

**COMUNI DI  
BERGANTINO E MELARA**

Provincia di Rovigo

**P.A.T.I.**

Elaborato

**Relazione geologica**

Rev.

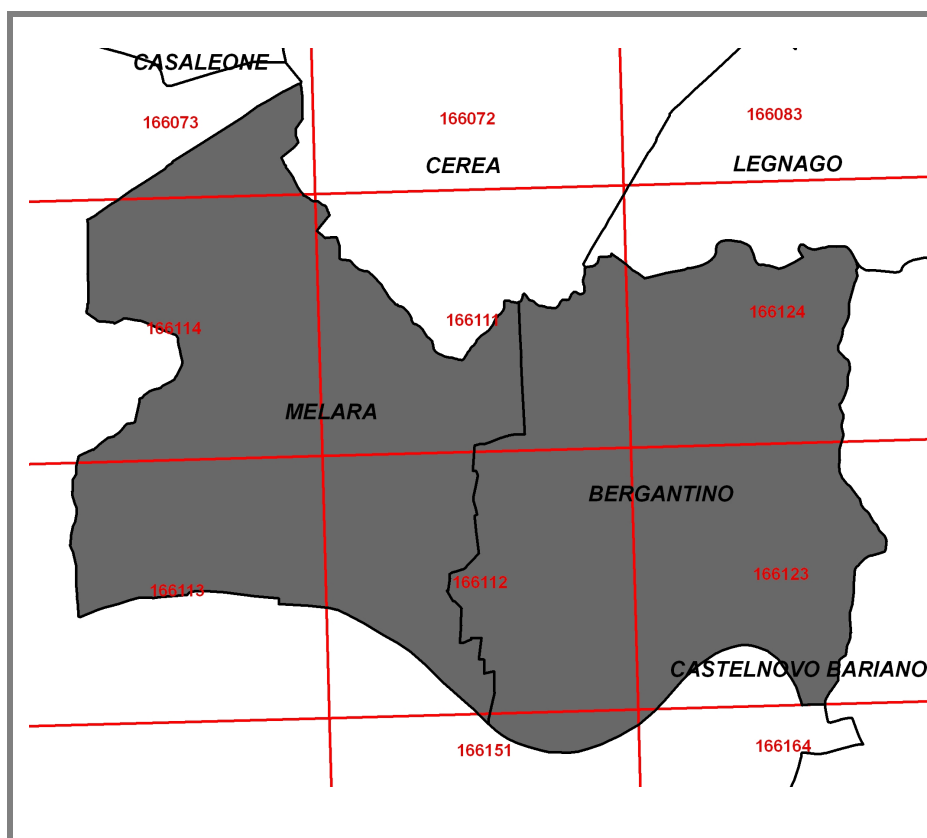
00

Analisi geologiche per il Gruppo C:

Quadro Conoscitivo – Matrice 05 Suolo e Sottosuolo e

Indicazioni geologiche per il Gruppo B:

Tavola dei Vincoli, Tavola delle Invarianti e Tavola delle Fragilità



Baratto Filippo - geologo

**STUDIO HgeO**

GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA

35040 CASALE DI SCODOSIA (PD)  
45021 BADIA POLESINE (RO)  
vox 0425 59.48.42 - fax 0425 59.58.00  
web site: [www.hgeo.it](http://www.hgeo.it)  
email: [hgeo@hgeo.it](mailto:hgeo@hgeo.it)

Cod. 577-10 A

Data Dicembre 2012

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO</b>	<b>2</b>
<b>GRUPPO C. - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO</b>		<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>3</b>
4.1	SINTESI GEOCRONOLOGICA	3
4.2	LITOLOGIA	8
4.3	CARTA LITOLOGICA BERGANTINO	9
4.3.1	Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011_CartaLitologicaA)	9
4.3.2	Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013_CartaLitologicaP)	10
4.4	CARTA LITOLOGICA MELARA	11
4.4.1	Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011_CartaLitologicaA)	11
4.4.2	Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013_CartaLitologicaP)	12
4.5	TETTONICA	12
4.6	SISMICITA' LOCALE	14
4.7	SUOLI	15
<b>5</b>	<b>CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>16</b>
5.1	PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI	16
5.2	ACQUE SOTTERRANEE	17
5.3	ACQUE SUPERFICIALI	18
5.4	CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO	21
5.4.1	AUTORITA' DI BACINO - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	22
5.4.2	PROVINCIA DI ROVIGO – PTCP	25
5.4.3	CONSORZIO DI BONIFICA	25
5.4.1	FONTANAZZI	26
5.5	FASCE DI RISPETTO	26
5.6	CARTA IDROGEOLOGICA	27
5.7	CARTA IDROGEOLOGICA BERGANTINO	27
5.7.1	Classe c0502011_CartaldrogeologicaA: primitiva area	27
5.7.2	Classe c0502012_CartaldrogeologicaL: primitiva linea	28
5.7.3	Classe c0502013_CartaldrogeologicaP: primitiva punto	28
5.8	CARTA IDROGEOLOGICA MELARA	29
5.8.1	Classe c0502011_CartaldrogeologicaA: primitiva area	29
5.8.2	Classe c0502012_CartaldrogeologicaL: primitiva linea	30
5.8.3	Classe c0502013_CartaldrogeologicaP: primitiva punto	30
5.9	VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI	31
5.10	CENNI CLIMATICI	32
<b>6</b>	<b>CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>33</b>
6.1	ALTIMETRIA LOCALE E ZONE DEPRESSE	33
6.2	CARATTERI GEOMORFOLOGICI	33
6.2.1	Processi naturali	34
6.2.2	Processi antropici	34
6.3	CARTA GEOMORFOLOGICA BERGANTINO	35
6.3.1	Classe c0503011_CartaGeomorfologicaA: primitiva Area	35
6.3.2	Classe c0503012_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea	36
6.3.3	Classe c0503013_CartaGeomorfologicaP: primitiva punto	36
6.4	CARTA GEOMORFOLOGICA MELARA	36
6.4.1	Classe c0503011_CartaGeomorfologicaA: primitiva Area	36
6.4.2	Classe c0503012_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea	37
6.4.3	Classe c0503013_CartaGeomorfologicaP: primitiva punto	37
<b>GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CENNI E INDICAZIONI</b>		<b>38</b>
<b>7</b>	<b>TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>38</b>
7.1	CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO E IDROGEOLOGICO FORESTALE	38
7.2	CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO IN RIFERIMENTO AL P.A.I.	39
<b>8</b>	<b>TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>DISSESTO IDROGEOLOGICO E DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	<b>46</b>

### ELABORATI:

SCHEDE: 1 ÷ 28

ALLEGATI 1÷31

ALLEGATO A

TAVOLA 1: CARTA LITOLOGICA

TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA

TAVOLA 3: CARTA GEOMORFOLOGICA

TAVOLA 4: CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA E DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO



## 1 PREMESSA

Nel presente paragrafo si evidenziano gli scopi che lo studio geologico ha di norma nella pianificazione territoriale-urbanistica e che sono riprese anche dalla Legge regionale n°11 del 23.04.2004.

E' norma che la pianificazione urbanistica comunale si basi sulla verifica di "compatibilità geologica" del territorio in relazione allo strumento urbanistico. A tale scopo gli studi geologici del territorio comunale sono stati finalizzati a:

- definire un quadro completo delle condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche locali;
- analizzare le modalità evolutive del territorio stesso, così da poter individuare l'eventuale grado e tipologia di vulnerabilità territoriale;
- fornire all'attività di pianificazione una zonizzazione del territorio in funzione dell'idoneità alla destinazione urbanistica;
- formulare le prescrizioni relative alla zonizzazione di cui sopra.

Per raggiungere tali obiettivi ci si è basati sull'analisi di studi esistenti, redatti da enti di ricerca, enti locali etc., ma anche su mirate integrazioni in situ mediante rilievi ed indagini specifiche.

Il tutto con lo scopo di definire una zonizzazione geologica del territorio, basata sulla caratterizzazione litostratigrafica dei terreni, sulle forme legate ai processi deposizionali e geo-strutturali e sulla circolazione delle acque sotterranee e la loro interazione con quelle superficiali.

## 2 COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT

Con gli obiettivi descritti in premessa, ed in ottemperanza a quanto disposto dalla Legge regionale nr.11 del 23 aprile 2004, le azioni geologiche di supporto alla redazione del Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) sono in genere le seguenti:

1. Completamento del Quadro Conoscitivo relativamente al Gruppo C - **Matrice 05 Suolo e Sottosuolo**, con i relativi Temi e le relative Classi. Nello specifico si sono redatti i seguenti Temi: **c0501 - Litologia; c0502 -Idrogeologia; c0503 - Geomorfologia**. La rappresentazione grafica dei dati si è basata sulle indicazioni delle "Grafie Unificate per gli strumenti urbanistici comunali" - D.G.R. n. 615/1996 e delle più recenti disposizioni regionali.
2. Analisi ed elaborazione dei dati relativi ai tematismi geologici, idrogeologici e geomorfologici raccolti e cartografati nel Quadro Conoscitivo, propedeutici alla stesura degli Elaborati di Progetto. Nello specifico, si dà il contributo di tipo geologico l.s. per la realizzazione della 1) **Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale**; 2) **Carta delle Invarianti**; 3) **Carta delle Fragilità**. La prima Carta permette di inserire nell'ambito comunale rispettivamente i vincoli territoriali, quando presenti, soggetti agli elementi geologici, idrogeologici e geomorfologici. La seconda Carta definisce le Invarianti geologiche, intese come peculiarità

del territorio che per qualsiasi motivo non devono essere coinvolte nei vari piani d'intervento progettuali, sempre con riferimento ai citati elementi geologici I.s.. La terza Tavola individua nel territorio, sulla base della cartografie e dei dati del Quadro Conoscitivo, sia le aree a differente vocazione di idoneità all'urbanizzazione (*Compatibilità geologica*), sia le *Aree soggette a dissesto idrogeologico*.

Le **Carte di analisi** (*Carta Litologica; Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica*) del Quadro Conoscitivo e i contributi geologici alle **Tavole di progetto** (*Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale - Tav.1; Carta delle Invarianti - Tav.2 e Carta delle Fragilità - Tav.3*) sono prodotte mediante l'utilizzo di software GIS, come previsto dalla legge urbanistica, utilizzando come base la Carta Tecnica Regionale Numerica C.T.R.N. aggiornata ed in formato shape.

Le cartografie sono restituite a scala 1:10.000 sia in formato digitale (files shape e pdf) che in forma cartacea.

### 3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO

#### BERGANTINO

Il Comune di Bergantino - Codice ISTAT: 029006 - è ubicato nella porzione sud-occidentale dell'alto Polesine, al confine con la Regione Lombardia. Esso ricade nelle tavolette I.G.M. 63 II NO *Valli Grandi Veronesi* e 63 II SO *Sermide*, a scala 1:25.000, mentre è compreso negli elementi C.T.R. 166111, 166112, 166123, 166124, 166151 e 166164, a scala 1:5.000. Esso confina rispettivamente con i Comuni di: Legnago e Cerea a Nord, Castelnovo Bariano ad Est, Melara ad Ovest e con il fiume Po a Sud.

La superficie è di circa 18,185 Km<sup>2</sup>.

L'arteria stradale principale che interessa il territorio comunale è la SR 482 Alto Polesana, che collega i vari comuni polesani lungo il Po con la Provincia di Mantova.

La rete idrografica principale è costituita dal fiume Po, che delimita il Comune a Sud, dal ramo dell'ex fiume Tartaro; oltre a questo esistono altri canali e scoli che compongono l'idrografia comunale, tra i maggiori ricordiamo il Cavo di Mezzo e lo Scolo Terre Vecchie di Melara.

#### MELARA

Il Comune di Melara - Codice ISTAT: 029032 è ubicato nella porzione più occidentale dell'alto Polesine, infatti confina ad W e a S con la Regione Lombardia. Esso ricade nelle tavolette I.G.M. 63 II NO *Valli Grandi Veronesi*, 63 II SO *Sermide*, 63 III NE *Correzzo* e 63 III SE *Ostiglia-Revere*, a scala 1:25.000, mentre è compreso negli elementi C.T.R. 166073, 166111, 166112, 166113, 166114 e 166151, a scala 1:5.000. Esso confina rispettivamente con i Comuni di: Cerea a Nord; Bergantino ad Est, Ostiglia ad Ovest ed il fiume Po a Sud.

La superficie è di circa 17,6 Km<sup>2</sup>.

L'insediamento maggiore del Comune, oltre al centro principale di Melara, è la località di Santo Stefano, posto a Nord-Ovest della sede comunale.

L'arteria stradale principale che interessa il territorio comunale è la SR 482 Alto Polesana, che collega vari comuni polesani lungo il Po con la Provincia di Mantova.

La rete idrografica principale è costituita dal fiume Po, che delimita il Comune a Sud, dal Canalbianco e dagli scoli Terre Vecchie di Melara, Cavo Pagano, Cavo di Mezzo. Oltre a questi esistono altri numerosi canali e scoli che costituiscono la rete idrografica comunale minore.

Dal punto di vista altimetrico il territorio presenta una digradazione uniforme verso Nord, infatti le quote maggiori, attorno ai 21 m slm circa, si hanno in corrispondenza degli argini del fiume Po e decrescono man mano che si procede verso Nord, con quote prevalenti tra 10 e 7 m slm. Si veda la **Scheda 1**.

## **GRUPPO C. - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO**

Nei paragrafi successivi si illustrano i caratteri geologici, idrogeologici e geomorfologici del territorio di Bergantino e Melara. Tale caratterizzazione è stata inserita nei corrispondenti file, prodotti in formato shape e contenuti nella matrice 5 del Gruppo c - Quadro Conoscitivo del PAT. La Banca Dati che è stata associata ai file di carattere litologico, idrogeologico e geomorfologico segue le specifiche tecniche della L.R. 11/2004, art. 50, 1° comma, lettera a), aggiornate a Gennaio 2010.

### **4 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO**

#### **4.1 SINTESI GEOCRONOLOGICA**

Per inquadrare le descrizioni tecniche che saranno illustrate nei paragrafi successivi, si fornisce di seguito una sintesi cronologica generale degli ambienti geologici che hanno definito il territorio in cui sono inseriti i Comuni di Bergantino e Melara.

La Pianura Padana è la regione entro cui si inserisce il territorio in esame. Essendo essa un ampio bacino sedimentario che inizia a formarsi nel Terziario (circa 65 milioni di anni fa), descriviamo di seguito con brevi cenni la storia evolutiva del suo substrato roccioso, per passare poi con maggior dettaglio all'analisi delle fasi e dei prodotti sedimentari che hanno colmato tale bacino fino all'assetto attuale.

Inizialmente, nel Mesozoico, l'area padana rappresenta l'avampaese sia della catena alpina meridionale (Sudalpino) che di quella appenninica. Diventa poi, nell'Oligocene, l'avanfossa prima del Sudalpino e poi, nel Messiniano, anche dell'Appennino, – **Schede 2 e 3**.

Il regime tettonico che da luogo a questo tipo di struttura è di tipo compressivo, con la placca litosferica Euroasiatica che va in subduzione sotto quella Africana. La collisione e l'accorciamento crostale che si verificano danno luogo ad una serie di pieghe e a fitti sistemi di faglie con direzione NNW-SSE, WNW-ESE e N-S. La pianura padana risulta così caratterizzata da una crosta

frazionata in diversi settori, dislocati da antiche faglie, che iniziano a subire un'evoluzione diversificata (**Scheda 4**).

Nella zona di Bergantino e Melara i sistemi tettonici caratteristici sono costituiti dalla monoclinale pedealpina, mentre le pieghe dell'Arco ferrarese-romagnolo sono scostate più ad Est. Tale Arco costituisce il limite più settentrionale dell'Appennino. La fascia di transizione tra i rilievi pedemontani alpini e il rilievo appenninico è costituita da un insieme di faglie inverse e sovrascorrimenti, che indicano condizioni compressive, con avanzamento verso Nord.

Tra le pieghe dell'Arco ferrarese-romagnolo sono le "ferraresi" quelle più vicine alla zona di Bergantino e Melara. Tra esse domina la "Dorsale ferrarese", costituita da pieghe, pieghe-faglie e faglie, molto inclinate, con direzione WNW-ESE e vergenza NNE. Le culminazioni di tale dorsale sono le anticlinali di Ficarolo, Poggio Rusco, Mirandola e Novi Correggio.

La presenza nel sottosuolo di questo sistema di pieghe e faglie implica per i corrispondenti territori comunali in superficie un certo grado di sensibilità sismica. I Comuni che si affacciano sul Po, da Castelnuovo Bariano a Canaro, rientrano infatti nella zona di sismicità 3. Melara e Bergantino invece ricadono nella zona di sismicità 4, ossia inferiore, poiché le strutture tettoniche sottostanti sono maggiormente profonde. Tale configurazione sotterranea si rispecchia in una maggiore stabilità tettonica dell'area rispetto ai comuni limitrofi.

In funzione dei sollevamenti e degli abbassamenti a cui sono sottoposte le varie parti del bacino padano durante le varie epoche si verificano rispettivamente episodi di emersione e quindi di erosione o di invasione marina, diversificati da zona a zona. I settori che sollevandosi emergono subiscono processi erosivi, da cui si originano materiali detritici che vanno poi a ridepositarsi nelle zone più depresse.

Progressivamente nell'ambito del bacino padano, in seguito ai movimenti tettonici, si vengono a creare ambienti deposizionali da marini, a costieri, a deltizi a lagunari, in funzione dell'oscillazione del livello marino.

La massima subsidenza nel bacino padano, testimoniata dalla deposizione d'imponenti serie clastiche, si verifica a partire dall'Oligocene, contemporanea all'orogenesi che sta formando il Paleoadappennino e le Alpi.

In tale periodo dai rilievi alpini scendono depositi torbiditici grossolani mentre dall'area appenninica conferiscono nel bacino padano sedimenti pelitici. Con il Miocene inferiore la sedimentazione vede diminuire gli apporti clastici grossolani alpini a favore di quelli marnoso-argillosi.

Con l'avvento del Miocene medio si ha una diffusa sedimentazione marnosa, a testimoniare una stasi tettonica.

Il Messiniano post-evaporitico vede instaurarsi un ambiente lagunare salmastro generalizzato (lago-mare), con imponente attività tettonica, che controlla direttamente le geometrie dei depositi (Dondi 1985).

Il Pliocene inferiore è associato ad un momento di stasi tettonica e ad un'ingressione marina, che depone peliti lungo i margini di buona parte dell' Appennino e della zona pedealpina.

Nel Pliocene medio-superiore si verifica un aumento progressivo delle terre emerse nel settore Nord (Pianura Veneta, alto Adriatico e zona a ridosso delle Alpi), contornate dalle Argille del Santerno, di ambiente costiero.

Infine, nel Pleistocene si assiste al colmamento del Bacino Padano in regime di subsidenza e forte ingressione, con emersa la parte Ovest dell'arco ferrarese, presso Cavone. I sedimenti di colmata sono rappresentati da lenti sabbiose e argillose a foraminiferi, di origine marina, da depositi ricchi di resti vegetali come facies salmastre e lagunari e da materiali palustri con torbe per le facies continentali.

Come si è detto all'inizio, l'attuale morfologia è, però, legata ai depositi quaternari il cui spessore varia sensibilmente, partendo da poche centinaia di metri al di sopra della Dorsale Ferrarese, fino a più di 3000 metri di spessore in corrispondenza del Delta del Po.

Al di sopra dei sedimenti marini, si rinvengono quindi nel bacino sedimentario padano depositi alluvionali, legati alla storia idrografica locale. Passando quindi velocemente all'Olocene superiore s'illustra, di seguito, l'evoluzione paleoidrografica locale.

Dopo la fine dell'ultima glaciazione, quando la linea di costa arrivava alle latitudini della città di Ancona, a partire da 11500 anni BP, il livello marino si innalzò portandosi agli attuali livelli, facendo retrogradare l'intero sistema costiero ed inducendo un'aggradazione dei vari sistemi fluviali, almeno sino a 5÷6000 anni BP. Da qui iniziò una trasgressione marina che trasportò la linea di costa circa 20÷30 km più ad ovest dell'attuale.

Di seguito, grazie all'apporto elevato dei sedimenti da parte delle aste fluviali iniziò e tuttora continua la progradazione della linea di costa con il suo posizionamento attuale e con la costruzione dei sistemi deltizi. Da notare che negli ultimi 2400 anni l'avanzamento è stato di 11000 m (in media 4.58 m/anno).

A partire da 3000 anni BP iniziò una fase climatica fredda rispetto a quella precedente, cui seguì, tra 2500 e 1500 anni BP, una fase prevalentemente calda che permise la stabilizzazione dell'assetto fluviale locale, anche per il significativo contributo dell'intervento umano (**Figura 1**).

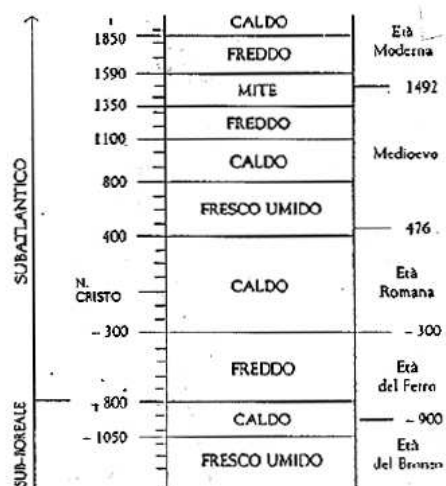


Figura 1: Principali variazioni climatiche avvenute negli ultimi 3000 anni (Panizza, 1985)

Contributo che, invece, venne a mancare tra 1500 e 1300 anni BP, quando anche le condizioni climatiche peggiorarono permettendo frequenti esondazioni fluviali ed allagamenti di vaste zone. Tali allagamenti portarono i corsi fluviali a stabilire il loro tracciato in zone più depresse e ad abbandonare di conseguenza il loro carattere di pensilità. Per una visione d'insieme dell'evoluzione idrografica negli ultimi 5000 anni, si veda la **Scheda 5**.

