

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. AMBIENTE E ARCHEOLOGIA**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE  
TRATTA MESTRE – AEROPORTO MARCO POLO**

**RELAZIONE GENERALE**

**GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

L 3 4 3    0 0    R    2 2    R G    T A 0 0 0 0    0 0 1    A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMMISSIONE ESECUTIVA	C. Sinisi	11.2010	A. Ferrari	11.2010	D.Fochesato	11.2010	A. Martino	11.2010
		<i>C. Sinisi</i>		V. Morelli		<i>[Signature]</i>			

File: L34300R0022RGTA0000000A.doc

n. Elab:

102



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	3
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	4
4	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI SCAVATI.....	5
5	INTERFERENZE CON IL SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI VENEZIA – PORTO MARGHERA...7	
6	MODALITÀ DI SCAVO DELL’OPERA .....	14
6.1.1	Metodo di scavo tradizionale .....	14
6.1.2	Metodo di scavo meccanizzato .....	14
7	BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA.....	16
8	MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....	18
8.1	ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI.....	18
8.2	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	18
8.2.1	Smarino derivante dallo scavo con TBM-EPB .....	19
8.2.1.1	MODALITÀ DI STOCCAGGIO TERRENO .....	
8.2.2	Modalità di trasporto .....	20
8.2.3	Variazioni della destinazione di utilizzo .....	21
8.2.4	Utilizzo di terre e rocce provenienti da aree oggetto di procedure di bonifica .....	21
8.3	GESTIONE RIFIUTI.....	22
8.3.1	Suolo scavato in area SIN a quota superiore ai 5 m con potenziale presenza di inquinanti22	
8.3.2	Stoccaggio per la caratterizzazione .....	22
8.3.3	Recupero del materiale di scavo potenzialmente contaminato .....	22
8.3.4	Recupero del materiale di scavo dei pali e diaframmi con bentonite .....	23
9	CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA .....	24
9.1	Modalità operative per lo svolgimento dell’indagine ambientale .....	24
9.2	Metodologie operative di campionamento, analisi chimiche del terreno e test di cessione... 25	
9.3	Tabelle di riferimento - siti di possibile destinazione in riferimento ai limiti di concentrazione degli inquinanti .....	25
9.4	Analisi sui rifiuti da recuperare .....	26
9.5	Analisi sui rifiuti da smaltire.....	26
10	OPERE CONNESSE (SITI DA RIAMBIENTALIZZARE).....	27
10.1	Cave da riambientalizzare.....	29
10.1.1	Tipologia di riambientalizzazioni per le Cava a fossa .....	31
10.2	Laguna di Venezia .....	27



LINEA AV/AC

**PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo**

GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	2 di 30

## 1 PREMESSA

Il presente studio si inserisce nell'ambito delle attività della progettazione preliminare degli interventi infrastrutturali connessi alla realizzazione della tratta ferroviaria Mestre-Aeroporto Marco Polo.

Questo documento è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e rocce da scavo e dei materiali di risulta prodotti dagli scavi. Tali materiali rappresentano, un sottoprodotto (che verrà gestito come terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.186 d.lgs 152 e.s.m.i.) oppure una materia prima seconda (previa attività di recupero), da riutilizzare sia all'interno dello stesso progetto come materiale inerte in sostituzione dei materiali di cava e sia in siti esterni ai fini del recupero ambientale di cave o in opere di salvaguardia della laguna di Venezia.

## 2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### NORMATIVA NAZIONALE

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia Ambientale”. Il recente D.lgs recepisce in toto l’articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti.
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n° 4 “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”.
- Legge del 28 gennaio 2009 n° 2 “Conversione in Legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”.
- Legge del del 27 febbraio 2009 n° 13 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente”.
- Deliberazione 27 luglio 1984 - Disposizioni per la prima applicazione dell’articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti.
- Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186 decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98. “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”.
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n° 36. “Attua zione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”.
- Decreto Ministeriale 03 agosto 2005. “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”.
- Legge ordinaria del Parlamento 8 novembre 1991 n.360 “Interventi urgenti per Venezia e Chioggia”.

### NORMATIVA REGIONALE

- Deliberazione della Giunta n. 2424 dell’ 08.08.08 “Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell’articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.”
- Protocollo del Ministero dell’Ambiente del 8 aprile 1993 “criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione, trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia”.
- Legge regionale 7 settembre 1982, n. 44 “norme per la disciplina dell’attivit  di cava”
- Piano Regionale Attivit  di Cava (settembre 2008)

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il tracciato di progetto è compreso nel territorio del Comune di Venezia, ha origine nella Stazione di Mestre e dopo aver attraversato l'abitato omonimo raggiunge l'Aeroporto Marco Polo attraversando le campagne lungo il margine lagunare (Figura 1).

La tratta si sviluppa per la quasi totalità in galleria, ad eccezione del tratto di imbocco posto in corrispondenza della Stazione di Mestre. Il progetto preliminare dell'opera prevede l'abbassamento della linea AV proveniente da Padova all'uscita del fascio di Mestre, l'affiancamento e il sottopassaggio con forte obliquità e con ridottissime coperture i binari della linea Mestre-Venezia. Raggiunta la profondità massima di circa 27m la galleria corre in sotterraneo per circa 6.5km. Il primo tratto di linea lato Mestre verrà realizzato in trincea, proseguirà in galleria artificiale e poi si svilupperà in galleria naturale a doppia canna per circa 6.500 m, la linea proseguirà in galleria artificiale per circa 1.000 m fino alla stazione aeroporto Marco Polo. La lunghezza complessiva del tratto è di circa 9.000 m di cui circa 6.5Km in galleria naturale da scavare con sistema meccanizzato. La galleria naturale si colloca al disotto del livello del mare (arco rovescio fino a -33m) con coperture mediamente di 20m con minimi di 15 metri. Lungo tutto il tratto in naturale non sussistono interferenze significative con costruzioni in superficie.



Figura 1:Foto da satellite (©2009Google) dell'area di intervento. Il tracciato è individuato dalla linea rossa. La linea gialla indica la perimetrazione del SIN di Venezia-Porto Marghera.

## 4 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI MATERIALI SCAVATI

### Inquadramento geologico

Il tracciato di progetto si sviluppa in corrispondenza e nelle immediate vicinanze dell'abitato di Mestre. L'area è inserita nella fascia costiera della Pianura Veneta ed è caratterizzata dalla presenza di una potente coltre di depositi plio-quadernari appartenenti al sistema alluvionale del Fiume Brenta (Figura 2).

All'interno di tale sistema vengono riconosciute diverse unità geologiche, con caratteristiche stratigrafiche e litologiche peculiari. Il settore in oggetto è compreso nell'Unità di Mestre, databile al Pleistocene superiore. Tale unità è formata da Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultime contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo. In superficie, le sabbie medio-fini variamente limose, rappresentative di facies di canale, costituiscono corpi lentiformi scarsamente interconnessi che giungono a spessori massimi di 2-4 m. In profondità, i corpi di canale possono essere amalgamati tra loro e produrre sequenze sabbiose spesse fino a 10-20 m.

Gli abbondanti depositi limosi e argilloso-limosi di esondazione contengono comuni lenti di torba e orizzonti variamente organici formati in ambiente palustre, spessi al massimo pochi decimetri ma lateralmente continui fino a qualche chilometro.

L'area in studio, in superficie, è caratterizzata prevalentemente da sedimenti limosi, nella parte centrale, ed in subordine da depositi di origine antropica, in corrispondenza dell'abitato di Mestre e dell'area aeroportuale.

La falda freatica ha superficie posta a debole profondità, compresa tra 1 m (e anche meno) a 4 m; in alcune limitate zone è anche più profonda e spesso si trova in relazione con le acque superficiali. Essa è alloggiata negli orizzonti sabbiosi o limosi nell'immediato sottosuolo ed è caratterizzata da oscillazioni stagionali contenute (dell'ordine di 1 - 2 m).

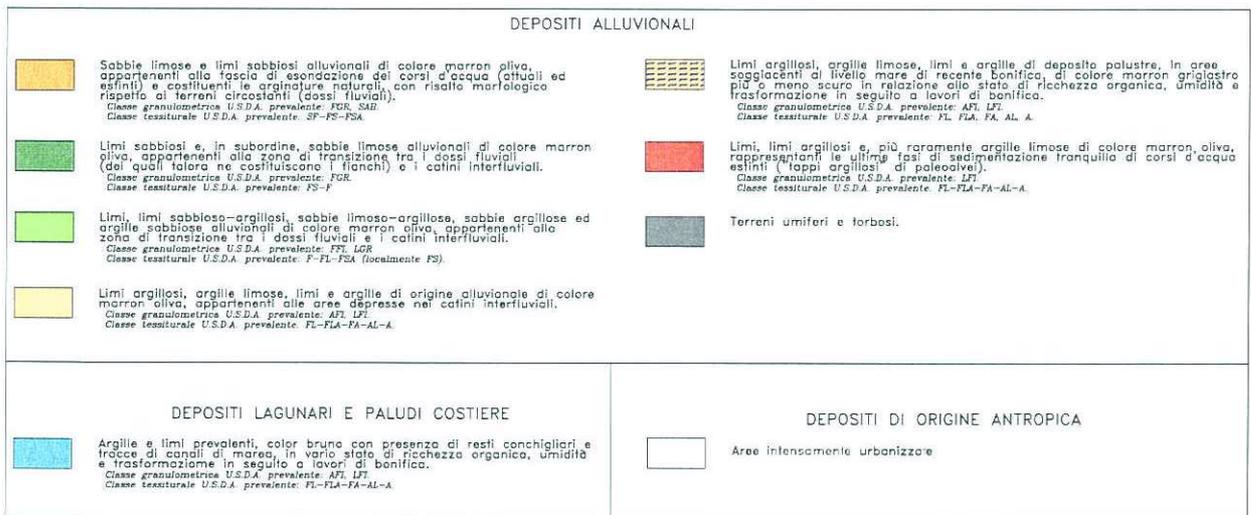
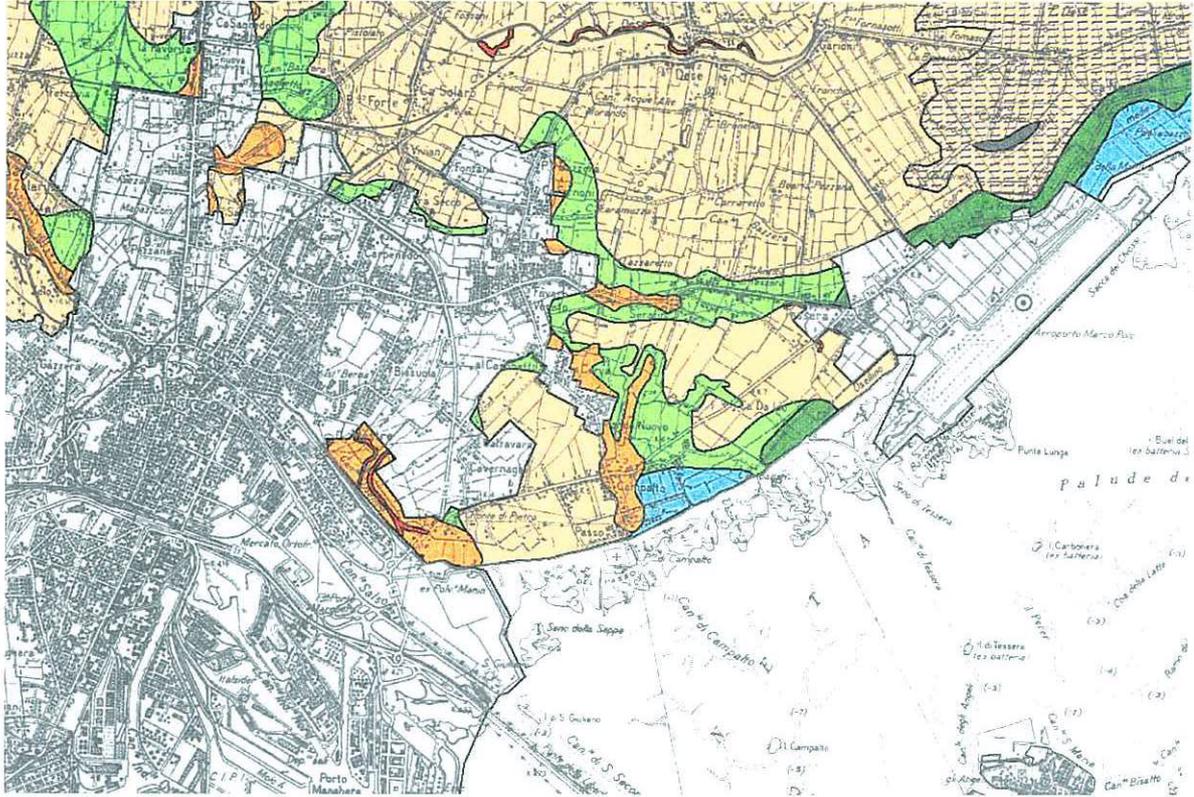


Figura 2: Stralcio della Carta dei Sistemi Litologici – Studio Geoambientale del Territorio Provinciale di Venezia – parte centrale, Riviera del Brenta, Miranese e Veneziano (scala 1:50.000) (2003)

Caratteristiche geotecniche

Sostanzialmente si tratta di terreni con qualità meccaniche raramente ottime, in alcune zone buone (soprattutto nelle fasce litorali e nei sedimenti più antichi), per lo più variabili da discrete a scadenti, raramente pessime. Sono per lo più terreni alluvionali di ambiente lagunare disomogenei costituiti da alternanze di orizzonti coesivi, prevalentemente limi argillosi, argille limose e argille con livelli di torbe e orizzonti incoerenti, sabbie fini e sabbie limose. Le caratteristiche meccaniche e chimiche lo rendono non utilizzabile tal quale. L'eventuale riutilizzo con trattamento a calce o cemento, per l'utilizzo in sostituzione dei materiali di cava, è difficilmente praticabile data l'estrema disomogeneità del materiale, che non consente di separare i diversi terreni, e l'impossibilità di determinare la percentuale di sostanze organiche presenti.

**5 INTERFERENZE CON IL SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI VENEZIA – PORTO MARGHERA**

Il tracciato ferroviario è inserito per circa per circa 3.700 m all'interno della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale "Venezia – Porto Marghera" (ex art. 1 L. 426/98 ed ex D.M. 23 Febbraio 2000) ed in particolare attraversa l'area denominata MACROISOLA NORD (figura 3).

In prossimità di via Ponte di Pietra il tracciato è fuori la perimetrazione del SIN e si sviluppa per altri 5.350m fino all'aeroporto Marco Polo.

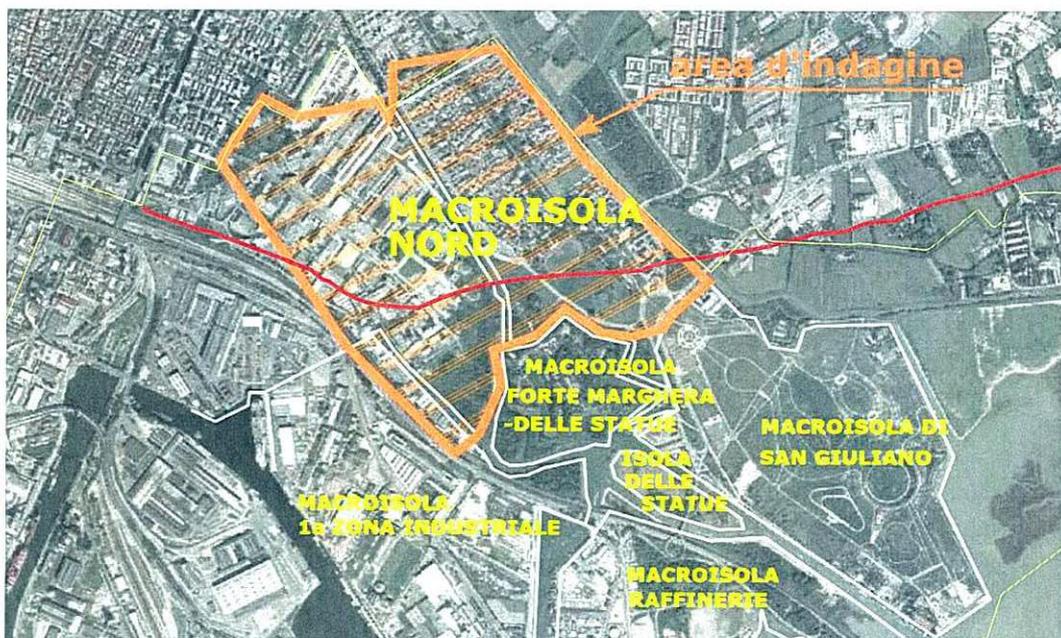


Figura 3:Foto da satellite (©2009Google) dell'area Macroisola Nord linea arancio. Il tracciato è individuato dalla linea rossa. La linea gialla indica la perimetrazione del SIN di Venezia-Porto Marghera.

