P - Piave

B - Brenta

A - Adige

DP - Costiero Nord Orientale

DA - Costiero Meridionale

Acqua

1:50.000

N



ALLEGATO 4

Analisi del rischio pregressa e sua approvazione

PROVINCIA DI VENEZIA**COMUNE DI VENEZIA****TERRAGLIO S.P.A.****AREA DI VIA BORGO PEZZANA****PIANO DI INDAGINE AI SENSI DEL D.LGS. 152/06****RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE ATTIVITA' SVOLTE**

ing G. Gavagnin
Dr. Geol. R. Artioli

Giugno 2010



Artioli
Prot. MC232/10

INDICE

1.0	PREMESSA	Pag. 5
2.0	PUNTI DI PROSPEZIONE E PIEZOMETRI	Pag. 7
3.0	CAMPIONAMENTI	Pag. 12
4.0	PARAMETRI	Pag. 17
5.0	METODICHE ANALITICHE	Pag. 20
6.0	VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI	Pag. 27
7.0	RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI	Pag. 33
8.0	RIEPILOGO DEI RISULTATI DELL'INDAGINE	Pag. 44
9.0	ANALISI DEL RISCHIO SITOSPECIFICA	Pag. 48
10.0	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 74

A L L E G A T I

- 1 GIUNTA REGIONALE VENETO - DECRETO N° 77 DEL 16/07/2009
APPROVAZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
VERBALE CONFERENZA DI SERVIZI ISTRUTTORIA DEL 25/06/2009
- 2 TAVOLA 1 : UBICAZIONE PROSPEZIONI E PIEZOMETRI DI
CONTROLLO DELLA FALDA SOTTERRANEA
- 3 RELAZIONE TECNICA: "INDAGINE GEO-AMBIENTALE IN SITU"
REDATTA DA GEOLAVORI S.R.L.
RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DELLE TRINCEE E RELATIVA
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- 4 TAVOLA 2 : FREATIMETRIA DELL'AREA RIFERITA ALLA
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO PIEZOMETRICO DEL 30/04/2010
- 5 SCHEDE DI CAMPIONAMENTO DEI SUOLI REDATTE DA SGS ITALIA E
A.R.P.A. DIPARTIMENTO DI VENEZIA
- 6 SUOLO: BOLLETTINI DI ANALISI SGS ITALIA N° PD10-
61362.001+PD10-61362.032, N° PD10-61378.001+PD10-61378.031, N°
PD10-61385.001+PD10-61385.015 DEL 23/06/2010
- 7 SUOLO - TABULAZIONE DELLE ANALISI RISPETTO IL D.Lgs.152/06
- 8 SCHEDE DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE REDATTE DA SGS
ITALIA E A.R.P.A. DIPARTIMENTO DI VENEZIA

- 9 ACQUE: BOLLETTINI DI ANALISI SGS ITALIA N° PD10-61598.001 +
PD10-61598.006 DEL 23/06/2010
- 10 ACQUE - TABULAZIONE DELLE ANALISI RISPETTO IL D.Lgs.152/06
- 11 TAVOLA 3A : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL
D.Lgs.152/06 - QUOTA -1,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - METALLI
TAVOLA 3B : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL
D.Lgs.152/06 - QUOTA -2,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - METALLI
TAVOLA 4A : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL
D.Lgs.152/06 - QUOTA -1,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - ORGANICI
TAVOLA 4B : CONFRONTO CON I LIMITI DI COLONNA B DEL
D.Lgs.152/06 - QUOTA -2,0 M DAL PIANO CAMPAGNA - ORGANICI
TAVOLA 5 : CON I LIMITI DI COLONNA B DEL D.Lgs.152/06 - QUOTA
0+-0,2 M DAL PIANO CAMPAGNA - TOP-SOIL
TAVOLA 6 : ACQUE - CONFRONTO CON I LIMITI DI TABELLA 2 DEL
D.Lgs. 152/06 - CAMPAGNA DI ANALISI DELL'APRILE 2010
- 15 APPLICAZIONE DELL'ANALISI DEL RISCHIO:
TAVOLA 7: DIMENSIONI DELLE AREE SORGENTI RISPETTO ALLA
DIREZIONE DELLA FALDA E DEL VENTO
SCHERMATE DEL PROGRAMMA GIUDITTA
DATI METEOCLIMATICI DESUNTI DAL SITO ARPAV
DATABASE DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI
DELL'ISS / ISPESL (AGGIORNAMENTO MAGGIO 2008)

1.0 PREMESSA

In data 07 gennaio 2009 è stato consegnato a tutti gli Enti territorialmente competenti il Piano della Caratterizzazione redatto ai sensi del D.Lgs 152/06 dell'area di via Borgo Pezzana sita a Mestre Venezia di proprietà della società Terraglio S.p.A.

Con decreto n° 77 del 16/07/2009 della Giunta Regionale del Veneto, riportato per intero in allegato 1, il Piano in oggetto, esaminato dagli Enti Pubblici convenuti durante la seduta della Conferenza dei Servizi del 25/06/2009, veniva approvato con alcune prescrizioni ed indicazioni in merito alle modalità e ai punti di campionamento, alle matrici da analizzare e ai parametri analitici da ricercare, nonché ai rapporti da tenere con le Autorità di controllo, come evidenziato nel relativo verbale, anch'esso riportato nell'allegato 1.

Con comunicazione dello scrivente Studio di Ingegneria Ambientale n° SA/259/09 del 24/07/2009 venivano inoltrate le documentazioni integrative richieste in sede di Conferenza di Servizi relative alla reale superficie di interesse e dei mappali interessati dall'intervento.

In accordo con le autorizzazioni e le indicazioni ricevute, nel mese di aprile 2010 si è dato corso all'attuazione del Piano di Caratterizzazione come da comunicazione n° VE111/10 del 07/04/2010.

Le attività di campo sono quindi consistite in:

- 1) esecuzione di trincee e carotaggi per la caratterizzazione del terreno ai sensi del D.Lgs. 152/06.
- 2) apprestamento di piezometri e successivo prelievo delle acque di falda;
- 3) analisi di laboratorio chimico sui campioni di terreno e di acqua sotterranea prelevati secondo quanto indicato dal D.Lgs. 152/06,
- 4) georeferenziazione di tutti i punti di sondaggio e dei piezometri.

A seguito dell'avvenuto completamento del Piano di Caratterizzazione, le risultanze delle attività di campo e di laboratorio sono state raccolte nella presente relazione tecnica che rappresenta i "dati di base" da cui avviare la eventuale progettazione di bonifica e/o messa in sicurezza del sito in oggetto.

Il presente documento illustra i risultati analitici dei campionamenti effettuati, confrontati con limiti contemplati nelle tabelle 1 e 2 di allegato 5 al D.Lgs 152/06 concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

2.0 PUNTI DI PROSPEZIONE E PIEZOMETRI

In accordo con quanto previsto e illustrato nel "Piano della Caratterizzazione" del gennaio 2009 e con le prescrizioni ed implementazioni disposte in campo dai tecnici degli Enti Pubblici di controllo, sono state effettuate le campagne di indagine sia del suolo che delle acque sotterranee.

Le modalità di attuazione delle prospezioni, ed in particolare dei piezometri, erano già state descritte nel già citato "Piano di Caratterizzazione" e sono state effettuate in stretta ottemperanza a quanto prescritto dagli Enti Pubblici e comunque, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente D.Lgs 15/2006 e D.G.R.V. 2922/03 (Procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni).

L'ubicazione dei punti di prospezione e dei piezometri di controllo della falda sotterranea è dettagliata nella tavola 1 che costituisce l'allegato 2.

2.1 Georeferenziazione

Al termine delle attività in campo è stata eseguita la georeferenziazione sia delle prospezioni (trincee e carotaggi) che dei piezometri di nuova realizzazione nell'area in oggetto, per definire il monte ed il valle idrogeologico

2.2 Carotaggi

Per quanto riguarda il suolo sono state effettuate n° 5 prospezioni con carotiere spinte fino alla profondità massima di -5 m dal piano campagna.

Le colonne stratigrafiche e la documentazione fotografica di accompagnamento (cassette catalogatrici) sono ricomprese nella relazione tecnica "*Indagine geambientale*" redatta dall'impresa Geolavori S.r.l. di Villa Estense (PD) che costituisce l'allegato 3.

Le attività di carotaggio sono iniziate il giorno 09/04/2010 e si sono concluse il giorno 13/04/2010.

2.3 Prospezioni

Le attività di campo, effettuate alla presenza delle Autorità di Controllo (A.R.P.A. Dipartimento di Venezia, nei giorni 9, 12 e 13 aprile 2010, hanno comportato la realizzazione di trincee mediante l'impiego di escavatore a benna rovescia ed il prelievo di campioni di terreno in corrispondenza degli scavi realizzati. Complessivamente all'interno del sito sono state effettuate n° 26 trincee (T1÷T26) spinte generalmente fino a -2 m dal piano campagna, con una profondità massima di 3 m dal piano campagna nella prospezione T7.

Rispetto al Piano di Caratterizzazione approvato la trincea T27 non è stata eseguita in quanto ricadente in una porzione di area non ancora acquisita da parte della Committente.

Per le trincee il prelievo è stato eseguito solo nel livello insaturo e quindi fino alla quota di rinvenimento della prima falda freatica.

La ricostruzione stratigrafica e la documentazione fotografica delle stesse trincee è riportata nell'allegato 3.

2.4 Piezometri

Per le misurazioni del livello piezometrico e per la caratterizzazione della qualità delle acque di falda sotterranea all'interno del sito di interesse è stata realizzata una rete di monitoraggio tramite l'apprestamento di n° 6 piezometri a tubo aperto. Essi sono stati ubicati, tenendo conto della presumibile direzione monte - valle, come appare nella già citata tavola 1 di allegato 2.

Rispetto a quanto previsto, il piezometro Pz1 è stato apprestato durante l'esecuzione della prospezione C2 visto che in campo la ricostruzione stratigrafica del punto precedentemente individuato non consentiva il corretto funzionamento del piezometro stesso in quanto insistente all'interno in un banco di argilla per l'intera sua profondità.

Come descritto nel Piano di Caratterizzazione approvato, i piezometri sono stati realizzati a carotaggio continuo al fine di ricostruire in dettaglio la sequenza stratigrafica del sito.

I piezometri hanno le seguenti caratteristiche:

- i. profondità dei fori -5,0 m dal piano campagna,
- ii. diametro nominale 127 mm,
- iii. diametro interno costante,
- iv. pressione nominale PN6,
- v. materiale HDPE (con certificato del produttore),
- vi. tratto finestrato tra -2 e -5 m dal piano campagna, filettati sullo spessore, lavati e sigillati con tratto di fondo con nastro di teflon,
- vii. settore filtrante con rivestimento in tessuto non tessuto.

Il diametro di ciascun pozzo è stato realizzato in modo tale da consentire l'alloggiamento di una pompa sommersa ϕ 4" avente una portata di $1 \div 2$ l/s per lo spurgo, ed il prelievo dei campioni di acqua.

Le colonne stratigrafiche dei sondaggi attrezzati a piezometro e la relativa documentazione fotografica di accompagnamento sono ricomprese nella relazione tecnica "Indagine Geo-Ambientale in situ" dell'aprile 2010 redatta da Geolavori che costituisce l'allegato 3.

Al momento del prelievo ne è stato misurato il livello freaticometrico.

La tavola 2 di allegato 4 illustra l'andamento della falda riferita alle misure del monitoraggio del 30 aprile 2010.

Dalla sua lettura si evince che:

- la falda freatica si attesta attorno a $-1,2 \div -1,7$ m dal piano campagna,
- la direzione di deflusso della falda freatica è da Nord-est, verso Sud.

3.0 CAMPIONAMENTI

Al fine di verificare la rispondenza del terreno agli standard di qualità in funzione della destinazione d'uso prevista, la sequenza dei campionamenti è avvenuta rispettando le indicazioni e le modalità previste nel Piano di Caratterizzazione approvato con Decreto della Regione Veneto n. 77 del 16/07/2009.

Tutti i campioni sono stati eseguiti da personale tecnico del laboratorio d'analisi SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana (PD) alla presenza dei tecnici dell'Ente Pubblico ed in stretta ottemperanza a quanto previsto nell'allegato 2 al D.Lgs. 152/06 per quanto riguarda la modalità di campionamento e la pulizia di tutta l'attrezzatura utilizzata.

I campionamenti hanno interessato sia il terreno che la falda.

3.1 Suolo

La sequenza di campionamento delle trincee e dei sondaggi è stata la seguente:

- a) quota $0,0 \div -1,0$ m dal piano campagna,
- b) quota $-1,0 \div -2,0$ m dal piano campagna,
- c) quota $-2,0 \div -3,0$ m dal piano campagna (solo prospezione T7),

In totale sono stati prelevati 75 campioni.