Nel territorio in studio, quindi, sopra i depositi pleistocenici si sedimentano i terreni olocenici continentali, legati al trasporto e alla deposizione da parte delle acque fluvioglaciali e fluviali, in uscita dai rilievi alpini e appenninici, dei materiali di disgregazione dei rilievi stessi.

L'area in esame presenta un territorio modellato nella sua porzione più superficiale da varie aste fluviali succedutesi nel tempo, legate alle varie divagazioni del Po, del Tartaro e dell'Adige.

In particolare sono i vari tracciati del fiume Po ad aver caratterizzato la fascia meridionale dei Comuni di Melara e Bergantino.

L'asta padana arriva a lambire questo territorio dopo uno spostamento graduale durato millenni, dalla direttrice di S. Ilario d'Enza-Carpi-Nonantola.

Tra l'età del Bronzo finale e il primo periodo dell'età del Ferro, ossia dagli ultimi secoli del II millennio a. C. fino ai primi secoli del I millennio a.C. il ramo del Po attivo nell'area è quello del *Po di Adria* o "*Filistina*", che passa per Mariconda, Castelnuovo Bariano, Trecenta e proseguiva verso NordEst per Fratta Polesine e Arquà Polesine. (**Schede 6 e 7**).

Un peggioramento climatico induce notevoli precipitazioni che danno luogo a numerose esondazioni fluviali. Con la rotta di Sermide, successiva al IX sec. a.C., il tratto del Po di Adria a valle di Castelnuovo Bariano e Trecenta perde in parte vigore e si crea in alternativa un ramo più meridionale, dall'andamento molto sinuoso che passa per Calto e Stellata e nei pressi di Bondeno diventa *Poazzo* (**Scheda 8**). Esso confluisce verso SudEst in un altro ramo del Po detto *Po di Ferrara* presso Senetica.

Il proseguire degli alluvionamenti crea nella regione ampie zone allagate o a ristagno idrico.

In epoca romana il clima migliora: il Po di Adria passante per Castelnuovo Bariano e Trecenta riduce sempre più la sua attività

Dopo un alternanza di optimum climatici e periodi piovosi, durante i quali anche gli altri rami meridionali del Po (*Po di Ferrara* e *Po di Spina*) subiscono una riduzione di importanza a vantaggio delle ramificazioni Po di Volano e Po di Primaro, si giunge al 1100 d.C. In tale periodo sopraggiunge un nuovo peggioramento climatico che induce nuove modifiche nei tracciati fluviali.

La rotta di Luzzara e Ficarolo, detta della "Siccarda", attribuita al 1152, porta il corso del Po su un tracciato più settentrionale, corrispondente con l'attuale (**Scheda 9**).

In conclusione nei territori di Bergantino e Melara il tracciato del Po rimane essenzialmente stabile dopo la rotta di Sermide, ossia a partire dall'epoca romana.

All'Adige e al Tartaro sono invece riconducibili soprattutto le tracce fluviali provenienti da Nord e che interessano la metà settentrionale del territorio di Melara e Bergantino.

Il Tartaro è un fiume di risorgiva che solca la porzione più depressa del bacino padano compreso tra l'Adige e il Po, nell'area denominata Valli Grandi Veronesi. Esso, prima dell'avvento delle bonifiche e degli interventi di rettifica, ha un tracciato sinuoso, data la difficoltà a procedere verso valle che incontrano le sue acque, in un territorio avente una topografia pressoché piatta e per la presenza in destra e sinistra di due importanti fiumi quali il Po e l'Adige, che con le loro divagazioni incrementano gli allagamenti e quindi la difficoltà di deflusso dell'area.

L'Adige interessa l'area di Melara e Bergantino marginalmente, con alcune sue ramificazioni meridionali, probabilmente intersecantesi con quelle del Tartaro, legate alle varie rotte che si verificano durante i periodi di peggioramento climatico compresi tra l'età del ferro e il medioevo. Analogamente al paleoalveo con andamento NW-SE che si ramifica dall'Adige a Castagnaro, si riconosce nel territorio di Bergantino l'antico tracciato di un corso d'acqua che costeggiava la Via Arella. E' lo stesso periodo, ricordiamo, in cui lungo il Po avvengono prima la rotta di Sermide e poi quella di Ficarolo.

Dopo gli intensi dissesti idrogeologici legati ai vari peggioramenti climatici avvenuti fino al medioevo, inizia in maniera radicale la bonifica dei territori, peraltro già in parte realizzata durante la dominazione romana.

Verso il 1450 comincia la grande opera di bonifica degli Estensi, che utilizzando il lavoro delle popolazioni, guidato dai funzionari della corte, riduce le acque di vari corsi d'acqua in un solo alveo prosciugando molti terreni. Nel frattempo viene completato il nuovo inalveamento del Tartaro, con la realizzazione del Canalbiano, il cui fondo però diventa presto troppo alto per ricevere gli scoli dei territori a nord. Per tale motivo, nel 1463, Borso d'Este ordina che tutte quelle terre scolassero da allora nelle valli di Lendinara, attraverso canali e nuove opere, fissando precise regole per la gestione idraulica.

Agli inizi del Seicento il bolognese marchese Bentivoglio riceve dal papa Paolo V il permesso di bonificare tutta la vasta area tra i confini mantovani e la Fossa di Polesella, facendone scolare le acque in un lungo cavo e infine nel Po, presso Stienta. Nasce il Canale Bentivoglio.

La legislazione francese del 1806 e 1808 stabilisce che per ogni condotto autonomo di scolo venga riconosciuto o creato un consorzio idraulico. Tale scelta viene accettata e confermata anche durante la dominazione austriaca.

Dopo l'unione del Veneto al Regno d'Italia, anche queste bonifiche usufruiscono della legge 1865 e della legge Baccharini del 1882, che mette a disposizione finanziamenti dando inizio alla bonifica moderna, resa tecnicamente possibile dall'avvento delle pompe idrovore.

Nel Settembre 1882, per un ulteriore peggioramento climatico, l'Adige rompe gli argini in numerosi punti tra cui in destra presso il Comune di Angiari, vicino a Legnago. Da tale evento ha origine l'allagamento di una vastissima area del Polesine meridionale. Sono sommersi dalle acque circa 66850 ettari di terreni, per un volume stimato di acque sversate di circa 3000 milioni di metri cubi. I territori di Bergantino e Melara furono interessati da tale alluvione nella loro metà settentrionale. Questa rotta è passata alla storia con il nome di "rotta della chiavica del Galletto". Il Bacino del Basso Veronese, quello Padano e quello Polesano a sud della Fossa Polesella e a sud di Adria

furono completamente allagati. Si riporta che le acque dell'Adige fuori dal loro alveo proseguirono dal punto di rotta ancora per 100 Km, fino a raggiungere il delta. (**Scheda 10**)

Il 31 Ottobre 1948 il Tartaro ruppe gli argini nel Comune di Melara, in località "Molino Sani", allagando 324 ettari del territorio denominato "Isola Villa". La causa della rotta, provocata da un fontanazzo, è da attribuire alle cattive condizioni degli argini indeboliti per l'appunto dai fontanazzi.

L'opera di bonifica si protrae in più fasi e con vari tipi d'interventi fino a circa metà del secolo scorso (anni '60).

#### 4.2 LITOLOGIA

La porzione di pianura entro cui sorgono i Comuni di Bergantino e Melara segue la storia geologica della Pianura Padana, soprattutto dopo il termine dell'ingressione marina (5÷6000 BP), ed è segnato nelle forme e nei materiali dalle variazioni evolutive sia della linea di costa, sia soprattutto del reticolo idrografico. I sedimenti che derivano dalle varie fasi deposizionali sono legati sia ad azioni di energia medio-alta (sabbie ± limose), che di bassa energia (terreni fini limosi e argillosi).

Entrambi i territori comunali sono, pertanto, caratterizzati in superficie da depositi alluvionali, a differenti granulometrie, proprietà indice e caratteristiche fisico-chimiche, derivanti dai vari cambi di percorso dei fiume Po, Tartaro e Adige.

Le caratteristiche geologiche dei territori comunali sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T.I., strutturato secondo le specifiche tecniche regionali e aggiornato secondo l'ultima versione degli Atti di indirizzo (gennaio 2010). In particolare gli elementi geologici sono stati inseriti nella Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0501\_Litologia*, tramite due delle tre classi previste dall'Elenco classi, rispettivamente denominate *c0501011\_CartaLitologicaA*, per gli elementi con primitiva Area e *c0501013\_CartaLitologicaP* per gli elementi con primitiva Punti. Gli elementi areali corrispondono in questa carta alle litologie, derivate a loro volta dall'interpretazione della stratigrafia ricavata dagli elementi puntuali cartografati, che corrispondono alle indagini geognostiche.

L'insieme di queste classi, rappresentate secondo quanto prescritto dalle Grafie geologiche unificate per gli strumenti urbanistici comunali (D.G.R. n. 615/1996), hanno dato luogo alla **Carta Litologica** allegata alla presente Relazione.

La classificazione dei litotipi caratteristici della zona si è basata sui principi già esposti nelle suddette grafie geologiche ossia: "le formazioni geologiche vanno.. (omissis)... assoggettate a raggruppamenti in funzione della litologia, dello stato di aggregazione, del grado di alterazione e del conseguente comportamento meccanico che le singole unità assumono nei confronti degli interventi insediativi e infrastrutturali che lo strumento urbanistico introduce. Rispetto ad una classificazione basata esclusivamente sulle formazioni geologiche, una legenda litologica sviluppa criteri che consentono di distinguere le unità del substrato geologico da quelle delle coperture di materiali sciolti. Per quanto riguarda le unità del substrato si fa riferimento alla compattezza, al grado di suddivisione dell'ammasso roccioso, al grado di alterazione, alla presenza di alternanze di



materiali a diverso grado di resistenza o coesione, alla tessitura e grado di cementazione delle singole formazioni. Per quanto riguarda i materiali delle coperture il riferimento fondamentale è quello che richiama il processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, lo stato di addensamento, la tessitura dei materiali costituenti.”

Nella **Carta Litologica** si sono posizionate le indagini geognostiche realizzate sul territorio comunale nel corso del tempo fino alla data del PATI, delle quali è stata reperita una documentazione. Da questa documentazione sono state acquisite le informazioni sulla tipologia delle indagini, l'ubicazione, i dati di carattere stratigrafico e l'eventuale presenza e profondità delle acque sotterranee. Tali dati sono stati inseriti nel database della classe c0501013\_CartaLitologicaP.

Il database, così strutturato, permette la consultazione dell'archivio sia secondo un numero identificativo, sia in base alla differenziazione tipologica delle indagini (sondaggi, prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, trincee esplorative). Scopo della creazione di queste tipologie di banche dati è permettere l'aggiornamento futuro dello stesso con la possibilità di inserire le informazioni acquisite con nuove ricerche e indagini puntuali, fornendo ai Comuni un valido archivio, rapidamente consultabile.

### 4.3 CARTA LITOLOGICA BERGANTINO

Di seguito si descrivono in dettaglio le classi contenute nella Carta Litologica.

#### 4.3.1 Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011\_CartaLitologicaA)

Il territorio comunale di Bergantino è caratterizzato in superficie da terreni di origine alluvionale medio-fini, ossia che variano dalle sabbie alle argille. I litotipi prevalenti sono di tipo misto, con percentuali variabili di sabbie, limi e argille.

Le sabbie, relativamente all'ambito di pianura in cui ci troviamo, sono i terreni a maggiore granulometria e necessitano quindi per la loro movimentazione di elevata energia di trasporto. Esse sono riferibili perciò a depositi dentro gli alvei fluviali, a depositi di rotta fluviale o di esondazione lungo le fasce fluviali, ossia caratterizzano le porzioni di pianura alluvionale in cui le acque sono ancora dotate di buona competenza.

Nelle aree via via più lontane dall'asta fluviale l'energia delle acque diminuisce e i materiali trasportati in sospensione hanno granulometrie progressivamente più fini. I depositi che caratterizzano quindi le aree interfluviali sono limi e argille.

Nella Carta Litologica allegata alla presente relazione (**Tavola 1**) si sono distinte per il territorio di Bergantino tre litologie superficiali, classificate secondo la legenda delle grafie geologiche regionali.

Si tratta di: **1)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa; **2)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa; **3)** materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo

mobile e delle aree di esondazione recente. Si è usato il termine “prevalentemente” poiché in genere non sono presenti termini litologici puri, ma prevalgono i termini misti.

1. **Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa (cod. L-ALL-06):** Si estendono su circa il 51% del territorio comunale. Si tratta di depositi alluvionali, dovuti ad antichi alvei fluviali (paleoalvei), rotte ed esondazioni, costituiti in genere da sabbie medie e fini, con frazione limoso-argillosa. Si rinvengono nella zona sud del territorio comunale, esternamente agli argini del Po. Tale area coincide con la fascia di divagazioni più recenti da parte del Po e dei suoi vari tracciati. I terreni sabbiosi hanno qualità geotecniche generalmente buone, passanti a mediocri, in funzione della frazione limosa. La pedogenesi si spinge sino a discreta profondità. Essi rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 2 A = Depositi mediamente permeabili per porosità (K da 1 a  $10^{-4}$  cm/s).
2. **Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa (cod. L-ALL-05):** Si estendono su circa il 44% del territorio comunale. Si tratta della frazione medio-fine dei depositi alluvionali. Tali terreni si rinvengono principalmente nella fascia settentrionale del Comune, coincidente con una zona morfologicamente depressa, compresa tra i dossi del Po e del Tartaro. Tali terreni testimoniano un progressivo ridursi dell'energia di trasporto e deposizionale da parte della rete idrografica. I terreni limoso-argillosi hanno elevata compressibilità e quindi scarse caratteristiche geotecniche di portanza. Essi rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 3 A = Depositi poco permeabili per porosità, K da  $10^{-4}$  a  $10^{-6}$  cm/s.
3. **Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente (cod. L-ALL-04):** Si estendono su circa il 5% del territorio comunale. Si tratta dei depositi sabbiosi dell'alveo attivo del Po, soggetti ancora a rimaneggiamento e rideposizione da parte delle linee di corrente fluviale. Si rinvengono in corrispondenza degli isolotti fluviali più recenti, non ricoperti da vegetazione. La loro ancor possibile evoluzione è confermata dalla differenza tra i contorni riportati nella CTR di base e quelli osservati dall'ortofoto. Tali terreni hanno caratteristiche geotecniche di portanza mediocri, poiché sciolti, inoltre occupano aree a rischio idrogeologico per erosione e allagamento. La pedogenesi è quasi nulla dato il rimaneggiamento. Questi terreni rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 1 A = Depositi molto permeabili per porosità, K > 1 cm/s.

#### 4.3.2 Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013\_CartaLitologicaP)

Le indagini esistenti, reperite dalle perizie geologiche esistenti e dal P.R.G., arrivano ad un totale di 23, suddivise in 5 prove penetrometriche e 18 sondaggi. Oltre alle indagini preesistenti, lo studio incaricato ha svolto un rilievo geologico di superficie, abbinato all'analisi ortofotogrammetrica.

Si sottolinea che la caratterizzazione litologica del territorio comunale derivata da tali indagini e dal rilievo di campagna è di tipo speditivo e si limita ai primi metri di terreno.

Nella realizzazione di nuovi interventi edilizi perciò la disponibilità di queste puntuali indicazioni non può assolvere assolutamente dalla necessità di effettuare nuove indagini geognostiche, ai sensi del D.M.14/01/08 e in relazione alla tipologia del progetto.

- L-IND-01      **Prove penetrometriche:** questa tipologia di indagini è stata reperita nel PRG e nelle perizie geotecniche allegate ai vari progetti di nuova edificazione, depositate presso l'ufficio tecnico comunale; 5 sono le prove penetrometriche reperite, spinte sino alla profondità di 8 m (**Allegati 26, 28÷31**).
- L-IND-02      **Sondaggi:** Ne sono stati reperiti 18 dal P.R.G. vigente, aventi profondità compresa tra 3 e 10 m (**Allegati 1 ÷17, 27**).

#### 4.4 CARTA LITOLOGICA MELARA

Di seguito si descrivono in dettaglio le classi contenute nella Carta Litologica.

##### 4.4.1 Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011\_CartaLitologicaA)

Il territorio comunale di Melara è caratterizzato in superficie da terreni di origine alluvionale, fini, che variano dalle sabbie alle argille. I litotipi prevalenti sono di tipo misto, con percentuali variabili di sabbie, limi e argille.

Le sabbie, relativamente all'ambito di pianura in cui ci troviamo, sono i terreni a maggiore granulometria e necessitano quindi per la loro movimentazione di elevata energia di trasporto. Esse sono riferibili perciò a depositi dentro gli alvei fluviali, a depositi di rotta fluviale o di esondazione lungo le fasce fluviali, ossia caratterizzano le porzioni di pianura alluvionale in cui le acque sono ancora dotate di buona competenza.

Nelle aree via via più lontane dall'asta fluviale l'energia delle acque diminuisce e i materiali trasportati in sospensione hanno granulometrie progressivamente più fini. I depositi che caratterizzano quindi le aree interfluviali sono limi e argille.

In particolare nella Carta Litologica allegata alla presente relazione (**Tavola 1**) si sono distinte tre litologie superficiali, secondo la legenda delle grafie geologiche regionali.

Si tratta di: **1)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa; **2)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa; **3)** materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente. Si è usato il termine "prevalentemente" poiché in genere non sono presenti termini litologici puri, ma prevalgono i termini misti.

- 1. Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa (cod. L-ALL-06):** Si estendono su circa il 55 % del territorio comunale. Si tratta di depositi alluvionali dovuti all'esondazione fluviale, costituiti in genere da sabbie medie e fini, con frazione limoso-

argillosa. Si rinvengono nella zona meridionale del territorio comunale, esternamente agli argini del Po. Tale area coincide con una zona di paleovalvi e divagazioni fluviali dell'antica idrografia padana. I terreni sabbiosi hanno qualità geotecniche generalmente buone, passanti a mediocri, in funzione della frazione limosa. La pedogenesi si spinge sino a discreta profondità. Essi rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 2 A = Depositi mediamente permeabili per porosità (K da 1 a  $10^{-4}$  cm/s).

2. **Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa (cod. L-ALL-05):** Si estendono su circa il 45 % del territorio comunale. Si tratta della frazione medio-fine dei depositi alluvionali. Tali terreni si rinvengono principalmente nella fascia settentrionale del territorio comunale, coincidente con una zona morfologicamente depressa, compresa tra i dossi del Po e del Tartaro. Essi testimoniano un progressivo ridursi dell'energia di trasporto e deposizionale da parte della rete idrografica. Tali terreni hanno elevata compressibilità e quindi scarse caratteristiche geotecniche di portanza. Essi rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 3 A = Depositi poco permeabili per porosità, K da  $10^{-4}$  a  $10^{-6}$  cm/s.
3. **Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente (cod. L-ALL-04):** Si tratta dei depositi sabbiosi dell'alveo attivo del Po, soggetti ancora a rimaneggiamento e rideposizione da parte delle linee di corrente fluviale. Si rinvengono lungo la sponda, nell'angolo SE del territorio comunale. Tali terreni hanno caratteristiche geotecniche di portanza mediocri, poiché sciolti, inoltre occupano aree a rischio idrogeologico per erosione e allagamento. La pedogenesi è quasi nulla dato il rimaneggiamento. Questi terreni rientrano nella classe di permeabilità K di tipo 1 A = Depositi molto permeabili per porosità, K > 1 cm/s.

#### 4.4.2 Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013\_CartaLitologicaP)

Le indagini esistenti arrivano ad un totale di 8, si tratta di 6 prove penetrometriche reperite dal P.R.G. e 2 eseguite come integrazioni del P.A.T.I. Oltre alle indagini, lo studio incaricato ha svolto un rilievo geologico di superficie, abbinato all'analisi ortofotogrammetrica.

L-IND-01      **Prove penetrometriche:** questa tipologia di indagini è stata reperita nel PRG; si tratta di 6 prove spinte sino alla profondità massima di 14.6 m e di 2 integrative spinte sino alla profondità di 3.8 m. (**Allegati 18÷25**).

#### 4.5 TETTONICA

Per quanto riguarda l'assetto strutturale locale, la Pianura Padana ricopre una catena Sud vergente (alpina) nella parte settentrionale, ed una Nord vergente (appenninica) a meridione.

Infatti a NE si trova la grande monoclinale pedealpina veneta, che si contrappone, verso S-SW, ai tre grandi archi di pieghe appenniniche sepolte: quello del Monferrato, quello Emiliano, e quello Ferrarese-Romagnolo.

La presenza di vergenze contrapposte è interpretato come l'effetto di una compressione subita dalla terminazione settentrionale della microplacca Adriatica, che è compresa tra il fronte degli opposti accavallamenti: Sudalpino-Dinarici ed Appenninici. Viene, quindi, ipotizzata una sutura ad andamento complesso, che forma, nel margine appenninico sovracorrente, un cuneo di accrezione (Treves, 1984). In esso sono accatastati brandelli di crosta, dai quali si deduce un notevole raccorciamento, legato a subduzione e ad ispessimento crostale.

Sulla base delle numerose linee sismiche a riflessione e rifrazione eseguite per studi passati (Pieri-Groppi, 1981), la catena appenninica sepolta risulta essere accavallata al di sopra degli elementi padani in un complicato sistema di sovrascorrimenti che coinvolgono le formazioni dal Pliocene inferiore fino alla base del Mesozoico (Castellarin et al., 1985), e forse anche il basamento cristallino (Cassano et alii, 1986).

I tre sistemi arcuati principali del Nord Appennino – **Scheda 3** - sono tutti di età Neogenica (Miocene sup.-Pliocene sup.). La loro forma è da attribuirsi a zone di ostacolo, coincidenti con i settori crostali rigidi di Mantova-Rodigo e Pavia-Mortara (Castellarin e Vai, 1986), caratterizzati da anomalie magnetiche positive dovute ad intrusioni basiche (Bolis et al., 1981), a cui sono probabilmente legati i corpi vulcanici infrasedimentari del Paleozoico, Trias e Neogene (Cassano et al., 1986; AGIP, 1977).