Indagini eseguite sull'area dal Magistrato alle Acque di Venezia

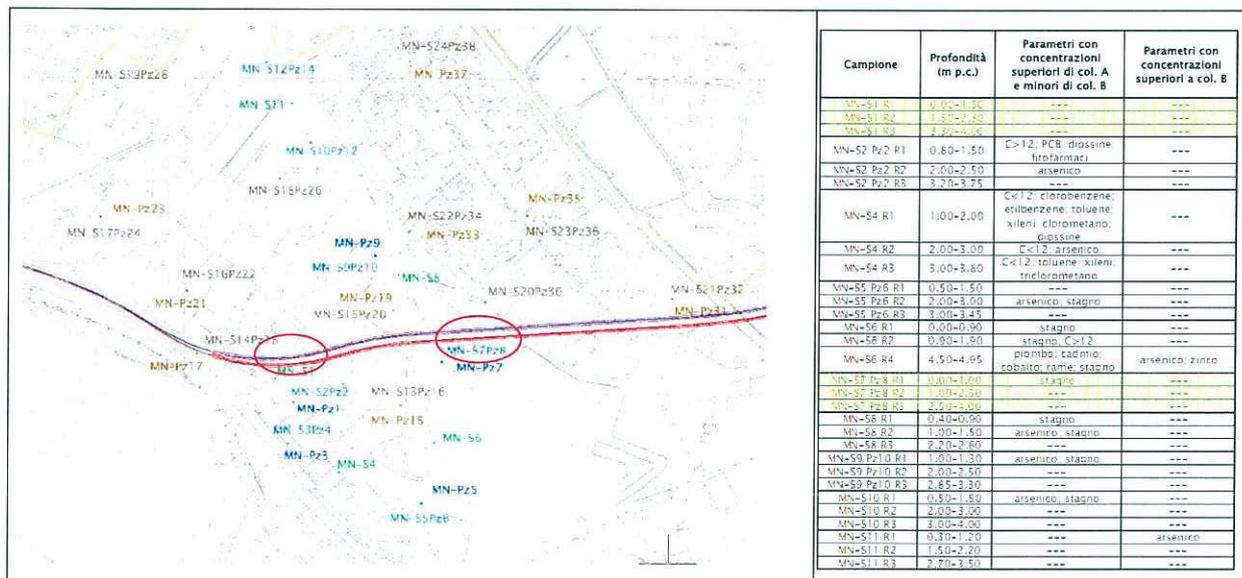
L'area Macroisola Nord è stata oggetto di indagini (progetto "IPM3 - OP/396") eseguite a supporto delle progettazioni degli interventi a Porto Marghera nelle Macroisole Nord e Malcontenta" attuato dal Magistrato alle Acque di Venezia tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova. Le attività sono state effettuate nel periodo compreso fra gennaio e dicembre 2007, hanno interessato una parte della "Macroisola Nord" ubicata in un settore ad Est di Mestre comprendente le zone attorno a Via Torino e a Viale San Marco. Indagini effettuate erano finalizzate all'acquisizione di dati per approfondire le conoscenze disponibili su tali aree e supportare:

- la progettazione delle opere di marginamento da realizzare lungo alcuni tratti della sponda sud del Canal Salso e lungo le sponde del Canal Cieco.
- l'individuazione dell'ubicazione e delle tipologie più appropriate degli eventuali interventi di retromarginamento da realizzare all'interno della Macroisola Nord.

La campagna di indagini ha consentito di definire il sottosuolo da un punto di vista stratigrafico, idrogeologico e chimico limitatamente alle acque di falda, mentre, lungo alcuni tratti della sponda sud del Canal Salso e lungo le sponde del Canal Cieco, sono state indagate anche le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni superficiali e le caratteristiche meccaniche dei terreni più profondi.

Risultati utili alla definizione della qualità dei terreni interessati dal passaggio della galleria

Da queste indagini sono state ricavate informazioni riguardanti il tipo di contaminanti presenti nella zona insatura costituita principalmente da terreno di riporto e comunque nei primi 5 m dal p.c. Nella figura che segue e relativa tabella sono indicati i sondaggi che ricadono lungo il tracciato ferroviario e su cui sono state effettuate analisi chimiche:



- MN-S	Sondaggio a 20 m, caratterizzazione geotecnica e chimica	- MN-S Pz	Sondaggio a 20 m con piezometro in 1 <sup>a</sup> falda
- MN-S Pz	Sondaggio a 20 m con piezometro in 1 <sup>a</sup> falda, caratterizzazioni geotecnica e chimica	- MN-Pz	Sondaggio a idruzione con piezometro in falda superficiale
- MN-Pz	Sondaggio a idruzione con piezometro in falda superficiale		

Figura 4: stralcio del progetto "IPM3 - OP/396" con indicazione dei sondaggi prossimi alla linea ferroviaria

I sondaggi MN S1 R1 e MN S7 PZ8 ricadenti in prossimità del tracciato ferroviario indicano che i terreni ad una quota compresa tra 0 e 5 m dal p.c non sono contaminati. Nel sondaggio MN S7 PZ8 e solo per la parte superficiale (0-1 m dal p.c) la concentrazione dello stagno, pari a 2 mg/kgss, supera di poco il limite di 1 mg/kgss previsto dalla colonna A tab 1 allegato 5 al titolo V del D.lgs 152/06. Tenendo conto però che il limite per lo stagno, data la presenza della concentrazione del fondo naturale, è imposto pari a 6,5 mg/kgss il terreno non risulta contaminato. Da questi risultati si potrebbe ipotizzare che i terreni al disotto dei 5m dal p.c per la tratta ricadente nel SIN non siano contaminati.

Interventi di bonifica programmati

Gli interventi su tale area sono quelli programmati del Magistrato alle Acque e consistono principalmente in opere di marginamento necessarie per inibire la diffusione, sia tramite acque meteoriche che attraverso acquiferi, di sostanze inquinanti presenti nei terreni e per stabilizzare le sponde prima di effettuare gli interventi di dragaggio dei fondali e bonifica.

In tabella sono riassunti gli interventi programmati e visualizzati in figura 5:

Soggetto responsabile	Opere	Stato attuazione	Cod.
<b>23 Magistrato alle Acque</b>			
A - Marginamento sponde canali industriali – portuali e risagomatura banchine	Canal Salso Sistemazione sponde canali Osellino e Marzenego e Forte Manin	Programmato	23
		Programmato	24

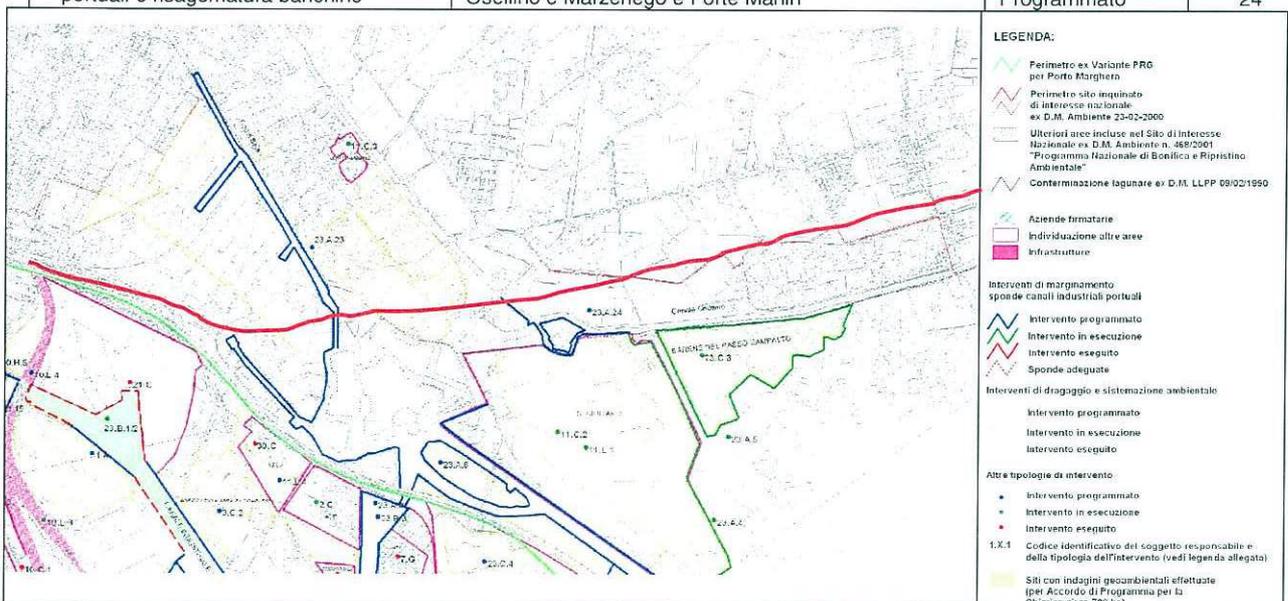


Figura 5: planimetria interventi programmati

### Fondo naturale

Oltre alle contaminazioni di origine antropica, nella laguna di Venezia e nell'entroterra veneziano, è presente un fondo naturale di metalli pesanti ed in particolare di Arsenico e Stagno per i quali sono stati realizzati, da diversi istituti ed agenzie, numerose indagini. Di seguito si elencano alcune di esse:

- APAT 2006 *Sito di Interesse Nazionale di Porto Marghera “ Studio sui valori di concentrazione dell'arsenico nei suoli ad uso residenziale”.*
- ARPAV, *Provincia di Venezia, Comune di Venezia 2002 “determinazione del livello dei livelli di fondo di metalli pesanti nell'entroterra della provincia di Veneziano”*
- *Consiglio Nazionale delle Ricerche - ICTIMA Gruppo Ambiente “L'arsenico nella Laguna di Venezia”*
- ARPAV *Centro Agroalimentare “Confronto tra livello naturale ed usuale dei metalli pesanti nei suoli della pianura veneta in relazione del materiale parentale”*
- *Journal of Geochemical Exploration “Arsenic concentration in the soils of the Brenta Plain (Northern Italy): Mapping the probability of exceeding contamination thresholds” Autori F. Ungaro, F. Ragazzi, R. Cappellin P. Giandon.*

Questi studi dimostrano che i terreni presenti nella laguna e nell'entroterra veneziano presentano valori di metalli pesanti e in particolare Arsenico e Stagno superiori a quelli della colonna A nella tabella 1 allegato 5 al titolo V del D.Lgs 152/06. Pertanto è ragionevole aspettarsi la potenziale presenza di tali elementi nelle terre scavate e di tenerne debito conto nel loro utilizzo per le riambientalizzazioni in siti esterni e nelle opere di salvaguardia della laguna di Venezia.

### Presenza di arsenico naturale nella Regione Veneto

In Veneto l'arsenico naturale è presente in gran parte del territorio, la sua disponibilità nell'ambiente è riconducibile principalmente ai processi di alterazione naturale delle rocce madri, ubicate nelle aree collinari e montane, poste nel settore più settentrionale della regione. Nel bellunese è stata riscontrata la presenza di arsenico nei giacimenti di piombo, ferro e zinco di origine idrotermale, i quali in passato erano stati sottoposti a sfruttamento minerario; altre rocce madri contenenti arsenico sono i plutoni metamorfici, i quali affiorano in alcune aree delle prealpi venete. Inoltre in Trentino si segnala la presenza di due delle più importanti masse intrusive alpine, il plutone di Val Màsino-Bregaglia e il plutone dell'Adamello e di numerose aree caratterizzate da mineralizzazioni a solfuri, le quali sono attraversate da alcuni corsi d'acqua della regione, e potrebbero rappresentare fonti di apporto naturale dell'elemento. Attraverso l'erosione e la degradazione dei suoli e dei minerali contenenti arsenico, avviene una prima diffusione dell'elemento nelle fasce pedemontane della regione, caratterizzate dalla presenza di acquiferi indifferenziati dalle elevate caratteristiche di permeabilità, che al di sotto della linea delle risorgive alimentano una serie di falde in pressione. A seguito del trasporto meccanico operato dai principali corsi d'acqua, Piave, Brenta e Adige, avviene il trasferimento della sostanza nella matrice acque e nei sedimenti da monte verso valle. Le situazioni di potenziale

contaminazione più critiche oltre a quella riscontrata nella Laguna Veneta, sono state evidenziate lungo le piane alluvionali dei corsi d'acqua menzionati, ove sono stati riscontrati elevati tenori di arsenico, unitamente ad elevate concentrazioni di ferro, ammoniaca, manganese. Un'altra fonte di distribuzione dell'elemento in regione è tipica di aree caratterizzate da fenomeni idrotermali, in cui il sovrasfruttamento degli acquiferi profondi induce la risalita di acque salate attualmente confinate in profondità all'interno di sedimenti marini e la rimobilizzazione di alcuni elementi, tra i quali l'arsenico. Le fonti naturali di arsenico e le sue principali linee di distribuzione sono rappresentate in Figura 6.



Figura 6: fonti naturali dell'arsenico e principali linee di distribuzione

Le conclusioni dello studio, per quanto riguarda l'arsenico, possono essere così sintetizzate:

- non è stata elaborata una precisa teoria sull'origine dell'As anche se si ritiene che questo provenga dalle alluvioni del fiume Brenta che hanno interessato l'area nel passato. Un'ulteriore evidenza sembra avvalorare l'ipotesi di una presenza di As dovuta al fondo pedogeochimico. Infatti gli orizzonti profondi illuviali, per i quali si tende ad escludere l'impatto diretto degli apporti antropici, presentano valori medi più elevati di As degli orizzonti superficiali eluviali.

- il valore di background massimo proposto per l'arsenico corrisponde al 90° percentile dei dati analizzati ed è pari a 40 mg/kg.

Sui suoli analizzati sono stati eseguiti anche dei test di cessione sia con acqua distillata che con acqua satura di CO<sub>2</sub>. Le prove hanno mostrato concentrazioni di arsenico nell'eluato inferiori al limite normativo per le acque sotterranee (10 mg/l) e pari a:

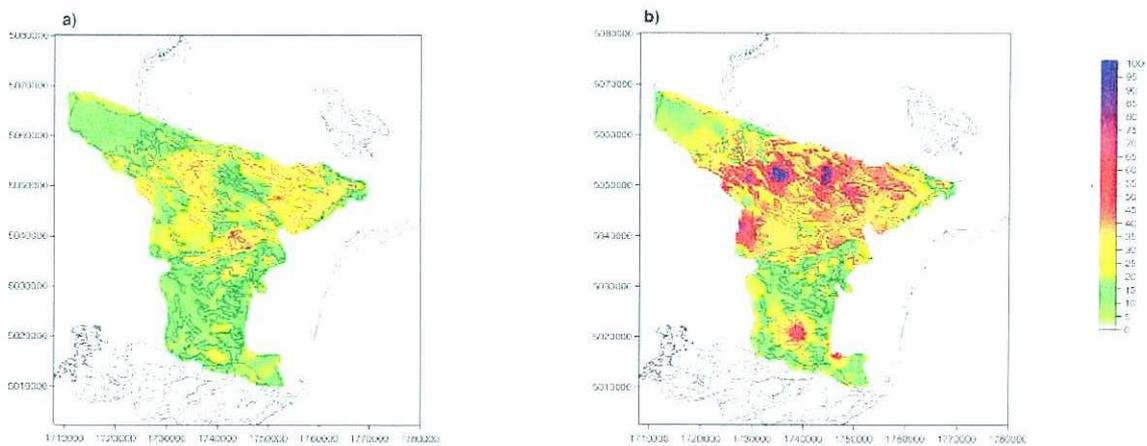
- 3.9 ± 1.5 µg/l - Test cessione in acqua distillata
- 2.5 ± 1.4 µg/l - Test di cessione in acqua satura di CO<sub>2</sub>

Occorre sottolineare che l'unico campione di suolo rimaneggiato con concentrazione di arsenico in partenza pari a 103.4 mg/kg, sottoposto a test di lisciviazione in acqua distillata ha presentato un valore di 30 mg/l di arsenico nell'eluato.