La scelta definitiva della profondità di campionamento dei terreni è stata effettuata anche sulla base di evidenze visive e/o organolettiche ritenute anomale e concordate con i tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia, presenti al momento del campionamento.

La sequenza dei campionamenti realizzati nella campagna d'indagine in oggetto è avvenuta rispettando le indicazioni e le modalità previste dalla D.G.R.V. n° 2922 del 03/10/2003 che prevedono un campionamento metro metro, ovvero di ogni singolo strato omogeneo di terreno fino ai primi 50 cm di terreno del livello impermeabile naturale in posto.

Ogni campione prelevato, previa quartatura, è stato contrassegnato da una sigla indicativa di sondaggio, in funzione della profondità del prelievo dal piano campagna.

I tecnici dell'A.R.P.A. Dipartimento di Venezia hanno assistito alla perforazione delle prospezioni il 12 e 13 aprile 2010, prelevando i campioni per le analisi di validazione, rilasciando i relativi verbali di campionamento n° 4510/2010 e n° 4404/2010 del 12 e 13 aprile, inseriti in copia in allegato 5.

Sono stati prelevati da A.R.P.A.V. per le relative controanalisi i campioni:

- o Pz5 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità -2,0 ÷ -3,0 m dal piano campagna,
- o T7 profondità 0,0 ÷ -1,0 m dal piano campagna,

- profondità -1,0 ÷ -2,0 m dal piano campagna,
- o T8 profondità 0,0 ÷ -0,2 m dal piano campagna (Top-soil).

Per ogni campione di terreno si è provveduto al prelievo di 3 aliquote di cui:

1. una destinata al laboratorio per essere analizzata come specifico campione,
2. due opportunamente conservate per eventuali analisi di verifica e riscontro.

Al termine di ogni giornata di lavoro è stata compilata una scheda di campionamento, riportata nell'allegato 5.

3.2 Piezometri

Al fine di determinare la rispondenza delle acque agli standard di qualità della tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152 del 3/04/2006, in data 30 aprile 2010 sono stati effettuati i campionamenti delle acque di falda mediante il prelievo dai piezometri di nuova realizzazione, installati nell'area.

Prima di ogni prelievo è stato misurato il livello piezometrico, dopodiché ogni piezometro è stato spurgato al fine di chiarificare le acque ed il campione è stato prelevato al termine del sollevamento dei primi 5 volumi d'acqua specifici, riponendoli in idonei contenitori di vetro.

I valori di soggiacenza della falda misurati al momento e la profondità dei prelievi sono espressi nei verbali di campionamento redatti dai tecnici del laboratorio SGS Italia che vengono riportati nell'allegato 8.

Prima di ogni prelievo sono stati misurati i livelli della falda in ogni piezometro:

⇒ PzC2 :	livello piezometrico -1,00 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒ Pz2 :	livello piezometrico -1,70 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒ Pz3 :	livello piezometrico -0,95 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒ Pz4 :	livello piezometrico -1,50 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒ Pz5 :	livello piezometrico -1,25 m	profondità prelievo: -4,0 m
⇒ Pz6 :	livello piezometrico -0,65 m	profondità prelievo: -4,0 m

I tecnici dell'Ente Pubblico di Controllo, presenti alle attività di campo, hanno provveduto a prelevare e sigillare i campioni di acqua di falda dai piezometri Pz3 e Pz6 al fine di eseguire le controanalisi e quindi validare i risultati di parte, come risulta del relativo verbale di campionamento n° 4410/2010 del 30/04/2010, contenuto anch'esso nell'allegato 8,.

Per il campionamento delle acque di falda si è proceduto nel modo di seguito dettagliato:

- spurgo dei piezometri con contestuale presenza di sonda multiparametrica al fine di controllare in continuo i valori di pH, Conducibilità, Temperatura e Torbidità;
- prelievo a basso flusso;

- in relazione alla sola aliquota destinata all'analisi dei metalli pesanti, nel caso in cui il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica risultasse maggiore a 50 FTU, il campione è stato filtrato in campo;
- il confronto dei parametri "Metalli" con la tabella 2 del D.Lgs. 152/06 è stato effettuato con i valori risultanti dalle analisi dell'aliquota filtrata (maglia 0,45 µm), ad esclusione del cromo esavalente ;
- per tutti gli altri parametri le analisi sono state sempre eseguite, previa omogeneizzazione del campione, sull'aliquota non sottoposta a filtrazione.

4.0 PARAMETRI

I campionamenti e le analisi chimiche sia del suolo che delle acque sotterranee dell'aprile 2010 sono state effettuati dai tecnici del laboratorio SGS Italia S.r.l. di Villafranca Padovana (PD), alla presenza dei tecnici dell' A.R.P.A. Dipartimento di Venezia.

4.1 Suolo

Le analisi chimiche sui campioni di terreno sono state condotte in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e ai parametri minimi riportati all'interno del D.G.R.V. 2922 del 2003 e quindi sul campione tal quale, frazione < 2 mm. I risultati sono poi stati espressi riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione sino a 2 cm).

Per il suolo, secondo quanto previsto dall'allegato 2 del D.Lgs. 152/06 e dalla D.G.R.V. 2922 del 2003, nella campagna di attuazione del Piano di Caratterizzazione, in ciascun campione, si sono cercati i seguenti parametri:

- i. il residuo a 105°C (%),
- ii. lo scheletro 2 mm ÷ 2 cm (g/kg),
- iii. lo scheletro 2 mm (g/kg),

- iv. i metalli e non metalli tossici (Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio e Zinco);
- v. i cianuri liberi;
- vi. i fluoruri;
- vii. gli aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni);
- viii. gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA),
- ix. gli alifatici clorurati cancerogeni;
- x. gli alifatici clorurati non cancerogeni;
- xi. gli alifatici alogenati cancerogeni;
- xii. gli idrocarburi leggeri con C < 12 e pesanti con C > 12.

Inoltre nelle prospezioni C2, T8 e T17, nella aliquota più superficiale compresa tra 0 e -0,2 m (top-soil) dal piano campagna, sono stati ricercati anche i policlorobifenili (PCB) e le Policlorodibenzodiossine / Policlorodibenzofurani (PCDD/PCDF).

Le risultanze analitiche dei campioni prelevati sono espresse nei relativi bollettini n° PD10-61362.001-÷PD10-61362.032, n° PD10-61378.001-÷PD10-61378.031 e n° PD10-61385.001-÷PD10-61385.015 del 23/06/2010 emessi dal laboratorio SGS Italia, che vengono riportati nell'allegato 6.

Le analisi dei terreni sono state tabulate e raccolte a costituire l'allegato 7.

4.2 Acque

Per quel che concerne le acque prelevate dai piezometri, in data 30 aprile 2010, si sono cercati i seguenti parametri:

- i. il pH,
- ii. la conducibilità a 20°C,
- iii. i metalli ed i non metalli tossici (Alluminio, Antimonio, Arsenico, Argento, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo esavalente, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio e Zinco),
- iv. gli aromatici,
- v. gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA),
- vi. gli alifatici clorurati cancerogeni,
- vii. gli alifatici clorurati non cancerogeni,
- viii. gli alifatici alogenati cancerogeni,
- ix. gli idrocarburi totali,

Il laboratorio SGS Italia ha provveduto alle analisi chimiche sui campioni prelevati, emettendo i bollettini di analisi n° PD10-61598.001 ÷ PD10-61598.006 del 23/06/2010, contenuti nell'allegato 9.

Le analisi delle acque sono state tabulate e raccolte a costituire l'allegato 10.

5.0 METODICHE ANALITICHE

Per la campagna di indagine dell'aprile 2010, in attuazione del Piano di Caratterizzazione, il laboratorio SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana (PD), accreditato SINAL n°0080, ha testato i campioni secondo le seguenti metodiche.

⇒	Metalli:	Metodo Analitico	Concentrazione
	Alluminio (Al)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Antimonio (Sb)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Arsenico (As)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Berillio (Be)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Cadmio (Cd)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Cobalto (Co)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Cromo totale (Cr)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Cromo esavalente (Cr)	EPA 3060A/96 + 7196A/92	mg/kg _{ss}
	Mercurio (Hg)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Nichel (Ni)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Piombo (Pb)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Rame (Cu)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Selenio (Se)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Tallio (Tl)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Stagno (Sn)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
	Vanadio (V)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}

⇒	Zinco (Zn)	EPA 6020A/2007	mg/kg _{ss}
⇒	Cianuri liberi:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
		IRSA Q64/III/17/92	mg/kg _{ss}
⇒	Fluoruri:	<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
		EPA 300.0/99	mg/kg _{ss}
⇒	Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):		
		<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	Benzo(a)antracene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(a)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(b)fluorantene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(k)fluorantene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Benzo(g,h,i)perilene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Crisene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,e)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,l)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,i)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,h)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Dibenzo(a,h)antracene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}
	Pirene	EPA 8270D/2007	mg/kg _{ss}

⇒	Alifatici clorurati cancerogeni:		
		<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	Clorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	Diclorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	Triclorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	Cloruro di Vinile	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,2-dicloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,1-dicloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	Tricloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
⇒	Alifatici clorurati non cancerogeni:		
		<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	1,1-dicloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,2-dicloroetilene	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,1,1-tricloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,2-dicloropropano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,1,2-tricloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,2,3-tricloropropano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
	1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
⇒	Alifatici alogenati cancerogeni:		
		<i>Metodo Analitico</i>	<i>Concentrazione</i>
	Tribromometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}

1,2-dibromoetano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Dibromodlorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
Bromodlorometano	EPA 8260C/2006	mg/kg _{ss}
⇒ Idrocarburi:	Metodo Analitico	Concentrazione
Idrocarburi < C12	EPA 8015C/2007	mg/kg _{ss}
Idrocarburi > C12	EPA 8015C/2007	mg/kg _{ss}
⇒ Policlorobifenili:	Metodo Analitico	Concentrazione
PCB:	EPA 8082A/2007	mg/kg _{ss}
⇒ Diossine e Furani:	Metodo Analitico	Concentrazione
PCDD/PCDF	ECO/AV/IAC/012	mg/kg _{ss}

5.2 Acque di falda

Nei campioni prelevati il 30 aprile 2010 si sono ricercati i parametri di seguito elencati, secondo le metodiche sottodescritte:

⇒ Metalli:	Metodo Analitico	Concentrazione
Alluminio (Al)	EPA 6020A/2007	µg/l
Antimonio (Sb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Arsenico (As)	EPA 6020A/2007	µg/l
Argento (Ag)	EPA 6020A/2007	µg/l

Berillio (Be)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cadmio (Cd)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cobalto (Co)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo totale (Cr)	EPA 6020A/2007	µg/l
Cromo esavalente (Cr)	APAT MAN 29/3150/C/03	µg/l
Ferro (Fe)	EPA 6020A/2007	µg/l
Manganese (Mn)	EPA 6020A/2007	µg/l
Mercurio (Hg)	EPA 6020A/2007	µg/l
Nichel (Ni)	EPA 6020A/2007	µg/l
Piombo (Pb)	EPA 6020A/2007	µg/l
Rame (Cu)	EPA 6020A/2007	µg/l
Selenio (Se)	EPA 6020A/2007	µg/l
Tallio (Tl)	EPA 6020A/2007	µg/l
Zinco (Zn)	EPA 6020A/2007	µg/l

⇒ Aromatici :	Metodo Analitico	Concentrazione
Benzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Etilbenzene	EPA 8260C/2006	µg/l
Stirene	EPA 8260C/2006	µg/l
Toluene	EPA 8260C/2006	µg/l
Xileni	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒	Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):		
		Metodo Analitico	Concentrazione
	Benzo(a)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Benzo(a)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Benzo(b)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Benzo(k)fluorantene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Benzo(g,h,i)perilene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Crisene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Dibenzo(a,h)antracene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
	Pirene	EPA 8270D/2007	µg/l
⇒	Alifatici clorurati cancerogeni:		
		Metodo Analitico	Concentrazione
	Clorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
	Triclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
	Cloruro di Vinile	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,2-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,1-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
	Tricloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
	Tetracloroetilene (PCE)	EPA 8260C/2006	µg/l
	Esaclorobutadiene	EPA 8260C/2006	µg/l

⇒	Alifatici clorurati non cancerogeni:		
		Metodo Analitico	Concentrazione
	1,1-Dicloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,2-Dicloroetilene	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,2-Dicloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,1,2-Tricloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,2,3-Tricloropropano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 8260C/2006	µg/l
⇒	Alifatici alogenati cancerogeni:		
		Metodo Analitico	Concentrazione
	Tribromometano	EPA 8260C/2006	µg/l
	1,2-Dibromoetano	EPA 8260C/2006	µg/l
	Dibromoclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
	Bromodiclorometano	EPA 8260C/2006	µg/l
⇒	Idrocarburi totali:		
		Metodo Analitico	Concentrazione
		APAT CNR IRSA 5160B2/03	µg/l

Le analisi dei metalli sono state eseguite sia sul tal quale che sull'aliquota filtrata in campo (maglia 0,45 µm) in quanto, come previsto dalla legislazione vigente, il valore di torbidità misurato dalla sonda multiparametrica è risultato essere maggiore a 50 FTU.