Secondo Castellarin et al. (1985) è possibile individuare nella piattaforma veneta a Nord dell'arco ferrarese, e comprendente i colli Euganei, un ostacolo strutturale sul tipo dei blocchi rigidi di Rodigo e Mortara, che può aver impedito una ulteriore propagazione dei sovrascorrimenti secondo questa direzione.

L'arco delle pieghe ferraresi, assieme a quelle romagnole, rappresenta il più evidente e complesso elemento strutturale della Pianura Padana. Esso si accavalla con vistosi sovrascorrimenti sulle monoclinali pedealpina ed adriatica – **Scheda 4**.

Le pieghe ferraresi costituiscono il settore più esterno dell'arco, e sono caratterizzate da una tettonizzazione molto intensa, che ha portato il substrato Mesozoico in posizione elevata sovrascorrendo il Terziario. Le serie terziarie hanno, comunque, spessore ridotto.

Le superfici di sovrascorrimento immergono qui con angoli elevati, dell'ordine dei 40°. L'età delle fasi compressive più evidenti è ascrivibile al Pliocene inferiore e poi al Pliocene superiore-Pleistocene.

Il territorio di Bergantino e Melara è collocato in una zona prossima alla Dorsale ferrarese, appartenente alle pieghe del margine esterno della catena appenninica.

La distanza, anche se modesta dal complicato assetto tettonico, fa sì tuttavia che la zona interessata dal PATI sia caratterizzata da sismicità minore rispetto a quella che caratterizza gli altri Comuni del territorio polesano interessato dalla Dorsale ferrarese - mesopadana.

#### 4.6 SISMICITA' LOCALE

I Comuni di Bergantino e Melara rientrano nella classe 4 della nuova zonizzazione sismica con grado di accelerazione orizzontale al suolo ( $\alpha_g$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni  $<0.05g$  e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a  $0.05g$  – **Schede 11 e 12**. Le classi sono:

Classe 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Sismicità alta, PGA oltre  $0,25g$ .

Classe 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Sismicità media, PGA fra  $0,15$  e  $0,25g$

Classe 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Sismicità bassa, PGA fra  $0,05$  e  $0,15g$ .

Classe 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse). Sismicità molto bassa, PGA inferiore a  $0,05g$ .

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha individuato nel territorio nazionale un'insieme di zone sismogenetiche ed i Comuni in studio si collocano in prossimità di due zone sismogenetiche, come si vede nella **Scheda 13**, relative a zone con depositi caratterizzati da spessore maggiore di 20 metri.

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003.

Nella D.C.R. n°67 del 3 dicembre 2003 si prescrive che “ per i comuni del Veneto ricadenti in zona 4, non vi è obbligo di progettazione antisismica, salvo che per gli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile nonché per gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso”.

Con successiva D.G.R. n. 71/2008, la Regione Veneto ha preso atto, tra l'altro, di quanto disposto dalla successiva ordinanza n.3519/2006.

Con D.G.R. n. 3308 del 4.11.2008 sono state approvate, in applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica, le indicazioni per la redazione e la verifica della pianificazione urbanistica

Parimenti sono da seguire le disposizioni emanate con il D.M. 14.01.2008 e la successiva Circ. Min. 617/2009 per zone con tale grado di sismicità.

La storia sismica dei due Comuni è riportata nel Data Base MI04 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il grafico e la tabella della **Scheda 14** evidenziano i maggiori terremoti registrati negli ultimi 1000 anni (fonte INGV - DBMI04).

Da notare che dal 20 maggio 2012 si sono verificati fenomeni sismici con epicentri distribuiti nella fascia posta a sud del Po, ma che hanno interessato, anche con danneggiamenti delle strutture, i due Comuni qui in studio. Di ciò, bisognerà tener conto in fase di pianificazione e poi di

progettazione in ambito comunale, in attesa di eventuali disposizioni normative sovracomunali.

#### 4.7 SUOLI

La recente classificazione dei suoli (WBR redatto dalla FAO, 1988) prevede una gerarchizzazione in tre grosse categorie sistematiche pedologiche. Regione, provincia e sistema. Un'altra ultima categoria è riferita alle unità cartografiche.

I Comuni di Bergantino e Melara sono ascrivibili alla *regione pedologica* nr. "18.8", definita come "Cambisols-Luvisols-region con Fluvisols, Calcisols, Vertisols, Gleysols, della Pianura Padana. Materiale parentale di riferimento: Depositi alluvionali e glaciali, quaternari."

Il territorio, come tutta la bassa pianura veneta appartiene alla *provincia pedologica "BR"*: bassa pianura recente, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene). Suoli a differenziazione del profilo moderata (Cambisols).

I *sistemi pedologici* compresi in tale provincia variano da BR2 a BR4 a BR5 e a BR6, seguono le strutture di alto e basso morfologico legate sia all'idrografia passata che a quella attuale.

In particolare, il sistema BR2 si sviluppa sui dossi ed è costituito da sabbie e limi calcarei. Sono suoli profondi a differenziazione da bassa a moderata, con nulla decarbonatazione (Calcari Fluvio Cambisols). Tale sistema interessa la fascia meridionale dei due Comuni, coincidente con le sabbie dell'area di divagazione del Po.

Il sistema BR4 è un suolo formato da limi molto calcarei, profondo, a moderata differenziazione e a decarbonatazione iniziale o nulla (Calcari Fluvio Cambisols). Tale sistema è riconosciuto nella parte occidentale del territorio di Melara, a Sud di S. Stefano.

Il sistema BR5 è un suolo formatosi da argille e limi moderatamente profondi, a moderata differenziazione ed idromorfia profonda, talvolta ad iniziale decarbonatazione (Gleyic Cambisols). Tale sistema caratterizza la fascia settentrionale dei Comuni di Melara e Bergantino, dove prevalgono i limi e le argille delle aree interfluviali.

Il sistema BR6 tipico delle aree depresse alluvionali, è caratterizzato da falda subaffiorante ed è formato da depositi torbosi su limi ed argille. I suoli sono moderatamente profondi con differenziazione dei profili da bassa a moderata ad accumulo di sostanza organica in superficie, a idromorfia poco profonda, localmente salini e spesso con orizzonti organici sepolti (*Molli-Glyic Cambisols*). Tale sistema si rinviene lungo il corso del Tartaro, al confine settentrionale.

Per i sistemi sopra detti si rimanda alla Carta dei Suoli del Veneto, ARPAV, 2005 - **Scheda 15**.

## 5 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

Di seguito si illustra l'assetto idrografico e idrogeologico del territorio comunale scaturito dall'analisi e dalla rielaborazione di dati già esistenti, acquisiti, e dal rilevamento in situ tramite la misura del livello di falda in alcuni dei pozzi freatici censiti dai PRG.

I caratteri idrogeologici e idrografici che verranno descritti nei successivi paragrafi sono riassunti nell'Elaborato 2 – **Carta Idrogeologica** - allegato alla presente relazione.

### 5.1 PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI

Uno dei parametri idrogeologici rilevanti per lo studio della risposta che i terreni riescono a dare alle sollecitazioni idriche esterne, quali precipitazioni, presenza di falda freatica o acque di esondazione, è la permeabilità intrinseca, cioè la capacità del terreno di farsi attraversare da un liquido.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità dei terreni è importante perché regola la velocità di spostamento di qualsiasi mezzo liquido (acque, sostanze inquinanti, etc.) nel mezzo solido poroso. Maggiore è la permeabilità, più rapida è la migrazione dei liquidi all'interno del mezzo poroso e quindi più veloce può risultare il raggiungimento della falda da parte di qualsiasi sostanza. Ne deriva quindi che il grado di vulnerabilità intrinseca del sistema idrico sotterraneo locale è direttamente proporzionale alla permeabilità.

In base alla relazione geologica di supporto al P.A.T.I. i depositi quaternari che caratterizzano il territorio possono essere classificati dal punto di vista idrogeologico in unità idrogeologiche (U.I.), sulla base del tipo di permeabilità. Vedasi la **Scheda 16**.

#### U.I. 1 Terreni a permeabilità medio-alta

Caratterizzano i terreni alluvionali di tipo sabbioso presenti nelle golene lungo gli argini del Po e sulle isole in mezzo all'alveo. A questa Unità appartengono anche i depositi sabbiosi dell'alveo attivo, soggetti ancora a rimaneggiamento e rideposizione da parte delle linee di corrente fluviale. Si rinvengono in corrispondenza degli isolotti fluviali più recenti, non ricoperti da vegetazione. Essi possono presentare una permeabilità da media a alta con differente capacità di drenaggio superficiale delle acque meteoriche soprattutto in occasione di eventi piovosi significativi. Il coefficiente di permeabilità medio-alto (K) è  $10^{-1} \div 10^{-2}$  m/s.

#### U.I. 2 Terreni a permeabilità media

Sono i terreni alluvionali dovuti all'esondazione fluviale, costituiti in genere da sabbie medie e fini, con frazione limoso-argillosa. Essi si rinvengono sul territorio a ridosso degli argini padani e nelle zone dei paleoalvei e delle divagazioni dell'antica idrografia. Il coefficiente di permeabilità medio K è  $10^{-4} \div 10^{-6}$  m/s.

#### U.I. 3 Terreni a permeabilità bassa- molto bassa

Si tratta della frazione medio-fine dei depositi alluvionali. Tali terreni si rinvengono principalmente in un'area centrale e settentrionale del territorio, coincidente con una zona morfologicamente



depressa. Essi testimoniano un progressivo ridursi dell'energia di trasporto e deposizionale da parte dell'attuale rete idrografica. Il coefficiente di permeabilità medio (K) è  $10^{-7} \div 10^{-10}$  m/s.

## 5.2 ACQUE SOTTERRANEE

L'area dei comuni di Bergantino e Melara, dal punto di vista *idrogeologico*, appartiene al sistema acquifero differenziato, cioè un sistema multifalदे in cui quella più superficiale è libera (freatica), mentre le sottostanti sono in pressione (artesiane). Tale sistema è dovuto all'alternanza tra terreni sabbiosi, che fungono da livelli acquiferi, e terreni argillosi che rappresentano i livelli impermeabili.

La falda superficiale, denominata falda freatica è in genere libera e poco profonda. Essa è in diretta comunicazione con la superficie attraverso la porzione non satura del terreno e trae alimentazione sia dal deflusso sotterraneo che proviene dalle zone a monte che dall'infiltrazione diretta delle acque superficiali (precipitazioni, dispersione di subalveo del fiume Po, immissione artificiale d'acqua nel sottosuolo con l'irrigazione) attraverso la soprastante superficie topografica. Altri fattori che influenzano il comportamento della falda libera locale possono essere, dove presenti, le azioni di bonifica, che comportano il prosciugamento di significativi spessori di terreno tramite pompaggio con idrovore.

Al di sotto del livello freatico, scendendo in profondità, le falde con carattere di artesianità hanno una maggiore continuità spaziale. Esse sono caratterizzate, di norma, da un gradiente basso ( $\sim 0,15\%$ ) e un deflusso orizzontale, generalmente verso Est. Essendo isolate dalla superficie dai livelli argillosi, traggono alimentazione dalle acque sotterranee che provengono da monte.

La prima falda confinata significativa ai fini della captazione, nell'ambito di Bergantino e di Melara, è individuabile attorno ai  $-15 \div -20$  m da piano campagna, fino ad almeno  $-30$  m  $\div$   $-40$  m da p.c.

Il livello freatico risente del regime delle precipitazioni, per cui le sue oscillazioni seguono la distribuzione annuale delle piogge, seppure con uno sfasamento legato alla velocità di ricarica dell'acquifero. Sono, di norma, attesi livelli massimi della superficie freatica nei primi due trimestri annuali in seguito all'effetto alimentante delle precipitazioni autunnali, mentre i minimi si registrano in genere negli ultimi due trimestri che risentono del periodo estivo più siccitoso.

L'assetto della falda freatica riportato nella Carta Idrogeologica del PATI dei Comuni di Bergantino e Melara si basa sul rilievo di campagna eseguito nel mese di Ottobre 2010 (**Scheda 14**). I punti censiti sono in totale 22, sparsi all'interno dei due Comuni e/o poco fuori dal confine: si tratta di pozzi di grande diametro ( $\sim 1$  m), profondi in genere alcuni metri.

Sulla base della campagna di misure piezometriche il livello freatico locale risulta mediamente a 8.7 m s.l.m., con valore minimo di circa 6 m s.l.m. e valore massimo di circa 12 m s.l.m. Parlando in termini di soggiacenza il medesimo livello freatico giace ad una profondità media di 1.5 m da p.c., con minimo misurato di 0.05 m da p.c. e massimo pari a 2.85 m da p.c.

L'interpolazione dei dati puntuali del rilievo di campagna ha fornito la distribuzione areale della profondità della falda ovvero della soggiacenza.

Nella Carta si sono distinte zone con soggiacenza compresa tra 0 e 1 m e zone con soggiacenza tra 1 e 2 m.

Le zone a minor soggiacenza individuate nel territorio di Bergantino sono rispettivamente ad est e a sudovest dell'abitato. Esse coincidono con aree nelle quali si verificano periodici fenomeni di risalita idrica all'interno dei fossati, legati alla spinta idraulica del Po.

Nel Comune di Melara la zona a minor soggiacenza si è rinvenuta in destra e sinistra del Canal Bianco, nella porzione settentrionale del territorio.

La restante parte del territorio ha soggiacenza media compresa tra 1 e 2 m.

I dati storici delle stazioni freaticometriche regionali di Bergantino e di Melara (**Scheda 15**), così come i livelli di alcuni dei pozzi osservati durante la campagna misure dell'ottobre 2010, mostrano che periodicamente, nella porzione centro-occidentale del Comune di Bergantino possono verificarsi abbassamenti del livello freatico che superano i 2 m.

La direzione di movimento della falda libera locale risente di una probabile alimentazione di sub-alveo sia da parte del Fiume Po che da parte del fiume Tartaro. Infatti, oltre al deflusso generale verso Est, si nota nella fascia meridionale dei due Comuni una componente diretta verso Nordest, legata all'alimentazione da parte del Po proveniente da Sud, mentre nella fascia settentrionale una componente di flusso verso Sudest o verso Sudovest, legata all'alimentazione da parte del Tartaro proveniente da Nord.

Dal punto di vista delle qualità della risorsa idrica sotterranea, il Servizio Tutela Acque della Direzione Regionale Geologia e Ciclo dell'Acqua e l'Osservatorio Acque Interne di ARPAV, mediante il progetto Sampas di recente pubblicato, hanno classificato i corpi idrici sotterranei regionali, attraverso criteri basati sulle conoscenze idrogeologiche ottenute durante il controllo delle acque sotterranee aggiornato al 2007. Da questo studio emerge che le acque sotterranee della stazione pertinente per la zona di Melara e Bergantino sono inseribili, secondo l'indice SQuAS<sup>1</sup>, nella classe "D": *Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica* – (ARPAV 2008) (**Scheda 20**).

Nello stesso progetto viene data una classificazione della qualità chimica dell'acqua sotterranea secondo la definizione di sette parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati e ione ammonio), più altri inquinanti organici e inorganici (*indice SCAS*). L'area polesana ha un indice SCAS che rientra in classe 0, ossia *Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del livello 3* (**Scheda 21**).

### 5.3 ACQUE SUPERFICIALI

Il territorio in esame è caratterizzato dal fiume Po a Sud e dal fiume Tartaro Canal Bianco a Nord, ai quali si aggiunge una sviluppata rete di canali e scoli consorziali e fossati interpoderali.

---

<sup>1</sup> Indice che valuta gli acquiferi in base alla loro potenzialità, produttività e grado di sfruttamento

Di seguito si descrivono i principali corsi d'acqua che attraversano il **Comune di Bergantino**, partendo da Sud:

1. **Fiume Po**, che con il suo argine sinistro delimita i due Comuni a Sud; si rimanda all'abbondante materiale edito per la sua caratterizzazione evolutiva, idraulica, fisico-chimica. Qui si danno alcuni valori di portata, registrati a Pontelagoscuro: Esso ha due periodi di piena, coincidenti con la primavera e l'autunno; i restanti periodi (inverno ed estate) sono in genere di magra. La portata varia in media da un minimo di circa 470 m<sup>3</sup>/s ad un massimo di circa 4160 m<sup>3</sup>/s. Il suo governo è demandato ad apposita Autorità di Bacino nazionale. Risulta soggetto ai vincoli secondo la Legge 431/85, il Dlgs. 490/99 e D.lgs 42/2004.
2. **Scolo Dugale Toti**: si sviluppa con andamento Nord-Sud ad ovest dell'abitato di Bergantino tra le località S. Michele e Marchese;
3. **Scolo Dugale Oltramari e Scolo Dugale San Michele**: sono uno il proseguimento dell'altro, con andamento Nord-Sud delimitano insieme a Via Api-Via Burchiellara un antico paleoalveo del Po posto a Nordovest dell'abitato di Bergantino;
4. **Scolo Dugale Rosi**: è posto nella parte occidentale del Comune, ha andamento Nord-Sud e confluisce nello Scolo Terre Vecchie di Melara;
5. **Scolo Pereno**: è posto nell'angolo Sudest del Comune, presenta andamento Nord-Sud;
6. **Scolo delle terre vecchie di Melara**: divide a metà il territorio comunale con andamento Ovest-Est;
7. **Cavo di Mezzo**: attraversa tutto il territorio comunale da Ovest ad Est;
8. **Cavo Marughello Sud e Nord**: solcano la porzione orientale del territorio comunale con andamento Nord-Sud;
9. **Cavo Bergantina**: solca l'angolo Nordest del territorio comunale;
10. **Cavo Marughello**: solca l'angolo Nordest del territorio comunale.

Tutte queste aste idriche assieme ad una più fitta rete minore, ed i relativi bacini, ricadono nel nuovo comprensorio di bonifica n. 2 gestito dal Consorzio di Bonifica Adige-Po, derivante dall'accorpamento tra il Consorzio di Bonifica Padana e il Consorzio Polesine Adige Canal Bianco (art. 2 - L.R. n. 12 del 8 maggio 2009).

Non si entra nel merito della loro descrizione idraulica, né del loro rapporto con la restante rete idrica maggiore e minore, rimandando tali aspetti all'elaborato inerente la compatibilità idraulica.

A parte il Po, comunque, gran parte delle altre tracce fluviali che attraversano il territorio sono di origine antropica come si può notare dal loro percorso rettilineo.

Di seguito si descrivono i principali corsi d'acqua che attraversano il **Comune di Melara**, partendo da Sud-Ovest.

1. **Fiume Po**, che con il suo argine sinistro delimita il Comune a Sud; si rimanda all'abbondante materiale edito per la sua caratterizzazione evolutiva, idraulica, fisico-chimica. Qui si danno alcuni valori di portata, registrati a Pontelagoscuro: Esso ha due periodi di piena, coincidenti con la primavera e l'autunno; i restanti periodi (inverno ed estate) sono in genere di magra. La portata varia in media da un minimo di circa 470 m<sup>3</sup>/s ad un massimo di circa 4160 m<sup>3</sup>/s. Il suo governo è demandato ad apposita Autorità di Bacino nazionale. Risulta soggetto ai vincoli secondo la Legge 431/85, il Dlgs. 490/99 e D.lgs 42/2004.
2. **Scolo Correggioli**: funge in parte da confine comunale lungo il lato occidentale; ha andamento Nord-Sud;
3. **Cavo Pagano**: costituisce anch'esso parte del confine comunale occidentale, con andamento Nord-Sud;
4. **Cavo Paradello**: con andamento Nord-Sud scorre nell'angolo Sudovest del Comune;
5. **Scolo Possessioni Ferraresi**: con andamento Nord-Sud scorre nell'angolo Sudovest del Comune;
6. **Scolo Dugale Melara Sedole** con andamento Nord-Sud prima e Ovest-Est poi, scorre a Nordovest dell'abitato di Melara;
7. **Fosso Fossazza** con andamento Nord-Sud confluisce a Nord di Melara nello scolo Dugale Melara Sedole;
8. **Scolo Belladonna**: scorre con andamento Nord-Sud lungo il confine comunale orientale;
9. **Scolo Valdonica** con andamento Ovest-Est;
10. **Dugale Albere** con andamento Nord-Sud prima e Ovest-Est poi;
11. **Scolo delle terre vecchie di Melara**, con andamento Ovest-Est;
12. **Cavo Mantovano di S.Stefano e S.Maria** con andamento Ovest-Est;
13. **Cavo di Mezzo** con andamento Ovest-Est;
14. **Canaletta derivazione Tartaro Vecchio** con andamento Nord-Sud;
15. **Valletta Sani** con andamento Nord-Sud;
16. **Affluente Cavo di Mezzo** con andamento Ovest-Est;
17. **Fossa degli Ebrei** con andamento da Nord-Ovest a Sud-Est;
18. **Idrovia Fissero-Tartaro-Canalbianco** con andamento Ovest-Est;
19. **Cavo Madama** con andamento Ovest-Est.

Si veda la **Scheda 22**.

Tutte queste aste idriche assieme ad una più fitta rete minore, ed i relativi bacini, ricadono nel nuovo comprensorio di bonifica n. 2 gestito dal Consorzio di Bonifica Adige-Po, derivante

dall'accorpamento tra il Consorzio di Bonifica Padana e il Consorzio Polesine Adige Canal Bianco (art. 2 - L.R. n. 12 del 8 maggio 2009).

Non si entra nel merito della loro descrizione idraulica, né del loro rapporto con la restante rete idrica maggiore e minore, rimandando tali aspetti all'elaborato inerente la compatibilità idraulica.

A parte il Po e la porzione del Fiume Tartaro a confine, comunque, gran parte delle altre tracce fluviali che attraversano il territorio sono di origine antropica come si può notare dal loro percorso rettilineo.

Sia le aste fluviali principali che quelle consorziali sono interessate da una molteplicità di opere che determinano il regime delle acque fluenti. Basti pensare ai numerosi ponti e ponticelli di ingresso alle proprietà, come i tombini messi in opera per gli stessi scopi. Opere che se non adeguatamente progettate e poi mantenute in funzionalità creano punti di criticità idraulica specie in occasione di eventi meteorologici significativi. A queste opere si sommano poi tutte quelle di tipo "idraulico", messe in posto dagli organi competenti e per le quali l'efficienza è garantita dai gestori stessi.