Nello studio pubblicato sul Journal of Geochemical Exploration dal titolo "Arsenic concentration in the soils of the Brenta Plain (Northern Italy): Mapping the probability of exceeding contamination thresholds" di F. Ungaro, F. Ragazzi, R. Cappellin P. Giandon si correlano le concentrazioni di arsenico nel suolo e sottosuolo. L'area di studio (1350 km<sup>2</sup>) si trova nel nord-est del Veneto (Fig. 7) che rappresenta la parte più estesa della porzione del bacino lagunare di Venezia.

I risultati sono rappresentati in figura:

F. Ungaro et al. / Journal of Geochemical Exploration, 96 (2005) 117–121



Map of As E-type estimates (mg kg<sup>-1</sup>): (a) topsoil (0–40 cm), (b) subsoil (70–120 cm).

Figura 7: mappa concentrazioni di arsenico nel suolo

#### Protocollo operativo per la caratterizzazione dei siti

I limiti di riferimento per i valori di fondo naturale dei suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale relativamente ai parametri As e Sn sono stati adottati nel protocollo operativo per la caratterizzazione dei siti

ai sensi del D. Lgs. 152/06 e dell'accordo di programma per la chimica di Porto Marghera (revisione gennaio 2008). Tali valori sono riassunti nella seguente tabella:

As [mg/kg]	Sn [mg/kg]
<b>40.0</b>	<b>6.50</b>

Al fine di riutilizzare i materiali di scavo in opere di riqualifica ambientale è necessario tenere conto della potenziale presenza sia dei metalli pesanti ed in particolare la presenza di valori di concentrazione di Arsenico e Stagno.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	14 di 30

## 6 MODALITÀ DI SCAVO DELL'OPERA

Le operazioni di scavo sono suddivise in scavo superficiale, scavo di trincee, realizzazione delle gallerie naturali a doppia canna, realizzazione delle gallerie artificiali.

In prossimità dell'imbocco delle gallerie naturali sono presenti i cameroni per il lancio e l'estrazione delle frese che effettueranno lo scavo delle gallerie naturali:

Camerone lancio frese (lato Aeroporto): Pk 8+091.571 (L=10 m)

Camerone estrazione frese (lato Mestre): Pk 1+561.571 (L=10 m)

In relazione al contesto geomeccanico e idrogeologico e anche al fine di contenere i tempi di realizzazione connessi alla lunghezza delle opere in sotterraneo, le gallerie di linea sono realizzate mediante scavo meccanizzato con TBM scudata a piena sezione e fronte chiuso in pressione. Tutte le altre opere invece, quali trincee, cameroni di imbocco e pozzo, verranno realizzati in scavo tradizionale.

### 6.1.1 Metodo di scavo tradizionale

Nell'ambito della metodologia tradizionale, lo scavo verrà condotto mediante escavatore meccanico.

Le opere in progetto sono costituite da gallerie artificiali a doppio binario e dalla relativa trincea di approccio lato Mestre. Le gallerie artificiali saranno realizzate con scavo tra diaframmi in c.a. e rifodera interna in c.a. solidarizzata con i solettoni di fondo e di copertura.

La scarsa consistenza dei terreni richiede un consolidamento preventivo al di sotto delle quote di fondo scavo (tappo di fondo). Tale intervento risulta necessario a garantire in fase esecutiva un adeguato contrasto al piede delle paratie e al contempo limitare la filtrazione di acqua dal fondo.

### 6.1.2 Metodo di scavo meccanizzato

Le caratteristiche dei terreni attraversati e la profondità dello scavo, permettono l'impiego del metodo di scavo meccanizzato, senza ricorrere a pesanti interventi di consolidamento preventivi, in genere molto onerosi in termini di tempi e costi di realizzazione, propri del metodo tradizionale.

La stabilità dello scavo in galleria in presenza di litotipi che in fase di diagnosi hanno evidenziato comportamenti di tipo instabile o stabile a breve termine, è ottenuto, nelle condizioni in esame, impiegando macchine in grado di esercitare un sostegno continuo del fronte e l'immediata posa in opera di un rivestimento impermeabile, capace di entrare subito in contrasto con il terreno circostante in maniera da ricostruire lo stato iniziale nell'interno dell'ammasso.

Lo scavo meccanizzato consente di poter superare senza particolari difficoltà anche tratti caratterizzati da presenza di falde a livello superiore rispetto alla quota calotta della galleria. Il sostegno del fronte potrà essere realizzato mediante uno dei sistemi attualmente più utilizzati e collaudati in numerose applicazioni: pressione di terra (EPBS). La tecnologia EPB (Earth Pressure Balance), in particolare, prevede l'immissione di speciali schiume tensioattive tra la testa e il fronte scavo al fine di provocare la disgregazione del terreno, che può rifluire all'interno di una camera di scavo, isolata dall'esterno. La pressione sul fronte può essere regolata agendo su martinetti che hanno contrasto sui conci del rivestimento già in opera, sulla velocità della testa, oppure variando la velocità della coclea che svolge la funzione di allontanare dalla camera di scavo il "cake", ovvero il composto di terreno disgregato e schiume.

Gli additivi fluidificanti sono costituiti da schiume biodegradabili aventi:

- funzione lubrificante per diminuire le frizioni fra le particelle del terreno e facilitarne lo scorrimento;
- funzione di filler per evitare la segregazione delle varie frazioni granulometriche;
- funzione di inibitore di rigonfiamento per limi e argille.

Le caratteristiche dell'additivo fluidificante da applicare variano in funzione delle caratteristiche del terreno, ma in generale esso si compone di un tensioattivo anionico biodegradabile addizionato ad un agente stabilizzante che vengono miscelati con acqua. L'emulsione viene quindi insufflata con aria compressa per ottenere una schiuma che viene distribuita sul terreno sia sul fronte di scavo che nella camera a pressione. Il quantitativo di emulsione da iniettare dipende dalla percentuale di vuoto del terreno e dal volume di espansione del terreno scavato.

L'estrazione del terreno avviene per mezzo di una coclea che permette la riduzione progressiva della pressione da dove prosegue su nastri trasportatori, oppure su vagoncini su rotaia o su autocarri.

## 7 BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA

Nella redazione del progetto di gestione terre e rocce da scavo verrà applicato l'obiettivo del massimo riutilizzo del materiale scavato. Al fine di consentire l'adeguato riutilizzo dei materiali scavati, sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d'opera: gallerie (artificiali e naturali), pozzi, trincee, ricoprimenti di gallerie e opere minori;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero: il fabbisogno di inerti è connesso al confezionamento di calcestruzzi per rivestimenti di gallerie;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi;
- interferenza con aree perimetrale come il sito di interesse nazionale di Venezia Porto-Marghera

In base a quanto sopra esposto, è stato possibile definire, con livello di approfondimento coerente con la progettazione preliminare, date le caratteristiche litologiche dei materiali, i volumi per interventi di riqualifica ambientale, di seguito si riporta una tabella di riepilogo:

opera	produzione (Volume in banco mc)	tipologia di scavo (Volume in banco mc)		Utilizzo (Volume in banco mc)		Smaltimento /recupero (Volume in banco mc)
gallerie naturali	906.000	TBM (EPB)	900.000	Riqualificazioni ambientali	900.000	
		con cemento	6.000			6.000
pozzo pompaggio acque gallerie	3.000	scavo a cielo aperto	3.000	Riqualificazioni ambientali	3.000	
trincea lato Mestre	80.000	scavo diaframmi con bentonite	26.000			26.000
		scavo a cielo aperto	54.000			54.000
galleria artif. Lato Mestre	140.000	scavo diaframmi con bentonite	34.000			34.000
		scavo a cielo aperto	106.000	Riqualificazioni ambientali	53.000	53.000
gallerie artif. Lato Aeroporto	381.000	scavo diaframmi con bentonite	71.000			71.000
		scavo a cielo aperto	310.000	Riqualificazioni ambientali	280.000	
				Utilizzo per il ritombamento delle gallerie	30.000	
<b>totale</b>	<b>1.510.000</b>				<b>1.266.000</b>	<b>244.000</b>

### Terre e rocce da scavo

I materiali di scavo, con caratteristiche ambientali adeguate, da utilizzare in recuperi ambientali di cave e opere di salvaguardia sono circa **1.236.000 mc**.

### Terre considerate rifiuti

Per le terre scavate a cielo aperto in area SIN, provenienti dallo scavo delle trincee e della galleria artificiale lato Mestre scavate fino a quota -5m dal p.c. pari a circa 107.000mc, non avendo ad oggi la certezza della loro qualità ambientale ed essendo inserite in un contesto di sito di interesse nazionale, verranno gestite come rifiuti. Nelle fasi successive di progettazione verranno eseguite opportune indagini ambientali al fine di caratterizzarne la qualità ambientale. In funzione degli esiti delle indagini le terre scavate potranno essere avviate a operazioni di recupero (in regime di rifiuti) ed utilizzate come materia prima seconda per recuperi ambientali. Qualora le terre dovessero risultare contaminate verranno avviate ad altre tipologie di recupero (formazione di rilevati e sottofondi stradali) o smaltimento.

Le terre di scavo dei diaframmi con uso della bentonite e cemento pari a 137.000 mc dovranno essere considerate rifiuti ed avviate a recupero/smaltimento

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa:

opera	tipologia di scavo (Volume in banco mc)	Smaltimento/recupero (Volume in banco mc)
<b>Terre scavate in area SIN a quota -5m dal p.c</b>		
trincea lato Mestre	scavo a cielo aperto	54.000
galleria artif. Lato Mestre	scavo a cielo aperto quota superiore ai 5m	53.000
	<b>Totale</b>	<b>107.000</b>
<b>terre di scavo dei diaframmi con uso della bentonite e cemento</b>		
trincea lato Mestre	scavo diaframmi con bentonite	26.000
galleria artif. Lato Mestre	scavo diaframmi con bentonite	34.000
galleria artif. Lato Aeroporto	scavo diaframmi con bentonite	71.000
	<b>Totale</b>	<b>137.000</b>

### Terre escluse dal regime dei rifiuti

Parte delle terre circa 30.000 mc scavate per la realizzazione delle gallerie artificiali lato aeroporto Marco Polo verranno utilizzate per il loro ritombamento. Il terreno vegetale e il suolo verranno accumulati presso le aree di cantiere, caratterizzati e poi riutilizzati in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi del comma 1 c-bis) art.185 del D.lgs 152/06.

opera	tipologia di scavo (Volume in banco mc)	Utilizzo (Volume in banco mc)
gallerie artif. Lato Aeroporto	scavo a cielo aperto	30.000

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	18 di 30

## 8 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

A seconda della metodologia di scavo adottata e dalla natura dei materiali scavati, la gestione dei materiali di risulta si può suddividere in tre macro modalità, ossia, in esclusione dal regime dei rifiuti (ex c.1 c-bis art.185 D.lgs 152/06), come sottoprodotti (ex art.183 e art.186 D.lgs 152/06) oppure come rifiuti (parte quarta D.Lgs 152/06).

Per ogni macro modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottotipologie di gestione:

### ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI

1. Suolo non contaminato allo stato naturale utilizzato a fini di costruzione .

### GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO ex art.186:

2. terreni di scavo con metodo tradizionale;
3. smarino derivante dallo scavo con TBM-EPB con presenza di schiumogeni biodegradabili.

### GESTIONE RIFIUTI:

1. suolo scavato in area SIN a quota superiore ai -5 m dal p.c con potenziale presenza di inquinanti;
2. terreni di scavo con utilizzo di bentonite e cemento;

Per ognuna delle categorie sopra riportate la gestione dei materiali di risulta dovrà necessariamente essere diversa.

### 8.1 ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI

#### Suolo non contaminato

Il suolo scavato allo stato naturale, non contaminato, come ad esempio terreno vegetale potrà essere utilizzato ai fini di costruzione nello stesso sito in cui è stato scavato. Tali materiali di risulta, infatti, ai sensi del comma 1 c-bis) art.185 non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta (rifiuti) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Lo stoccaggio non è regolato da termini temporali e la loro movimentazione nelle aree esterne al sito di produzione viene effettuata con la scheda di trasporto. In particolare, potranno essere riutilizzati sia il terreno vegetale che il suolo scavato presso per le gallerie artificiali lato aeroporto Marco Polo. Il terreno verrà accumulato presso le aree di cantiere e poi riutilizzato per la ricopertura delle gallerie.

### 8.2 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le modalità di gestione adottate nel presente documento sono quelle disposte dalla attuale normativa nazionale (ex. art.186) e quelle deliberate dalla Regione Veneto nella DGRV n.2424 del 08.08.08.. Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;

- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

In particolare in merito al “preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari” il DGR n.2424 del 08/08/08 precisa che:

*“le eventuali lavorazioni effettuate sui materiali di scavo finalizzate ad ottimizzarne l'utilizzo (quali, ad esempio: la vagliatura, il lavaggio, la riduzione volumetrica, l'essiccazione mediante stendimento al suolo ed evaporazione e la stabilizzazione geotecnica mediante trattamento a calce o cemento) non incidono sulla classificazione come sottoprodotto degli stessi in quanto non costituiscono “trattamenti o trasformazioni preliminari” indicati all'art. 186, comma 1, lett. c), bensì lavorazioni che consentono di rendere maggiormente produttivo e tecnicamente efficace l'utilizzo di tali materiali (in sostanza si tratta delle stesse lavorazioni che si praticano sui materiali di cava proprio per ottimizzarne l'utilizzo), ferma restando la compatibilità delle frazioni ottenute con i siti di destinazione e l'integrale utilizzo della parte dei materiali destinati a riutilizzo.”*

### 8.2.1 Smarino derivante dallo scavo con TBM-EPB

I terreni scavati con la fresa TBM metodologia EPB dovranno essere gestiti in maniera diversa dalle altre tipologie di terreni in quanto si presenteranno con una consistenza fangosa e conterranno agenti schiumogeni biodegradabili.

Per la verifica dei potenziali effetti sul terreno in conseguenza dell'utilizzo di detti additivi, si fa riferimento agli esiti di uno specifico studio predisposto dalla Golden Associates s.r.l. nel 2008 (inerenti la nuova Metropolitana di Roma) per conto della ditta SELI s.r.l.. Tali indagini risultano, inoltre, confermati da un precedente studio del 2003 (inerente la Metropolitana di Torino).

L'esame dei risultati evidenzia che:

- a) la concentrazione di tensioattivi anionici (a due giorni dalla preparazione del campione) è molto inferiore (quasi la metà) al valore teorico, in accordo con una rapida biodegradabilità iniziale del tensioattivo, e pari a 90% dopo 10 giorni;

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	20 di 30

b) per quanto riguarda i polimeri, le concentrazioni di idrocarburi, utilizzate per verificare la presenza di polimeri nei campioni di terreno condizionato, sono sempre risultate inferiori ai limiti di rilevabilità.

### 8.2.1.1 Modalità di stoccaggio terreno

Il materiale, dato il contenuto variabile di acqua, potrà presentarsi più o meno fangoso e poco palabile, per questo motivo dovrà essere steso per uno spessore variabile da mezzo metro a un metro e mezzo per favorire:

1. drenaggio dell'acqua di imbibizione;
2. l'evaporazione;
3. la biodegradazione del tensioattivo.

La stesura del materiale potrà essere effettuata sia in cantiere oppure presso i siti di deposito, asseconda della disponibilità di aree. I materiali verranno stesi in apposite "piazze" dedicate e la stesa avrà una durata di circa 20-30 giorni fino al raggiungimento dell'adeguato grado di umidità. Le piazzole saranno impermeabilizzate con teli in HDPE, le acque eventualmente drenate, verranno coltate in una vasca di raccolta e poi trattate in apposito impianto per l'abbattimento dei solidi sospesi ed eventuale residuo di tensioattivi e polimeri. L'acqua trattata verrà inviata allo scarico presso il ricettore finale, fogna o acque superficiali. I tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo non supereranno un anno.