6.0 VALORI DI RIFERIMENTO - LIMITI TABELLARI

Le concentrazioni delle diverse famiglie e dei composti individuali vengono confrontate con i valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) riportati nelle tabelle dell'allegato 5, Parte IV, Titolo quinto del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006 (già allegato 1 del D.M. 471 del 25 ottobre 1999).

Poiché la destinazione delle aree, secondo il P.R.G. Vigente, è classificata come “Zona D4-b4 - Zona attrezzature economiche varie”, i terreni naturali in posto o comunque terreni di riporto vanno confrontati con la colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 al Titolo V, Parte IV del citato Decreto.

6.1 Suolo

Per quanto riguarda i terreni, i limiti tabellari previsti dal D.Lgs. 152/06, sono di seguito riportati:

Composti inorganici	Siti ad uso commerciale / industriale
Alluminio	tabella 1 colonna B non normato
Antimonio	30 mg/kg
Arsenico	50 mg/kg
Berillio	10 mg/kg
Cadmio	15 mg/kg

Cobalto	250 mg/kg
Cromo totale	800 mg/kg
Cromo esavalente	15 mg/kg
Mercurio	5 mg/kg
Nichel	500 mg/kg
Piombo	1.000 mg/kg
Rame	600 mg/kg
Selenio	15 mg/kg
Stagno	350 mg/kg
Tallio	10 mg/kg
Vanadio	250 mg/kg
Zinco	1.500 mg/kg
Cianuri liberi	tabella 1 colonna B 100 mg/kg
Fluoruri	tabella 1 colonna B 2.000 mg/kg
Aromatici policiclici	tabella 1 colonna B
Benzo(a)antracene	10 mg/kg
Benzo(a)pirene	10 mg/kg
Benzo(b)fluorantene	10 mg/kg
Benzo(k)fluorantene	10 mg/kg
Benzo (g,h,i)perilene	10 mg/kg
Crisene	50 mg/kg
Dibenzo(a,e)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	10 mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	10 mg/kg

Dibenzo(a,h)antracene	10 mg/kg	Diossine e Furani <i>Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)</i> Policlorobifenili PCB	tabella 1 colonna B
Indenopirene	5 mg/kg		1x10 ⁻⁴ mg/kg
Pirene	50 mg/kg		tabella 1 colonna B
<i>Sommatoria IPA</i>	100 mg/kg		5 mg/kg
Alifatici clorurati cancerogeni	tabella 1 colonna B	Idrocarburi Idrocarburi leggeri C < 12 Idrocarburi pesanti C > 12	tabella 1 colonna B
Clorometano	5 mg/kg		250 mg/kg
Diclorometano	5 mg/kg		750 mg/kg
Triclorometano	5 mg/kg		
Cloruro di Vinile	0,1 mg/kg		
1,2-Dicloroetano	5 mg/kg		
1,1-Dicloroetilene	1 mg/kg		
Tricloroetilene	10 mg/kg		
Tetracloroetilene	20 mg/kg		

Alifatici clorurati non cancerogeni

1,1-Dicloroetano	30 mg/kg	Metalli Alluminio Antimonio Argento Arsenico Berillio Cadmio Cobalto Cromo totale Cromo esavalente Ferro	Tabella 2
1,2-Dicloroetilene	15 mg/kg		200 µg/l
1,1,1-Tricloroetano	50 mg/kg		5 µg/l
1,2-Dicloropropano	5 mg/kg		10 µg/l
1,1,2-Tricloroetano	15 mg/kg		10 µg/l
1,2,3-Tricloropropano	10 mg/kg		4 µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	10 mg/kg		5 µg/l
Alifatici alogenati cancerogeni	tabella 1 colonna B		50 µg/l
Tribromometano	10 mg/kg		5 µg/l
1,2-Dibromoetano	0,1 mg/kg		200 µg/l
Dibromodlorometano	10 mg/kg		
Bromodiclorometano	10 mg/kg		

Le concentrazioni delle diverse famiglie sono quelle prese in considerazione nella Tabella 2 (acque sotterranee) allegato 5, Parte Quarta, Titolo V al D.Lgs.152/06, in quanto trattasi di acque sotterranee.

Sono stati esaminati i seguenti parametri:

Manganese	50 µg/l
Mercurio	1 µg/l
Nichel	20 µg/l
Piombo	10 µg/l
Rame	1.000 µg/l
Selenio	10 µg/l
Tallio	2 µg/l
Zinco	3.000 µg/l
Organici Aromatici	
Benzene	Tabella 2
Etilbenzene	1 µg/l
Stirene	50 µg/l
Toluene	25 µg/l
Para-Xilene	15 µg/l
	10 µg/l
Aromatici policiclici	
Benzo(a)antracene	Tabella 2
Benzo(a)pirene	0,1 µg/l
Benzo(b)fluorantene	0,01 µg/l
Benzo(k)fluorantene	0,1 µg/l
Benzo (g,h,i)perilene	0,05 µg/l
Crisene	0,01 µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	5 µg/l
Indeno (1,2,3- d)pirene	0,01 µg/l
Pirene	0,1 µg/l
Sommatoria IPA	
Alifatici clorurati cancerogeni	
Clorometano	Tabella 2
Triclorometano	1,5 µg/l
Cloruro di Vinile	0,15 µg/l
	0,5 µg/l

1,2-Dicloroetano	3 µg/l
1,1 -Dicloroetilene	0,05 µg/l
Tricloroetilene	1,5 µg/l
Tetracloroetilene	1,1 µg/l
Esaclorobutadiene	0,15 µg/l
Sommatoria organoalogenati	
	10 µg/l
Alifatici clorurati non cancerogeni	
1,1-Dicloroetano	Tabella 2
1,2-Dicloroetilene	810 µg/l
1,2-Dicloropropano	60 µg/l
1,1,2-Tricloroetano	0,15 µg/l
1,2,3-Tricloropropano	0,2 µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,001 µg/l
	0,05 µg/l
Alifatici alogenati cancerogeni	
Tribromometano	Tabella 2
1,2-Dibromoetano	0,3 µg/l
Dibromoclorometano	0,001 µg/l
Bromodichlorometano	0,13 µg/l
	0,17 µg/l
Idrocarburi totali	
(espressi come n-esano)	Tabella 2
	350 µg/l

La tabella riassuntiva di tutte le analisi relative alle acque di falda è inserita in allegato 10.

7.0 RISCONTRO DEI RISULTATI ANALITICI

Per comodità di consultazione le analisi dei suoli relative a ciascun punto sono state raggruppate e tabulate e le tabelle riassuntive costituiscono l'allegato 7.

I valori delle sostanze ricercate sono confrontati con la "Concentrazione soglia di contaminazione riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" Valori di concentrazione limite accettabili" riportati nella tabella 1 dell'allegato 5, parte quarta, titolo V del D.Lgs 152/06.

Il confronto dei risultati analitici è stato fatto con la colonna B inserita nella tabella 1 del D.Lgs 152/06., ed illustrati procedendo per famiglie di sostanze.

7.1 Metalli

In tutti i campioni analizzati si sono analizzati i seguenti metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio e Zinco.

7.1.1 Alluminio

L'alluminio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 5.400 e 27.000 mg/kg. Tale parametro non è normato dal D.Lgs 152/06.

7.1.2 Antimonio

L'antimonio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori talvolta inferiori al limite di sensibilità analitica (<0,5 mg/kg) o compresi tra 0,5 e 2,6 mg/kg, ampiamente inferiori, quindi, il limite di 30 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.3 Arsenico

L'Arsenico, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese tra 4 e 50 mg/kg, ottemperando così il limite di 50 mg/kg imposto dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06, ad eccezione del seguente campione:

- T1 quota -1,0 ÷ -2,0 m concentrazione: 51 mg/kg.
- T5 quota -1,0 ÷ -2,0 m concentrazione: 52 mg/kg.

7.1.4 Berillio

Il Berillio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 0,2 mg/kg e 1,2 mg/kg, ampiamente inferiori, quindi, il limite di 10 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06.

7.1.5 Cadmio

Il Cadmio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni talvolta inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg) o comprese tra $0,1$ e $1,1$ mg/kg, inferiori quindi al limite di 15 mg/kg previsto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.6 Cobalto

Il Cobalto, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra $3,9$ e 15 mg/kg, ampiamente inferiori al limite imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06 che è pari a 250 mg/kg.

7.1.7 Cromo totale

Il Cromo totale, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese tra 8 e 35 mg/kg, inferiori quindi al limite di 800 mg/kg previsto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.8 Cromo esavalente

Il Cromo esavalente, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, risulta

essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg), ottenendo in tal modo la concentrazione limite imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06 che è pari a 15 mg/kg.

7.1.9 Mercurio

Il Mercurio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg), inferiori quindi alla concentrazione limite di 5 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.10 Nichel

Il Nichel, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni comprese nell'intervallo $8 \div 37$ mg/kg, inferiori quindi alla concentrazione limite di 500 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.11 Piombo

Il Piombo, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 8 e 46 mg/kg, inferiori quindi alla concentrazione limite di 1.000 m/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.12 Rame

Il Rame, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 5 e 60 mg/kg, inferiori comunque alla concentrazione limite di 600 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.1.13 Selenio

Il selenio, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg) od uguali a 1 mg/kg. Per tale parametro il limite imposto nella colonna B del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è di 15 mg/kg.

7.1.14 Stagno

Lo stagno, in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori generalmente inferiori al limite di sensibilità analitica (<0,5 mg/kg) o compresi tra 0,5 e 3,7 mg/kg. Per tale parametro il limite imposto nella colonna B del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è di 350 mg/kg.

7.1.15 Tallio

Il tallio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori talvolta

inferiori al limite di sensibilità analitica (<0,1 mg/kg) o compresi tra 0,1 e 0,3 mg/kg, ottenendo quindi il limite di 10 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.16 Vanadio

Il vanadio, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta valori compresi tra 13 e 45 mg/kg. Per tale parametro nessun campione supera il limite di 250 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs. 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.1.17 Zinco

Lo Zinco, ricercato in tutti i campioni di terreno analizzati, presenta concentrazioni tra 30 e 130 mg/kg, inferiori alla concentrazione limite di 1.500 mg/kg imposta nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.2 Cianuri liberi

La concentrazione dei cianuri liberi, ricercati in tutti i campioni analizzati, è risultata essere sempre inferiore al limite di sensibilità analitica (<1 mg/kg), rispettando il limite di 100 mg/kg imposto dalla colonna B del D.Lgs 152/06.

7.3 Fluoruri

La concentrazione dei fluoruri, ricercati in tutti i campioni analizzati, è risultata essere generalmente inferiore al limite di sensibilità analitica ($<2,5$ mg/kg), o compresa tra un valore minimo di $2,6$ mg/kg ed un massimo di $6,2$ mg/kg.

Per tale parametro nessun campione supera il limite imposto nella colonna B del D.Lgs 152/06 che per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale è pari a 2.000 mg/kg.

7.4 Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

I singoli parametri della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici presentano valori quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica ($<0,05$ e $<0,1$ mg/kg) o comunque inferiori di circa un ordine di grandezza rispetto i limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

Pertanto anche il valori di sommatoria degli analiti presi in considerazione è sempre inferiore al limite di 100 mg/kg imposto nella colonna B.

7.5 Alifatici Clorurati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ e $<0,01$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.6 Alifatici Clorurati non Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati non cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.7 Alifatici Alogenati Cancerogeni

La concentrazione dei singoli parametri ricercati ed analizzati è risultata essere sempre inferiore ai rispettivi limiti di sensibilità analitica ($<0,1$ e $<0,01$ mg/kg).

Pertanto in nessun campione gli alifatici clorurati non cancerogeni superano i relativi limiti imposti dalla colonna B di tabella 1 del D.Lgs.152/06.

7.8 Idrocarburi pesanti (C>12)

Gli Idrocarburi pesanti con $C>12$ presentano concentrazioni quasi sempre inferiori al limite di sensibilità analitica (<10 mg/kg) o comprese tra 10 e 22 mg/kg, ottenendo in tal modo la concentrazione limite di 750 mg/kg imposto nella colonna B di tabella 1 del D.Lgs 152/06.