Dal punto di vista qualitativo delle acque superficiali, si riportano i dati relativi al monitoraggio dello *stato ambientale* delle acque superficiali fatto nel 2003 dalla Regione Veneto nel tratto del Fiume Po. Ne emerge un quadro generale con qualità scadente relativo al tratto omogeneo che interessa il Fiume Po a Castelmassa e tra Santa Maria Maddalena e Canaro. Poiché sia a monte che a valle la qualità delle acque risulta "scadente" è ragionevole pensare che anche il tratto rivierasco che interessa sia Bergantino che Melara lo sia, pur mancando stazioni di controllo per confermarlo - **Scheda 23.**

Ne emerge un quadro generale con qualità scadente relativo al tratto omogeneo che interessa il Fiume Po tra Melara e Castelmassa.

#### 5.4 CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO

Il territorio oggetto del PATI ricade nel comprensorio dell'ex Consorzio di Bonifica Padana Polesana, che a seguito dell'approvazione della legge regionale 08.05.2009 n°12 è stato accorpato a partire dal gennaio 2009 con il vicino comprensorio del Consorzio di Bonifica Adige - Canalbianco. Attualmente esiste un unico Consorzio di Bonifica denominato "Adige Po".

Il territorio intercomunale in esame rientra nel Bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canalbianco, e come tale, è soggetto alle prescrizioni del relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico (anno 2002).

E' esclusa dal Bacino suddetto una fascia di larghezza pari a circa 150 m (valutata a partire dall'unghia arginale a campagna in sinistra idrografica del fiume Po), che rientra nelle competenze dell'Autorità di Bacino del Po (Piano Stralcio, 2001).

Tutte le aste idriche a differente grado d'importanza assieme ad una più fitta rete minore, ed i relativi bacini, ricadono nel nuovo Comprensorio di Bonifica n. 2 gestito dal Consorzio di Bonifica

Adige - Po, derivante dall'accorpamento tra il Consorzio di Bonifica Padana e il Consorzio Polesine Adige Canal Bianco (art. 2 - L.R. n. 12 del 18 maggio 2009).

L'allontanamento delle acque in eccesso e la salvaguardia del territorio avviene grazie all'impiego di impianti di sollevamento (bonifica per scolo meccanico).

#### 5.4.1 AUTORITA' DI BACINO - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'intero territorio ricade entro la zona consorziale classificata a "scolo meccanico", che nella PAI della competente Autorità di Bacino viene definita a classe P1. Pertanto ogni azione di modifica urbana deve attenersi a quanto disposto per tale classificazione.

La ridotta velocità delle acque superficiali e la scarsa soggiacenza della falda, unite alla topografia dell'area ed alla rete idrica danno luogo a difficoltà di drenaggio con ristagno idrico e/o allagamenti in varie zone del territorio.

Il PAI classifica i territori in relazione alle condizioni di pericolosità e di rischio secondo le seguenti classi:

##### Pericolosità:

- P1 (pericolosità moderata);
- P2 (pericolosità media);
- P3 (pericolosità elevata);
- P4 (pericolosità molto elevata);

##### Rischio:

- R1 (rischio moderato);
- R2 (rischio medio);
- R3 (rischio elevato);
- R4 (rischio molto elevato).

La definizione e la successiva perimetrazione delle aree idraulicamente pericolose si basa su dati storici e per le tratte fluviali che sono state oggetto di rottura di argini ed esondazioni viene attribuito un grado di pericolosità P3.

Alla fasce vicine agli argini ed alle aree eventualmente riconosciute come soggette ad allagamento sono classificate aree di media pericolosità (P2).

Infine le aree che l'analisi storica ha evidenziato interessate da esondazione pregresse, ma minori delle precedenti, sono classificate come aree a pericolosità moderata (P1).

Pertanto, le aree storicamente allagate saranno qualificate come aree di media pericolosità (P2), salvo una fascia adiacente al corso d'acqua per il quale dovrà essere previsto un livello di pericolosità elevata (P3).

Anche l'area fluviale (intra-argine) è delimitata in base alla presenza di opere idrauliche (argini o significative opere di difesa) ed alla presenza di elementi naturali (in particolare altimetria del terreno e scarpate fluviali). Ad essa viene associata una pericolosità P3, ad eccezione della superficie occupata dalla piena ordinaria alla quale è associata una pericolosità P4.

Chiaramente alla Pericolosità è strettamente associabile il Rischio cui un territorio è soggetto nel verificarsi di un evento parossistico idraulico. Infatti il rischio è prodotto di tre fattori:

1. La pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (P). La pericolosità dell'evento va riferita al tempo di ritorno,  $T_r$ , che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e superata mediamente una sola volta;
2. Il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (E);
3. La Vulnerabilità degli elementi a rischio (V), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Il rischio si definisce con un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno o di pericolo) e 1 (massimo pericolo e massima perdita). Ed è dato dall'espressione generica:

$$D = E \times V$$

Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo:

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

In base ai criteri classificativi del rischio disposti nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento (D.P.C.M. 29/9/98), le diverse situazioni sono raggruppate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- R1 Moderato: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- R2 Medio: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R3 Elevato: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- R4 Molto elevato: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

Per il territorio in studio, dagli elaborati del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) redatto dalla competente Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco emerge che

oltre all'intero territorio comunale classificato a pericolosità idraulica P1 soggetta a "Scolo meccanico" esistono le seguenti zone critiche:

- una zona a pericolosità idraulica moderata - P1 - con tempi di ritorno (Tr) di 100 anni e tirante (h) >0, a *Bergantino* la più estesa si trova nella parte Nord-Est, va dal confine comunale settentrionale fino allo Scolo Terre Vecchie di Melara; ne esiste un'altra di dimensioni più modeste che troviamo ad Est del territorio di Bergantino, compresa tra località Gavasina e località Case Benatti.

Anche in *Melara* sono segnalate due aree con le stesse caratteristiche, entrambe sono nella zona settentrionale del territorio, la più estesa è compresa tra la "Canaletta di derivazione del Tartaro" vecchio e il "Cavo Mantovano di S. Stefano", mentre a Sud è limitata dal "Dugale Albere". La seconda zona P1 si trova poco più ad Est ed ha dimensioni molto più ridotte rispetto alla precedente;

- le zone a pericolosità idraulica media - P2 - con tempi di ritorno (Tr) di 50 anni e tirante (h) <1 metro, si sovrappongono quasi totalmente alle precedenti con dimensioni leggermente minori.

Nel PAI dell'Autorità del Fiume Po esiste una effettiva classificazione di pericolosità idraulica per i Comuni di Bergantino e Melara, le Norme di Attuazione del P.A.I. (articolo 7 - Normativa PAI) prevedono la classificazione dei territori comunali in base al rischio idraulico e idrogeologico. Nell'Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici i Comuni citati è classificato a rischio totale "elevato" per esondazione, come si vede anche nella **Scheda 24**.

L'art. 9. della Normativa PAI indica poi i limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico.

La direttiva PAI, approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 - aggiornata con deliberazione n. 10 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006, contiene le i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B".

Infine, nelle aree di competenza territoriale del PAI e alle relative norme di attuazione, in queste aree spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

Infatti, con la direttiva PAI, approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18/2001 e modificata dal C.I. n.6/2003 si prescrive che "ai Comuni è fatto carico dell'obbligo di adeguare il proprio strumento urbanistico alle disposizioni del PAI; il procedimento con cui avviene tale operazione è quello della verifica di compatibilità, che prevede i seguenti due punti:

- un approfondimento conoscitivo, relativo alla identificazione dei fenomeni di dissesto e alla valutazione delle relative condizioni di pericolosità e di rischio;
- la revisione (ove necessaria) della pianificazione urbanistica, in modo tale da rendere coerenti le previsioni relative le destinazioni urbanistiche con le risultanze degli approfondimenti di cui al



punto precedente e con le limitazioni d'uso del suolo del PAI finalizzate al contenimento del rischio

In ogni caso, oltre alle prescrizioni riportate nella presente valutazione di compatibilità idraulica, si rimanda ai futuri Piani degli Interventi per la definizione degli interventi ammessi dagli Organi sovracomunali competenti.

#### 5.4.2 PROVINCIA DI ROVIGO – PTCP

L'Amministrazione provinciale di Rovigo nella stesura del PTCP perimetra, attingendo sia dal PAI sia dal Piano Provinciale di Emergenza sia dal Consorzio di Bonifica, le aree soggette a alluvione con le differenti classi di criticità (Elab. XI). Nello specifico, il PTCP acquisisce i dati di criticità esistenti e li mappa tal quali, ad esclusione delle zone poste a NordEst di Bergantino tra la Loc. Bergantina (confine settentrionale) e lo Scolo Terre Vecchie di Melara, dove viene ridotta la superficie a di pericolo idraulico rispetto alla perimetrazione del PAI. Da evidenziare, però, che restano aree a pericolosità da esondazione solo quelle poste a Nord del capoluogo di Melara sino allo Scolo Fossazza e quella ad Ovest del capoluogo sino allo Scolo Coreggioli. Le rimanenti sono classificate a deflusso difficoltoso.

#### 5.4.3 CONSORZIO DI BONIFICA

I dati forniti dal Consorzio di Bonifica competente permettono di perimetrare anche le aree soggette a periodico allagamento/ristagno, che può essere legato a molteplici fattori naturali e non, tra i quali:

- scarsa efficienza della rete scolante minore e delle scoline interpoderali, in ambiente agrario;
- eccessiva impermeabilizzazione del territorio senza un'accurata valutazione delle conseguenze idrauliche e senza provvedere ad idonee misure mitigatrici;
- deflusso superficiale e sotterraneo non consoni, o meglio ignorati, rispetto alle scelte di urbanizzazione;
- tipologia dei terreni non idonea a drenare le acque meteoriche (ristagno idrico associato pure a qualità geotecnica intrinseca scadente);
- soggiacenza della tavola d'acqua sotterranea bassa o, localmente subcorticale, specie in particolari periodi di piena idrologica.

Le aree perimetrare dal Consorzio rispecchiano sostanzialmente le aree fissate dal PAI e quelle citate nel PTCP, anche con il nuovo PGBT. Differiscono solamente per alcune posizionate a ridosso del confine orientale di Bergantino coinvolgenti Corte Bergantine e il caseificio e, soprattutto l'ampia area posta tra lo Scolo Terre Vecchie di Melara, a Nord, il Dugale Belladonna, a Ovest, e lo Scolo S. Michele. Si vedano le **Schede 25 e 26** per le aree ora citate.

Tutti questi fattori idraulici hanno un'importanza significativa dal punto di vista urbanistico poiché vincolano le scelte progettuali della viabilità, delle lottizzazioni o dei singoli edifici (ad esempio: poter fare o meno vani interrati), etc.

Ma sono pure fattori importanti, associati alle caratteristiche geomorfologiche e litologiche del territorio, nello smaltimento delle acque meteoriche che sempre più coinvolgono la cittadinanza e che sono legate sia alle precipitazioni, specie intense, sia all'utilizzo del suolo ed alla sue qualità intrinseche. Come pure per lo smaltimento nel sottosuolo delle acque reflue per le zone non allacciate a pubblica fognatura.

E', quindi, assodato sia dal risultato del PAI territorialmente competente che dagli studi del Consorzio di Bonifica che vi sono, sul territorio in esame, situazioni di dissesto idrogeologico anche di elevata pericolosità idraulica (P2), ma in aree destinate a coltivazioni agrarie.

#### 5.4.1 FONTANAZZI

Oltre alle criticità idrauliche citate nei sottoparagrafi precedenti, si fa cenno, qui, all'esistenza di elementi "puntuali" che però hanno un elevato peso sulla pianificazione urbanistica e più in generale sulla vivibilità del territorio in studio. Si tratta dei cosiddetti "fontanazzi", termine usato per definire delle risorgive che alimentate dal carico idraulico dell'asta fluviale del Po trovano emergenza in differenti punti della fascia perimetrale all'arginatura.

Le cause possono essere artificiali, cioè legate all'attività di scavo di animali, che creando gallerie permettono il deflusso extra-arginale, ma soprattutto alla presenza di "percorsi naturali" quali residui lenti e livelli permeabili, sabbiosi, che favoriscono il deflusso e la loro emergenza, specialmente in occasione di piene idrometriche dell'asta fluviale. Assieme all'Ufficio tecnico comunale di Bergantino sono state mappate queste zone che sono riportate nella Carta Idrogeologica del PATI (**Tavola 2**).

#### 5.5 FASCE DI RISPETTO

Il P.A.T.I., in accordo con le norme vigenti (ad es. R.D. 25 luglio 1904 n. 523, art. 41 L.R. 11/2004) disciplina le zone di tutela dei fiumi, torrenti, canali, ai fini di polizia idraulica e di tutela dal rischio idraulico: è previsto che il P.I. preveda specifiche norme di valorizzazione naturalistica finalizzate a migliorare le derivazioni di acque superficiali, regolate in modo da garantire il livello di deflusso minimo vitale necessario alla vita negli alvei sottesi e tale da non danneggiare gli equilibri negli ecosistemi interessati.

Il P.A.T.I., mediante prescrizioni e vincoli, specifica inoltre le tipologie di interventi ammessi all'interno delle zone di tutela.

## 5.6 CARTA IDROGEOLOGICA

Tutte le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T.I. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0502\_Idrogeologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate;

*c0502011\_CartaldrogeologicaA*, per gli elementi con primitiva Area,  
*c0502012\_CartaldrogeologicaL*, per gli elementi con primitiva Linea  
*c0502013\_CartaldrogeologicaP* per gli elementi con primitiva Punti.

## 5.7 CARTA IDROGEOLOGICA BERGANTINO

L'assetto della falda freatica in Comune di Bergantino si basa sul rilievo di campagna del livello idrico eseguito nel mese di ottobre 2010.

Per pianificare il rilevamento freaticometrico si è innanzitutto esaminato il PRG esistente, datato 1987, e si sono individuati i pozzi che erano stati misurati per realizzare la carta idrogeologica.

Una parte dei pozzi censiti nel 1987 sono risultati, poi, non più esistenti o inaccessibili, in quanto chiusi dai proprietari, soprattutto perché non più utilizzati a scopi potabili o irrigui. Si sono comunque individuati e misurati 10 pozzi freatici, abbastanza ben distribuiti su tutto il territorio comunale. Dall'interpolazione delle misure in pozzo, opportunamente trasformate in valori assoluti (m s.l.m.) si sono dedotte innanzi tutto le linee isofreatiche e le principali direzioni del deflusso idrico sotterraneo. Il valore associato ad ogni linea isofreatica indica la quota freaticometrica espressa in m s.l.m. Dall'interpolazione delle misure puntuali della profondità della falda freatica si è ricavato inoltre lo spessore di terreno insaturo compreso tra il piano campagna e la tavola d'acqua (soggiacenza).

Di seguito si descrivono le classi idrogeologiche come da LR 11/2004.

### 5.7.1 Classe *c0502011\_CartaldrogeologicaA*: primitiva area

- I-SUP-00      *Specchio d'acqua*: si tratta di un gorgo presente lungo il dosso fluviale del Tartaro.
- I-SOT-01a      *Aree con profondità falda freatica compresa tra 0 e 1 m dal p.c. e aree con profondità falda freatica tra 1 e 2 m dal p.c.*: Le aree con falda più superficiale (<1m) sono ubicate, una, nella porzione Sud-occidentale del territorio comunale, compresa tra la SR 482 a Nord e località San Michele a Sud e l'altra è a cavallo della SS Alto Polesana sul lato Sud Est del Comune. Quasi tutto il territorio restante ha falda freatica a profondità compresa tra 1 e 2 m dal p.c..
- I-SUP-15      *Aree a deflusso difficoltoso*: nel territorio di Bergantino si individuano due aree con questa caratteristica, una a Nord caratterizza un'ampia fascia verso il confine comunale settentrionale ed ha grandi dimensioni e un'altra posta nella parte sud orientale che va da sotto via Bugno fino all'argine del Po.

I-SUP-16 *Aree soggette ad inondazioni periodiche:* Sono state cartografate sulla base dei dati acquisiti dal Consorzio di Bonifica e dal Piano di Assetto idrogeologico del Po. La zona più estesa con problemi di allagamento copre la porzione NordEst del territorio Comunale. Mentre una zona più piccola si trova nella parte orientale del territorio comunale compresa tra località Gavasina e Via Arella.

I-SUP-19 *Zone interessate da fenomeni di filtrazione anche temporanea:* Sono state cartografate le zone soggette a tale fenomeno di filtrazione, legato al periodico carico idraulico del fiume Po ed alla presenza di fasce litologiche che favoriscono il deflusso e la venuta a giorno dell'acqua. Sono comprese entro la fascia perimetrale al Po e coinvolgono soprattutto il capoluogo.

#### **5.7.2 Classe c0502012\_CartaldrogeologicaL: primitiva linea**

I-SUP-02 *Corsi d'acqua permanenti:* si considerano aste d'acqua naturali, caratterizzate da un flusso permanente in alveo. Viene qui segnalato il fiume Po.

I-SUP-04 *Canale artificiale:* la rete di canali artificiali costituisce gran parte della rete idrografica comunale; essa si suddivide in due serie di elementi: una a direzione prevalente S-N ed una indicativamente a direzione Ovest-Est. Per l'elenco e la descrizione si veda il paragrafo "Acque superficiali".

I-SOT-03 *Linea isofreatica e sua quota assoluta:* sono linee che uniscono tutti i punti a uguale profondità di falda, derivate dalla campagna di misure nei pozzi superficiali, effettuata nell'ottobre 2010. L'assetto del deflusso idrico sotterraneo locale, ricostruito tramite tale rilievo, evidenzia come le caratteristiche geomorfologiche, litologiche ed idrogeologiche locali lo condizionano.

#### **5.7.3 Classe c0502013\_CartaldrogeologicaP: primitiva punto**

I-SOT-04 *Direzione di flusso della falda freatica:* indica il verso del flusso idrico sotterraneo, che, qui, ha un andamento convergente verso Nord cioè verso il capoluogo, alimentata dal carico idraulico del fiume Po. Nella porzione settentrionale il verso di deflusso, invece, si indirizza a Est.

I-SOT-06 *Pozzo freatico:* si tratta normalmente di pozzi di grande diametro (~1.0 m) con profondità tra -4 e -10 m da piano campagna che sono censiti dal PRG vigente. Durante i sopralluoghi di campagna sono stati misurati 10 pozzi freatici ancora aperti, mentre numerosi altri sono risultati ormai chiusi.

I-SUP-05 *Vasca:* Sono inseriti in questa classe gli scavi in falda legati alla passata attività estrattiva di inerti quali sabbia o argilla.

## 5.8 CARTA IDROGEOLOGICA MELARA

L'assetto della falda freatica in Comune di Melara si basa sul rilievo di campagna del livello idrico eseguito nel mese di ottobre 2010.

Per pianificare il rilevamento freaticometrico si è innanzitutto esaminato il PRG esistente, datato maggio 1996, e si sono individuati i pozzi che erano stati misurati per realizzare la carta idrogeologica.

Una parte dei pozzi censiti nel 1996 sono risultati, poi, non più esistenti o inaccessibili, in quanto chiusi dai proprietari, soprattutto perché non più utilizzati a scopi potabili o irrigui. Si sono comunque individuati e misurati 12 pozzi freatici, abbastanza ben distribuiti su tutto il territorio comunale. Dall'interpolazione delle misure in pozzo, opportunamente trasformate in valori assoluti (m s.l.m.) si sono dedotte innanzi tutto le linee isofreatiche e le principali direzioni del deflusso idrico sotterraneo. Il valore associato ad ogni linea isofreatica indica la quota freaticometrica espressa in m s.l.m. Dall'interpolazione delle misure puntuali della profondità della falda freatica si è ricavato inoltre lo spessore di terreno insaturo compreso tra il piano campagna e la tavola d'acqua (soggiacenza).

Di seguito si descrivono le classi idrogeologiche come da LR 11/2004.

### 5.8.1 Classe c0502011\_CartaldrogeologicaA: primitiva area

- I-SOT-01a *Aree con profondità falda freatica compresa tra 0 e 1 m dal p.c. e aree con profondità falda freatica tra 1 e 2 m dal p.c.:* Esiste un'ampia zona con falda più superficiale (<1m) ed è compresa tra il confine Nord Ovest ed il Cavo Maestro di S. Stefano e S. Maria. Il restante il territorio comunale ha falda freatica a profondità compresa tra 1 e 2 m dal p.c.
- I-SUP-15 *Aree a deflusso difficoltoso:* nel territorio di Melara caratterizzano il territorio settentrionale e si spingono sino alla Frazione di S. Stefano, come anche a NW del cavo Maestro di S. Stefano e S. Maria.
- I-SUP-16 *Aree soggette ad inondazioni periodiche:* Sono state cartografate sulla base dei dati acquisiti dal Consorzio di Bonifica e dal Piano di Assetto idrogeologico del Po. Ne sono state individuate quattro: due sono dislocate a cavallo del Cavo di Mezzo occupando anche la Località Pacolone; una al di sotto della SS Alto Polesana ed il confine comunale occidentale; l'ultima, di vaste dimensioni, occupa la fascia settentrionale del capoluogo spingendosi sino a Case Bianchini e allo Scolo Dugale.

**5.8.2 Classe c0502012\_CartaldrogeologicaL: primitiva linea**

- I-SUP-02 *Corsi d'acqua permanenti*: si considerano aste d'acqua naturali, caratterizzate da un flusso permanente in alveo. Viene qui segnalato il fiume Po.
- I-SUP-04 *Canale artificiale*: la rete di canali artificiali costituisce gran parte della rete idrografica comunale; essa si suddivide in due serie di elementi: una a direzione prevalente S-N ed una grossomodo W-E. Per l'elenco e la descrizione si veda il paragrafo "Acque superficiali".
- I-SOT-03 *Linea isofreatica e sua quota assoluta*: sono linee che uniscono tutti i punti a uguale profondità di falda, derivate dalla campagna di misure nei pozzi superficiali, effettuata nel ottobre 2010. L'assetto del deflusso idrico sotterraneo locale, ricostruito tramite tale rilievo, evidenzia come le caratteristiche geomorfologiche, litologiche ed idrogeologiche locali lo condizionano. La disposizione delle isofreatiche evidenzia nella parte meridionale del Comune un andamento generale del deflusso sotterraneo da SudOvest verso NordEst, alimentato dal fiume Po. Mentre nella parte settentrionale le isofreatiche indicano un deflusso della falda da NordOvest verso SudEst. Il gradiente idraulico medio è pari a circa 1.1‰.