### 8.2.2 Modalità di trasporto

Al fine di consentire una verifica delle quantità utilizzate nei vari siti di destinazione, durante il trasporto i materiali di scavo dovranno essere accompagnati da una documentazione, redatta in conformità al MOD 4 allegato alla delibera della giunta regionale del veneto n.2424 del 08.08.08, attestante:

- generalità della Stazione Appaltante dell'opera pubblica
- generalità della ditta appaltatrice dei lavori di scavo
- generalità della Ditta che trasporta il materiale di scavo
- generalità della Ditta che riceve il materiale di scavo
- sito di provenienza (con estremi dell'atto abilitativo all'intervento o del luogo di deposito)
- data ed orario di carico
- sito di utilizzo (con estremi dell'atto abilitativo all'intervento) o impianto in cui viene svolto il processo industriale di utilizzo ovvero sito di deposito
- data ed orario di scarico
- quantità e tipologia di materiale trasportato.

La documentazione deve essere predisposta in triplice copia, una per la ditta appaltatrice, una per la ditta destinataria ed una per la ditta trasportatrice.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV..	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	21 di 30

Copia della documentazione deve essere conservata dalla ditta appaltatrice che ne dovrà fornire copia dal Direttore dei Lavori ai fini della compilazione della dichiarazione da presentare alla fine dei lavori (MOD. 3 delibera della giunta regionale del veneto n.2424 del 08.08.08).

Nel caso in cui le piazzole di evaporazione non vengano installate presso il cantiere di produzione delle terre, data la consistenza dei terreni con contenuto variabile d'acqua, sarà necessario effettuare il trasporto al sito di conferimento con mezzi a tenuta.

### 8.2.3 Variazioni della destinazione di utilizzo

Nei casi in cui, prima dell'inizio dei lavori di scavo o nel corso degli stessi, emerga l'opportunità di utilizzare il materiale in processi industriali e/o in siti idonei, ma diversi da quelli indicati in questo progetto, l'appaltatore presenterà, all'Autorità che ha approvato il progetto, una dichiarazione (MOD 2 delibera della giunta regionale del veneto n.2424 del 08.08.08) che individui i processi industriali e/o i siti idonei ove il materiale verrà effettivamente utilizzato.

La variazione della destinazione delle terre da scavo in corso d'opera in un nuovo sito di utilizzo verrà comunicata prima dell'inizio dei lavori relativi ai singoli lotti di scavo ovvero, nel caso di materiale depositato, prima del trasporto dal sito di deposito a quello di effettivo utilizzo.

In questi casi verrà utilizzato nuovamente il MOD 2, aggiornato con i nuovi dati, che sostituirà integralmente quello precedentemente presentato.

Alla fine dei lavori il Direttore dei Lavori (dell'appaltatore) presenterà all'Autorità competente all'approvazione del progetto:

- una dichiarazione (MOD 3) che attesti i processi industriali e/o i siti idonei nei quali il materiale è stato effettivamente utilizzato individuandone per ciascuno la tipologia e la quantità.

### 8.2.4 Utilizzo di terre e rocce provenienti da aree oggetto di procedure di bonifica

L'utilizzo di terre e rocce provenienti da aree soggette alle procedure dei siti contaminati di cui al Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152/2006, è disciplinato dal progetto di bonifica redatto ed approvato secondo le modalità previste dalla disciplina di cui allo stesso Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152/2006. Come già descritto la linea ferroviaria attraverserà il sito di interesse nazionale di Venezia-Porto Marghera, in particolare il tracciato attraverserà in sotterraneo l'area denominata MACROISOLA NORD.

Ad oggi sono programmati interventi di sistemazione sponda sud del Canal Salso e Canale Osellino, questi interventi non interferiscono con lo scavo delle gallerie naturali. Le aree interessate dallo scavo a cielo aperto nel SIN ad oggi non sono oggetto di procedure di bonifica. Nelle successive fasi di progettazione verranno eseguite su queste aree opportune indagini di caratterizzazione per verificarne lo stato ambientale.



LINEA AV/AC

**PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo**

GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	22 di 30

### 8.3 GESTIONE RIFIUTI

I materiali prodotti dagli scavi superficiali in area SIN e quelli prodotti dallo scavo dei pali e diaframmi con bentonite o cemento dovranno essere gestiti come rifiuti.

#### 8.3.1 Suolo scavato in area SIN a quota superiore ai 5 m con potenziale presenza di inquinanti

I materiali scavati nei primi 5 m dal piano campagna, che potrebbero risultare potenzialmente contaminati, verranno gestiti come rifiuti ed avviati ad attività di recupero/smaltimento. Il recupero di tali materiali, descritto di seguito, dovrà essere effettuato da soggetti autorizzati ai sensi dell'art. 216 o 208 D.lgs. 152/2006. I materiali recuperati, quindi, che costituiranno MPS, potranno essere utilizzati per il riempimento delle cave ed il rimodellamento morfologico oppure per formazione di rilevati e sottofondi stradali.

#### 8.3.2 Stoccaggio per la caratterizzazione

Il materiale derivante dallo scavo, verrà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione. Asseconda dell'esito delle analisi le terre di scavo potranno essere avviate alle operazioni di recupero oppure a smaltimento presso discariche autorizzate. La caratterizzazione avverrà per cumuli di circa 10.000 mc.

#### 8.3.3 Recupero del materiale di scavo potenzialmente contaminato

Nel caso in cui i terreni dovessero risultare non contaminati e rifiuti "speciali non pericolosi" potranno essere avviati ad operazioni di recupero dei rifiuti così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) e art. 5 (recupero ambientale) del DM 05/02/98 e s.m.i.. Le quantità prodotte sono riassunte nella tabella seguente:

opera	tipologia di scavo (Volume in banco mc)	Smaltimento/recupero (Volume in banco mc)
<b>Terre scavate in area SIN a quota -5m dal p.c</b>		
trincea lato Mestre	scavo a cielo aperto	54.000
galleria artif. Lato Mestre	scavo a cielo aperto quota superiore ai 5m	53.000
	<b>Totale</b>	<b>107.000</b>

Il recupero delle terre come rifiuto CER 17 05 04 è disciplinato negli allegati al decreto citato, ed in particolare può essere effettuato secondo le modalità descritte nella tipologia 7.31-bis. Le attività di recupero previste sono:

- recuperi ambientali;
- formazione di rilevati e sottofondi stradali;
- industria della ceramica e dei laterizi.

Su tali materiali verranno eseguiti i test di cessione (all. 3 al DM 05/02/98 e s.m.i) quando previsto.

### 8.3.4 Recupero del materiale di scavo dei pali e diaframmi con bentonite

I materiali prodotti dallo scavo dei pali e diaframmi con l'ausilio di bentonite e cemento saranno avviati ad operazioni di recupero dei rifiuti così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) e art. 5 (recupero ambientale) del DM 05/02/98 e s.m.i.. Le quantità prodotte sono riassunte nella tabella seguente:

opera	tipologia di scavo (Volume in banco mc)	Smaltimento/recupero (Volume in banco mc)
<b>terre di scavo dei diaframmi con uso della bentonite e cemento</b>		
trincea lato Mestre	scavo diaframmi con bentonite	26.000
galleria artif. Lato Mestre	scavo diaframmi con bentonite	34.000
galleria artif. Lato Aeroporto	scavo diaframmi con bentonite	71.000
	<b>Totale</b>	<b>137.000</b>

Il recupero delle terre come rifiuto CER 01 05 07 è disciplinato negli allegati al decreto citato, ed in particolare può essere effettuato secondo le modalità descritte nella tipologia 7.15. Le attività di recupero previste sono:

- industria dei laterizi nell'impasto e industria di produzione dell'argilla espansa, previa eventuale disidratazione e desalinizzazione [R5];
- produzione di aggregati artificiali mediante processo termico di sinterizzazione [R5].
- cementifici [R5].
- utilizzo per recuperi ambientali previa eventuale disidratazione e desalinizzazione.
- utilizzo per copertura di discariche per RSU; la percentuale di rifiuto utilizzabile in miscela con la materia prima non dovrà essere superiore al 30% in peso.

Su tali materiali verranno eseguiti i test di cessione (all. 3 al DM 05/02/98 e s.m.i) quando previsto.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00.00.000	A	24 di 30

## 9 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Nel presente capitolo vengono descritte le attività necessarie ed essenziali per accertare l'idoneità dei materiali di scavo al loro utilizzo o recupero/smaltimento. Il campionamento deve essere effettuato sul materiale da destinare a smaltimento/recupero, sulle terre e rocce da utilizzare per i recuperi ambientali e per il loro utilizzo all'interno dello stesso progetto. Le modalità di campionamento ed analisi da adottate per le terre e rocce da scavo sono quelle descritte nell'allegato A al DGR n.2424 dell'08.08.08. Per i rifiuti sono quelle previste dal D.M. 05/02/98 e s.m.i. in caso del recupero o quelle del DM 03.08.05 in caso di smaltimento in discarica.

### 9.1 Modalità operative per lo svolgimento dell'indagine ambientale

Verrà svolta un'indagine ambientale al fine di rappresentare in modo adeguato le caratteristiche del terreno da scavare. A tal fine nello sviluppo delle successive fasi di progettazione saranno ulteriormente approfondite le seguenti tematiche :

- inquadramento geologico dell'area, in particolare per gli aspetti relativi alla stratigrafia del sottosuolo,
- analisi storica delle attività umane svolte nel sito, in particolare degli insediamenti e/o delle antropizzazioni che lo hanno interessato.
- verifica delle fonti di pressione ambientale eventualmente presenti.

Peraltro, per quanto riguarda il prelievamento dei campioni, la loro quantità e le analisi chimiche, che devono essere indirizzate alla verifica dei parametri più idonei in relazione alla tipologia del sito ed ai risultati derivanti dall'inquadramento geologico (con particolare riferimento alla stratigrafia) e dall'analisi storica del sito, si procederà a seconda delle possibili fonti di pressione con le seguenti modalità:

#### Opere/interventi da svolgere in aree pubbliche o private interessate dalla presenza di:

- attività industriali o artigianali (in essere o dismesse), serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso e che contengono o hanno contenuto idrocarburi e/o sostanze etichettate ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche e integrazioni in base alla superficie interessata dallo scavo, dovrà essere eseguito almeno il seguente numero di campionamenti:

< 10.000 mq: almeno 5 punti;

10.000 – 50.000 mq: da 5 a 15 punti;

50.000 – 250.000 mq: da 15 a 60 punti;

250.000 – 500.000 mq: da 60 a 120 punti;

> 500.000 mq: almeno 2 punti ogni 10.000 mq.

Per quanto riguarda le sostanze da verificare, queste vanno definite in funzione dei risultati dell'analisi storica condotta, e comunque è necessario verificare i parametri relativi a:

- Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Nichel, Piombo, Rame e Zinco.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	25 di 30

- Idrocarburi pesanti (C>12).
- Idrocarburi Policiclici Aromatici indicati nella tabella 1, allegato 5, alla parte IV del d.lgs. n. 152/2006.
- PCB.

## 9.2 Metodologie operative di campionamento, analisi chimiche del terreno e test di cessione

Per le metodologie operative di campionamento ed analisi del terreno, si farà riferimento all'Allegato 2 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati" alla Parte Quarta – Titolo V del d.lgs. n. 152/2006, avendo cura di valutare, nella scelta del numero di campioni da formare per ciascun punto di campionamento, la stratigrafia del terreno.

In particolare, per quanto concerne le metodiche analitiche, *"Ai fini di ottenere l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro. Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite."*

Per valutare la cedibilità dei contaminati da parte delle terre e rocce da scavo al fine, in particolare, di salvaguardare le acque sotterranee o superficiali in ossequio alle condizioni di cui alle lettere c), d) ed f) del comma 1 dell'art. 186 del d.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. si procederà in tal senso mediante esecuzione di un test di cessione, stimando la concentrazione di contaminanti nell'eluato. Il test di cessione sarà eseguito sul tal quale secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni da avviare ad analisi, si farà riferimento a quelle definite nella DGRV n. 2922/2003, opportunamente adattate alla specificità dei casi concreti. Restano evidentemente escluse le procedure previste da tale DGRV relative al coinvolgimento degli enti di controllo in tali fasi.

In ogni caso, per assicurare certezza di rappresentatività degli esiti analitici, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal personale tecnico del laboratorio incaricato dall'analisi.

## 9.3 Tabelle di riferimento - siti di possibile destinazione in riferimento ai limiti di concentrazione degli inquinanti

La tabella di riferimento per verificare se la concentrazione di inquinanti supera i valori di legge che ne permettono l'utilizzo in determinate aree, è la tabella 1, dell'allegato 5 alla parte IV - Titolo V del d.lgs. n. 152/2006.

	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	26 di 30

La tabella di riferimento per verificare se il test di cessione supera i valori di legge è la tabella 2, dell'allegato 5 alla parte IV - Titolo V del d.lgs. n. 152/2006.

Nel caso in cui le terre e rocce da scavo indagate abbiano una concentrazione di inquinanti che supera i limiti della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV - Titolo V del d.lgs. n. 152/2006 verranno attivate le procedure previste nel medesimo Titolo V (fatti salvi i casi in cui tale superamento sia determinato da fenomeni naturali o dovuto alla presenza di inquinamento diffuso).

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti tabellari, è fatta salva la possibilità di dimostrare che il superamento dei citati limiti:

- sia determinato da fenomeni naturali;
- sia dovuto alla presenza di inquinamento diffuso, imputabile alla collettività indifferenziata e determinato da plurime fonti distribuite sul territorio.

#### 9.4 Analisi sui rifiuti da recuperare

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere recuperato ai fini del recupero ambientale, verranno effettuate sia analisi ambientali, per accertare la non contaminazione, che le analisi per l'omologa rifiuto, infine verrà effettuato il test di cessione ai sensi dell'allegato 3 del DM 5/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione". Per la determinazione del test di cessione si applicherà la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

Il set analitico di base sull'eluato è il seguente:

Arsenico, cadmio, cromo totale, nichel, piombo, rame, zinco, cloruri, solfati.

I risultati delle analisi sul secco verranno posti a confronto con le *Concentrazioni di Soglia Contaminante (CSC)* di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06, relativi ai siti ad uso verde pubblico e residenziale, i risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con la tab. all.3 D.M. 05/02/98 e s.m.i. le risultanze delle due analisi indicheranno la compatibilità con interventi di ricomposizione ambientale.

#### 9.5 Analisi sui rifiuti da smaltire

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere smaltito perché contaminato verranno effettuate le analisi per l'omologa rifiuto per assegnare il corretto CER e verrà effettuato il test di cessione ai sensi del DM 03/08/05 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

## 10 Opere connesse (siti da riambientalizzare)

I siti di conferimento terre, quali cave da riambientalizzare o rimodellamenti morfologici o opere di salvaguardia della laguna di Venezia, rappresentano per l'opera ferroviaria condizione necessaria alla sua realizzazione. Di fatto la condizione di impiego certo fin dalla fase di produzione dettata dal c.1 lett. b) dell'art. 186 D.lgs 152/2006 rende necessario l'individuazione di siti di allocazione delle terre. Tanto vale, in termini di fattibilità del progetto, anche la collocazione delle materie prime seconde provenienti dalle operazioni di recupero dei rifiuti. Per questi motivi sono state individuate sul territorio siti che possono recepire le terre e rocce di scavo prodotte nella realizzazione dell'opera ferroviaria. Il progetto preliminare delle infrastrutture, ai sensi del c.3 dell'art.165 del D.lgs 163/2006, deve includere le opere connesse necessarie alla realizzazione dell'opera ferroviaria. Gli enti locali ai sensi del c.7 dell'articolo citato provvedono alle occorrenti misure di salvaguardia delle aree impegnate e delle relative eventuali fasce di rispetto.

Le terre e rocce da scavo provenienti dai cantieri ferroviari verranno utilizzate preferibilmente nelle opere di salvaguardia della laguna di Venezia compatibilmente con il Piano generale degli interventi programmato dal MAV, con particolare riferimento alla ricostruzione della morfologia ed al ripristino degli habitat lagunari, al rinascimento dei litorali e agli interventi sugli argini. Questa ipotesi di utilizzo è stata discussa in sede di riunione, tenutasi presso gli uffici dell'Ispettorato Generale per la Laguna di Venezia, Marano e Grado, tra RFI-ITALFERR e il Magistrato alle Acque di Venezia dalla quale è scaturita la necessità di condividere, nel corso dell'iter approvativo, lo scenario di riferimento da sottoporre all'approvazione del CIPE. Le terre recuperate in regime dei rifiuti pari a **244.000** mc verranno utilizzate per le ricomposizioni ambientali di cave in aree degradate.