7.9 Policlorobifenili (PCB)

La concentrazione dei PCB, ricercati solo nel top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17, è risultata essere la seguente:

- | | | | |
|-------|--------------------|-----------------|---------------|
| • C2 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | <0,005 mg/kg, |
| • T8 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | 0,009 mg/kg, |
| • T17 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | <0,005 mg/kg. |

Pertanto, per tale parametro nessun campione supera comunque il limite di 5 mg/kg imposto nella colonna B del D.Lgs.152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.10 Policlorodibenzodiossine / Policlorodibenzofurani

Le Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani (PCDD / PCDF) sono state ricercate solo sul top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17. La concentrazione della sommatoria dei parametri, espressa come TEQ, è risultata essere la seguente:

- | | | | |
|-------|--------------------|-----------------|------------------|
| • C2 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | 0,0000028 mg/kg, |
| • T8 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | 0,0000040 mg/kg, |
| • T17 | quota 0,0 ÷ -0,2 m | concentrazione: | 0,0000042 mg/kg. |

inferiori, pertanto, al valore limite di 0,0001 mg/kg imposto dalla colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06 per i terreni a destinazione d'uso commerciale/industriale.

7.11 Acqua di falda

Il raffronto esposto nel presente paragrafo riguarda sia i campionamenti di acque di falda prelevati in data 30 aprile 2010.

Come già detto nei capitoli precedenti, per comodità di consultazione le analisi relative a ciascun piezometro sono state comunque raggruppate e tabulate a costituire l'allegato 10.

I risultati analitici sono di seguito illustrati e confrontati con i limiti previsti dalla tabella 2 dell'allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs.152/06 (acque sotterranee) procedendo per famiglie di sostanze.

Rispetto alla direzione di deflusso della falda,

⇒ i piezometri PzC2 e Pz2 rappresentano i piezometri di monte;

⇒ i piezometri Pz3 e Pz4 sono degli intermedi laterali;

⇒ i piezometri Pz5 e Pz6 sono piezometri di valle.

Le caratteristiche chimiche riscontrate nell'acquifero sono le seguenti:

✓ il piezometro **PzC2 (monte)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Arsenico con 13 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
- Ferro con 1.100 µg/l contro un limite di 200 µg/l,
- Manganese con 180 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

✓ il piezometro **Pz2 (monte)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccede

il rispettivo limite solo il parametro Arsenico con un valore di 13 µg/l contro un limite imposto pari a 10 µg/l.

- ✓ il piezometro **Pz3 (intermedio laterale)** sul campione tal quale presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 solo per Triclorometano con una concentrazione di 0,2 µg/l, contro un limite di 0,15 µg/l. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Ferro con 230 µg/l contro un limite di 200 µg/l;
- Manganese con 72 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

- ✓ il piezometro **Pz4 (intermedio laterale)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccede il rispettivo limite solo il parametro Manganese con un valore di 105 µg/l contro un limite imposto pari a 50 µg/l.

- ✓ il piezometro **Pz5 (valle)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Arsenico con 16 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
- Manganese con 120 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

- ✓ il piezometro **Pz6 (valle)** non presenta superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 2 sul campione tal quale. Sul campione filtrato invece eccedono i rispettivi limiti i seguenti parametri:

- Arsenico con 18 µg/l contro un limite di 10 µg/l,
- Ferro con 1.500 µg/l contro un limite di 200 µg/l,
- Manganese con 210 µg/l contro un limite di 50 µg/l;

8.0 RIEPILOGO DEI RISULTATI DELL'INDAGINE

In accordo con i criteri precedentemente enunciati e con quanto emerso dalle analisi, si riporta in planimetria la situazione del suolo e delle acque di falda.

Si ricorda che all'interno dell'area di proprietà sono stati realizzati complessivamente:

- n° 26 trincee (T_x) spinte fino ad una profondità massima di -3 m dal piano campagna dalle quali sono stati prelevati 53 campioni di terreno;
- n° 5 carotaggi (C_x) spinti fino ad una profondità massima di -5 m dal piano campagna dai quali sono stati prelevati 10 campioni di terreno;
- n° 6 piezometri (Pz_x) spinti fino ad una profondità massima di -5,0 m dal piano campagna dai quali sono stati prelevati 12 campioni di terreno e 6 campioni di acqua.

L'ubicazione delle prospezioni è indicata nella già citata tavola 1 (allegato 2).

8.1 Suolo

Le tavole riportano la situazione risultante per:

- i. l'orizzonte situato alla profondità di -1,0 m dal piano di campagna;
- ii. l'orizzonte situato alla profondità di -2,0 m dal piano di campagna.

L'attribuzione di una colorazione è vincolata dall'apporto anche di un solo

parametro nel senso che, per attribuire la caratteristica del punto, è sufficiente che una sola sostanza superi il limite di soglia prefissato per quella colorazione.

8.1.1 Metalli

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai metalli da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06 vengono adottate le seguenti colorazioni:

- ⇒ $C_i < CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore verde,
- ⇒ $C_i > CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore rosso.

dove:

- C_i è la concentrazione dei contaminanti individuata,
- CL è la concentrazione limite imposta dal D.Lgs. 152/06.

La tavola 3A (allegato 1) rappresenta la situazione alla quota di -1 m dal piano campagna.

La tavola 3B (allegato 1) rappresenta la situazione alla quota di -2 m dal piano campagna.

8.1.2 Composti Organici

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai composti organici da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06, tenendo conto sia degli apporti individuali che delle relative sommatorie,

come precedentemente descritto, vengono adottate le seguenti colorazioni:

- ⇒ $C_i < CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore verde,
- ⇒ $C_i > CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore rosso.

La tavola 4A (allegato 12) rappresenta la situazione a -1 m dal piano campagna.

La tavola 4B (allegato 12) rappresenta la situazione a -2 m dal piano campagna.

8.1.3 Top-soil

Per identificare le differenti situazioni, in riferimento ai parametri ricercati nel top-soil delle prospezioni C2, T8 e T17, da confrontare con la colonna B allegata alla tabella 1 di allegato V del D.Lgs. 152/06, come precedentemente descritto, vengono adottate le seguenti colorazioni:

- ⇒ $C_i < CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore verde,
- ⇒ $C_i > CL_{\text{colonna B D.Lgs. 152/06}}$ colore rosso.

La tavola 5 di allegato 13 rappresenta la situazione tra 0,0 e -0,2 m dal piano campagna per i parametri PCB e PCDD/PCDF.

8.2 Acque di falda

Per la situazione riguardante invece le acque di falda, rispetto la tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06, si adotta il seguente criterio:

- ⇒ $C_i < CL$ tabella 2 D.Lgs. 152/06 colore blu,
- ⇒ $C_i > CL$ tabella 2 D.Lgs. 152/06 colore rosso.

La tavola 6 di allegato 14 rappresenta la situazione delle acque di falda prelevate nella campagna di indagine dell'aprile 2010, rispetto ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/06.

9.0 ANALISI DI RISCHIO SITOSPECIFICA

La presente analisi, si propone di valutare il rischio per il recettore umano ed ambientale (falda), connesso alle concentrazioni di contaminanti residue superficiali e profonde individuate sul sito in esame.

L'analisi di rischio sito specifica condotta, ha valutato i rischi derivanti dalle concentrazioni residue di contaminanti (modalità diretta o forward) ed ha calcolato le relative Concentrazioni di Soglia di Rischio (CSR) (modalità inversa o backward).

9.1 Assunzioni alla base della procedura di analisi di rischio

Secondo quanto previsto nell'allegato 1 alla parte V del D.Lgs. 152/06, alla base dell'applicazione di una procedura di analisi di rischio ed a quantificazione del rischio derivante dall'esposizione di sostanze contaminate (procedura diretta o forward) o a valutazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) (procedura inversa o backward), occorre definire e parametrizzare le seguenti componenti:

- contaminanti indice o sostanze di interesse
- sorgenti di contaminazione
- vie di esposizione (aria, terreno, acqua)

- modalità di esposizione (ingestione, contatto dermico, inalazione polveri aria, ecc)
 - ricettori (essere umano, acque sotterranee, acque superficiali).
- Si è inoltre tenuto conto per quanto possibile delle indicazioni formulate da APAT nel documento "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" - rev. 1 del Luglio 2006 e rev. 2 del Marzo 2008.

9.1.1 Contaminanti indice o sostanze di interesse

Le sostanze indice oggetto della presente analisi di rischio, sono rappresentate dalle sostanze individuate superiori ai limiti previsti dalla normativa (D.Lgs. 152/06 - Allegato 5 - Tabella 1 colonna B) e sintetizzate nel paragrafo 8.1 Rassegna delle non conformità per il suolo.

Le uniche sostanze che eccedono le CSC di riferimento, sono rappresentate da arsenico, rame ed idrocarburi pesanti (C>12).

Per quanto riguarda le acque sotterranee, non risultano nei diversi piezometri già presenti sull'area, sostanze chimiche in concentrazioni superiori alle CSC di riferimento (D.Lgs. 152/06 Allegato V tabella 2) riconducibili al sito e alle contaminazioni rilevate nei terreni.

Le concentrazioni eccedenti i limiti di tabella 1 colonna B per quanto riguarda i terreni sono quelle relative alla campagna di caratterizzazione eseguita nell'aprile 2010.

In dettaglio i punti di eccedenza delle CSC di riferimento per uso industriale/commerciale, appartenenti al terreno sono descritti a seguire.

Sondaggio: I1

Campione profondo (-1,0 ÷ -2,0 m)

Residuo a 105 °C: 75,3 %

Parametro:	Concentrazione	Limite col. B
Arsenico	51 mg/kg,	50 mg/kg,

Sondaggio: I5

Campione profondo (-1,0 ÷ -2,0 m)

Residuo a 105 °C: 80,0 %

Parametro:	Concentrazione	Limite col. B
Arsenico	52 mg/kg,	50 mg/kg,

9.1.2 Sorgenti di contaminazione

Come previsto dall'allegato 1 della parte V del D.Lgs. 152/06 e dettagliato nelle linee guida di APAT (luglio 2006 – marzo 2008), è stata individuata un'unica area omogenea o unità di esposizione tipo, coincidente pressappoco con l'intera superficie del sito in esame, all'interno della quale si è proceduto ad individuare

aree sorgenti di dimensioni differenti in relazione alla distribuzione delle singole sostanze contaminanti.

Per quanto riguarda la verifica del rischio per il recettore falda è stato adottato un criterio cautelativo che ha considerato la presenza di una sorgente di contaminazione complessiva, comprensiva di tutti i punti che hanno individuato una contaminazione.

Si rimanda alla tavola 7 di allegato 15 per l'identificazione dei sondaggi e dei relativi parametri chimici eccedenti le CSC di riferimento.

I parametri identificativi della dimensione delle sorgenti di contaminazione residua, hanno tenuto conto della distribuzione delle diverse sostanze rinvenute contaminate sul sito, individuando due settori distinti con area sorgente per contaminazione da arsenico corrispondente ad una superficie di 50 X 50 m.

Le singole aree sorgenti sono state pertanto dimensionate come segue.

SORGENTI DI CONTAMINAZIONE TERRENO	DIMENSIONE SORGENTE NEL SUOLO PROFONDO RISPETTO ALLA FALDA DIREZIONE O-E (m)	DIMENSIONE SORGENTE NEL SUOLO PROFONDO RISPETTO AL VENTO DIREZIONE NNE (m)
ARSENICO	LARGHEZZA (Wsp) = 50 LUNGHEZZA (Lsp) = 50	LUNGHEZZA (Wvp) = 50

Dimensioni delle sorgenti di contaminazione nel terreno profondo (> 1 metro)

Si evidenzia che le "dimensioni delle sorgente", si intendono misurate nel senso perpendicolare e parallelo alla direzione di flusso idrico sotterraneo principale, avente direzione all'incirca OVEST- EST e nel senso parallelo alla direzione del vento dominante (NNE).

Per quanto riguarda gli spessori di terreno con concentrazioni superiori alla CSC, si è fatto riferimento agli esiti dell'indagine che hanno previsto l'esecuzione di prelievi e di analisi a diverse profondità, lungo tutta la verticale dei sondaggi realizzati.

Per quanto attiene la massima profondità di contaminazione, si è valutato il trend di variazione delle concentrazioni sulle verticali esaminate, associandolo alle evidenze di campo e alla litologia.

9.1.3 Vie di esposizione e modalità di esposizione

Per il sito specifico le vie di esposizione considerate sono l'aria, il terreno e le acque di falda.