**5.8.3 Classe c0502013\_CartaldrogeologicaP: primitiva punto**

- I-SOT-04 *Direzione di flusso della falda freatica*: indica il verso del flusso idrico sotterraneo e come per Bergantino indica una alimentazione idrica dal Po verso il capoluogo. Nella porzione Nrd occidentale, invece, il deflusso ha direzione Sud Est.
- I-SOT-06 *Pozzo freatico*: si tratta normalmente di pozzi di grande diametro (~1.0 m) con profondità tra -4 e -10 m da piano campagna che sono censiti dal PRG vigente. Durante i sopralluoghi di campagna sono stati misurati 12 pozzi freatici ancora aperti, mentre numerosi altri sono risultati ormai chiusi.
- I-SOT-10 *Idrovora*: sono opere idrauliche in genere presenti all'intersezione dei più importanti fiumi o canali consorziali. Nel Comune di Melara sono presenti due idrovore, una si trova sullo Scolo Dugale nei pressi di località Torriane; la seconda si trova a Nord dopo il Canalbianco poco distante da località Botte Madama.
- I-SUP-05 *Vasca*: Si tratta di uno specchio d'acqua artificiale legato all'attività di una ditta

## 5.9 VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

Sulla base delle condizioni litostratigrafiche e idrogeologiche del territorio si deduce che, oltre al deflusso di base che regolarizza e dà continuità agli acquiferi e ha i suoi recapiti naturali fuori del confine comunale, esiste una circolazione idrica sotterranea più “superficiale e veloce”, derivante dal percolamento nell'insaturo alluvionale.

I tempi di risposta tra precipitazioni, infiltrazione e recapito alla falda in rete sono strettamente legati alla granulometria dei terreni. Questa assume un peso notevole nella definizione del grado di vulnerabilità intrinseca del sistema idrogeologico locale. Gli altri fattori importanti per la vulnerabilità intrinseca sono la soggiacenza della superficie piezometrica dell'acquifero e le condizioni geomorfologiche del territorio.

La vulnerabilità intrinseca è, però, solo uno dei fattori che concorre a definire il rischio d'inquinamento. Quest'ultimo, infatti, dipende anche dal carico inquinante presente all'interno del bacino scolante, dalla sua distribuzione e tipologia (puntuale o areale), dalla magnitudo dell'evento inquinante, e, non ultimo, dal valore della risorsa idrica.

In un territorio, come i Comune di Bergantino e Melara, i Centri di Pericolo (CDP) significativi, possono essere sia puntuali che areali, legati soprattutto all'attività antropica (fognature, depuratore, cimitero, scarichi zootecnici, uso del suolo, vie di comunicazione, attività industriali, etc) e più limitatamente a condizioni naturali (sostanze minerali dannose, morte di animali selvatici, etc).

Un ruolo determinante per la correlazione tra vulnerabilità intrinseca e CDP è dato da tutti gli interventi antropici che mediante escavazione possono mettere a diretto contatto la falda poco soggiacente con la superficie e che possono velocemente veicolare nel sistema idrico sotterraneo eventuali sversamenti solidi o liquidi fatti in maniera accidentale o di proposito. Nel territorio oggetto dello studio sono tuttora presenti vari specchi d'acqua, derivanti da pregresse attività di escavazione non più risistemate.

La Regione Veneto con il Piano di tutela delle acque, adottato con DGR n. 4453/2004, individua mediante l'assunzione del metodo parametrico SINTACS, il grado di vulnerabilità intrinseca del territorio veneto, quindi anche di Bergantino e Melara.

Nella **Scheda 27**, estratto della Tavola 19 – “Carta della Vulnerabilità intrinseca della falda freatica della pianura veneta” del Piano di Tutela delle Acque, si può osservare un grado di vulnerabilità intrinseca di tipo “medio-alto” nella fascia di territorio che costeggia il Po fino ai capoluoghi comunali, dove il grado di vulnerabilità diventa puntualmente anche ad elevato; mentre la restante superficie territoriale posta a nord la vulnerabilità diventa bassa.

In definitiva, con la contestualizzazione fatta e da verificare in fase di progetto (P.I.), si può dire che la *magnitudo* dell'evento (chimico o batteriologico) ipotizzabile, associata alla probabilità (*pericolosità*) che l'inquinamento avvenga per la presenza dei citati CDP, conducono a definire il sistema idrogeologico di Bergantino e Melara è a rischio d'inquinamento “localizzato” da medio ad alto per gran parte del territorio ed elevato per la parte urbanizzata. Si tratta di un rischio di tipo dinamico, legato al fattore temporale poiché i fattori che fissano la suscettività del sistema

idrogeologico ed il carico inquinante possono variare nel tempo o essere indotti dall'uomo e/o da fattori esterni (clima, etc).

### 5.10 CENNI CLIMATICI

Sulla base della classificazione dei climi terrestri secondo il metodo di Köppen-Geiger<sup>2</sup>, l'area di Bergantino e di Melara è classificabile come Cfa: "C" indica *climi temperato caldi*, con la temperatura media del mese più freddo tra 18°C e -3°C; "f" indica *precipitazioni sufficienti in tutti i mesi*; "a" indica media del mese più caldo superiore a 22°C.

In particolare, sono significativi per il clima locale inverni rigidi ed estati calde. L'umidità sempre elevata gioca un ruolo importante inducendo mesi nebbiosi durante la stagione invernale e mesi caldo-afosi in quella estiva.

Nei Comuni di Bergantino e Melara non è attiva nessuna stazione meteorologica regionale, si fa quindi riferimento ad altre stazioni vicine, segnalate dalla Regione Veneto nella matrice c03-Clima del Quadro Conoscitivo, come stazioni di riferimento per il Comune di Bergantino, sono: Castelnuovo Bariano, che dista circa 4,9 Km, Trecenta che dista circa 14,2 Km, Vangadizza che dista circa 11 Km e Masi che dista circa 18,5 Km.

Per il Comune di Melara le stazioni di riferimento sono: Castelnuovo Bariano, che dista circa 0,0 Km, Trecenta che dista circa 9,8 Km, Vangadizza che dista circa 14,1 Km e Salizzole che dista circa 21,5 Km.

Le piogge medie annue, calcolate sul periodo 1996-2007, risultano di circa 674,73 mm per Bergantino, mentre per Melara risultano di circa 688,95.

I mesi meno piovosi risultano in genere gennaio, febbraio, marzo e luglio; i periodi da aprile a giugno e da ottobre a novembre sono i più piovosi.

La distanza dalla costa fa sì che l'azione mitigatrice marina, che arriva fino a circa 30 Km dalla costa, non influisca sulle temperature e sulla circolazione dell'aria. Questo implica, come anticipato, una stagione invernale con aria fredda e umida (91% medio tra novembre e gennaio), quindi fitte nebbie; mentre d'estate si hanno temperature elevate con elevata umidità atmosferica (97% media delle massime tra giugno ed agosto). I mesi più freddi sono stati gennaio e febbraio che hanno fatto registrare minime giornaliere medie tra i -0.9°C e -0.4°C.

Esiste, di norma un deficit idrico nel bilancio idrico del suolo, che si concentra tra aprile ed ottobre, quando l'evapotraspirazione potenziale supera le precipitazioni; il ripristino della riserva idrica utile totale avviene solo in gennaio.

La zona di Bergantino e Melara, è interessata soprattutto da venti con direzione W e NE. La velocità del vento è modesta con valore medio annuo di circa 1,8 m/s.

---

2 Il metodo di Köppen-Geiger è caratterizzato da un codice di lettere che indica i principali gruppi di climi, i sottogruppi e ulteriori suddivisioni, aventi lo scopo di distinguere particolari caratteristiche stagionali nella temperatura e nelle precipitazioni.



## 6 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO

Il Comune di Bergantino e quello di Melara sono inseriti nell'alto Polesine, al confine con la regione Lombardia, ad Ovest e con l'Emilia Romagna a Sud.

### 6.1 ALTIMETRIA LOCALE E ZONE DEPRESSE

L'altimetria del territorio oscilla tra quote minime di circa 7 m s.l.m. presenti nella porzione nordorientale e quote massime di circa 21 m s.l.m. coincidenti con la zona arginale del Po. Dall'analisi della cartografia regionale, nonché dai sopralluoghi effettuati si sono individuate le morfologie e soprattutto le zone più depresse nell'ambito comunale, che possono costituire un punto di recapito delle acque superficiali soprattutto nei periodi di maggiore piovosità. Si tratta quindi di zone ad elevato pericolo di allagamento per deflusso idrico e/o per difficoltà di drenaggio.

La morfologia del territorio comunale risulta "ondulata" a causa della presenza di fasce di "alto morfologico" legato ai paleoalvei e di fasce intermedie dove le quote altimetriche sono relativamente più depresse, i terreni più fini e poco permeabili e la soggiacenza bassa.

Queste aree depresse possono essere sede di accumulo d'acqua superficiale. Alcune sono censite e perimetrate anche dal competente Consorzio di Bonifica come aree a pericolosità idraulica, altre sono segnalate da fonti diverse come aree a ristagno idrico. In sintesi le aree con maggiore quota sono quelle arginali e perimetrali alle stesse opere di contenimento fluviale. I due capoluoghi risiedono, com'è prevedibile, su aree moderatamente alte, mentre il restante territorio tra queste e i confini settentrionali sono le più basse via via che si verso Nord.

Da segnalare anche una fascia altimetricamente bassa tra i due capoluoghi e sub-traversale all'asta padana. E probabilmente legata alla presenza di due "alti" morfologici" dovuti ai ventagli di esondazione sui cui sorgono Melara e Bergantino. Vedasi la **Scheda 28**.

### 6.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il territorio comunale sia di Bergantino che di Melara è stato caratterizzato dal punto di vista geomorfologico tramite sopralluoghi in situ, analisi del territorio da ortofoto, con il microrilievo e consultazione di materiale bibliografico, così da individuare ed evidenziare le forme territoriali peculiari.

I risultati dell'analisi geomorfologica sono rappresentati nella **Carta Geomorfologica**. Da questa carta emerge che la morfologia del territorio è regolata da due processi principali:

- 1) Processo naturale, legato all'azione di trasporto e sedimentazione dei materiali alluvionali da parte dei numerosi corsi d'acqua che hanno solcato l'area nel passato e che la percorrono attualmente;

- 2) Processo antropico, legato all'attività estrattiva, all'attività di bonifica, all'attività agricola e all'urbanizzazione.

#### **6.2.1 Processi naturali**

Le forme naturali sono, qui, costituite dalle tracce superficiali del passaggio di corsi fluviali ormai estinti (paleoalvei), dalle fasce di divagazione fluviale e dai dossi fluviali.

Le tracce dei corsi fluviali estinti e le fasce di divagazione fluviale sono identificate sulla base dell'esame delle ortofoto del territorio comunale.

Il passaggio di un corso d'acqua implica una certa energia di trasporto ed è, quindi, caratterizzato da terreni più grossolani rispetto alle aree circostanti. La maggiore granulometria, implicando una maggiore permeabilità, favorisce un miglior drenaggio delle acque dai terreni e risulta quindi nelle foto sotto forma di colori più chiari.

I terreni più fini, caratteristici di zone a bassa energia di trasporto, sono dotati invece di minore permeabilità e quindi di minor capacità di drenaggio delle acque e maggior ritenzione idrica. Si riconoscono sulle foto aeree tramite colori più scuri.

Le tracce fluviali antiche identificate nel territorio in esame hanno origine sempre dall'alveo del Po, ad indicare che già a partire dall'antichità è tale corso a dominare la zona con le sue varie divagazioni. Per la ricostruzione storica di tutti gli eventi alluvionali si rimanda al paragrafo iniziale della "sintesi cronologica".

I paleoalvei indicati nella Carta Geomorfologica hanno larghezze variabili tra alcune decine e alcune centinaia di metri. La variabilità delle dimensioni testimonia la presenza in passato di varie gerarchie di corsi d'acqua, alcuni dei quali con energia molto maggiore rispetto ai corsi d'acqua attuali. La direzione dei loro tracciati indica un deflusso generale delle acque simile all'attuale, ossia da Ovest verso EstSudEst. D'altra parte le tracce fluviali rinvenibili da foto aeree hanno carattere superficiale, ovvero sono poco profonde, ed essendo in genere recenti concordano con l'idrografia attuale.

#### **6.2.2 Processi antropici**

La presenza di numerose tipologie di forme di origine antropica, sia di età antica che recente/attuale indica che si tratta di un ambiente fortemente antropizzato fin dall'antichità.

Le forme territoriali legate all'antropizzazione a fini prettamente economici sia in Bergantino che in Melara rare. Si può riscontrare la presenza di ex cave, alcune usate un tempo per macerare la canapa, da cui il nome "maceri". Tale presenza diventa un fattore negativo dal punto di vista geomorfologico, in quanto viene alterato lo stato naturale del territorio, ed anche idrogeologico poiché spesso a fine escavazione le cave rimangono aperte e si presentano come specchi d'acqua in diretta connessione con la tavola d'acqua sotterranea.

Un'altra attività antropica che ha indotto modifiche sul territorio, e quindi sulla sua naturale morfologia, è quella agricola, cui è legata l'azione di bonifica. La pratica agricola porta in genere ad un progressivo spianamento di dossi e avvallamenti del terreno così da eliminare aree a ristagno idrico e migliorare così la coltivabilità del fondo (miglioramento fondiario). In tal modo vengono cancellate le irregolarità naturali che erano la testimonianza di agenti morfodinamici quali rotte ed esondazioni fluviali.

L'attività di bonifica, con la costruzione di arginature e l'estrazione di acqua, porta all'emersione di zone altimetricamente depresse e in genere soggette a ristagno idrico, come si è visto nella Carta Idrogeologica.

### 6.3 CARTA GEOMORFOLOGICA BERGANTINO

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T.I. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0503\_Geomorfologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate

*c0503011\_CartaGeomorfologicaA*, per gli elementi con primitiva Area,  
*c0503012\_CartaGeomorfologicaL*, per gli elementi con primitiva Linea e  
*c0503013\_CartaGeomorfologicaP* per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono le classi come indicate dalla normativa urbanistica vigente.

#### 6.3.1 Classe *c0503011\_CartaGeomorfologicaA*: primitiva Area

- M-FLU-13 *Ventaglio di esondazione*: forme legate alle rotte fluviali in occasione di eventi di piena e/o di cedimenti arginali. Si presentano con quote più elevate rispetto alla pianura circostante, litologie prevalentemente sabbiose data l'energia di trasporto dell'evento che le ha generate e con forme solitamente tronco-coniche, se non sono state modificate dall'attività agraria. Nella carta si sono potuti evidenziare i ventagli d'esondazione degli antichi tracciati del Po. I principali sono segnalati nella porzione Sud-orientale del Comune.
- M-ART-15 *Superficie di sbancamento*: si tratta di aree dove è evidente l'azione di escavazione poiché hanno quote inferiori rispetto al p.c. circostante ed in molti casi intercettano la falda freatica; quindi si presentano come superfici allagate. La superficie più estesa è ubicata a Nord in poco prima del Gorgo Le Giare. Altre forme di questo tipo si trovano in varie zone del territorio comunale.
- M-ART-32 *Escavazione ripristinata mediante riporto*: Sono piccoli ex maceri o superfici di sbancamento, segnate talora anche su C.T.R. 1:5.000, riempite con terreno di riporto e distribuite nell'intero territorio.

### 6.3.2 Classe c0503012\_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea

- M-ART-25 *Argini principali*: Sono forme antropiche costruite per salvaguardare il territorio dal rischio esondativo che periodicamente colpiva gli abitati limitrofi. Gli argini del Po, con profilo a gradoni, si elevano sino a quote di circa 20 m s.l.m.
- M-ART-26 *Rilevato stradale o ferroviario*: si tratta di strade tracciate a quote maggiori rispetto al piano campagna circostante. La principale che attraversa il Comune di Bergantino è la S.R. 482 Alto Polesana, che si trova a quote più elevate del piano campagna circostante in due tratte, ad Est ed a Ovest del capoluogo.
- M-FLU-06 *Traccia di corso fluviale estinto a livello di pianura o leggermente incassato*: sono forme territoriali di origine fluviale, sinuose, evidenziate per la presenza di scoli o strade che li sottolineano o per l'evidenza cromatica dell'ortofotopiano. Sono presenti abbastanza uniformemente sull'intero territorio comunale.

### 6.3.3 Classe c0503013\_CartaGeomorfologicaP: primitiva punto

- M-ART-08 *Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa*: si tratta di aree utilizzate in passato per estrarre inerti e poi riutilizzate, data l'intercettazione della falda freatica, come specchio d'acqua per macerare la canapa (macero). Attualmente in parte sono state colmate e in parte sono ancora aperte. La loro distribuzione è uniforme nel territorio comunale.
- M-FLU-39 *Gorgo*: si tratta di una depressione con profondità anche di varie decine di metri all'interno di un dosso fluviale, in cui emerge la falda freatica. Tale forma fluviale a Bergantino è rinvenibile a NordEst del territorio, su un antico dosso fluviale.

## 6.4 CARTA GEOMORFOLOGICA MELARA

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T.I. - Matrice c05SuoloSottosuolo – Tema c0503\_Geomorfologia, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate

c0503011\_CartaGeomorfologicaA, per gli elementi con primitiva Area,  
c0503012\_CartaGeomorfologicaL, per gli elementi con primitiva Linea e  
c0503013\_CartaGeomorfologicaP per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono le classi come indicate dalla normativa urbanistica vigente.

### 6.4.1 Classe c0503011\_CartaGeomorfologicaA: primitiva Area

- M-FLU-13 *Ventaglio di esondazione*: forme legate alle rotte fluviali in occasione di eventi

di piena e/o di cedimenti arginali. Si presentano con quote più elevate rispetto alla pianura circostante, litologie prevalentemente sabbiose data l'energia di trasporto dell'evento che le ha generate e con forme solitamente tronco-coniche, se non sono state modificate dall'attività agraria. Nella carta si sono potuti evidenziare i ventagli d'esondazione degli antichi tracciati del Po. I principali sono segnalati a Nord del centro abitato di Melara.

M-ART-15 *Superficie di sbancamento*: si tratta di aree dove è evidente l'azione di escavazione poiché hanno quote inferiori rispetto al p.c. circostante e in molti casi intercettano la falda freatica, quindi si presentano come superfici allagate. La superficie più estesa è ubicata poco più a Nord di località Case Bianchini, che si trovano circa nella zona centro orientale del territorio comunale. La seconda di piccole dimensioni si trova al limite orientale del Comune in prossimità di località Savanuzza.

#### 6.4.2 Classe c0503012\_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea

M-ART-25 *Argini principali*: Sono forme antropiche costruite per salvaguardare il territorio dal rischio esondativo che periodicamente colpiva gli abitati limitrofi. Gli argini del Po, con profilo a gradoni, si elevano sino a quote di circa 22 m s.l.m..

M-ART-26 *Rilevato stradale o ferroviario*: si tratta di strade tracciate a quote maggiori rispetto al piano campagna circostante. La principale che attraversa il Comune di Melara è la S.R. 482 Alto Polesana, che si trova a tratti (zona Ovest) ad essere in quota maggiore rispetto al piano campagna circostante.

M-FLU-06 *Traccia di corso fluviale estinto a livello di pianura o leggermente incassato*: sono forme territoriali di origine fluviale, sinuose, evidenziate per la presenza di scoli o strade che li sottolineano o per l'evidenza cromatica dell'ortofoto. Nella zona centro-meridionale di Melara sono state evidenziate varie tracce, in parte visibili per la morfologia delle suddivisioni agrarie e in parte per diversa colorazione dei terreni.

#### 6.4.3 Classe c0503013\_CartaGeomorfologicaP: primitiva punto

M-ART-08 *Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa*: si tratta di aree utilizzate in passato per estrarre inerti e poi riutilizzate, data l'intercettazione della falda freatica, come specchio d'acqua per macerare la canapa (macero).

## GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CENNI E INDICAZIONI

Di seguito, si danno alcuni criteri di analisi e alcune valutazioni dell'ambito geologico-idrogeologico-geomorfologico, che saranno poi recepiti dalla Relazione tecnica del P.A.T. nonché dalle Prescrizioni, che accompagneranno la stesura definitiva del Piano di Assetto del Territorio di Intercomunale.

Nello specifico, si fa cenno agli elementi geologici, che vanno a costituire la **Tavola 1** “*Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale*,” e, soprattutto, la **Tavola 3** “*Carta delle Fragilità*”, dove il supporto del geologo diventa significativo nella definizione della zonizzazione territoriale a differente vocazione d'idoneità all'urbanizzazione.

Per la **Tavola 2** “*Carta delle Invarianti*”, non è stato individuato alcun elemento significativo dal punto di vista geologico, idrogeologico o geomorfologico.

### 7 TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

#### 7.1 CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO E IDROGEOLOGICO FORESTALE

Nella **Tavola 1** “*Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale*” viene individuato, per la competenza geologica, il vincolo sismico (Classe: b0101011) derivante dalla nuova classificazione sismica di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003.

Al riguardo si ricorda che il Comune di Bergantino e quello di Melara rientrano nella *classe 4* della nuova zonizzazione sismica, con grado di accelerazione orizzontale al suolo ( $\alpha_g$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni <0.05g e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a 0.05 g.

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003.

Si rammenta che per tale zona vale la D.C.R. n°67 del 3 dicembre 2003, la quale prescrive che per “*i comuni che ricadono nella zona 3 non sono necessari né il deposito dei progetti, ai sensi della citata legge n. 64/1974, né gli adempimenti successivi, fermo restando l'obbligo di progettazione antisismica. A tal fine il progettista è tenuto ad allegare al progetto l'attestazione di aver tenuto conto che le calcolazioni sono conformi alle normative sismiche vigenti*”.