### 10.1 Laguna di Venezia

I terreni provenienti dagli scavi per un volume pari a circa **1.236.000** mc che sono, salvo ulteriori accertamenti e approfondimenti da effettuarsi nelle successive fasi di progettazione, non contaminati, potranno essere utilizzati nelle opere di salvaguardia della laguna di Venezia compatibilmente con il Piano generale degli interventi programmato dal MAV.

Nel territorio della laguna di Venezia il Magistrato alle Acque di Venezia (MAV) svolge il ruolo di attività di salvaguardia tramite il Consorzio Venezia Nuova. Gli obiettivi delle attività sono definiti in un Piano generale degli interventi risultato dei confronti, degli studi, delle progettazioni generali con i quali sono state considerate le diverse alternative ed è stata valutata la fattibilità delle opere e la loro compatibilità ambientale. Si tratta di un vastissimo piano di attività, da anni in corso di attuazione, volte alla difesa dalle acque alte e dalle mareggiate e alla tutela ambientale dell'ecosistema lagunare.

I materiali di scavo provenienti dagli scavi potranno essere utilizzati nell'ambito degli interventi programmati delle opere di salvaguardia della laguna.

Per essere utilizzati i terreni dovranno rispettare le disposizioni indicate nel protocollo del Ministero dell'Ambiente del 8 aprile 1993 *"criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione, trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia"*.

Nel protocollo sono indicate le caratteristiche geotecniche chimiche e chimico-fisiche dei materiali da riutilizzare e definiti gli interventi di sicurezza ambientale.

Di seguito si riportano le caratteristiche chimiche che i materiali devono possedere in funzione del loro utilizzo:

- a) per gli interventi di lagunari (ricostituzione di zone depresse) comportanti il contatto diretto e indiretto dei materiali di escavazione con le acque della laguna e suscettibili di rimettere in ciclo nelle acque lagunari il materiale stesso, potranno essere utilizzati solo fanghi conformi ai valori della colonna A della tabella 1.
- b) Per gli interventi riguardanti il recupero e il ripristino di isole lagunari, realizzati in maniera tale da garantire un confinamento permanente del materiale utilizzato così da impedire ogni rilascio di inquinanti nelle acque lagunari, potranno essere utilizzati fanghi conformi ai valori della colonna B della tabella 1. Il sito deve comunque essere conterminato in maniera da evitare erosioni e sommersioni in caso di normali alte maree.
- c) per gli interventi riguardanti ampliamenti ed innalzamenti di isole permanentemente emerse o di aree interne limitrofe alla contaminazione lagunare, realizzate con un confinamento permanente costituito da strutture dotate di fondazioni profonde e continue, tali da evitare sia in corso d'opera che ad opera compiuta qualsivoglia rilascio di specie inquinanti a seguito di processi di erosione, dispersione ed infiltrazione di acque meteoriche, potranno utilizzarsi fanghi conformi ai valori della colonna C della tabella 1.
- d) i fanghi caratterizzati da concentrazioni superiori a quelle indicate nella colonna C della tabella 1, comunque non classificabili tossici e nocivi, potranno essere utilizzati per il ripristino altimetrico di aree depresse al di fuori della conterminazione lagunare. In tal caso dovranno essere assicurati il totale isolamento e impermeabilizzazione dei ranghi.

TABELLA 1 \* \* \*

ELEMENTI E COMPOSTI	A	B	C
Hg	0.5	2	10
Cd	1	5	20
Pb	45	100	500
As	15	25	50
Cr	20	100	500
Cu	40	50	400
Ni	45	50	150
Zn	100	400	3.000
Idrocarburi totali	30	500	4.000
Idr.polic.arom. (IPA) (totali)	1	10	20
Policlorobifenili PCB (totali)	0.01	0.2	2
Pesticidi org.clorurati (totali)	0.001	0.02	0.5

\* è ammesso per un unico parametro un superamento del 10% del limite fissato in tabella.

\*\* concentrazioni espresse in mg/kg di sostanza secca.

Le terre scavate con metodo meccanizzato pari a circa 900.000 mc, prima di essere messe a dimora, dovranno essere stese per circa 20-30 giorni per favorire l'evaporazione e la biodegradazione degli additivi biodegradabili necessari alle fasi di scavo. A tal fine è stata individuata un'area attrezzata con piazzole di stoccaggio di 65.500 mq circa presso l'imbocco della galleria nei pressi dell'aeroporto Marco Polo di Venezia da collegare con nastri trasportatori ai punti di carico da individuare a cura del MAV.

## 10.2 Cave da riambientalizzare

In alternativa alla soluzione preferenziale individuata per l'utilizzo delle terre da scavo, descritta al paragrafo precedente e consistente nelle opere di salvaguardia della laguna di Venezia, è stata comunque individuata una cava da riambientalizzare. Parte della cava verrà rinaturalizzata con le terre recuperate in regime dei rifiuti pari a 244.000 mc. Nel caso in cui, per motivi ad oggi non prevedibili, il MAV non potesse utilizzare le terre destinate alle opere di salvaguardia la totalità delle terre verrà allocata per il recupero ambientale della cava.

L'individuazione della cava è stata effettuata considerando il degrado ambientale dell'area, le capacità di deposito dei materiali, l'assenza di falde affioranti, vincoli ambientali e lontananza dal luogo di produzione. In relazione alla normativa regionale vigente le cave possono essere suddivise in:

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	LINEA AV/AC					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE – TRATTA Mestre – Aeroporto M. Polo</b>					
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L343	00	R 22 RG	TA00 00 000	A	30 di 30

- *Autorizzate* ai sensi della L.R. 44/82, art. 16
- *Estinte* ai sensi della L.R. 44/82, art. 25
- *Abbandonate* ai sensi della L.R. 44/82, art. 34 - <<...cave in cui l'attività è venuta meno prima dell'entrata in vigore dell'abrogata L.R. 17 aprile 1975, n. 36>>
- *Dismesse* ai sensi della L.R. 44/82, art. 34 - cave <<... in cui l'attività è venuta meno dopo l'entrata in vigore della medesima legge>> (e cioè la L.R. n. 36/75).

La cava che ha i requisiti su menzionati è quella di seguito riportata:

CODICE CAVA DA PRAC	AMBITI TERRITORIALI ESTRATTIVI/CAVE SINGOLE	COMUNE	DENOMINAZIONE	SUPERFICIE (MQ)	Volume potenziale di deposito (mc)	NOTE
ATE TV4	3150	Volpago del Montello	belvedere 2	208.000	2.000.000	
	3326	Volpago del Montello	belvedere	157.000		

Il Piano Regionale delle Attività di Cava (PRAC) all'art. 21 disciplina le modalità per la ricomposizione e riuso degli ambiti estrattivi. Ed in particolare:

*"L'utilizzo e l'impiego di materiali diversi da quelli associati, per quanto compatibili, può essere autorizzato o prescritto con le procedure di cui al precedente art. 10, nel rispetto di quanto statuito dalle direttive e dalle norme in materia. Nell'ambito delle aree della cava possono coesistere, in conformità con le destinazioni finali previste, zone con differenti modalità di riuso del sito. Le opere di ricomposizione devono essere finalizzate alle specifiche destinazioni di riutilizzo delle aree di cava. La rimodellazione dei versanti deve tendere a morfologie che si armonizzano con le destinazioni d'uso previste e con l'ambiente circostante. L'elenco dettagliato delle specie erbacee, arbustive ed arboree da impiegare devono essere espressamente individuato nel progetto di ricomposizione ambientale. Ove necessario, devono essere previste opere di ingegneria naturalistica atte a garantire la migliore riuscita degli interventi di ricomposizione e gli interventi di manutenzione successivi alla realizzazione delle opere di ricomposizione."*

Allegato al presente documento si riporta una scheda descrittiva della cava. Le informazioni sono state ricavate dalle schede degli ambiti estrattivi di piano (allegato D.7.) allegate al Piano Regionale delle Attività di Cava (PRAC). L'individuazione della cava è riportata nell'elaborato L343 00 R 22 PZ TA0000 001 A "Interventi di ricomposizione del sito di cava". Di seguito se ne riporta un inquadramento cartografico:



Figura 8: planimetria individuazione cava

### 10.2.1 Tipologia di riambientalizzazioni per le Cava a fossa

Una possibile tipologia di recupero è quella rappresentata nella Fig. 9. Tale recupero ambientale potrà avvenire con il riempimento delle cavità residue dall'attività di scavo tramite materiale opportunamente compattato, raccordando le nuove superfici generate con il profilo esistente sui margini della cava in modo da ricreare il più possibile l'originale assetto topografico, o almeno fino alla quota che garantisca lo smaltimento naturale delle acque piovane nella rete idrica circostante; infine avverrà la posa di terreno vegetale e delle opere di ingegneria naturalistica a difesa del suolo per il completo recupero dell'area.

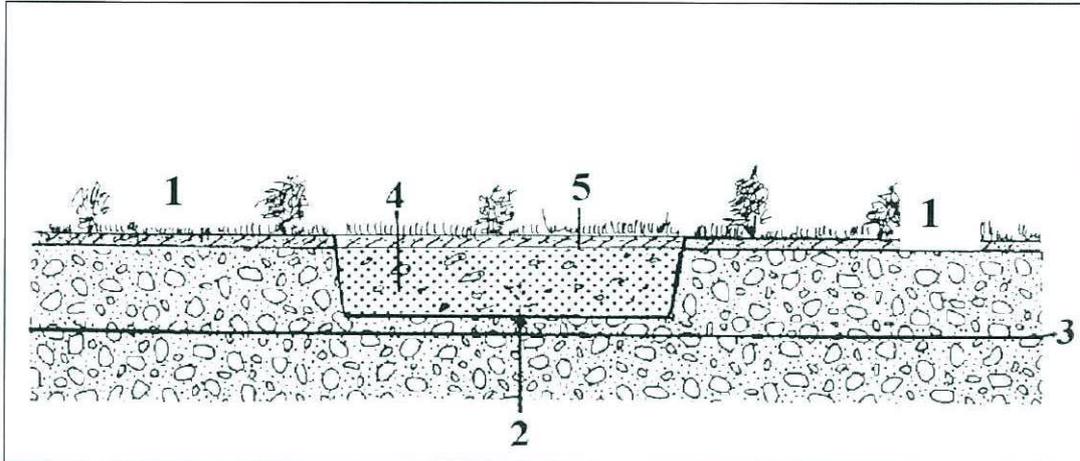


Figura 9: stato ripristinato di una cava a fossa. 1: Piano campagna originario; 2: Fondo cava; 3: Massimo livello della falda idrica; 4: Materiale di riempimento; 5: Terreno vegetale

Scheda normativa allegato D.7. Piano Regionale delle Attività di Cava (PRAC)



giunta regionale

Segreteria Regionale Ambiente e Territorio  
Direzione Geologia e Attività Estrattive  
Servizio Cave

PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ DI CAVA  
Art. 44 della l.r. 14 gennaio 2003, n° 3  
Titolo II° della l.r. 7 settembre 1982, n° 44



Provincia di  
Treviso

**SCHEDA NORMATIVA**  
DEGLI AMBITI TERRITORIALI ESTRATTIVI (A.T.E.)

MATERIALE

INSIEME ESTRATTIVO

DATI DESCRITTIVI GENERALI

**A.T.E. TV 4** Comune i

Provincia

Localizzazione

Vincoli

CAVA PRESENTE

Dismessa n°  In falda

Attiva n°

Codice Cava Attiva  Superficie totale m<sup>2</sup>

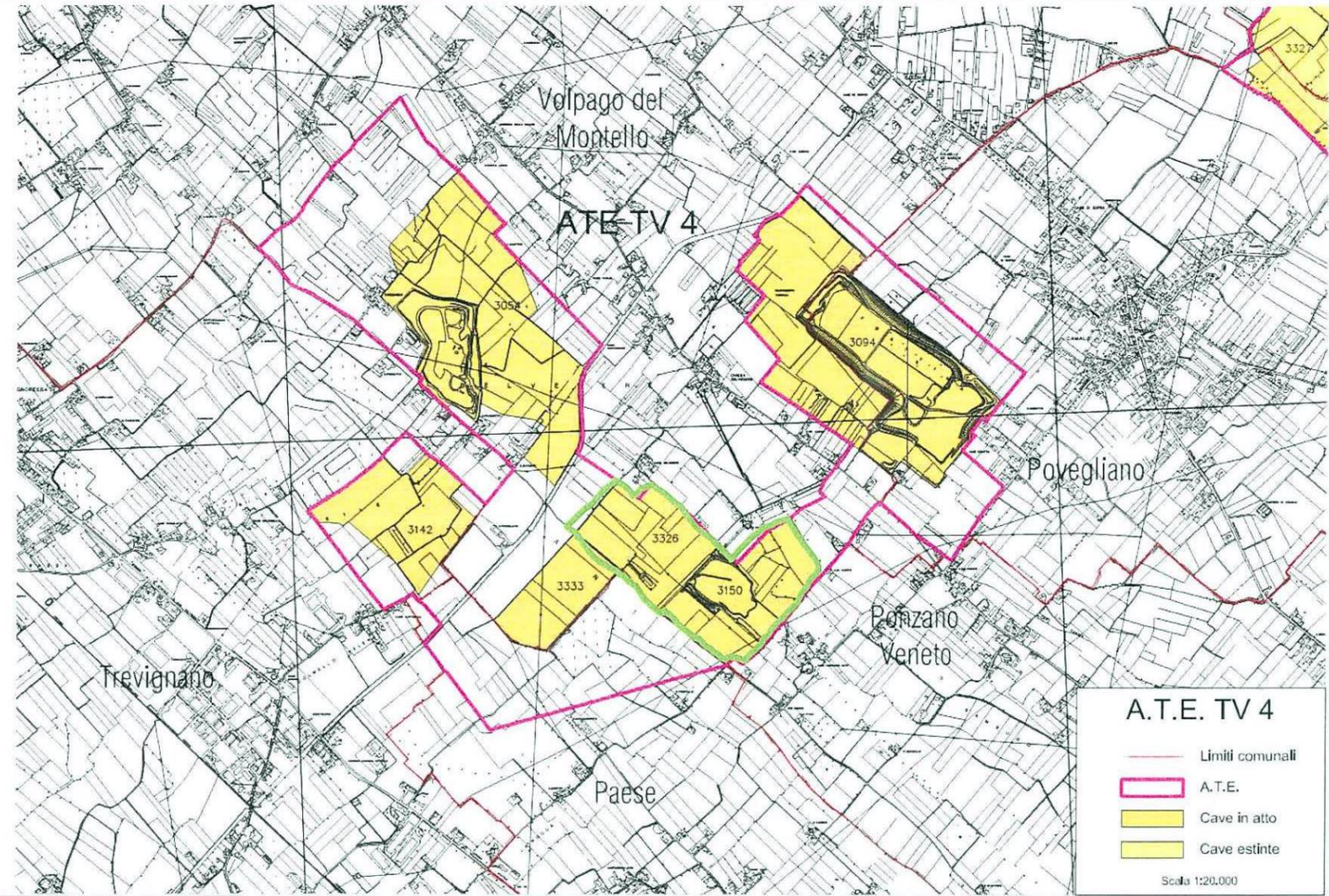
Dotazione attuale (asseverato 2006 e nuove aut.) m<sup>3</sup>