Si consideri che sono escluse tutte le modalità di esposizione diretta, quali il contatto dermico e l'ingestione e l'inalazione di particolato in quanto i terreni superficiali rispettano ai limiti delle CSC (colonna B - del D.Lgs. 152/06). Pertanto le modalità di esposizione per la presente analisi di rischio sono le seguenti:

Per quanto riguarda il recettore umano:

- Inalazione di vapori al chiuso da terreno profondo
- Inalazione di vapori al chiuso da falda

Per quanto riguarda la falda idrica sotterranea:

- lisciviazione
- trasporto in falda

Nell'analisi di rischio elaborata a verifica del rischio sulla falda idrica sotterranea, è stato posto il punto di conformità (dove garantire le CSC della falda - tabella 2 dell'allegato 5 al titolo V del D.Lgs. 152/06) al confine di proprietà, a valle idrogeologico in senso di deflusso idrico sotterraneo O-E.

9.1.4 Recettori o bersagli

In base alla destinazione urbanistica e all'utilizzo dell'area, sono stati individuati i seguenti possibili recettori (bersagli) per l'applicazione dell'analisi di rischio:

- recettore umano - individuo adulto in attività lavorativa
- recettore ambientale - falda idrica sotterranea, considerando un punto di conformità cautelativo pari a 10 m.

9.2 Criteri di accettabilità del rischio

In adeguamento a quanto previsto dal D.Lgs. 4/08 ed in base a quanto previsto dalle linee guida APAT (revisione luglio 2006 e rev. 2 marzo 2008), su proposta dell'I.S.S., è stato individuato il valore di 1×10^{-6} come valore di accettabilità del rischio cancerogeno incrementale tollerabile per singola sostanza (rischio individuale) e di 1×10^{-5} come valore di accettabilità del rischio cancerogeno incrementale per la sommatoria di più sostanze (rischio cumulativo). Per l'indice

di rischio/pericolo derivante da sostanze non cancerogene il valore di riferimento è 1.

Nella presente analisi di rischio sono stati assunti i seguenti valori di accettabilità del rischio:

- rischio cancerogeno individuale = 1×10^{-6} (R)
- rischio cancerogeno cumulativo = 1×10^{-5} (Rcum)
- indice di rischio/pericolo individuale = 1 (HI)
- indice di rischio/pericolo cumulativo = 1 (Hicum)

9.3 Software utilizzato

Nel caso in esame, si è ricorso all'applicazione dell'analisi del rischio utilizzando il programma di elaborazione dei dati, denominato "GIUDITTA", dalla Provincia di Milano e dalla Società URS Italia, nella sua versione (3.2) più aggiornata (ottobre 2008).

http://www.provincia.milano.it/ambiente/bonifiche/giuditta_note.shtml

Il software risulta uno dei software valutati da APAT nell'ambito degli strumenti disponibili sul mercato nazionale (Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati - Rev. 1 – Luglio 2006 – e rev. 2 del marzo 2008)

9.4 Dati di ingresso

Nell'allegato 15 sono riportate le schermate ottenute dall'implementazione condotta, dalle quali è possibile verificare i dati di input utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio al sito di Via Borgo Pezzana di proprietà della società Terraglio S.p.a., tramite il software GIUDITTA ver. 3.2.

Nel CD allegato alla presente relazione tecnica, sono presenti i file di applicazione dell'analisi di rischio mediante Giuditta.

Nel dettaglio si sintetizzano di seguito i parametri utilizzati ad identificazione delle caratteristiche del sito, dei parametri di esposizione e dei parametri ambientali, specificando dove si è intervenuti adeguando i valori alle caratteristiche sito specifiche e dove si sono lasciati i valori conservativi definiti di default dal sistema.

9.4.1 Parametri del sito

Per i parametri di esposizione sono state assunte le indicazioni fornite da APAT nelle linee guida di applicazione dell'analisi di rischio (rev. 1 del luglio 2006 e rev. 2 del marzo 2008).

Si dettagliano a seguire i parametri soggetti a variazione ed aggiornamento rispetto ai parametri di esposizione di default già previsti nel data base del modello di calcolo utilizzato (Giuditta).

- Densità secca insaturo e saturo - in assenza di dati sito specifici è stato assunto il valore di default pari a 1.7 g/cm³
- Porosità efficace, contenuto d'aria insaturo e contenuto d'acqua insaturo – Contenuto d'aria e contenuto d'acqua in frangia capillare è stata individuata come tessitura tipo una sabbia limosa (Laom sand).

L'applicazione delle tabelle contenute nei criteri metodologici di APAT citati in precedenza, permette a partire dalla granulometria tipo, di ricavare indirettamente i valori tessiturali da inserire negli algoritmi dell'analisi di rischio.

Per una granulometria prevalentemente sabbioso argillosa (Sandy Clay - SC) i parametri tessiturali sono i seguenti:

i.	contenuto d'aria insaturo	0,052
ii.	contenuto d'acqua insaturo	0,228
iii.	porosità efficace	0,280
iv.	contenuto d'aria frangia capillare	0,028
v.	contenuto d'acqua frangia capillare	0,252

- Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo e nel suolo saturo – In mancanza di determinazioni dirette sono stati assunti i valori cautelativi di default da letteratura e pari a
 - Foc insaturo 0,01
 - Foc saturo 0,005

- Infiltrazione efficace – Per la valutazione di tale parametro è stata applicata la formulazione proposta nei criteri metodologici di APAT, che permette di valutare l'infiltrazione efficace correlando la precipitazione media annua con la tessitura dei terreni presenti sul sito..

E' stata assunto un dato di precipitazione media annua pari a 839 mm/anno (Stazione Ente Zona Meteo N. 23 – Rete Ente Zona industriale Porto Marghera) determinato sull'arco di anni da gennaio 1975 al dicembre 2005.

L'equazione empirica per la valutazione delle precipitazioni efficace risulta essere quella relativa ai terreni con tessitura sabbiosa argillosa

$$i_{eff} \text{ (cm/anno)} = 0,00018 \times P^2 = 0,00018 \times 83,9^2$$

$$i_{eff} \text{ (cm/anno)} = 1,26 = 0,0126 \text{ m/anno}$$

- Conducibilità idraulica nel terreno saturo - Per la definizione di questo dato è stato applicato un criterio indiretto, previsto da APAT nei documenti di riferimento, che correla la tessitura del saturo con il valore di conducibilità idraulica.

Tramite l'applicazione della tabella 3.2-9 della rev. 2 del marzo 2008 delle linee guida APAT il valore associato alla tessitura SANDY CLAY risulta pari a 3,33E-05 cm/s, pari a 1,5 m/giorno.

- Gradiente idraulico – dall'analisi della documentazione consultata e dei dati piezometrici disponibili relativi a misurazioni condotte sui piezometri presenti, si individua un gradiente idraulico dello 0,7 per mille.

- Dispersione longitudinale, trasversale e verticale - Per la valutazione di tali parametri è stata applicata una delle formulazioni proposte nei criteri metodologici di APAT (Pickens e Grisak, 1981), che correla la dispersione longitudinale con la distanza tra la sorgente e il punto di conformità

$$\alpha_x = 0,1 \times L$$

Quindi vengono determinate le dispersioni trasversale e verticale attraverso le formulazioni proposte da altri autori (American Petroleum Institute's Report, 1987)

$$\alpha_y = \alpha_x/3$$

$$\alpha_z = \alpha_x/20$$

Il punto di conformità adottato, a valle idrogeologico dell'area di applicazione dell'analisi di rischio in senso di deflusso idrico sotterraneo è stato posizionato al confine est del sito.

Sono state considerate due distinte zone di esposizione, una per l'arsenico e una per il rame, in relazione alla distribuzione e all'estensione di queste contaminazioni sull'intero sito.

In relazione a ciò, si è tenuto conto della distanza tra la zona di contaminazione più prossima e il punto di conformità individuato cautelativamente pari a 10 m.

Conseguentemente i valori di dispersione applicati sono i seguenti:

$$\alpha_x = 0,1 \times 10 = 1 \text{ m}$$

$$\alpha_y = \alpha_x/3 = 0,33 \text{ m}$$

$$\alpha_z = \alpha_x/20 = 0,016 \text{ m}$$

- Soggiacenza della falda o spessore zona insatura - dalle misure di livello registrate nei piezometri, si individua una soggiacenza media da piano campagna di circa 1,15 m.
- Spessore dell'acquifero - In relazione all'esame della struttura geologia locale e al livello medio di falda misurato sull'intero sito, è stato attribuito uno spessore del saturo pari a 5 m.

9.4.2 Parametri di esposizione

Si mettono in evidenza di seguito unicamente quei parametri su cui è stata effettuata una modifica, in adeguamento alla indicazioni di A.P.A.T., relativamente al possibile recettore presente sull'area, corrispondente all'individuo adulto in attività lavorativa saltuaria, rispetto ai valori di default proposti dal software utilizzato (GIUDITTA ver. 3.2).

Nel software di analisi di rischio utilizzato (Giuditta vers. 3.2), una volta definita la colonna di riferimento in funzione della destinazione d'uso, vengono automaticamente associati i possibili recettori umani:

- | | |
|---|-----------------------------|
| ✓ colonna A uso verde/residenziale | recettore adulto e bambino |
| ✓ colonna B uso industriale/commerciale | recettore adulto lavoratore |

Nel caso in esame, è stato individuato un uso commerciale e conseguentemente il recettore individuato è quello lavoratore adulto.

- Peso corporeo - è stato assunto un peso pari a 70 kg per il recettore adulto
- Tasso di Ingestione di suolo - è stato assunto il valore di 50 mg/giorno per il recettore umano in attività lavorativa
- Inalazione indoor (Bi) (m^3 /giorno) – sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT espressi come m^3 /ora per l'individuo adulto in attività lavorativa intensa e pari 2,5 m^3 /ora.
Tale valore è stato moltiplicato per la frequenza giornaliera di esposizione outdoor (lavorativo: 8 ore), ottenendo il valore di 20 m^3 /giorno.
- Inalazione outdoor (Bo) (m^3 /giorno) – sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT espressi come m^3 /ora per l'individuo adulto in attività lavorativa intensa e pari 2,5 m^3 /ora.
Tale valore è stato moltiplicato per la frequenza giornaliera di esposizione outdoor (lavorativo: 8 ore), ottenendo il valore di 20 m^3 /giorno.
- Superficie della pelle (SA) (cm^2) - sono stati assunti i valori di inalazione forniti da APAT pari a 3300 cm^2 per adulti in fase lavorativa.
- Frequenza di esposizione (EF) (giorni/anno) – è stato considerato un periodo di frequentazione del sito da parte di un operatore, pari a 250 giorni anno.

- Durata di esposizione - E' stato assunto il valore di 25 anni per il recettore umano in attività lavorativa.
- Frequenza di tempo spesa sul sito (ET) (adim.) – è stata posta pari a 0,42, corrispondente a un terzo di una giornata.
- Fattore di aderenza dermica del suolo – In base alla rev. 2.0 delle linee guida APAT (marzo 2008) è stato modificato il valore di default utilizzato da Giuditta e assunto uguale a quello indicato dalla revisione APAT del 2006 (1 mg/cm² giorno). Il nuovo valore introdotto è pari a 0,2 mg/cm² giorno per lo scenario industriale (adulto lavoratore).

9.4.3 Parametri ambientali

Si mettono in evidenza di seguito, unicamente quei parametri su cui è stata effettuata una modifica rispetto ai valori di default proposti dal software utilizzato (GIUDITTA ver. 3.1), in adeguamento alla indicazioni di APAT.

I parametri relativi alla superficie della pavimentazioni, all'altezza degli edifici, lo spessore, la profondità, il perimetro e l'area della soletta di fondazione, sono stati assunti dai progetti costruttivi esecutivi disponibili.

- Velocità del vento (Uair) – E' stato verificato che 2 m/s risulta il valore minimo di velocità all'interno del range di velocità (2,0 – 4,0 m) più

frequente, determinato presso la stazione Torre Pompieri n. 22 dell'ente Zona Industriale di Porto Marghera.

In applicazione della formulazione espressa da APAT (pag. 73 e 74 della Rev. 2 del marzo 2008), per ricondurre il dato assunto in quota (40 metri) a quota di applicazione dell'analisi di rischio (POE) (2 metri), è stato assunto un valore di $p = 0,15$, corrispondente ad una rugosità tipica del suolo rurale e ad una classe di stabilità atmosferica di tipo D

L'applicazione conduce al seguente valore modificato di velocità del vento:

$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \left[\frac{z_1}{z_2} \right]^p$$

dove:

$$z_1 = 40 \text{ m}$$

$$z_2 = 2 \text{ m}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{U_{air}(z_1)}{(z_1/z_2)^p}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{2 \text{ (m/s)}}{(20)^{0.15}}$$

$$U_{air}(z_2) = \frac{2 \text{ (m/s)}}{1.57}$$

$$U_{air}(z_2) = 1.27 \text{ m/s}$$

9.4.4 Parametri chimico - fisici e parametri tossicologici delle sostanze

Sono stati assunti i parametri di default compresi nel software applicato GIUDITTA ver. 3.2, procedendo ad un aggiornamento e modifica dei parametri chimico fisici e tossicologici, in adeguamento a quanto compreso nella "Banca dati – aggiornamento maggio 2008" dell'I.S.S./I.S.P.E.S.L.