Con successiva D.G.R. n.71/2008, la Regione Veneto ha preso atto, tra l'altro, di quanto disposto dalla successiva ordinanza n.3519/2006.

Con D.G.R. n. 3308 del 4.11.2008 sono state approvate, in applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica, le indicazioni per la redazione e la verifica della pianificazione urbanistica, cui sono seguite le Linee Guida per i PAT/PAT emanate con Decreto nr. 69/2010.

Oltre alle norme contenute nella OPCM 3274/03 e nella DGR n.67, saranno da applicare le

disposizioni contenute nella D.G.R. n.71/2008 e nella D.G.R. n. 3308 del 4.11.2008, nel D.M. 159/2005, nell'Ordinanza PCM. n. 3519/2006 e nelle recenti NTC/08.

## **7.2 CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO IN RIFERIMENTO AL P.A.I.**

Il territorio del Comune di Bergantino e il territorio del Comune di Melara, sono interessati dal P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po e dell'Autorità di Bacino del Fiumi Fissero-Tartaro-Canalbianco-Po di Levante. Questi enti hanno perimetrato aree a differente pericolosità e rischio idraulico, come descritto nel Paragrafo 5.3 Inoltre, anche il Consorzio di Bonifica competente classifica alcune aree del Comune con diverso grado di pericolosità idraulica. Queste sono state riportate nella Carta Idrogeologica. Le Norme di Attuazione del P.A.T.I. dovranno esporre i limiti ai quali sottoporre l'eventuale edificazione. Si rimanda anche alla relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta per il P.A.T.I.

## **8 TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITÀ'**

Dall'analisi e dall'elaborazione dei dati contenuti nella Matrice 05 Suolo e Sottosuolo del Quadro Conoscitivo è stata elaborata la "*Carta della Compatibilità Geologica e del Dissesto Idrogeologico*" che funge da supporto alla **Tavola 3 del Gruppo B – Progetto**, denominata "**Carta delle Fragilità**".

La costruzione della Tavola 3 si basa anche sugli elementi litologici locali con le loro qualità meccaniche e idrauliche, sulle criticità o meno di tipo geomorfologico presenti, sulle condizioni di soggiacenza della falda freatica e sul grado di pericolosità areale derivante da fenomeni esondativi verificatisi, presenti. Tutti questi elementi sono riportati nella *Carta della Compatibilità Geologica e del Dissesto Idrogeologico*, facente parte delle tavole di analisi.

La Tavola 3, sulla base degli atti d'indirizzo della Legge regionale 11/2004 e ss.mm.ii., classifica il territorio comunale in tre classi, di seguito descritte.

### **CLASSE DI COMPATIBILITÀ I - AREE IDONEE.**

Risultano idonei secondo la classificazione urbanistica normata dalla L.R. 11/2004 le aree che per sommatoria di caratteristiche litologiche, idrauliche, idrogeologiche presentano terreni privi di criticità e con qualità meccaniche buone, con drenaggio buono, con assenza di esondazioni storiche e quindi idonei all'edificabilità ed alla pianificazione urbanistica.

*Nel territorio analizzato non risultano presenti aree con tale grado di idoneità a causa sia della tipologia litologica, sia soprattutto della bassa soggiacenza della tavola d'acqua superficiale.*

### Prescrizioni

Ogni intervento edificatorio, in ambito PATI, successivo all'approvazione del presente Piano sarà corredato da un'indagine geologica specialistica finalizzata a verificare l'idoneità del suolo all'edificazione, con le prescrizioni richieste, e la

corrispondenza tra le caratteristiche del sito e quelle previste nello studio del PATI. In queste aree gli interventi sono soggetti alle norme generali di sicurezza geologica, idrogeologica idraulica e sismica del territorio a norma del D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le costruzioni":

"tutti gli interventi edilizi e infrastrutturali e quelli che comportano comunque movimenti di terra e/o scavi e/o interferenze con la falda acquifera e la cui realizzazione può recare danno o pregiudizio al patrimonio edilizio esistente o alla stabilità e qualità ambientale delle aree limitrofe e del sottosuolo, sono soggetti a preventiva relazione geologica e geotecnica (che costituirà parte integrante del documento progettuale) e devono essere valutati per un intorno di ampiezza tale da poter interagire con l'intervento in progetto".

Parimenti lo studio geologico terrà conto delle disposizioni derivanti dalla Circolare Min. 617/2009, nonché dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003 in materia sismica, assieme deliberazioni regionali vigenti (D.C.R. n. 67 del 3 dicembre 2003, D.G.R. n. 71/2008, D.G.R. n. 3308 del 4.11.2008, Decreto n. 69/2010).

Se i nuovi interventi urbanistici sono ubicati nelle immediate vicinanze di fossati, scoli e rogge è bene prevedere la sopraelevazione del piano terra finito degli edifici, come indicato nella Valutazione di Compatibilità Idraulica.

In caso di scavi a scopo edilizio o di sfruttamento geo-economico (es. cave), gli emungimenti (es. well-points o pozzi) devono tener conto dell'estensione dei coni d'influenza e delle spinte idrauliche sulle pareti, che dovranno essere opportunamente sostenute con interventi provvisori o definitivi in funzione dell'opera.

Per ogni movimentazione di terreno con successiva asportazione deposito entro/fuori sito di scavo bisognerà, inoltre, attenersi alle normative vigenti in materia di terre e rocce da scavo normate dalla DGRV 2424/2008, DGRV 794/2009, DGRV 464/2010 e DM 161/2012.

### **Classe di compatibilità II – Terreni idonei a condizione**

In questa classe è inserita la quasi totalità del territorio. Si tratta di territori caratterizzati dalle seguenti criticità che possono essere considerate condizioni predisponenti al dissesto idrogeologico:

- terreni a tessitura argillosa impermeabili;
- terreni con caratteristiche geotecniche scadenti;
- terreni interessati da depressioni morfologiche;
- terreni con falda sub affiorante e/o ristagno idrico.

Nell'ambito di queste aree sono state individuate sottozone con condizionalità di tipo generale e sottozone con condizionalità specifica, classificata di tipo A e C.

Di seguito se ne descrivono le caratteristiche.



Aree idonee a condizione di tipo generale: comprendono la maggior parte del territorio comunale. Si tratta di aree con terreni costituiti da alternanze di termini sabbie-limi-argille, almeno per i primi metri dal piano campagna. Esse presentano proprietà geomeccaniche variabili con valori di resistenza meccanica da mediocri (litotipi prevalentemente limo-sabbiosi) a scadenti (argille). Sono tutti terreni caratterizzati dalla componente fine, in matrice o meno, comprimibili e dove si possono innescare pressioni neutre data la presenza di falda periodicamente anche prossima al piano campagna, con valori di soggiacenza generale naturale compresi tra 0 e 2 metri. In tale classe è inserita la quasi totalità del territorio comunale.

Aree idonee a condizione di tipo A: La condizione A si riferisce a siti sospetti individuati tramite telerilevamento<sup>3</sup>, i quali presentano uno stress della vegetazione che fa pensare a numerose cause tra le quali presenza di materiali incoerenti o rifiuti sepolti.

Si tratta di zone interessate da azioni antropiche (escavazioni/riporto etc) ripristinate mediante materiale di riporto. La sofferenza vegetativa verificata da satellite, talora, è solo apparente e legata alla condizione di incolto dell'area in esame. Qualora un'area risulti essere con certezza in tale stato passerà quindi ad una idoneità a condizione di tipo generale.

Le Amministrazioni comunali di Bergantino e di Melara, nell'ottica di una fattiva collaborazione con l'Amministrazione Regionale, hanno avviato un'indagine preliminare su alcuni di tali siti rivolta ad acquisire i dati iniziali di un Piano di caratterizzazione completo dei siti in questione, che le Amministrazioni stesse intendono portare avanti nell'arco dei prossimi anni.

I siti telerilevati segnalati dalla Regione Veneto sono 12 per il Comune di Bergantino e 4 per il Comune di Melara, di seguito indicati con la loro localizzazione:

Comune di Bergantino:

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| - S04364: via Felice Cavallotti | - S04365: via Vaccara / via Battaglie |
| - S04366: via Tartaro           | - S04367: via Tartaro                 |
| - S04518: via Burchiellara      | - S04519: via Battaglie               |
| - S04520: via Battaglie         | - S04521: via Argine Po               |
| - S04522: via Argine Po         | - S04523: via Tartaro                 |
| - S04525: via Battaglie         | - S04539: via Mazzini                 |

Comune di Melara:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| - S04252: via Paradello | - S04312: via Corno |
| - S04513: via Persiana  | - S04517: via Corno |

Le Amministrazioni hanno avviato il lavoro di monitoraggio sui siti che, per la loro caratterizzazione, richiedono analisi dei terreni, lasciando ad una fase successiva le indagini sui siti al cui interno ricadono bacini idrici. Si rimanda alla Relazione conclusiva redatta per tale studio.

Aree idonee a condizione di tipo C: La condizione C riguarda aree caratterizzate da dissesto idrogeologico ed in particolare da problemi di ristagno idrico e/o di allagamenti.

---

<sup>3</sup> Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di Telerilevamento (D.Lgs. 112/98, L. 241/90, art. 15)-Regione Veneto.

### Prescrizioni per condizione generica

Per tale classe ogni singolo intervento urbanistico, adottato dal PI verrà adeguatamente suffragato da apposite indagini geognostiche ed idrogeologiche finalizzate a verificare l'idoneità del suolo all'edificazione, seguendo la normativa vigente e citata per le aree idonee.

- A livello di Piano Urbanistico Attuativo con i seguenti elaborati tecnici che devono essere parte integrante del progetto:
  - a) Relazione di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica ai sensi della L.R. 11/2004 (Art.19, 2°co, lett.d);
  - b) Relazione di compatibilità idraulica ai sensi della DGRV 1322/2006 e s.m.i.
- A livello di singolo intervento con i seguenti elaborati tecnici che devono essere parte integrante del progetto.
  - a) Indagine e Relazione geologica, geotecnica e sismica ai sensi del D.M. 14.01.2008 “ Norme tecniche per le costruzioni”.

Tali indagini geognostiche ed idrogeologiche saranno finalizzate a verificare l'idoneità del suolo all'edificazione, seguendo la normativa vigente e citata per le aree idonee. Saranno determinati: la tipologia dei terreni, il loro spessore, le loro qualità geomeccaniche e idrogeologiche, al fine di valutare le geometrie e le tipologie delle fondazioni, la stabilità degli eventuali fronti di scavo, gli abbassamenti artificiali della falda. Si dovrà valutare il regime della circolazione idrica superficiale mettendo in evidenza eventuali processi erosivi estesi o localizzati.

Inoltre saranno condotte adeguate indagini idrogeologiche per valutare le possibili interferenze tra la falda superficiale e l'opera in progetto in riferimento alla vulnerabilità dell'acquifero periodicamente prossimo al piano campagna.

Ai fini della salvaguardia della falda, dovranno essere adeguatamente protette le superfici attraverso le quali si possono verificare infiltrazioni di contaminanti nel sottosuolo, prevedendo eventuali idonei sistemi di trattamento e di recupero. Questo soprattutto nelle fasce perimetrali ai corsi d'acqua e agli specchi d'acqua delle ex cave, nelle zone a prevalente componente sabbiosa e dove la soggiacenza della falda libera è minima (<1,0 m).

Nelle fasce alla base dei rilievi arginali sono vietati scavi o altri interventi che costituiscano pericolo per la stabilità arginale. Inoltre, per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, “acque pubbliche”, o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni a titolo di precario

In base all'art. 133 del sopra citato R.D., infatti, sono lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua".

Pertanto, tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 metri dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, dovranno essere valutate dal Consorzio di Bonifica competente, il quale rilascerà regolare licenza idraulica.

Nell'intorno delle aree di ex cava allagate, si prescrivono per ogni nuovo intervento:

- Indagini geotecniche atte a verificare le caratteristiche di addensamento dei terreni;
- relazione geologica, propedeutica alla relazione geotecnica, che dia indicazioni sullo stato del livello freatico e le sue periodiche oscillazioni;
- relazione geotecnica che caratterizzi lo stato dei terreni, fornendo i parametri significativi ai fini dei calcoli per le fondazioni e verifichi i cedimenti ammissibili, anche in prospettiva di oscillazioni freatiche significative vista la vicinanza con la superficie libera della falda:

Le prescrizioni di carattere generale sono finalizzate alla verifica dei seguenti interventi riguardo alle modalità costruttive:

- -dimensionamento opere di drenaggio e influenza nell'intorno dovuti ad abbassamenti temporanei della falda acquifera;
- -dimensionamento delle opere e tipologia delle fondazioni;
- -dimensionamento delle opere di contenimento degli scavi e sbancamenti;
- -impermeabilizzazioni interrati e limitazione delle opere in sotterraneo.

#### Prescrizioni per le condizioni "A"

Le zone definite come Aree idonee a condizione di tipo A , identificate in sede di Progetto regionale di monitoraggio con telerilevamento come siti sospetti, vanno sottoposte, da parte dei Comuni, ad una prima attenta analisi sulla base di dati territoriali esistenti e/o di specifiche conoscenze del territorio, al fine di verificare l'inesistenza delle problematiche sollevate con il telerilevamento e la fotointerpretazione, ossia presenza di materiale di riporto o rifiuti interrati.

Le zone definite come siti sospetti, sono state sottoposte da parte del singolo Comune interessato ad una prima analisi basata su quanto disposta dalla DGR 2424/2008 e dal DLgs 152/2006.

In tale studio si evidenzia che: "Avvalendosi delle informazioni storiche relativamente a possibili contaminazioni dei siti, fornite dai Responsabili degli Uffici Tecnici dei Comuni di Melara e di Bergantino, e dei risultati delle analisi dei terreni, si conclude che non si evidenzia, al momento attuale, e sulla base dei dati disponibili, uno stato di contaminazione dei siti indagati".

Le aree che risultano, con adeguata certezza, non essere state sede di azioni di scavo e/o successivo interrimento di qualsivoglia materiale, verranno riqualificate come aree a condizionalità generalizzata dal Comune e seguiranno i programmi di indagine geologica prescritti per le Aree idonee a condizione generica.

Poiché la caratterizzazione è avvenuta entro il primo metro di profondità da piano campagna, le zone che invece mantengono i caratteri di incertezza circa il materiale presente a profondità maggiori necessiteranno di particolari programmi di indagini per verificare: la presenza o meno di sostanze inquinanti o materiali incoerenti di riporto interrati, la loro eventuale consistenza volumetrica, l'eventuale presenza di falda a contatto con tali materiali.

I materiali inquinanti vanno individuati per un successivo programma di interventi volti alla bonifica del sito, mentre i generici depositi di riporto vanno individuati perché, anche se non costituiti da sostanze inquinanti, possono indurre, se non ben compattati, problemi geotecnici di portanza e quindi cedimenti alle strutture che potrebbero venire eventualmente impostate su tali aree.

Le prescrizioni di cui al punto a) e b) del precedente paragrafo, sono previste affinché le zone a condizione A conseguano carattere di idoneità a condizione generale. Anche per queste aree particolare attenzione dovrà essere posta ai seguenti aspetti:

- dimensionamento delle opere e tipologia delle fondazioni;
- dimensionamento e tipologia delle opere di contenimento degli scavi, delle opere di drenaggio e delle relative opere di sostegno e messa in sicurezza in funzione dell'integrità delle strutture adiacenti;
- dimensionamento delle opere di scarico delle acque meteoriche;
- sopraelevazione del terreno per le costruzioni.

#### Prescrizioni per le condizioni "C"

Nelle aree con condizione di tipo C, caratterizzate da dissesto idrogeologico ed in particolare da problemi di ristagno idrico e/o di allagamenti, devono essere invece condotte adeguate indagini idrogeologiche e geotecniche per valutare le possibili interferenze tra la falda superficiale e l'opera in progetto in riferimento alla vulnerabilità dell'acquifero periodicamente prossimo al p.c., ma anche per i possibili problemi che possono verificarsi sia durante la realizzazione dell'opera (ad esempio innesco di pressioni neutre, decadimento delle proprietà meccaniche dei terreni in fase di scavo e per la sicurezza delle pareti degli stessi) e sia durante l'esercizio dell'opera stessa in progetto. Si prescrive, quindi, di acquisire i dati freaticometrici, idrometrici e di monitorare le oscillazioni del livello di falda per i tempi più lunghi possibili, compatibilmente con l'esecuzione dell'opera, così da poter creare un modello idrogeologico e geotecnico realistico della zona dell'intervento in progetto ed in funzione della tipologia e della classe dell'opera in progetto.

Ai fini della tutela della falda, dovranno essere adeguatamente protette le superfici attraverso le quali si possono verificare infiltrazioni di contaminanti nel sottosuolo, prevedendo eventuali idonei sistemi di trattamento e di recupero.

Questo vale soprattutto nelle fasce perimetrali ai corsi d'acqua, nelle zone a prevalente componente sabbiosa e dove la soggiacenza della falda libera è minima (<1.0 m).

In caso di scavi a scopo edilizio o di sfruttamento geo-economico (es. cave), gli emungimenti (es. well-points o pozzi) devono tener conto dell'estensione dei coni d'influenza e delle spinte idrauliche sulle pareti, che dovranno essere opportunamente sostenute con interventi provvisori o definitivi in funzione dell'opera.

Pertanto, bisognerà che ogni intervento specifico, adottato dal P.I. venga adeguatamente suffragato da apposite indagini geognostiche ed idrogeologiche. Con esse sarà determinato: la tipologia dei terreni, il loro spessore, le loro qualità geomeccaniche e idrogeologiche, al fine di valutare le geometrie e le tipologie delle fondazioni, la stabilità degli eventuali fronti di scavo, gli abbassamenti artificiali della falda. Si dovrà valutare il regime della circolazione idrica superficiale, cioè se in maniera diffusa o concentrata, mettendo in evidenza eventuali processi erosivi estesi o localizzati.

Per le sottozone classificate A e C, ogni intervento edificatorio successivo all'approvazione del presente Piano sarà corredato da un'indagine specialistica finalizzata a verificare l'idoneità del suolo all'edificazione e le precauzioni richieste, oltre che alle caratteristiche geotecniche e idrauliche.

### **Classe di compatibilità III - Terreni non idonei**

Le aree così classificate non sono geologicamente compatibili con nuovi interventi urbanistici ed edilizi.

Si tratta di aree interessate da specchi d'acqua spesso coincidenti con le cave abbandonate; da cave superficiali estinte anche se attualmente utilizzate per scopi agrari e dove il notevole rimaneggiamento del terreno durante l'esercizio ha determinato un peggioramento delle qualità geotecniche. Trattandosi di interventi pregressi dove spesso viene a mancare ogni informazione geotecnica e idrogeologica sulla sistemazione finale non viene garantita l'attuale stabilità geotecnica del sito. Sono anche aree dove i terreni sono dotati di proprietà geotecniche scadenti, associate ad una bassa soggiacenza della tavola d'acqua freatica.

Appartengono a questa classe anche le aree interne al sistema fluviale del Po e, nel caso delle fasce golenali, al rischio idraulico dovuto alle altezze idrometriche fluviali.

Si tratta di aree soggette a quelle che normalmente sono le azioni di regime idraulico stagionale delle aste fluviali (piena e magra) con conseguente pericolo di alluvionamenti per innalzamento o trabocco.

Questa classe comprende una sottoclasse: Aree non idonee di tipo E. Si tratta:

- delle cavità sparse sul territorio del PATI, nate come probabili piccole cave di sabbia o di argilla ed ora esistenti come specchi d'acqua con falda affiorante e
- delle aree arginali e interne all'alveo del fiume Po.

La non idoneità degli specchi d'acqua è legata al pericolo di allagamenti che essi possono indurre nelle zone circostanti per innalzamento della falda freatica che comunemente intercettano. Essi inoltre sono punti di possibile inquinamento della falda superficiale per veicolazione di sostanze inquinanti se accidentalmente sversate in essi.

La classificazione come area non idonea viene data alle zone quali golene o fasce d'alveo, utilizzate ora per soli scopi agrari. Infatti, comunque, rimangono aree dove le proprietà scadenti geotecniche dei terreni associate, in questo caso, al rischio idraulico inducono a non prevedere opere civili se non per la sicurezza idraulica. Inoltre, sono aree che possono presentare un grado di costipamento meccanico insufficiente a garantire la stabilità geotecnica dei sistemi "terreno-strutture progettate". Lo stesso dicasi delle zone perimetrali a queste opere dove ci possono essere processi di instabilità delle scarpate con fenomeni di cedimenti dovuti all'azione delle acque fluenti.

### Prescrizioni

In sede di PI, nelle Aree non idonee tipo E si prescrive che:

- per gli specchi d'acqua, siano possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla salvaguardia stessa del corpo idrico sotterraneo che intercettano. Gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona.
- per le aree arginali e l'alveo del fiume Po saranno possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla salvaguardia stessa del corpo idrico. Trattandosi di competenze extra territoriali saranno acquisite e realizzate tutte le norme che l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha redatto con la formulazione del PAI e dei successivi aggiornamenti.

In generale, in queste aree non idonee, sono ammissibili:

- interventi per la messa in sicurezza, salvaguardia e valorizzazione delle aree di interesse storico, ambientale ed artistico;
- interventi atti al miglioramento del sistema naturalistico ambientale e della sicurezza idrogeologica (percorsi naturalistici, bacini di laminazione, etc.);
- interventi di carattere infrastrutturale previa approfondita indagine geologica e l'adozione di adeguate metodiche costruttive;
- interventi di sistemazione e mitigazione del dissesto geologico e idrogeologico.

## **9 DISSESTO IDROGEOLOGICO E DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

Il PATI individua, nella Tav. 3 "Carta delle fragilità", le aree soggette a periodiche esondazioni dovute:

alla tracimazione delle aste fluviali e/o dei canali consorziali;

al ristagno idrico per basso grado di permeabilità del suolo, con drenaggio da limitato a difficile;

alla risalita in superficie della tavola d'acqua freatica a seguito di intense precipitazioni; o dovute alla concomitanza di tutti e tre.