PREVISIONE DI PIANO

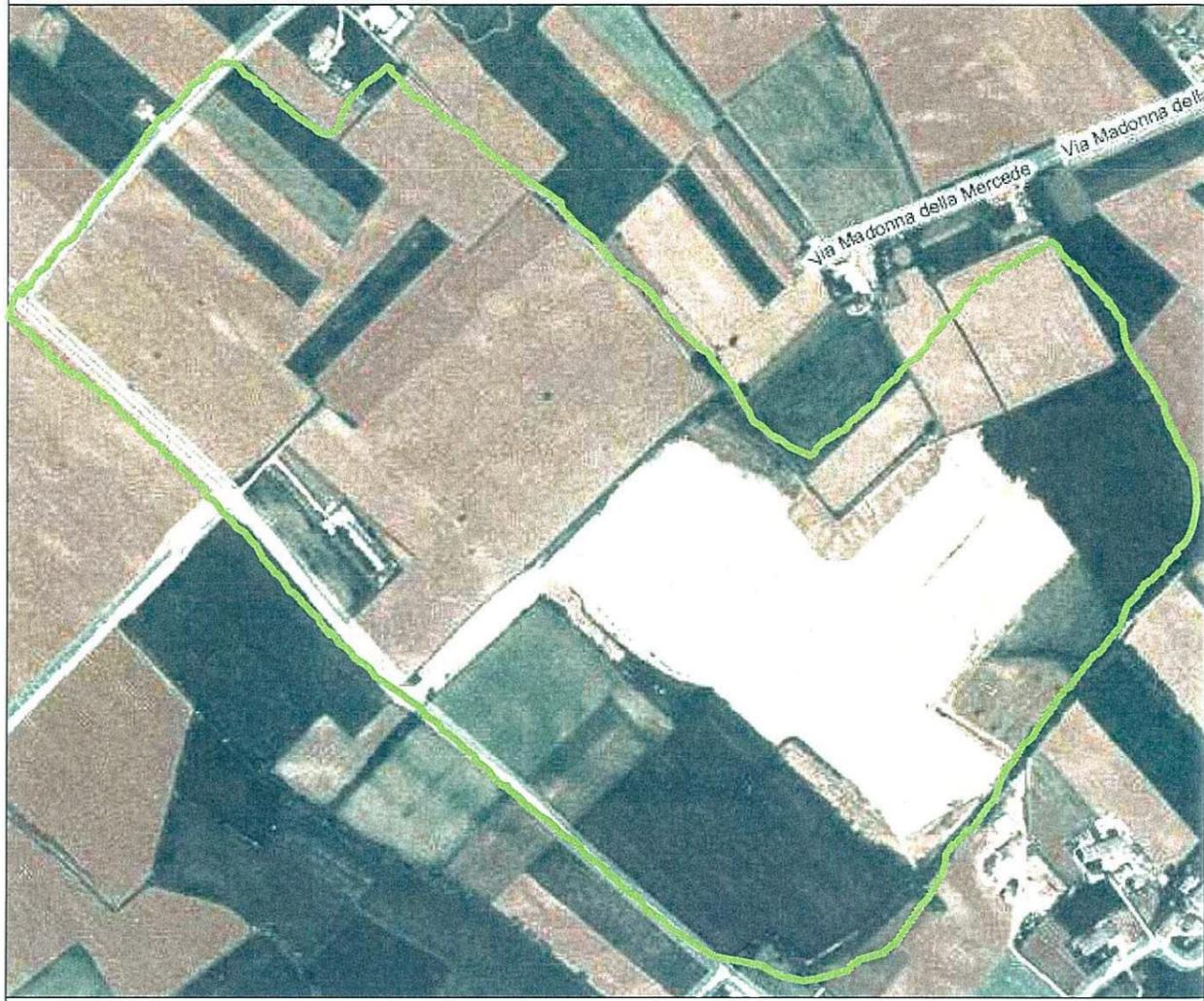
Superficie totale d'ambito m<sup>2</sup>

Volume attribuito (nel decennio di Piano) m<sup>3</sup>

Note



CAVA INIZIO DELLA COLTIVAZIONE



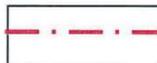
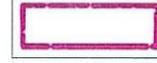
CAVA DURANTE LA COLTIVAZIONE



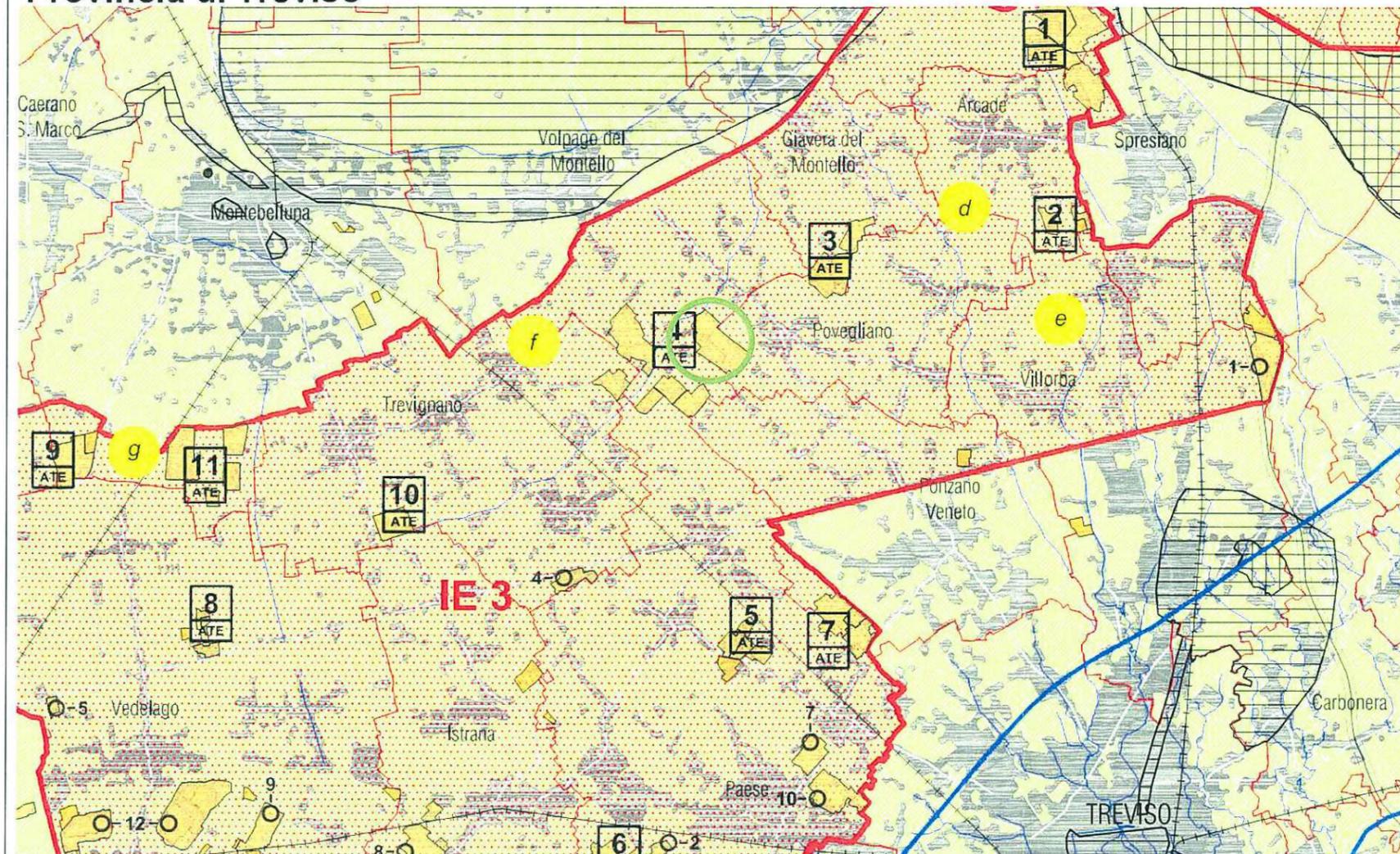
**PAT**  
**PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO**  
**REGIONE DEL VENETO PROVINCIA DI TREVISO**  
**COMUNE DI VOLPAGO DEL MONTELLO**



**LEGENDA**

-  Assenza di relazioni tra le componenti ambientali significative
-  Cave attive
-  Confini comunali
-  Elettrodotti
-  Perimetro cava
-  Aree inondate con TR di 2 anni
-  Ferrovia
-  Infrastrutture con livello di rumore elevato e relativa fascia di pertinenza acustica
-  strada Pedemontana di progetto
-  Discariche

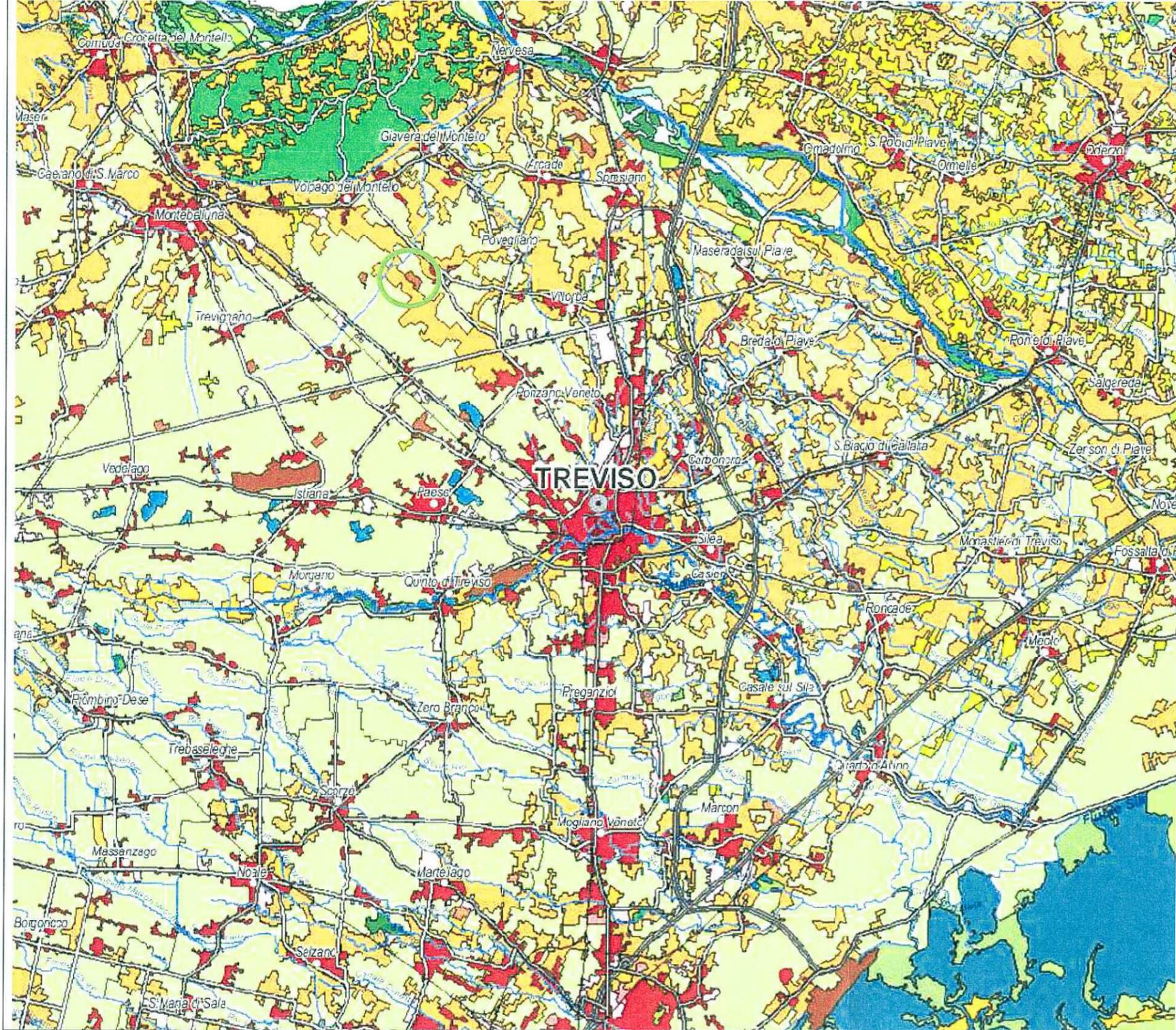
# Insiemi Estrattivi Provincia di Treviso



<p>TREVISO</p> <p>Istrana</p> <p>Capoluoghi di provincia</p> <p>Sedi comunali</p> <p>Arece urbanizzate</p> <p>Strade provinciali</p> <p>Ferrovie</p> <p>Autostrade</p> <p>Strade statali</p> <p>Corse d'acqua superficiali</p>	<p>Linea delle risorgive</p> <p>Ambiti di salvaguardia assoluta per l'attività estrattiva</p> <p>Ambiti di tutela per l'attività estrattiva</p> <p>Cave estinte</p> <p>Cave in atto</p> <p>Insiemi estrattivi</p>	<p>8 ATE</p> <p>0-0 Cave singole</p> <p>d Contesti vocati</p>
--	---	---

 Cava da riambientizzare

# Carta della Copertura del Suolo

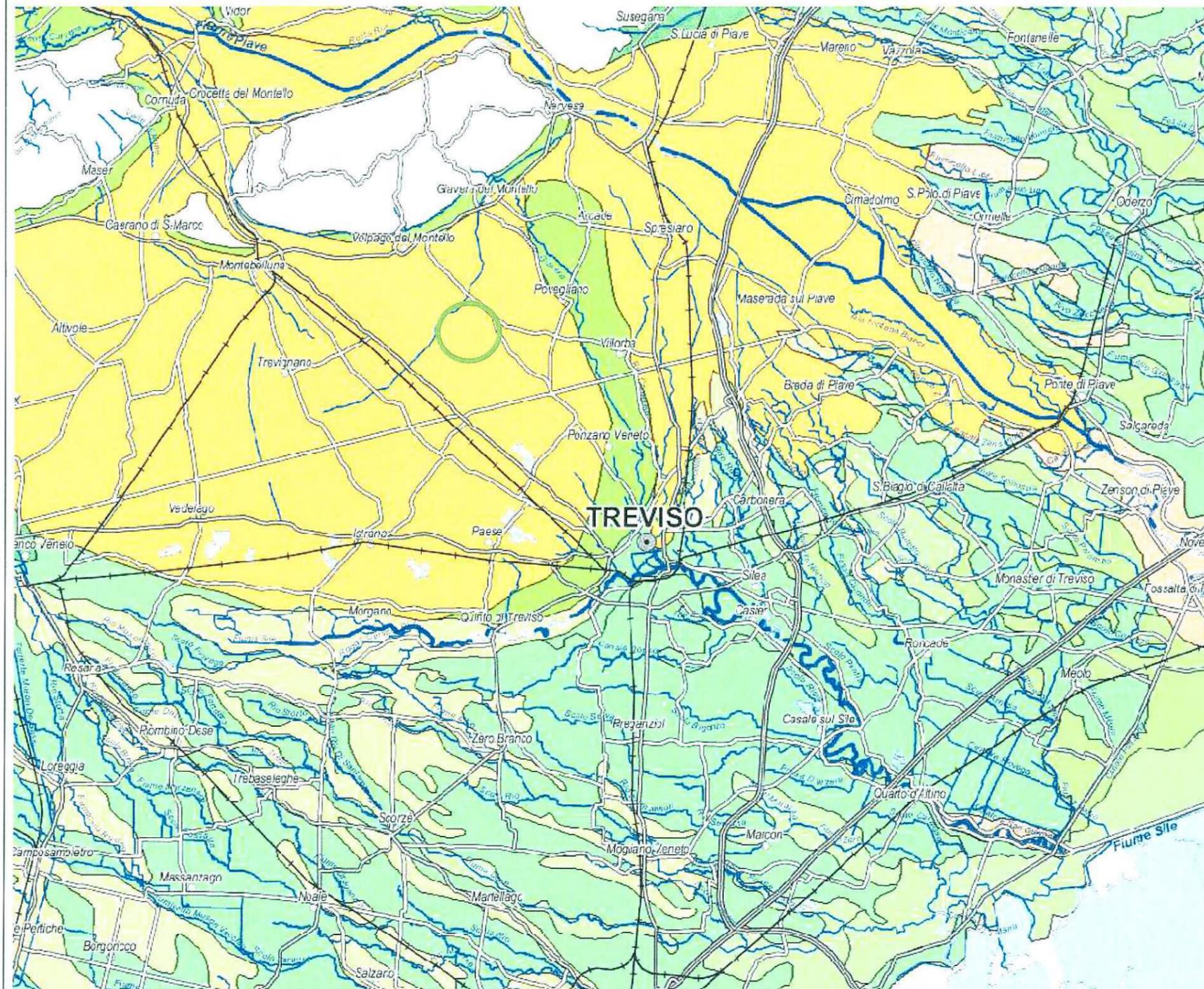


## Copertura del Suolo

111 Urbano continuo	222 Fruteti	332 Rocce nude
112 Urbano discontinuo	223 Oliveti	333 Vegetazione rada
121 Area industriali	231 Prati	334 Incendi
122 Strade e ferrovie	241 Colt. annuali+permanenti	335 Ghiacciai e nevi perenni
123 Porti	242 Sistemi colturali complessi	411 Paludi interne
124 Aeroporti	243 Territori agr. + vegetaz. naturale	412 Torbiere
131 Area estrattive	244 Territori agro-forestali	421 Paludi salmastre
132 Discariche	311 Boschi di latifoglie	422 Saline/Valli da pesca
133 Cantieri	312 Boschi di conifere	423 Zone intertidali marine
141 Verde urbano	313 Boschi misti	511 Fiumi, canali, idrovie
142 Area ricreative	321 Pascoli naturali	512 Bacini acquei
211 Seminaizi non irrigui	322 Lande e cuspi di fango	521 Lagune litoranee
212 Seminaizi irrigui	323 Vegetaz. sclerofila	522 Estuari
213 Risaie	324 Vegetaz. in eventi sismici	523 Muri e scavi
221 Vigneti	331 Specie dure, sabbie	