In allegato 15 è riportato l'estratto del data base dei parametri chimico-fisici e tossicologici delle sostanze considerate nella presente analisi di rischio e per comodità di consultazione è riportato copia del data base completo dell'I.S.S./I.S.P.E.S.L. con l'aggiornamento del maggio 2008.

9.4.5 Definizione dell'area di campionamento

Una delle maggiori potenzialità del software GIUDITTA è quello di gestire in un'unica routine di analisi di rischio più singole aree omogenee differenziate per fattori di esposizione, trasporto, utilizzo, condizioni geologiche e per tipologia ed entità di contaminazione.

Per la routine applicata a verifica del recettore umano, nel caso in esame, vista la relativa uniformità della condizione di contaminazione del sito, l'univocità nel tipo di utilizzo e l'omogeneità di carattere geologico- idrogeologico, è stata applicata l'analisi di rischio considerando un'unica area omogenea o unità di esposizione tipo.

Per la routine applicata a verifica del recettore falda, sono state distinte due zone di esposizione, una per l'arsenico e una per il rame, individuando conseguentemente diversi valori di distanza dal punto di conformità e dispersività in falda.

9.4.6 Contaminazione dei punti

GIUDITTA 3.2, è in grado di distinguere automaticamente, basandosi sul parametro z inserito, se si tratta di un contaminazione superficiale ($0,0 \pm 1,0$ m di profondità) o profonda ($> 1,0$ m di profondità).

Nell'analisi di rischio, la distinzione tra suolo superficiale e suolo profondo viene introdotta per differenziare le modalità (percorsi di esposizione) attraverso le quali i ricettori umani possono venire a contatto con la contaminazione.

Infatti si presuppone che solo il primo metro di suolo (superficiale) possa dare origine a fenomeni di contatto diretto con la contaminazione, mentre il suolo profondo possa causare rischi per gli esseri umani presenti in superficie solamente attraverso la migrazione e successiva inalazione di vapori.

Nel caso in esame sono stati valutati tutti i dati relativi alle situazioni di non conformità, ovvero di superamento delle CSC per i diversi sondaggi eseguiti sull'area.

Quindi sono stati inseriti esclusivamente superamenti delle CSC relativi al terreno profondo (> 1 m).

E' da sottolineare che nei casi di contaminazione dei suoli, per l'applicazione degli algoritmi alla base della 'analisi di rischio, è indispensabile l'inserimento della concentrazione riferita al Tal Quale (T.Q.). In mancanza di tale dato, il software applicato consentirebbe un calcolo approssimato a partire dalla concentrazione riferita alla Sostanza Secca (S.S.) tenendo conto del valore di umidità inserito.

Nell'elaborazione in esame, il valore di concentrazione del tal quale è stato riportato uguale a quello determinato come sostanza secca dal laboratorio.

9.4.7 Caratteristiche del sito

Le caratteristiche della zona servono per calcolare gli effettivi rischi a cui potrebbero essere sottoposti i recettori umani ed ambientali.

I tre punti principali sono:

- a. se il sito è completamente pavimentato,
- b. se sono presenti spazi confinati,
- c. se c'è una falda al di sotto del sito in esame.

Nel caso in oggetto, per entrambe le due implementazioni (recettore uomo e recettore falda), sono state attribuite le seguenti condizioni:

- ❖ sito non pavimentato,
- ❖ presenza di spazi confinati,
- ❖ presenza di falda idrica sotto il sito.

Per il caso in esame, che attualmente non presenta edifici all'interno della proprietà, è stata considerata la presenza di spazi confinati a verifica anche dell'eventuale sviluppo urbanistico futuro.

9.4.8 Percorsi di esposizione

Conseguentemente alle premesse esposte, sono attive le modalità di esposizione dipendenti unicamente da suolo profondo, in quanto il terreno superficiale contaminato sarà oggetto di escavazione e rimozione in fase di intervento di bonifica proposto.

Le modalità di esposizione considerate per il recettore umano lavoratore sono dunque:

- inalazione di vapori all'aperto da terreno profondo,
- inalazione di vapori al chiuso da terreno profondo,
- inalazione di vapori all'aperto e al chiuso da falda.

Le modalità di esposizione considerate per il recettore falda idrica sotterranea sono:

- lisciviazione,
- trasporto in falda.

9.4.9 Sorgenti di pericolo - Concentrazioni rappresentative

Sono state testate con il programma "Giuditta" versione 3.2 le fonti di potenziale pericolo rappresentate dalle situazioni in cui le analisi hanno evidenziato per il terreno profondo il superamento delle CSC di cui alla colonna B di tabella 1 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Le informazioni sulla pedologia e sulla geognostica del suolo e sui livelli della falda, sono state desunte dalle indagini geotecniche ed idrogeologiche eseguite nell'area in esame e dalla bibliografia disponibile.

In dettaglio i punti di non conformità, intesi come superamento delle CSC soglia di contaminazione per un uso commerciale/industriale, sono stati descritti nel capitolo specifico.

Le dimensioni attribuite alle singole sorgenti di contaminazione, sono state illustrate e giustificate nei paragrafi precedenti.

Le concentrazioni utilizzate nell'applicazione degli algoritmi dell'analisi di rischio, sono rappresentate dalle massime individuate all'interno della singola matrice terreno profondo e falda, per i rispettivi parametri arsenico e rame, per tutta la dimensione delle singole aree sorgenti definite nel sito.

In allegato 15 sono riportate le schermate riferite alle distinte applicazioni (recettore uomo e recettore falda), con l'individuazione nella schermata "Concentrazione utilizzate per l'analisi di rischio per il recettore umano per il rame (da Giuditta ver. 3.1 – Analisi statistica dei dati)" delle concentrazioni utilizzate e del punto assunto.

9.5 Risultati dell'applicazione dell'analisi del rischio

Si sintetizzano a seguire i risultati dell'applicazione dell'analisi di rischio secondo i dati di input e i criteri esplicitati nei paragrafi precedenti.

I risultati sono evidenziati, tramite stampa delle schermate di output del software, nell'allegato 15.

L'implementazione di analisi di rischio mediante GIUDITTA è stata condotta generando i file "AdR Terraglio.mdb".

I file sono riprodotti nel CD allegato alla presente.

9.5.1 Rischi per sostanze cancerogene - lavoratori

La sostanza definite tossicologicamente come cancerogene rinvenuta nei terreni profondi sul sito in concentrazioni superiori alle CSC per uso commerciale/industriale è rappresentata unicamente dall'arsenico.

Si specifica inoltre, che il database ISS/SPESL assunto di riferimento, esprime per una serie di sostanze di accertata o possibile/probabile cancerogenità, non solo i valori di slope factor, ma anche i valori di tossicità RfD espressi come sostanze non cancerogene.

In tal caso il software calcola i rischi utilizzando entrambi i parametri di tossicità (cancerogeni e non), consentendo all'utilizzatore di scegliere la condizione e il comportamento che conduce ad una stima del rischio maggiore.

L'arsenico appartiene alle sostanze definite in tale modo.

Come illustrato nelle schermate di output dell'applicazione del software riportate di seguito il rischio per l'arsenico risulta pari a zero, in quanto la sostanza, per le proprietà chimico-fisiche che la caratterizzano, non può partecipare al tipo di esposizione attivo da terreno profondo corrispondente ad inalazione di vapori (indoor o outdoor).

Si riporta una sintesi dei risultati.

Giuditta 3.2 - Progetto corrente : AdR Terraglio.MDB - [Rischi per sostanze cancerogene]

File

Acquisizione dati

Livello 1

Parametri

Criteri di analisi dei dati

Risultati

Opzioni

Selezione delle zone

Limiti accettabilità dei rischi

Esporta CSV

Stampa

Esporta in excel

RISCHI PER SOSTANZE CANCEROGENE

	Vapori indoor suolo pro	Vapori all'aperto suolo pro	RISCHIO DAL SUOLO PROFONDO
AREA VIA PIEZZANA - COMMERCIALE			
SUOLO PROFONDO			
Arsenico	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

TOTALE RISCHI	Suolo Sup	Suolo Pro	Falda
AREA VIA PIEZZANA - COMMERCIALE		0.00E+00	
RISCHI TOTALI DELL'AREA		0.00E+00	

Tipo campione : ☐ Suolo Superficiale ☒ Suolo Profondo ☐ Falda

Visualizza zone con : ☐ Residenti ☒ Lavoratori

9.5.2 Indice di pericolo per sostanze non cancerogene (ad esclusione degli idrocarburi) - lavoratori

Si specifica inoltre che, per una serie di sostanze di accertata o possibile/probabile cancerogenità, il database ISS/ISPESL assunto di riferimento, esprime non solo i valori di slope factor, ma anche i valori di tossicità RfD espressi come sostanze non cancerogene.

Come sopraadetto, sono pertanto stati valutati i rischi con applicazione del parametro di RfD anche per le sostanze di accertata o probabile cancerogenicità presenti sul sito quali l'arsenico.

Come illustrato nelle schermate dei risultati riportate in allegato 6., l'analisi di rischio individua per tutte le sostanze considerate valori di indice di pericolo (HI) pari a zero, in quanto le sostanze arsenico e rame, per le proprietà chimico-fisiche che le caratterizzano, non possono partecipare al tipo di esposizione attivo da terreno profondo corrispondente ad inalazione di vapori (indoor o outdoor).

I risultati sono sintetizzati nella tabella seguente:

Giuditta 3.2 - Progetto corrente : AdR Terraglio.MDB - [HI per sostanze non cancerogene]

FileAcquisizione datiLivello 1ParametriCriteri di analisi dei datiRisultatiOptions

Selezione delle zone

HI per sostanze non cancerogene : LAVORATORI

Esporta CSVStampaEsporta in excel

Vapori indoor suolo pro

Vapori all'aperto suolo pro

HIDAL SUOLO PROFONDO

AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE

SUOLO PROFONDO

Arsenico

0.00E+00

0.00E+00

0.00E+00

TOTALE HI

Suolo Sup

Suolo Pro

Falda

AREA VIA PEZZANA - COMMERCIALE

0.00E+00

0.00E+00

TOTALE HI DELL'AREA

0.00E+00

Tipo campione :
☐ Suolo Superficiale
☒ Suolo Profondo
☐ Falda

Visualizzazione :
☐ Bambini
☐ Adulti
☒ Lavoratori

punto di conformità, e il valore limite di concentrazione previsto dalla normativa sulle acque di falda (Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/06 - Tabella 2).

Quindi il processo ottiene una condizione accettabile, quando viene verificato che il suddetto rapporto è inferiore a 1.

Si specifica che nell'implementazione relativa all'area in esame non è stato attivato il modello di attenuazione delle concentrazioni nel non saturo (SAM), che valuta la possibile attenuazione delle contaminazioni presenti nel terreno durante il percorso di lisciviazione verso la falda attraverso un terreno non saturo.

Si è ritenuto infatti che in presenza di una falda pressoché superficiale e di un terreno in condizioni sature, non fosse cautelativo e applicabile il modello SAM.

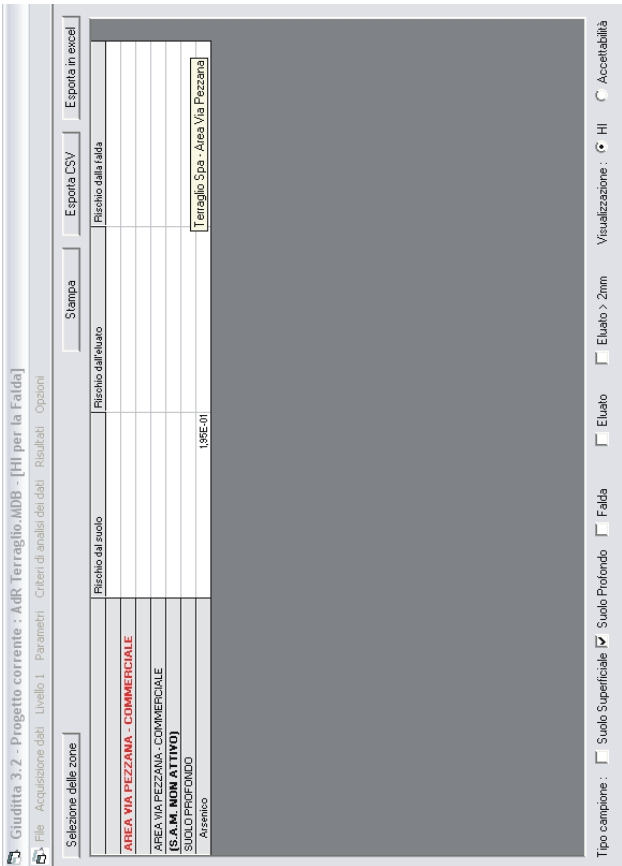
Come illustrato nelle schermate dei risultati, l'analisi di rischio ha individuato per l'arsenico una condizione di "rischio" accettabile per la risorsa idrica sotterranea, considerando un punto di conformità posto cautelativamente pari a 10 metri per entrambe le aree sorgenti.