Sono aree dove il tirante d'acqua (h) oscilla mediamente da 0 a 1 m, con punte >1m nelle zone più critiche. Possono appartenere alle classi da P1 a P3 (pericolosità da moderata ad elevata) della Pericolosità idraulica stilata dall'Autorità di Bacino competente.

Facendo capo al PAI territorialmente competente, sono aree soggette storicamente a fenomeni di alluvionamenti con pericolosità media (P2) per  $Tr=50$  anni e tirante idraulico  $0 < h < 1.0$  m tre zone a nord dello Scolo Terre Vecchie di Melara ed a cavallo del "Cavo di Mezzo". Nello specifico la prima si estende dallo Scolo sin al confine comunale NE di Bergantino, la seconda si trova in Località Pascolone in Comune di Melara e la terza nello stesso Comune a Est del Cavo Mantovano S.Stefano.

Il restante territorio comunale è classificato nell'ambito del PAI come area a pericolosità moderata (P1) con tempo di ritorno  $Tr = 100$  anni e tirante idraulico  $h > 0$  ed è tutto soggetto a scolo meccanico.

Altre zone classificate a "inondazioni periodiche" dal competente Consorzio di bonifica si evidenziano a Nord del capoluogo tra la S.P. 501 e lo Scolo Dugale. Diversamente, esistono, poi ampie zone a deflusso difficoltoso che caratterizzano con ampia fascia l'intero confine settentrionale dei due Comuni, come anche la zona compresa tra Via Bugno e Via Argine Po a Bergantino.

Per queste aree, la falda prossima alla superficie è più penalizzante rispetto ad una falda profonda poiché da origine a svariati problemi in caso di edificazione, quali problemi di stabilità dei fronti scavo, di sottospinta idrostatica, di riempimento dello scavo, di filtrazione.

Anche nella progettazione di sistemi di smaltimento fognari non collegati a fognatura pubblica, un livello idrico troppo superficiale impedisce di realizzare sistemi a subirrigazione.

Infine, in caso di falda freatica poco profonda o superficiale, i sistemi a fossa per l'inumazione nei cimiteri non possono essere adottati con falda a profondità di almeno 2.5 m, come prescritto da normativa nazionale e regionale vigenti.

Per una maggiore definizione si veda la Relazione di Compatibilità Idraulica allegata al PATI.

### Prescrizioni

In fase di P.I., in queste aree dovrà essere condotta una specifica valutazione del rischio idraulico a livello di progetto, pur basandosi sulle risultanze della Valutazione di Compatibilità Idraulica prodotta con il P.A.T.I.. Per opere minori (es. singole abitazioni o superficie impermeabilizzanti modeste) possono essere utilizzati studi pubblicati o presenti presso gli uffici preposti che riguardino l'argomento e la definita zona in oggetto. Tutto questo rimane rapportato all'importanza ed alla tipologia dell'opera in progetto.

In relazione ai risultati ottenuti attraverso gli specifici studi di rischio idraulico e di compatibilità idraulica si potranno vietare, in sede di P.I., le opere in sotterraneo oppure potranno essere prescritti rialzi periferici o strutturali all'opera stessa, al fine di impedire alluvionamenti dei vani interrati.

Oltre alle citate valutazioni del rischio mediante calcoli e modellazioni, dovrà essere mantenuta la funzionalità delle aste fluviali e della rete scolante consorziale o meno attraverso la rimozione di eventuali ostacoli e/o con l'eventuale ri-sezionamento dell'alveo.

Si avrà cura di non porre nell'ambito della possibile area esondativa, opere strutturali e di edificazione, sia private che pubbliche, tali da impedire il normale deflusso e tali da creare punti di criticità idrogeologica-idraulica.

Ogni intervento sarà fatto in osservanza della normativa vigente nazionale e regionale, scegliendo tecniche d'intervento e strutture a basso impatto e tali da non diminuire l'efficienza idraulica del sistema. In queste aree non si dovranno eseguire scavi in aderenza agli argini per non comprometterne la stabilità.

Ogni progetto sarà sostenuto da adeguate indagini idrogeologiche per stabilire lo spessore, le caratteristiche geolitologiche ed idrogeologiche delle coperture sciolte. I dati acquisiti dovranno essere rapportati alle condizioni idrologiche ed idrauliche locali al fine di ottenere, anche mediante codici numerici affidabili, la presenza di criticità idrogeologica e per progettare sia gli interventi di messa in sicurezza, sia la manutenzione delle condizioni di invarianza idraulica, per le aree eventualmente edificabili, attraverso misure compensative.

Eventuali interventi di laminazione dei flussi, verso valle e verso gli ambiti esterni al territorio comunale dovranno essere programmati di concerto con il Consorzio di Bonifica e con l'Amministrazione Comunale interessata.

Il P.I. andrà a definire nel dettaglio, mediante approfondimenti e studi specifici, il perimetro e la classificazione delle area a rischio idraulico in accordo con il PAI ed in conformità alla DGRV 1322/2006 e ss.mm.ii.. La progettazione definitiva degli interventi relativi alle misure di mitigazione idraulica sarà sviluppata nell'ambito dei P.U.A., con particolare riguardo ai seguenti elementi: a) descrizione del sistema di deflusso idraulico locale; b) individuazione della tipologia da adottare per la mitigazione idraulica; c) prescrizioni specifiche e di raccordo con le leggi di polizia idraulica previste dal R.D. 368/1904; d) eventuali prescrizioni del consorzio di bonifica competente nello spirito della D.G.R.V. n. 3637/2002 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare, ogni nuova urbanizzazione dovrà prevedere al suo interno una rete di raccolta separata delle acque bianche meteoriche dimensionata in modo da garantire al proprio interno un volume specifico d'invaso da dimensionarsi in funzione della destinazione d'uso dell'area e del principio normato dell'invarianza idraulica.

I volumi specifici d'invaso assunti secondo il principio dell'invarianza idraulica per le nuove urbanizzazioni dovranno essere applicati anche nel caso di ristrutturazione, recupero o cambio



d'uso di aree urbanizzate esistenti e attuati mediante la realizzazione di bacini/vasche di laminazione o condotte fognarie adeguatamente sovradimensionate.

Non sarà ammesso qualsiasi interrimento dei fossi esistenti salvo in caso di deviazione, se autorizzata, o per i per i passi carrai; in particolare le nuove tombature devono assicurare la funzione iniziale del fossato sia in termini di volume di invaso che di smaltimento delle portate.

Per le infrastrutture (strade) dovranno essere previsti ampi fossi di guardia e dovrà essere assicurata la continuità di deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati.

Le acque inquinate di prima pioggia provenienti dai piazzali di manovra e dalle aree di sosta degli automezzi dovranno essere destinate ad un disoleatore per il trattamento, prima della consegna finale al corpo ricettore o alla batteria di pozzi perdenti. Tali vasche di prima pioggia dovranno essere periodicamente sottoposte ad interventi di manutenzione e pulizia.

Fissare il piano di imposta dei fabbricati ad una quota superiore di almeno 40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante. Tale valore potrà aumentare in funzione della quota di sicurezza stimata tenuto conto dei livelli di massima piena del corso d'acqua ricettore; eventuali locali interrati, peraltro sconsigliabili, dovranno essere realizzati con efficaci tecniche di impermeabilizzazione e dotati di efficienti sistemi di drenaggio e sollevamento delle acque.

IL P.I. assumerà le direttive contenute negli artt. 12-13-14 delle Norme PAI vigente.

Sempre con il P.I. si terrà conto dei risultati del PTCP provinciale, che ha recepito tale classificazione PAI, quella dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con le sue fasce di tipo A, B e C, nonché le segnalazioni e la mappatura redatta dal Consorzio di Bonifica competente territorialmente.

Baratto Filippo, geologo

## **Bibliografia essenziale**

Bondesan M. e Simeoni U., *Dinamica e analisi morfologica statistica dei litorali del delta del Po e alle foci dell'Adige e del Brenta*, Mem. Scienze Geologiche, 1983

Bondesan M., Favero V., Viñals M.J., *New evidence on the evolution of the Po-delta coastal plain during the Holocene*, Quaternary International, 1995.

Castiglioni G.B., *Il ramo settentrionale del Po nell'antichità*, Atti e Memorie Accademia Patavina, 1978

Pieri M., Groppi G., *Subsurface geological structure of the Po Plain*, CNR Prog. Geodinamica, AGIP Publisher, Milano, 1981.

Piovan S., *Evoluzione paleoidrografica della pianura veneta meridionale e rapporto Uomo-Ambiente nell'Olocene*, Quaderni di Dottorato, Univ. degli Studi di Padova, 2007.

Consorzio di Bonifica Padana Polesana, *La Bonifica tra Canal Bianco e Po*, Vicende del comprensorio Padano Polesano, Minelliana 2002.

Slejko A., Carulli G.B., Carraio F., Zanferrari A., Zanolla M., *Modello sismotettonico dell'Italia Nord-orientale*, CNR GNDT, Trieste, 1987

Stefani M., Vincenzi S., *The interplay of eustasy, climate and human activity in the late Quaternary depositional evolution and sedimentary architecture of the Po Delta system*, Marine Geology, 2005.

Veggiani A., *Le variazioni climatiche del basso corso del Po negli ultimi 3000 anni*, Padusa, 1974.

Regione Emilia Romagna, CNR, *Progetto Fiume Po – Acquisizione di dati, sperimentazione di metodologie geofisiche e loro impatto ambientale sul Fiume Po*, 1997

## ELABORATI

S C H E D E: 1 ÷ 28

A L L E G A T O: A

A L L E G A T I: 1 ÷ 31

(allegate al testo)

T A V O L E:

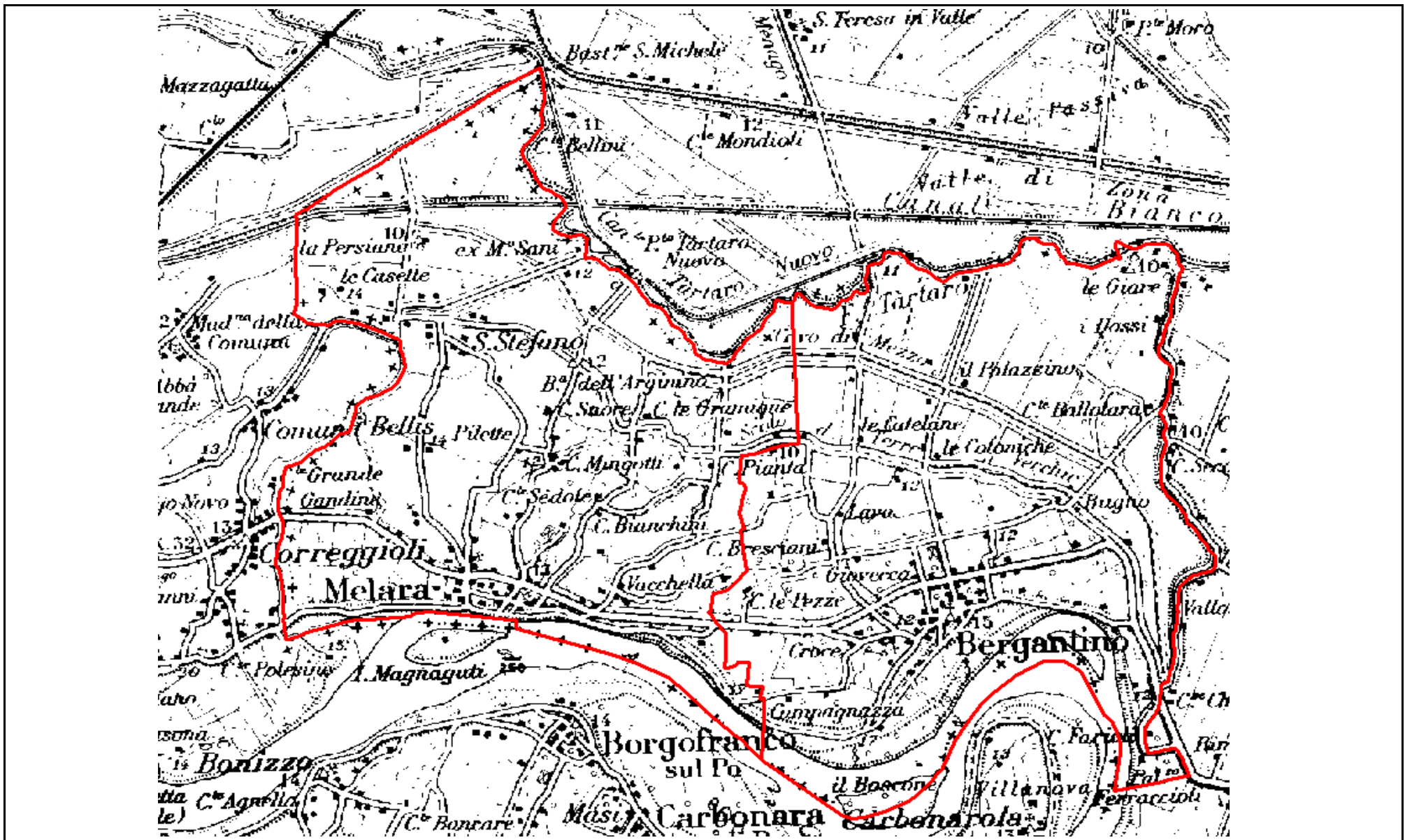
(fuori testo)

1. CARTA LITOLOGICA

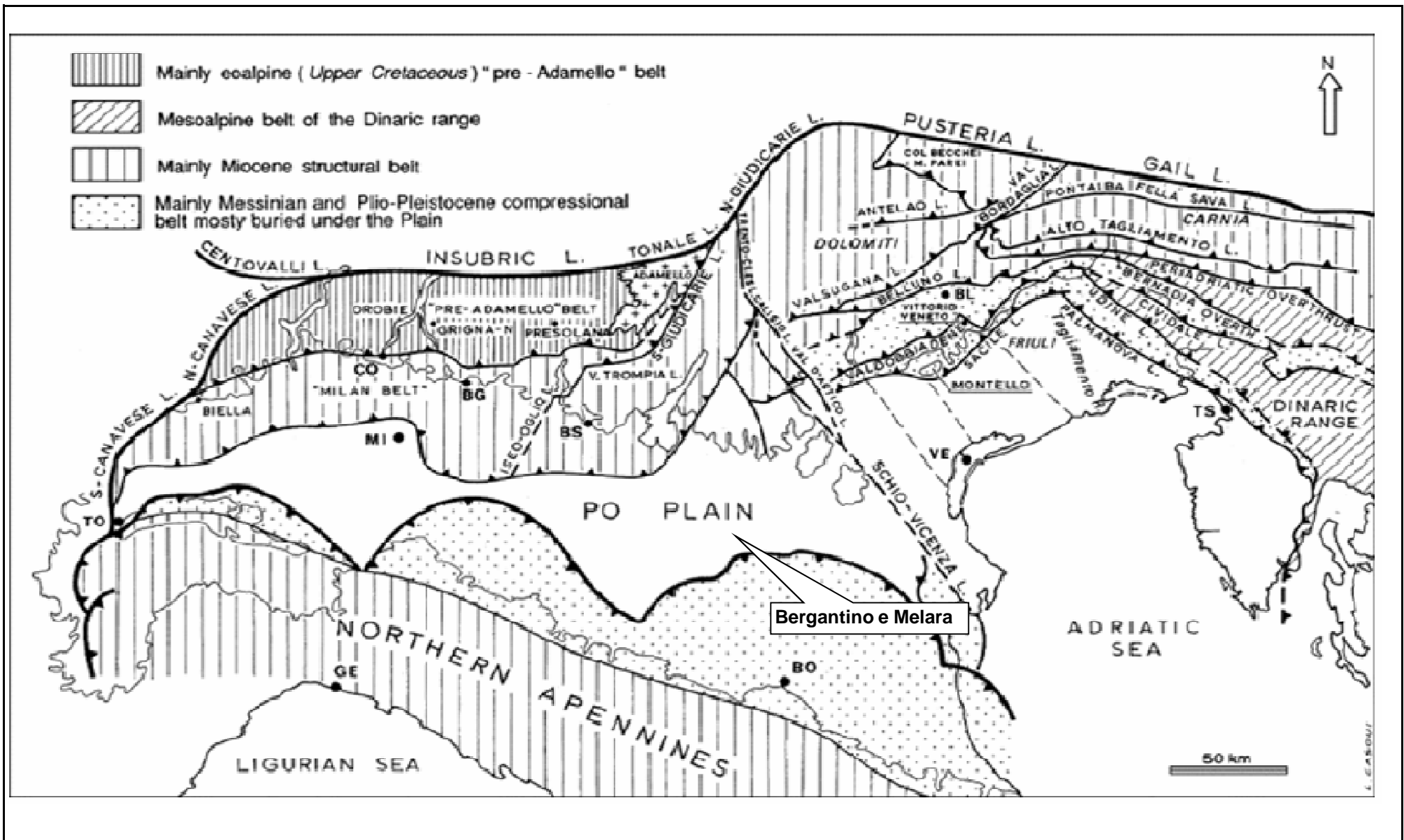
2. CARTA IDROGEOLOGICA

3. CARTA GEOMORFOLOGICA

4. CARTA COMPATIBILITA' GEOLOGICA

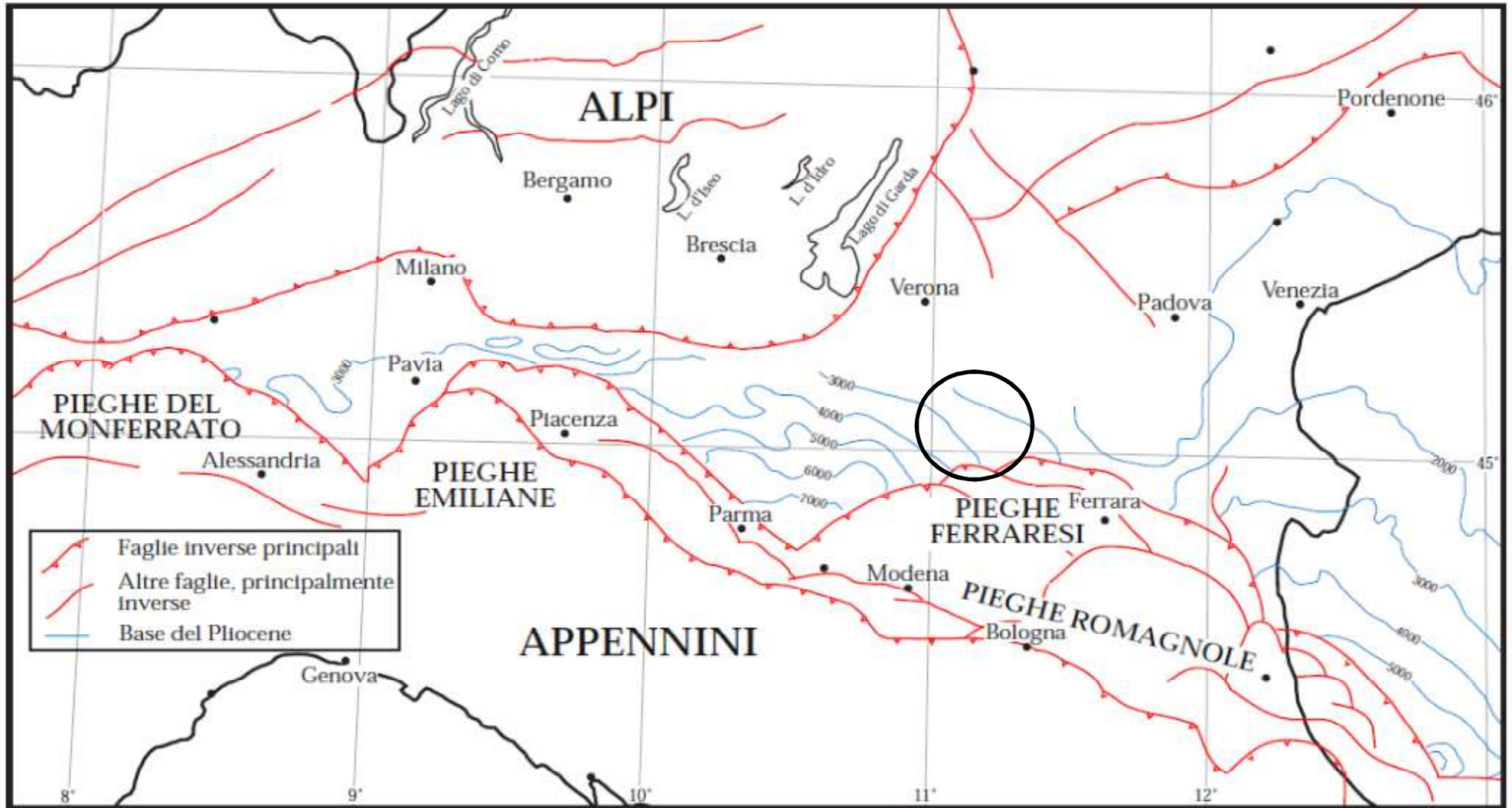


Inquadramento dei Comuni di Melara e Bergantino  
 estratto da IGM 1:100'000 - Fogli 75 e 76  
**Scheda 1**



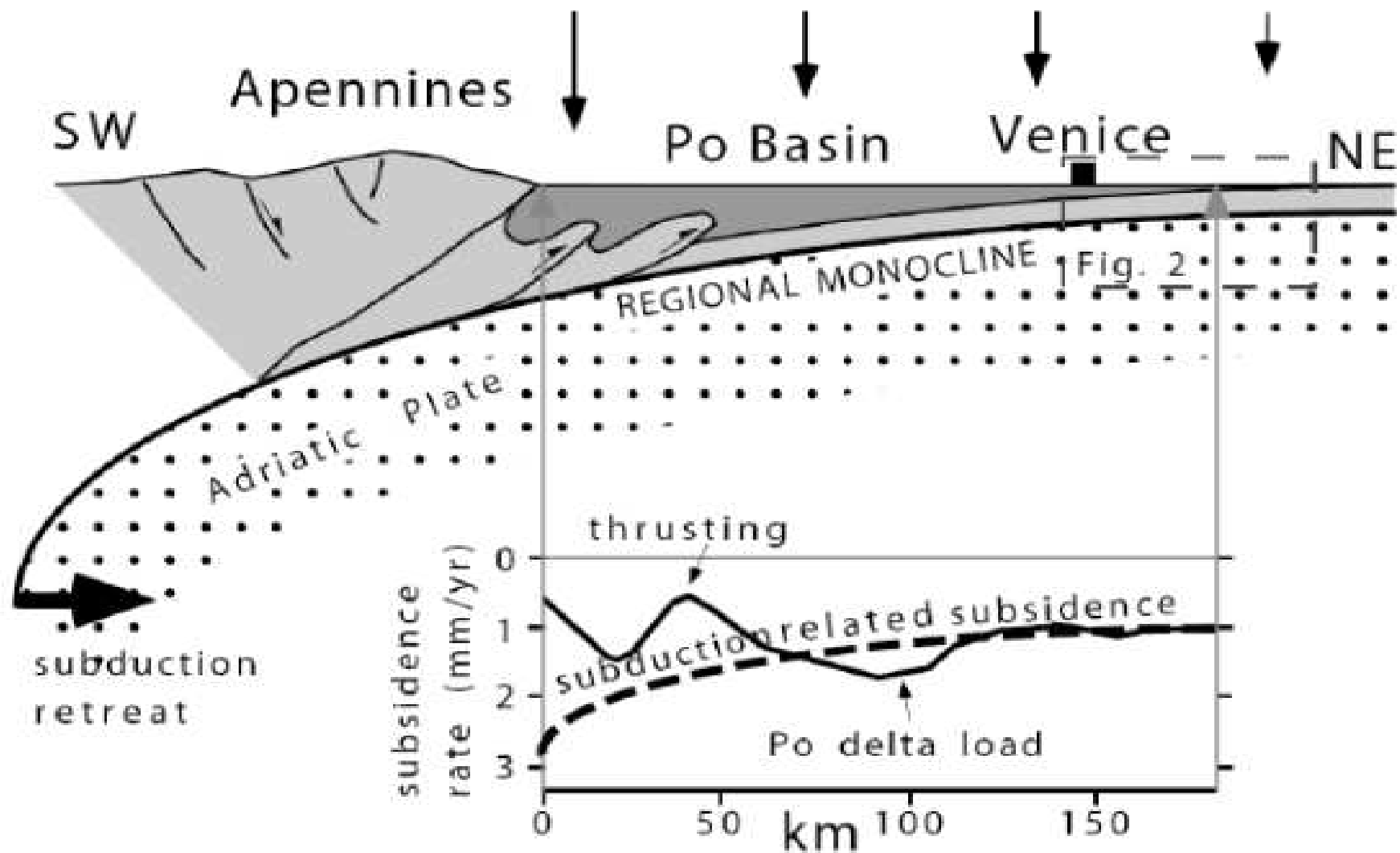
(estratto da Castellarin et alii, 2005)

Schema strutturale dell'area subalpina e dell'avanfossa della Pianura padana  
**Scheda 2**



(Da Pieri e Groppi, 1975 semplificato)

Schema strutturale dell'area subalpina  
e dell'avanfossa della Pianura padana  
**Scheda 3**



estr. da " Arretramento dello slab adriatico e tettonica compressiva attiva nell'Appennino centro-settentrionale " -  
 Rend. Soc. Geol. It., 2 (2006), Nuova Serie, 00-00, 2ff.