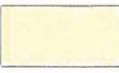
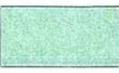
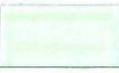
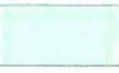
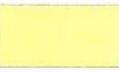
 Cava da riambientalizzare

# Carta delle Tessiture Superficiali della Pianura



## Legenda

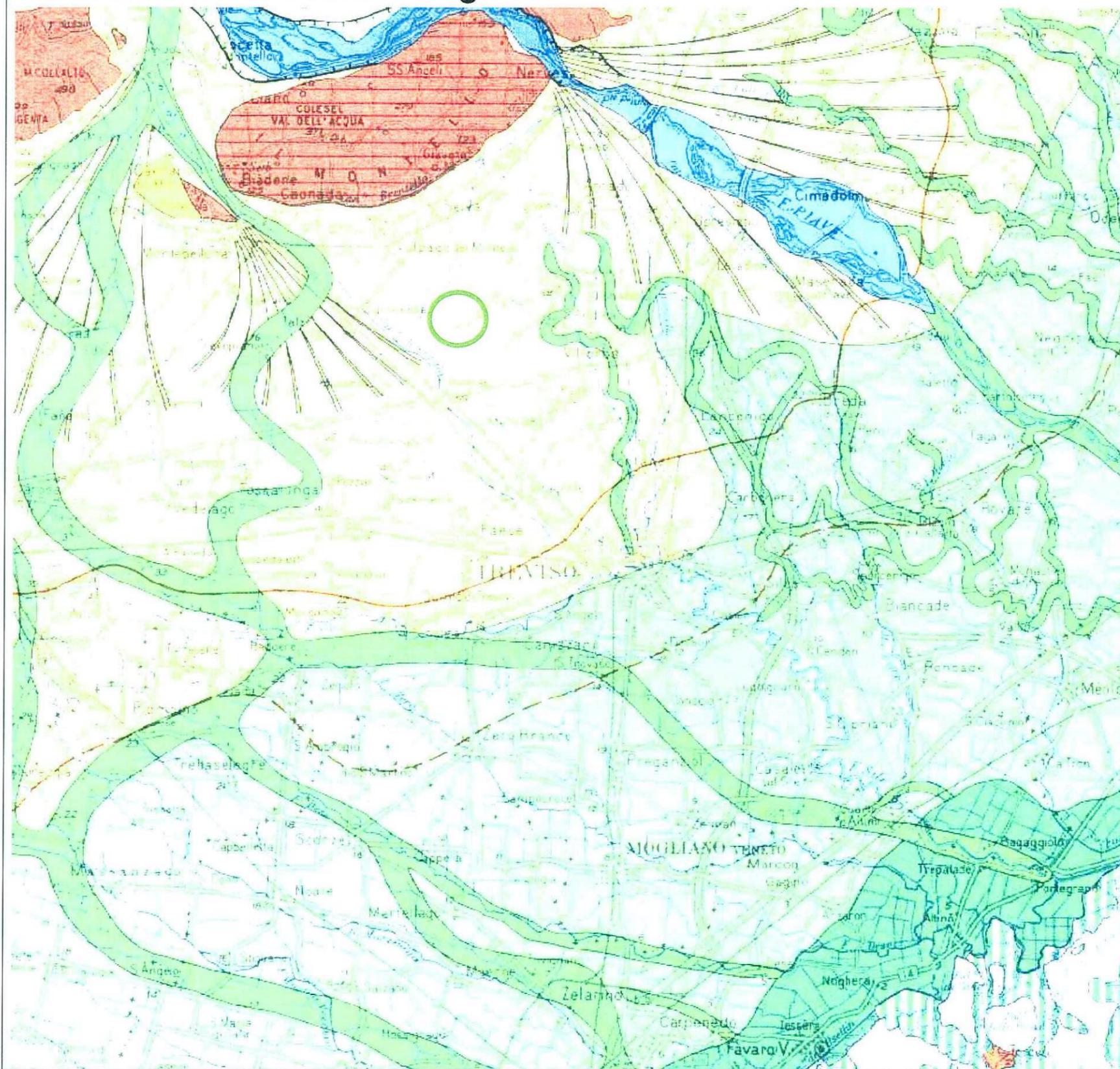
### Classe Tessiturale

-  Franco
-  Franco argilloso
-  Franco argilloso con scheletro abbondante
-  Franco argilloso limoso
-  Argilloso limoso
-  Franco limoso
-  Franco sabbioso
-  Franco sabbioso con scheletro abbondante
-  Sabbioso

ali

 Cava da riambientalizzare

# Carta delle Unità Geomorfologiche



## FORME DI DENUDAZIONE

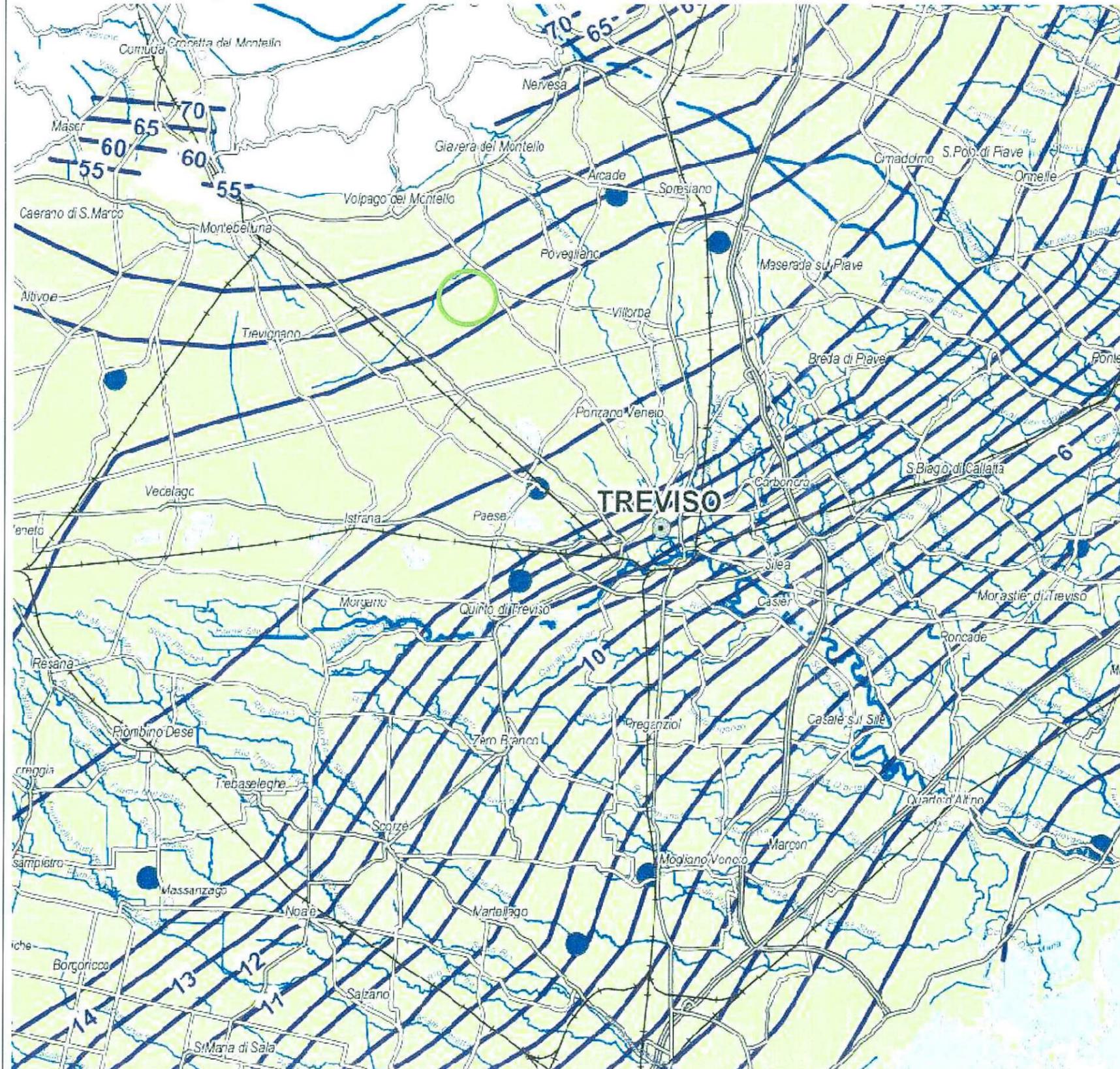
-  Rilevi modellati da fenomeni di erosione a un tempo modesta e diffusa della base e della superficie (Pianura di Venezia).
-  Massiccio calcareo di origine di erosione recente in un'area di pianura (Monte S. Giuliano, Montebelluna, Montebelluna, Montebelluna, Montebelluna).
-  Rilevi modellati per azione della piovra e della sabbia (Pianura di Venezia).
-  Rilevi modellati per azione della piovra e della sabbia (Pianura di Venezia).
-  Fascia collinare calcareo (Montebelluna, Montebelluna, Montebelluna).
-  Rilevi collinari ed onirici (Montebelluna, Montebelluna, Montebelluna).

## FORME DI ACCUMULO

-  Depressioni di origine antica (Pianura di Venezia).
-  Depositi fluviali della piovra (Pianura di Venezia).
-  Fascia di divagazione delle aste fluviali (Pianura di Venezia).
-  Fascia di divagazione delle aste fluviali (Pianura di Venezia).
-  Depositi mobili degli alvei fluviali attuali.
-  Depressioni di origine antica (Pianura di Venezia).
-  Aree di origine antica (Pianura di Venezia).

 Cava da riambientalizzare

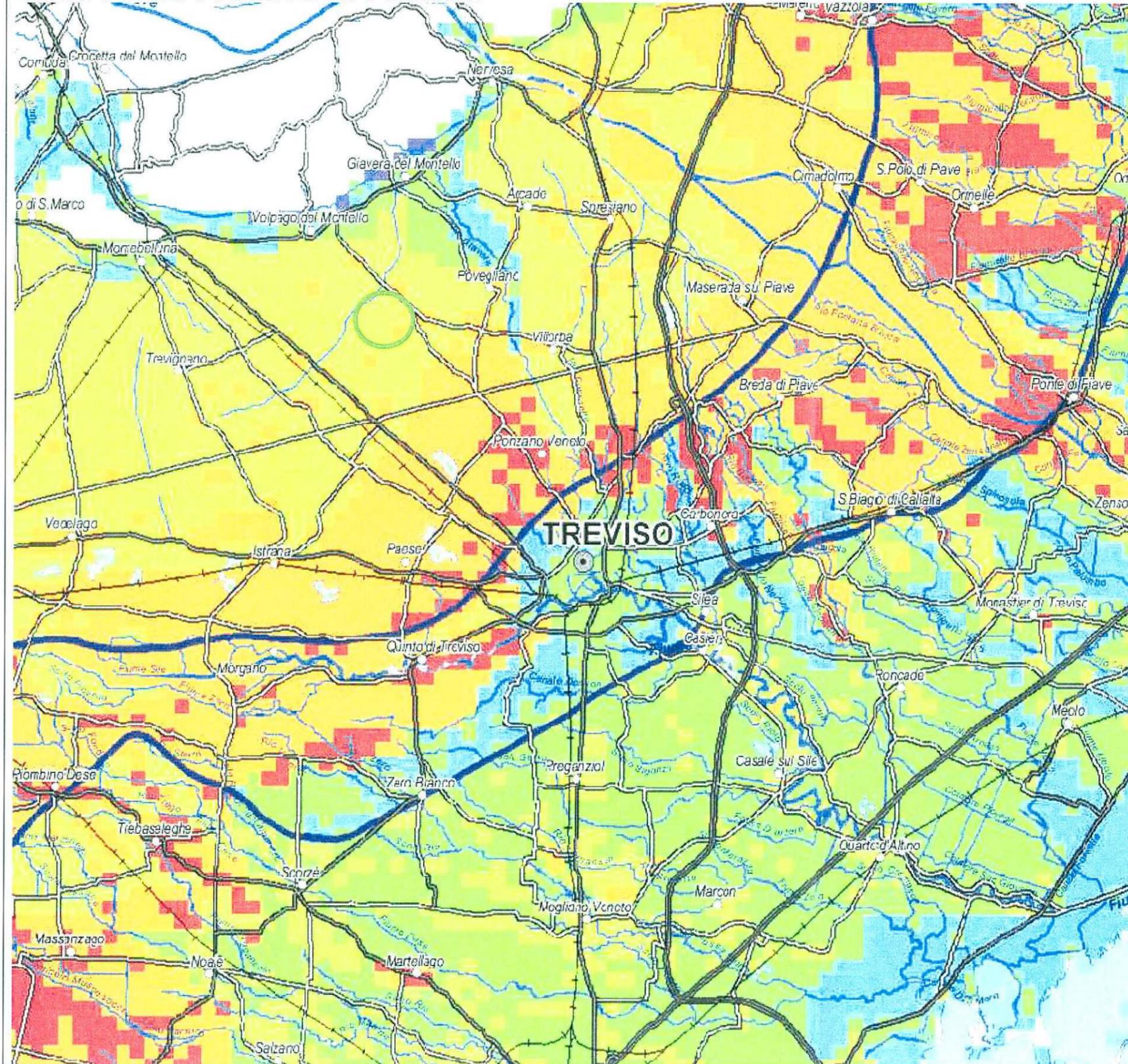
# Carta Idrogeologica della Pianura



## Legenda

- Isofreatiche
- Pozzi
- Area di pianura
- Corsi d'acqua superficiali
- Corpi d'acqua
- Cava da riambientalizzare

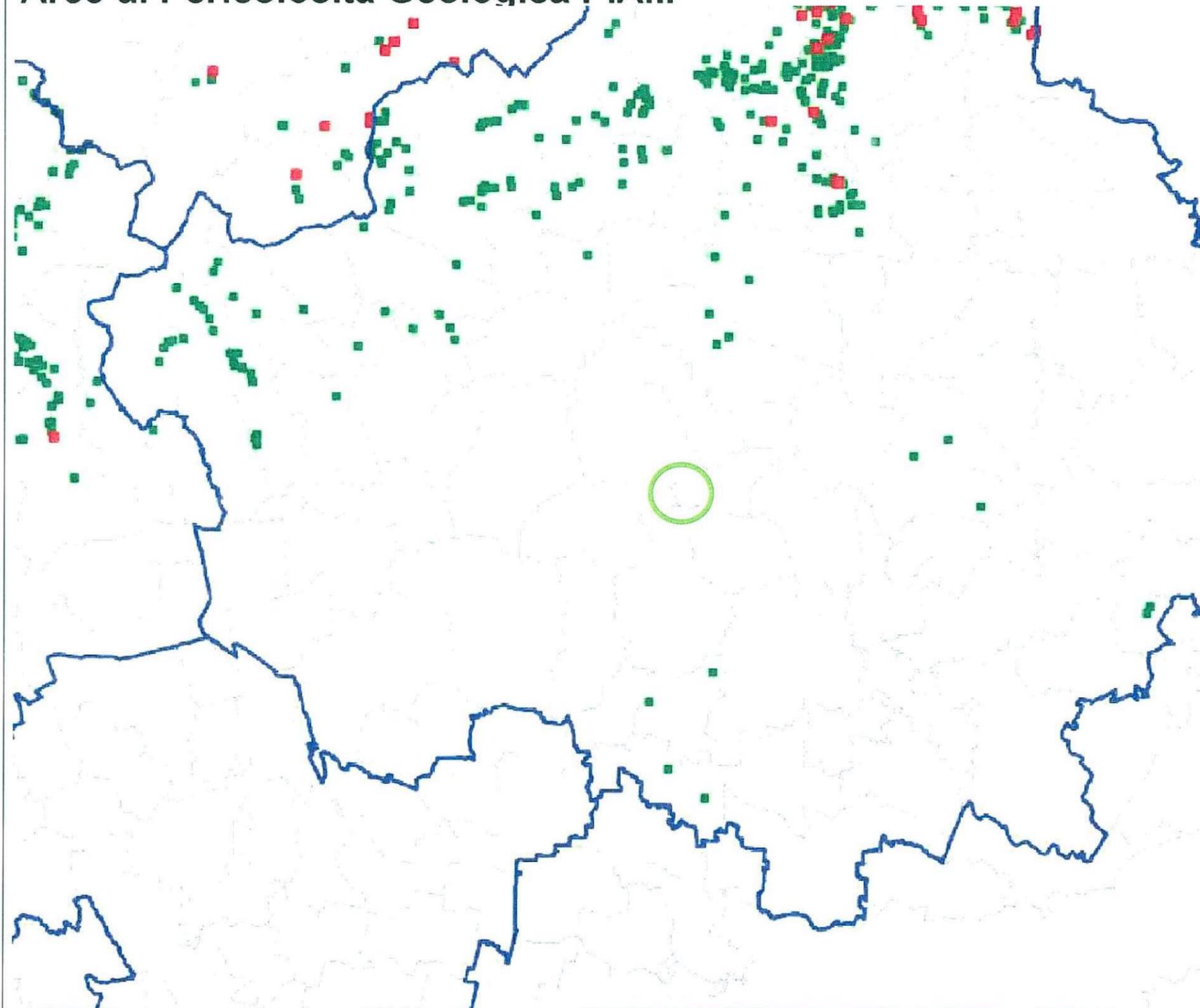
# Carta della Vulnerabilità della Falda Freatica di Pianura