I risultati sono sintetizzati nella tabella seguente:

9.5.3 Indice di pericolo per la falda idrica sotterranea

Come già definito in precedenza, il criterio di applicazione dell'analisi di rischio alla falda idrica sotterranea ha come presupposto la verifica della conformità delle CSC, di cui alla Tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 ,al punto di conformità definito sul sito e all'interno dei confini di proprietà.

Per le acque di falda, il "rischio" consiste nel valutare il rapporto tra il livello calcolato di concentrazione per una determinata sostanza in corrispondenza del



10.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce di quanto illustrato nei capitoli precedenti, dalla documentazione tecnica allegata e dall'esame delle risultanze analitiche discendenti dalle prospezioni effettuate nell'area di via Borgo Pezzana di proprietà della società Terraglio S.p.A., in attuazione del Piano di Caratterizzazione approvato, appare evidente che:

- ⇒ le analisi chimiche hanno evidenziato , per tutti i parametri ricercati, il pieno rispetto dei valori limite della colonna B di Tabella 1 del D.Lgs. 152/2006 (per i siti a destinazione d'uso commerciale/industriale), ad eccezione di due superamenti per arsenico nelle prospezioni T1 e T5;
- ⇒ l'analisi di rischio, applicata alle due difformità sopracitate, ha dimostrato condizioni di rischio ampiamente accettabili per tutti i bersagli di esposizione presi in esame (recettore umano: lavoratore e falda).

Di conseguenza nulla osta alla permanenza in sito del terreno sottoposto ad analisi del rischio.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/06 e conformemente a quanto indicato da APAT nei criteri di applicazione dell'analisi di rischio, il sito risulta non contaminato e non richiede alcun intervento di bonifica dei suoli.

Per quanto attiene alle acque sotterranee si ribadisce che:

Dall'analisi dei dati chimici monitorati da ARPAV durante le campagne qualitative effettuate a partire dal 1999, ha permesso di evidenziare le elevate concentrazioni di Ione Ammonio, Ferro, Manganese ed Arsenico, in vaste porzioni della Media e Bassa Pianura Veneta.

La situazione idrogeologica dell'area in oggetto è caratterizzata da una modesta falda freatica superficiale e da un sistema di falde artesiane sovrapposte che raggiungono la profondità di circa 600 metri. Nei primi 350 metri di sottosuolo si sono identificati sei acquiferi in pressione, il cui monitoraggio costante ha permesso di conoscere in modo approfondito le caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche.

Nello specifico, in ampie aree del territorio della Provincia di Venezia, della Provincia di Rovigo e del settore meridionale delle Province di Padova, si riscontrano valori anomali di Ione Ammonio, Ferro, Manganese ed Arsenico.

Le elevate concentrazioni di Ferro, Manganese ed Arsenico sono attribuibili alla presenza di livelli argillosi. Infatti la composizione chimico-mineralogica della frazione argillosa dei terreni della Bassa Pianura Veneta è esprimibile in percentuale di ogni filossilicato da cui il confronto tabellare con le composizioni chimiche medie di questi minerali argillosi, giustifica ampiamente la presenza di Ferro e Manganese nelle acque sotterranee dell'area in esame.

Le elevate concentrazioni di Arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa Pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tale ipotesi sono

confermate dalla contemporanea presenza di Ferro, Manganese, che rappresentano parametri significativi di "inquinamento" naturale della falda artesia e superficiale della Media e Bassa Pianura Veneta, dato il comportamento simile con l'Arsenico al variare della profondità di campionamento.

Si sottolinea, comunque, che i differenziali monte- valle dei tre parametri chimici in oggetto, non evidenziano variazioni significative.

Per quanto attiene la presenza, invece, del parametro Cloroformio riscontrato nel piezometro intermedio-laterale Pz3 in concentrazione leggermente superiore al limite di tabella 2, allegato 5, parte IV del D.Lgs. 152/06, (0,20 µg/l contro un limite di 0,15 µg/l) essa è dovuta con molta probabilità all'estrema vicinanza alle aree in oggetto dello stabilimento di proprietà della STEA Chimica S.r.l. distributrice di solventi e prodotti chimici per l'industria.

Marghera, 30 giugno 2010
prot. n. MC/232/10

ing. G. Gavagnin




REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data **15 NOV 2010**

Protocollo N°

598026 / 57.28

Allegati N°

2

Oggetto

Trasmissione Decreto n. 199 del 15.11.2010 del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia di approvazione del Piano di indagine ai sensi del D.Lgs. 152/06 - Analisi di rischio - del Sito di Via Borgo Pezzana - Venezia Mestre di proprietà della società Terraglio S.p.A



Alla Ditta Terraglio S.p.A.
Via Postumia, 85
Ponte di Piave (TV)
(A mezzo raccomandata)

Alla Provincia di Venezia
Difesa del Suolo e Tutela del
Territorio, Ufficio Bonifiche
Via Forte Marghera, 191
30173 MESTRE - VENEZIA
c.a. Dott. Massimo Gattolin

All' A.R.P.A.V.
Dipartimento Provinciale di Venezia
Via Lissa, 6
30171 - MESTRE - VENEZIA
c.a. Ing. F. Mazzetto

Al Comune di Venezia
Direzione Ambiente e Politiche
Giovanili
Settore Tutela delle Acque, degli
Animali, dell'Igiene e Bonifiche
Servizio Bonifiche
Campo Manin - San Marco 4023
30124 - Venezia
c.a. Dott. E. De Polignol
c.a. Arch. A. Costantini

*Segreteria regionale all'ambiente e territorio
Direzione Progetto Venezia*



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

In allegato alla presente, si trasmette copia del Decreto del Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia n. 199 del 15.11.2010 con il quale viene approvato il Piano di indagine - Analisi di rischio - del sito della Società Terraglio S.p.A.

Alla società Terraglio S.p.A, alla Provincia di Venezia e all'ARPAV vengono trasmessi anche i relativi elaborati progettuali.

Ai sensi dell'art. 3 u.c. della Legge 241/90, è ammesso ricorso giurisdizionale al TAR del Veneto, nel termine di 60 giorni dalla ricezione del provvedimento in oggetto, oppure in via alternativa, ricorso straordinario al Presidente della Repubblica, da proporre entro 120 giorni dalla ricezione

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE REGIONALE

Dott. Giovanni Artico

Segreteria Regionale per le Infrastrutture
Direzione Regionale Progetto Venezia
Via Podgora, 16 - Mestre - 30171 Venezia
Tel. 041/ 2795939-41 Fax 041/ 2795944
E-mail: marghera@regione.veneto.it
Web: www.regione.veneto.it/polomarghera
Iz/er lettere invio decreto_Terraglio_doc

*Segreteria regionale all'ambiente e territorio
Direzione Progetto Venezia*



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale



DECRETO N. **199** DEL 15. NOV. 2010...

OGGETTO: Ditta Terraglio S.p.A. sito in Via Borgo Pezzana Mestre – Venezia; Piano di indagine ai sensi del D.Lgs 152/2006. Art. 242 D.Lgs. 152/2006 – Approvazione del documento di analisi del rischio.

IL DIRIGENTE REGIONALE

VISTA la Legge Regionale n. 27/2001, articolo 8, comma 6, con la quale è stata integrata la Legge Regionale 17/1990 ("Legge speciale per Venezia") recante, "Norme per l'esercizio delle funzioni di competenza regionale per la salvaguardia e il disinquinamento della Laguna di Venezia e del bacino in essa scolante", ed è stato stabilito che: "In conformità ai principi e alle finalità della presente legge, la Regione approva gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati localizzati nel Comune di Venezia e nell'area interessata dal Piano di Area della Laguna e Area Veneziana (PALAV) approvato con provvedimento del Consiglio regionale del 9 novembre 1995 n. 70."

VISTO l'art. 242 del D.Lgs. 152/2006, comma 3 e seguenti, con il quale vengono disciplinate le procedure operative ed amministrative per:

- a. l'autorizzazione all'attuazione del piano di caratterizzazione;
- b. l'approvazione del documento di analisi del rischio;
- c. l'approvazione del piano di monitoraggio;
- d. l'approvazione del progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente e, ove necessario, le ulteriori misure di riparazione e ripristino ambientale, al fine di minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione del sito.

VISTA la Delibera della Giunta Regionale n. 652 del 17 marzo 2009, con la quale la Regione si è riservata la competenza all'approvazione degli interventi sopra richiamati, relativi ad aree inquinate ricadenti nell'ambito territoriale del Piano di Area della Laguna e Area Veneziana, così come individuato dal provvedimento del Consiglio Regionale n. 70 del 9 novembre 1995, con esclusione dei progetti che riguardano il Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera.

ATTESO che con la stessa Delibera della Giunta Regionale è stato dato atto che la valutazione degli interventi di bonifica previsti dall'art. 242 del D.Lgs. 152/2006 compete alla Conferenza di Servizi di cui all'articolo 14 e seguenti della L. 241/90, e successive modifiche e integrazioni, convocata ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006 dalla Regione – Direzione Progetto Venezia;

VISTA la Delibera della Giunta Regionale n. 1269 del 5 maggio 2009, con la quale, allo scopo di rendere più efficiente ed efficace l'azione della Regione nella applicazione delle procedure di approvazione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale di siti inquinati, previsti dall'art. 242, commi 3 e successivi, del D.Lgs. 152/2006 più sopra evidenziati, si è ritenuto necessario delegare il Dirigente della Direzione Regionale Progetto Venezia all'adozione dei provvedimenti amministrativi relativi a tali interventi.

VISTO il documento Piano di indagine predisposto ai sensi del D.Lgs 152/06 dell'area di via Borgo Pezzana a Mestre-Venezia presentato dalla società Terraglio S.p.A. con nota in data 21 Luglio 2010 ed acquisito dalla Direzione Progetto Venezia con prot. 443521/57.08 in data 17 agosto 2010, valutato dalla Conferenza di Servizi istruttoria del 16/09/2010 la quale, nell'esprimere parere favorevole all'approvazione ha richiesto specifiche integrazioni progettuali.

VISTO gli esiti della Conferenza di Servizi decisoria del 16 settembre 2010, convocata ai sensi dell'art. 14 - ter della Legge 241/1990 e ss.mm. e ii, che prevedono un nuovo piano di monitoraggio e l'ubicazione di un nuovo punto d'indagine a monte idrogeologico del sito

VISTA la nota integrativa trasmessa dalla società Terraglio S.p.A. con nota in data 5 ottobre 2010 ed acquisita dalla Direzione Progetto Venezia in data 11 ottobre 2010 con prot. 525076/57.08, nella quale veniva indicata la poca significatività della realizzazione di un ulteriore punto di monitoraggio a "monte idrogeologico del sito, per la presenza di un canale scolmatore fognario che si frappone con una barriera impermeabile ben oltre i 5 metri di profondità non consentendo la correlazione tra i corpi idrici sotterranei;

VISTE le note del Comune di Venezia (prot. n.2010/483803 del 09/11/10), dell'ARPAV (prot. n.133952/2010 del 04/11/2010) della Provincia di Venezia (prot. n.66154/10 del 02/09/2010) trasmesse alla Direzione Progetto Venezia, nelle quali si esprimevano pareri favorevoli alle considerazioni sopracitate formulate dalla ditta;

VISTO il verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 16 settembre 2010, convocata ai sensi dell'art. 14 - ter della Legge 241/1990 e ss.mm. e ii, dal quale risulta che il documento di Analisi di Rischio di cui trattasi è ritenuto approvabile a seguito delle considerazioni presentate nella nota integrativa sopra citata

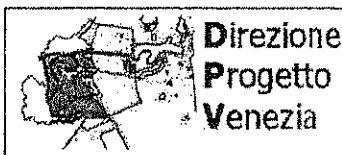
DECRETA

- 1) Ai sensi dell'art. 242 comma 4 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., è approvato il documento di Piano di indagine dell'area di Via Borgo Pezzana a Mestre - Venezia, presentato dalla ditta Terraglio S.p.A. con nota in data 21 luglio 2010 ed acquisito dalla Direzione Progetto Venezia in data 17 agosto 2010, prot. 443521/57.08, sulla base delle risultanze della Conferenza di Servizi decisoria del 16 settembre 2010 meglio evidenziate nell'allegato verbale della Conferenza stessa (**allegato A**) che costituisce parte integrante del presente provvedimento.
- 2) Il presente provvedimento va trasmesso alla ditta Società Terraglio S.p.A", al Comune di Venezia, alla Provincia di Venezia e all'ARPAV- Dipartimento Provinciale di Venezia.
- 3) Ai sensi dell'art. 3 u.c. della Legge 241/90, avverso il presente provvedimento, è ammesso ricorso giurisdizionale al TAR del Veneto, nel termine di 60 giorni dalla ricezione, oppure in via alternativa, ricorso straordinario al Presidente della Repubblica, da proporre entro 120 giorni dalla ricezione.
- 4) Di pubblicare il presente Decreto nel Bollettino Ufficiale della Regione, con le modalità previste dall'art. 1, comma 1, lettera d) della L.R. n. 14/1989.

IL DIRIGENTE REGIONALE
Dott. Giovanni Artico

Firmato

Il Dirigente
Dott. Paolo Campaci



Legge Regionale n. 27/2001, art.8, comma 6. Approvazione dei progetti di bonifica di siti inquinati ubicati nell'ambito territoriale individuato dal PALAV

CONFERENZA DI SERVIZI DECISORIA

Verbale della seduta del

16 Settembre 2010

La Conferenza di Servizi decisoria è stata convocata con la nota della Regione Veneto, n. 465076/57.08 del 2 Settembre 2010, per il giorno 16 Settembre 2010, presso la sede del Commissario Delegato per l'Emergenza Socio Economico Ambientale relativa ai Canali Portuali di Grande Navigazione della Laguna di Venezia in via Piave, 140 – Mestre Venezia.

Presiede la Conferenza di Servizi il dott. Giovanni Artico, dirigente della Direzione Progetto Venezia che, dopo aver verificato la presenza degli Enti invitati ed aver acquisito agli atti le deleghe dei loro rappresentanti tecnici, alle ore 12.00, dà inizio ai lavori.

Il dott. Artico introduce il seguente argomento all'ordine del giorno:

Ditta Terraglio S.p.A.

Area: Comune di Venezia

Titolo: sito in via Borgo Pezzana - Venezia Mestre di proprietà della Società Terraglio Spa. Piano di indagine ai sensi del D.Lgs 152/06. Riferimento decreto n.77 del 16/07/09. Invio relazione tecnica. Analisi di Rischio

Trasmesso il 01/06/10 prot. n. MC232/10 ed acquisito dalla Direzione Progetto Venezia con prot. 443521/57.08 in data 17/08/2010

Il Presidente, dott. Giovanni Artico, ricorda che la Conferenza di Servizi istruttoria del 16/09/2010 ha esaminato la documentazione in oggetto, esprimendo in merito un parere favorevole all'approvazione con prescrizioni.

Dopo ampia ed approfondita discussione, la Conferenza di Servizi decisoria, ritiene approvabile il documento in esame e richiede altresì di:

1. presentare un adeguato piano di monitoraggio con almeno 3 campagne di indagine delle acque piezometriche, delle quali una sarà validata da ARPAV, al fine di dimostrare che l'acqua proveniente da monte, secondo la direzione di deflusso, presenta caratteristiche confrontabili con l'acqua uscente a valle.
2. terebrare un ulteriore piezometro a "monte idrogeologico" del sito.
3. Le Analisi dovranno comprendere anche pH, conducibilità, temperatura, potenziale redox e ossigeno disciolto.
4. presentare un idoneo cronoprogramma delle attività di campo.

Il Verbalizzante

Dott. Lorenzo Zanella



Il Presidente

Dott. Giovanni Artico



I rappresentanti degli Enti (presenti per tutta la seduta o in parte):

Dott. G. Artico - Regione Veneto
Dott. P. Campadi - Regione Veneto
Dott. L. Penzo - Regione Veneto
Dott. L. Zanella - Regione Veneto
Dott. M. Cattelan - Regione Veneto
Dott. S. Fassina - Regione Veneto
Geom. P. Cluffi - Provincia di Venezia
Geol. U. Scortegagna - Provincia di Venezia
Dott. A. Longo - ARPAV
Dott. C. Moretto - ARPAV
Dott. A. Ghezzi - ARPAV
Dott. E. Chiamerti - Comune di Venezia
Geol. F. Penzo - Comune di Venezia

ALLEGATO 5

CD contenente i file:

- *Terraglio_T1*
 - *Terraglio_T5*
 - *Relazione completa*
-

ALLEGATO

11

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data 07 GEN 2014 Protocollo N° 3466 Class: Prat. Fasc. Allegati N°

Oggetto: Terraglio s.p.a. sito di via Borgo Pezzana a Venezia – Mestre. Analisi di rischio sanitario ambientale. **Trasmissione del verbale della Conferenza di Servizi Istruttoria del 20 dicembre 2013.**

Alla Ditta **Terraglio S.p.A.**
Via Enrico degli Scrovegni 1
35131, Padova (PD)
Terragliospa@legalmail.it

Alla **Provincia di Venezia**
Difesa del suolo e Tutela del Territorio,
Ufficio bonifiche
Via Forte Marghera, 191
30173 – MESTRE – VENEZIA
c.a. Dott. M. Gattolin
protocollo.provincia.venezia@pecveneto.it

Al **Comune di Venezia**
Direzione Ambiente e Politiche Giovanili
Settore Tutela delle Acque, degli Animali, dell'Igiene e
Bonifiche
Servizio Bonifiche
Campo Manin – San Marco 4023
30124 – Venezia
c.a. Dott. E. De Polignol
c.a. Arch. A. Costantini
protocollo@pec.comune.venezia.it

All' **A.R.P.A.V.**
Dipartimento Provinciale di Venezia
Via Lissa, 6
30171 – MESTRE – VENEZIA
c.a. Dott. M. Ostoich
dapve@pec.arpav.it

Commissario Straordinario per il recupero Territoriale/Ambientale – Responsabile Direzione Progetto Venezia
Via Podgora 16 – 30171 Mestre Venezia Tel. 041/2795943 / 41 – Fax 041/2795944
PEC: protocollo.generale@pec.regione.veneto.it



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

In allegato alla presente, si trasmette copia del verbale della **Conferenza di Servizi Istruttoria del 20 dicembre 2013** che ha ritenuto approvabile con prescrizioni ogni valutazione del documento in oggetto.

Ai sensi dell'art. 14-ter comma 8 della L. 241/90 il termine entro cui approvare il documento di Analisi di Rischio, già comunicato con Ns. nota 539430 del 10/12/2013, viene sospeso in attesa delle integrazioni documentali e degli approfondimenti che dovranno essere presentati entro 30 giorni dal ricevimento del presente verbale.

Distinti saluti

Il Commissario Straordinario
per il recupero Territoriale/Ambientale
Dott. Giovanni Artico

LZ

Commissario Straordinario per il recupero Territoriale/Ambientale – Responsabile Direzione Progetto Venezia
Via Podgora 16 – 30171 Mestre Venezia Tel. 041/2795943 / 41 – Fax 041/2795944
PEC: protocollo.generale@pec.regione.veneto.it



Legge Regionale n. 27/2001, art.8, comma 6. Approvazione dei progetti di bonifica di siti inquinati ubicati nell'ambito territoriale individuato dal PALAV

CONFERENZA DI SERVIZI ISTRUTTORIA

Verbale della seduta del

20 dicembre 2013

La Conferenza di Servizi istruttoria è stata convocata con nota n. 540379 del 10 dicembre 2013, per il giorno 20 dicembre 2013, presso gli uffici della Direzione Progetto Venezia in via Piave, 140 – Mestre Venezia.

Presiede la Conferenza di Servizi il dott. Giovanni Artico, dirigente della Direzione Progetto Venezia che, dopo aver verificato la presenza degli Enti invitati ed aver acquisito agli atti le deleghe dei loro rappresentanti tecnici, alle ore 9:45, introduce il seguente argomento all'ordine del giorno:

Proponente: Terraglio S.p.a

Area: Comune di Venezia

Titolo: Sito di via Borgo Pezzana, a Venezia - Mestre. Analisi di rischio sanitario-ambientale delle aree ad uso residenziale e verde.

Trasmesso: il 05/11/2013 ed acquisito dalla Direzione Progetto Venezia con prot. 485299 del 08/11/2013.

Il dott. Lorenzo Zanella, rappresentante della Regione Veneto - Direzione Progetto Venezia, riassume l'iter amministrativo che ha portato alla presentazione dell'analisi di rischio sanitario-ambientale delle aree ad uso residenziale e verde del sito di via Borgo Pezzana a Venezia Mestre.

L'analisi di rischio presentata è stata rielaborata alla luce delle modifiche di destinazione d'uso urbanistica del sito, all'interno di quale è previsto l'inserimento di un'area ad uso residenziale/verde pubblico.

La previsione di aree ad uso residenziale/verde pubblico, impone per i terreni in esse ricadenti, la verifica della conformità con gli obiettivi di qualità ambientale previsti per tale destinazione urbanistica, corrispondenti alle concentrazioni soglia contaminazione per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ovvero ai valori di Fondo naturale (VF).

Il rappresentante si ARPAV, Dott. M.Ostoich ritiene che il ricorso ai valori di fondo deve essere accompagnato da una chiara nozione sugli inquadramenti geografico, geologico e pedologico del sito di interesse e da informazioni storiche e bibliografiche eventualmente reperibili in grado di supportare l'ipotesi di attribuzione di eventuali superamenti delle CSC ad origini naturali come espresso nella Delibera della Giunta Regionale n 819 del 04/06/2013.

Il Rappresentante del Comune di Venezia, dott.ssa E. Chiamenti richiede che ai fini della corretta trascrizione negli strumenti urbanistici la ditta dovrà trasmettere un estratto mappa catastale aggiornato e l'elenco dei mappali relativi all'area ad uso residenziale e verde pubblico, oggetto della rielaborazione dell'Analisi del Rischio.

Dopo ampia ed approfondita discussione, preso atto di quanto sopra esposto, la Conferenza di Servizi ritiene approvabile il documento in esame a condizione che siano ottemperate le seguenti prescrizioni:

1. La ditta dovrà supportare l'ipotesi di attribuzione dei superamenti delle CSC ad origini naturali fornendo informazioni in merito all'inquadramento geografico, geologico e pedologico del sito attraverso dati storici e ricerche bibliografiche eventualmente reperibili.
2. la ditta dovrà trasmettere un estratto mappa catastale aggiornato e l'elenco dei mappali relativi all'area ad uso residenziale e verde pubblico, oggetto della rielaborazione dell'Analisi del Rischio.
3. Ai fini della realizzazione di un database informatizzato relativo allo stato qualitativo dei terreni e delle acque di falda, è opportuno che il proponente trasmetta in maniera informatizzata (tabella Excel o analoghe) alla Direzione Progetto Venezia i dati analitici ottenuti nel corso delle indagini ambientali delle aree di sua competenza usando il modello standard di ARPAV oppure quelli liberamente scaricabili da internet all'indirizzo: <http://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/database-indagini-ambientali-georeferenziate>. Le tabelle compilate andranno inviate all'indirizzo di posta elettronica marghera@regione.veneto.it, anticipando la lettera di trasmissione a mezzo fax al numero 041/2795944.

Ai sensi dell'art. 14-ter comma 8 della L. 241/90 il termine entro cui approvare il documento di Analisi di Rischio, già comunicato con Ns. nota 539430 del 10/12/2013, viene sospeso in attesa delle integrazioni documentali e degli approfondimenti che dovranno essere presentati entro 30 giorni dal ricevimento del presente verbale.

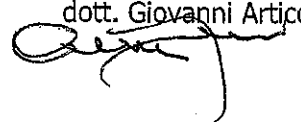
Il Verbalizzante

dott. Lorenzo Zanella



Il Presidente

dott. Giovanni Artico



I rappresentanti degli Enti (presenti per tutta la seduta o in parte):

Dott. G. Artico - Regione Veneto
Dott. P. Campaci - Regione Veneto
Ing. D. Gasparetto - Regione Veneto
Dott. L. Zanella - Regione Veneto
Dott. M. Cattelan - Regione Veneto
Geom. P. Ciuffi - Provincia di Venezia
Geol. U. Scortegagna - Provincia di Venezia
Dott.ssa E. Chiamenti - Comune di Venezia
Dott. E. De Polignol - Comune di Venezia
Dott. M. Ostolich - ARPAV

La ditta proponente è rappresentata da:

Ing. Chiara Pellegrini	Terraglio S.p.A
Arch. Daniele Agnolon	Terraglio S.p.A
Arch. Filippo Nicoletto	Terraglio S.p.A

Segreteria Regionale per le Infrastrutture
Direzione Regionale Progetto Venezia
Via Podgora, 16 - Mestre - 30171 Venezia
Tel. 041/ 2795939-41 Fax 041/ 2795944
E-mail: marghera@regione.veneto.it
Web: www.regione.veneto.it/polomarghera
Verbale_CdsS_Istruttoria_Terraglio