GRADO DI VULNERABILITA'						VULNERABILITY DEGREES	
Ee	E	A	M	B	Bb	VALORI SINTACS	SINTACS VALUE
							80 - 100
							70 - 80
							50 - 70
							35 - 50
							25 - 35
							0 - 25

 Cava da riambientalizzare

# Carta delle Frane - Prog. IFFI ed Aree di Pericolosità Geologica P.A.I.



## Legenda

Inventario dei fenomeni franosi  
Progetto IFFI

■ Punto rappresentativo del fenomeno franoso

Aree di frana soggette a perimetrazione P.A.I.  
(L. 267/98 e L. 365/00)

■ Punto rappresentativo del fenomeno franoso

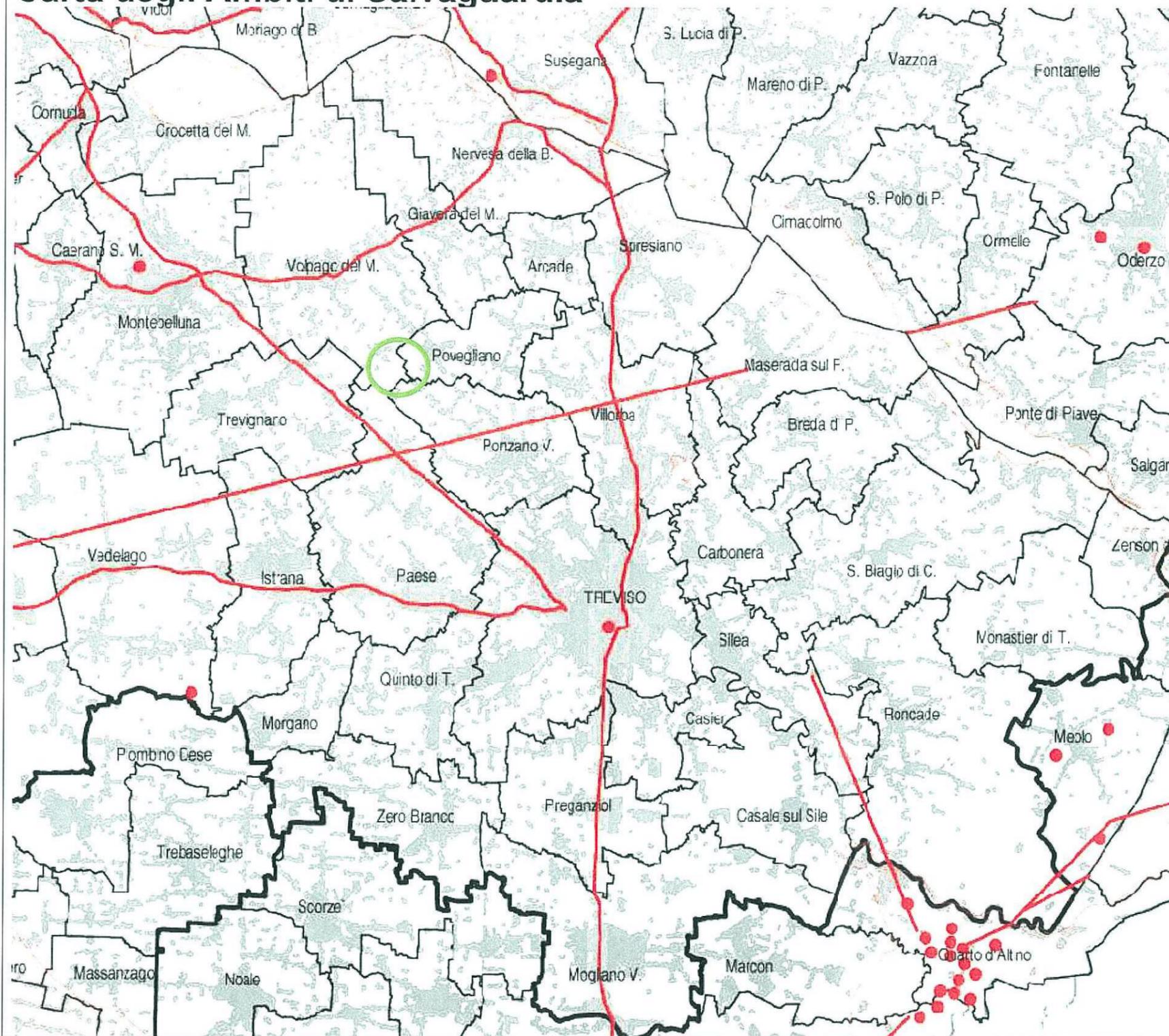
Limiti amministrativi

□ Limiti provinciali

Limiti comunali

○ Cava da riambientalizzare

# Carta degli Ambiti di Salvaguardia



## Ambiti di esclusione dall'apertura di nuove cave:

### Elementi Areali:

- zone archeologiche vincolate ai sensi della L. 1089/39 e L. 431/85;
- centuriazione di Camposampiero;
- ambito del Piano di Utilizzazione della Risorsa Idrotermale euganea;
- ambiti per l'istituzione di parchi e riserve di interesse regionale, provinciale e locale;

### Elementi Puntuali:

- ambiti archeologici vincolati ai sensi della L. 1089/39 e L. 431/85;

### Elementi Lineari:

- Linee di costa soggette ad erosione;
- itinerari di interesse storico ed ambientale

### Cartografia di base

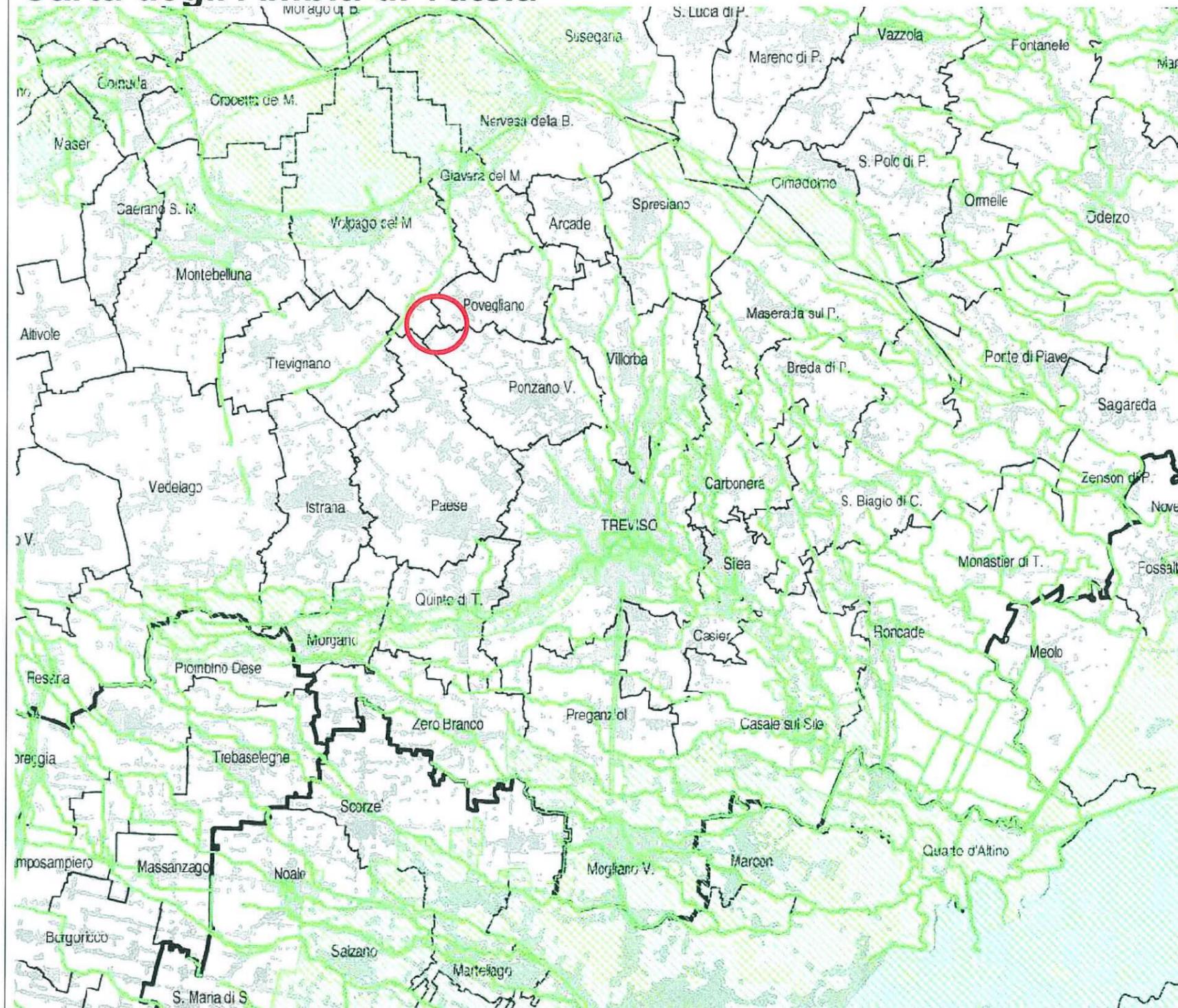
- Aree urbanizzate <sup>(2)</sup>
- Confini comunali<sup>(1)</sup>
- Confini provinciali<sup>(1)</sup>

### Note:

- (1) fonte: U.C. per il S.I.T. e la cartografia
- (2) fonte: Segreteria Regionale Infrastrutture e Mobilità'

- Cava da riambientalizzare

# Carta degli Ambiti di Tutela



## Ambiti di tutela per l'attività estrattiva:

### Elementi areali:

- Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale;
- aree di tutela paesaggistica (L. 431/1985);
- zone selvagge;
- ambiti dei 9 Piani d'Area approvati <sup>(4)</sup>;
- zone umide individuate ai sensi del D.P.R. 448/76;
- ambiti dei Parchi Nazionali e Regionali istituiti ed operanti <sup>(5)</sup>;

### Elementi lineari:

- corsi d'acqua vincolati ai sensi della L.431/1985<sup>(3)</sup>

### Cartografia di base

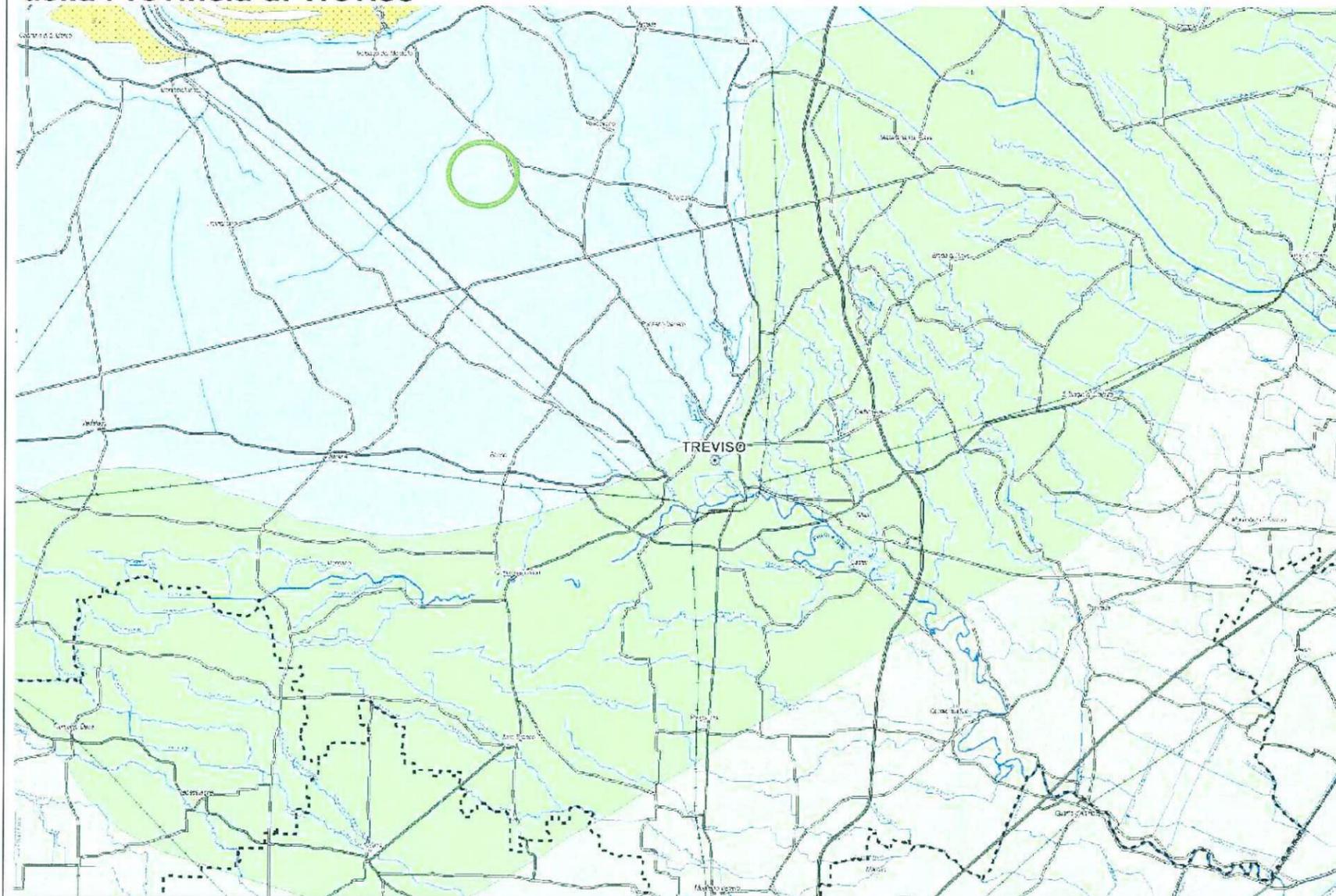
- Aree urbanizzate <sup>(2)</sup>
- Confini comunali<sup>(1)</sup>
- Confini provinciali<sup>(1)</sup>

### Note:

- (1) fonte: U.C. per il S.I.T. e la cartografia
- (2) fonte: Segreteria Regionale Infrastrutture e Mobilità
- (3) la rappresentazione individua le aste dei corsi d'acqua vincolati e non le relative fasce di rispetto
- (4) si rinvia alle indicazioni di progetto di ogni singolo Piano d'Area per le limitazioni poste localmente alle attività di cava
- (5) si rinvia alle indicazioni di progetto di ogni singolo Piano Ambientale per le limitazioni poste localmente alle attività di cava

- Cava da riambientalizzare

# Carta Geologica della Provincia di Treviso



1	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	16	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
2	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	17	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
3	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	18	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
4	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	19	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
5	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	20	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
6	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	21	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
7	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	22	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
8	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	23	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
9	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	24	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
10	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	25	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
11	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	26	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
12	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	27	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
13	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	28	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
14	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	29	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)
15	Depositi di origine glaciale (Sarmata)	30	Argilla di Montebelluna (Montebelluna)

 Cava da riambientizzare