Sezione schematica strutturale della litosfera  
 adriatica in subduzione sotto la placca appenninica  
**Scheda 4**





- Ambienti continentali indifferenziati
- Aree paludose di acqua dolce
- Aree di laguna e acquitrini salmastr
- Mare poco profondo

- Alvei fluviali principali
- Canali secondari o alvei abbandonati
- Canali artificiali
- Deviazioni fluviali artificiali
- Aree urbanizzate

(da Stefani e Vincenzi, 2005 - modif. da S.Piovan, 2007)

Evoluzione della linea di costa

**Scheda 5**



sigla, paleoalveo, attivo fino a...

- A1, Adige, Tardo Romano, Alto Medioevo
- A2, Adige, Tardo Romano, Alto Medioevo
- A3, Adige, Medioevo
- P1, Po di Adria, Inizio Età del Ferro
- P2, Ramo più settentrionale del Po, Inizio Età del Ferro
- P3, Po di Salara, Tarda Età del Ferro
- P4, Po di Stienta, Tardo Romano, Alto Medioevo

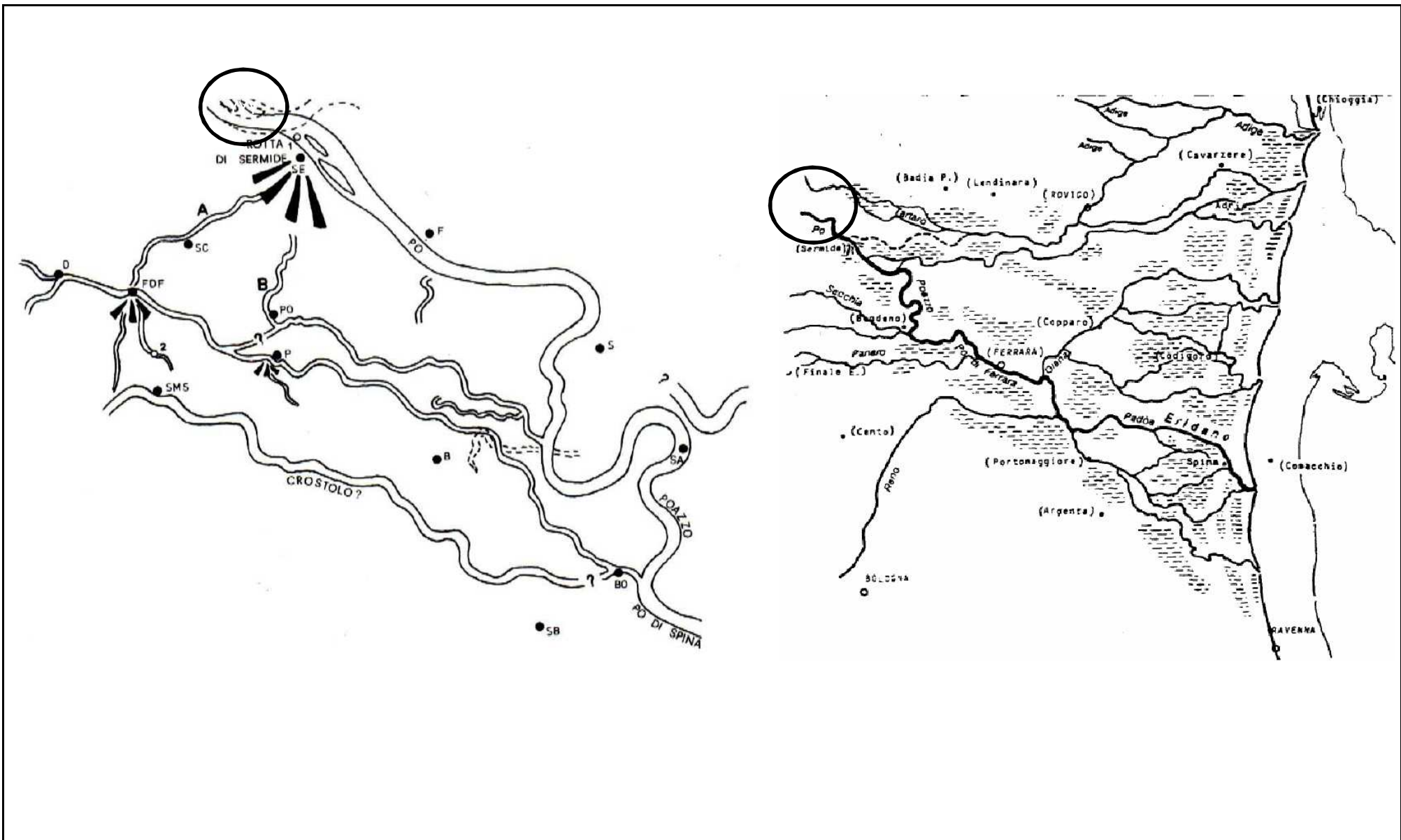
- Siti dell'Età del Bronzo
- ▲ Siti dell'Età del Ferro

0 5 10 Km



(estratto da Piovan, 2007)

Schema semplificato della paleoidrografia  
della Pianura Padano-Atesina  
**Scheda 6**



da: "Università degli Studi di Ferrara - Consorzio Ferrara Ricerche" e da "Bondesan 1990a"

Schema semplificato della paleoidrografia della bassa Pianura Padano-Atesina  
**Scheda 7**

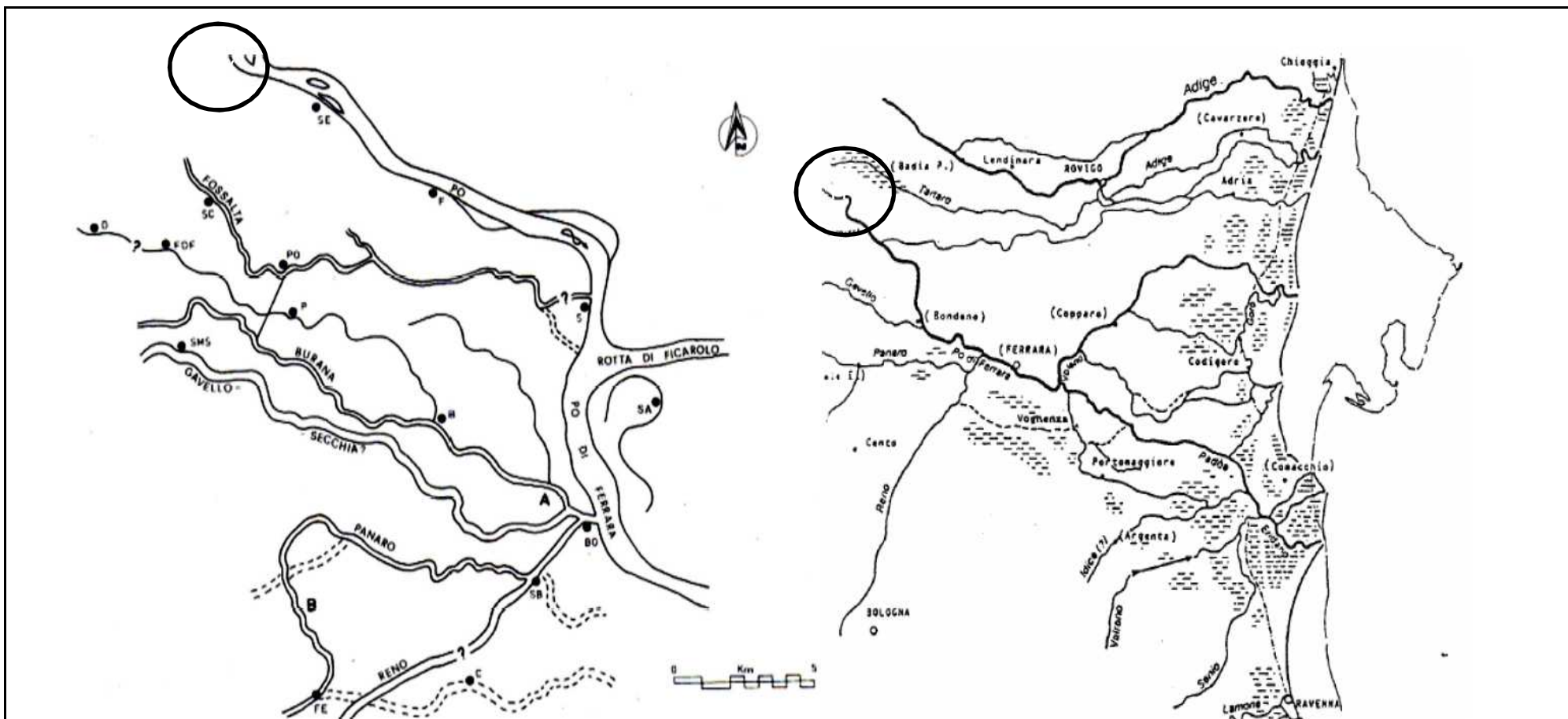
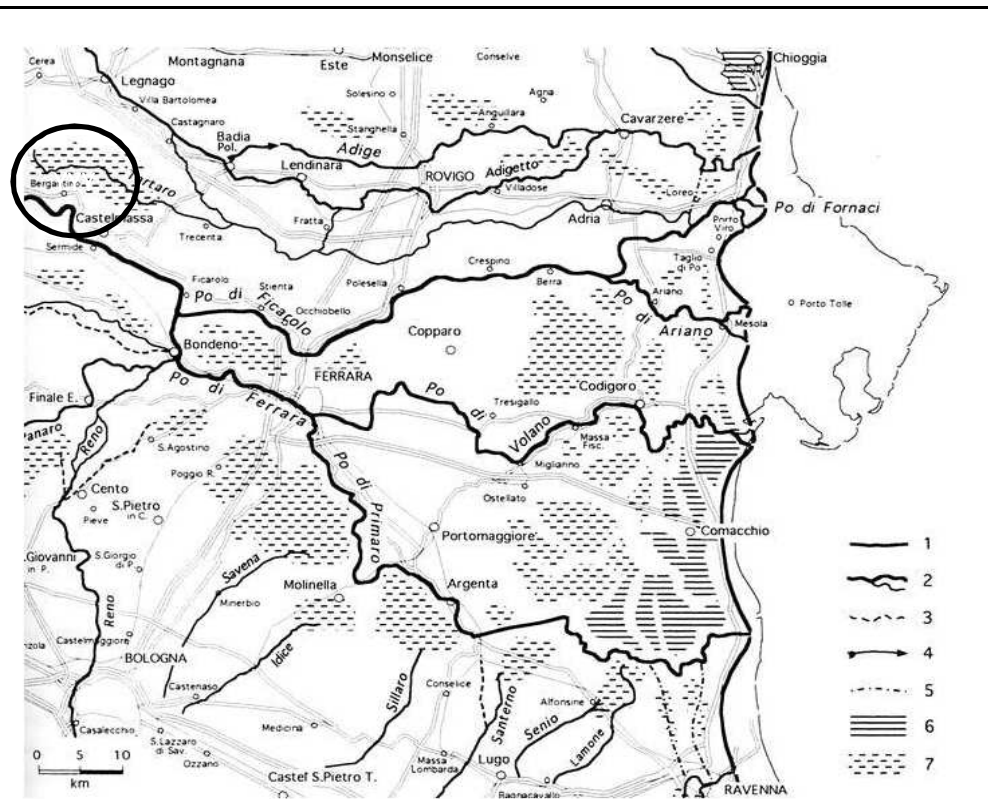
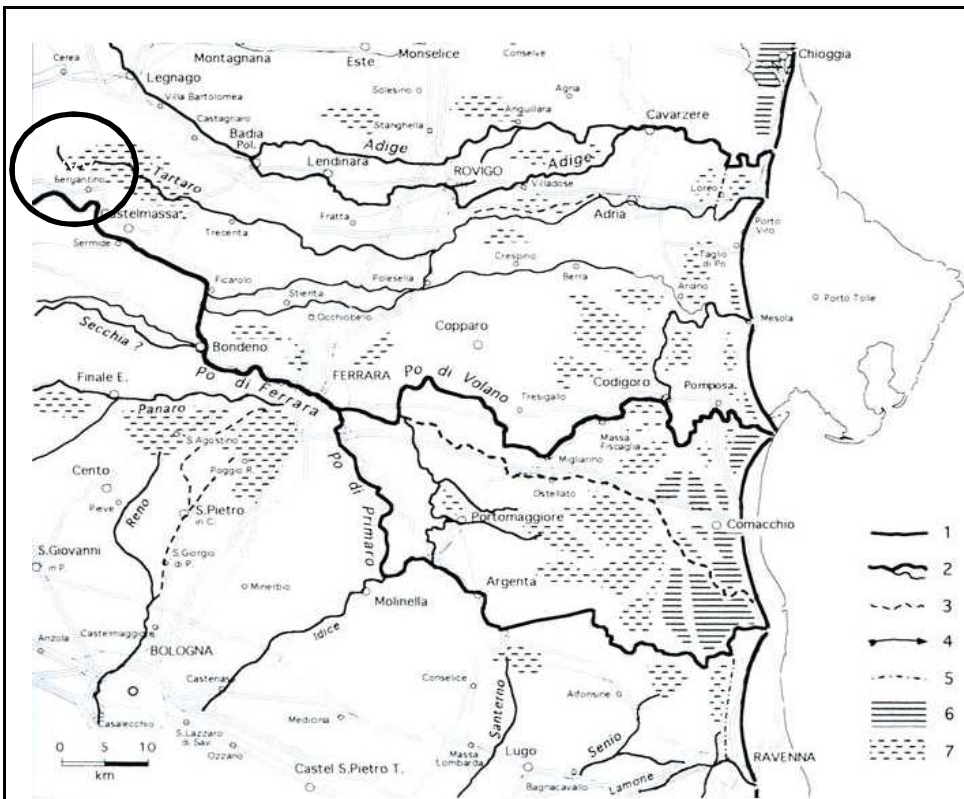


Fig. 10.5: A sinistra: il Po di Ferrara taglia i meandri del Poazzo; a destra: il territorio nella tarda Età Romana, fine III secolo d.C. (Bondesan, 1990a)

da: "Università degli Studi di Ferrara - Consorzio Ferrara Ricerche" e da "Bondesan 1990a"

Schema semplificato della paleoidrografia della bassa Pianura Padano-Atesina  
**Scheda 8**





La rete idrografica del Delta Padano nel VII-VIII secolo d.C.: sono visibili i rami del Po di Primario e del Po di Volano.

La rete idrografica della Bassa Pianura Padana nel XIII-XIV secolo d.C.: è possibile osservare il nuovo ramo del Po, il Po di Ficarolo e le sue successive diramazioni.

**Legenda:**

- 1. Linea di costa nel periodo considerato;
- 2. Fiume attivo;
- 3. Fiume di recente estinzione;
- 4. Fiume incanalato artificialmente;
- 5. Importante canale navigabile;
- 6. Stagni salmastri;
- 7. Paludi.

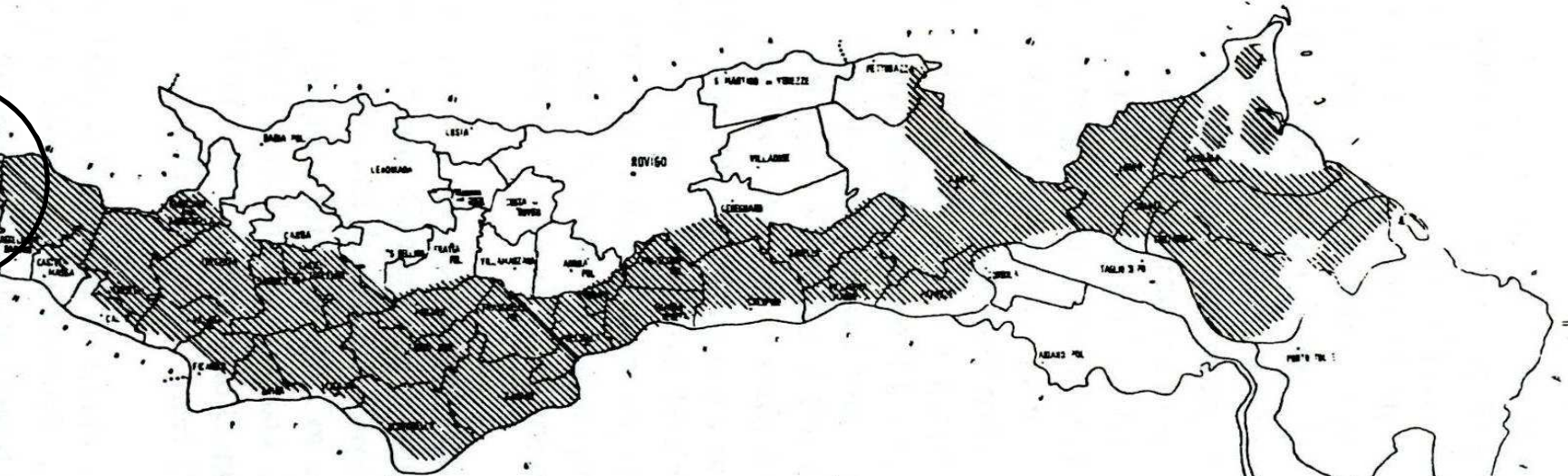
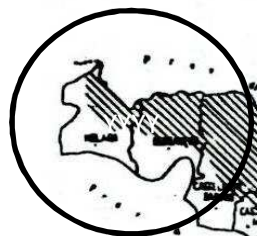
**Legenda:**





- 1. Linea di costa nel periodo considerato;
- 2. Fiume attivo;
- 3. Fiume di recente estinzione;
- 4. Fiume incanalato artificialmente;
- 5. Importante canale navigabile;
- 6. Stagni salmastri;
- 7. Paludi.

**Figura 1**

**Figura 2**

Schema semplificato della paleoidrografia della Pianura Padano-Atesina  
**Scheda 9**



-  **Zona allagata Ha 66.850**
-  **Case distrutte o danneggiate n. 8.511 (distrutte 352, danneggiate 8.159)**
-  **Acqua defluita nel territorio mc. 3.000.000.000 circa**
-  **Giorni 192 per il prosciugamento della zona invasa dalle acque**

Zone allagate dalla rotta dell'Adige del  
17 Settembre 1882  
**Scheda 10**



## Tavola n. 4.1.3 LA ZONIZZAZIONE SISMICA

### Zonizzazione Sismica attuale (O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003)

La zonizzazione sismica attualmente in vigore nella Provincia di Reggio è quella indicata nell' allegato I della Delibera del Consiglio Regionale del Veneto n. 87 del 03/12/2008 pubblicata sul B.U.R. n. 8 del 1/10/2004, che ha recepito, senza modifiche, il Piano dei Comuni sismici definito nell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche". Recentemente, con l' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3615 del 28/04/2008, sono stati definiti i criteri per la formazione e l'aggiornamento degli inventari delle zone sismiche.

-  Zona 1
-  Zona 2
-  Zona 3
-  Zona 4

tratto da:

Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici

Sismicità dell'area di studio

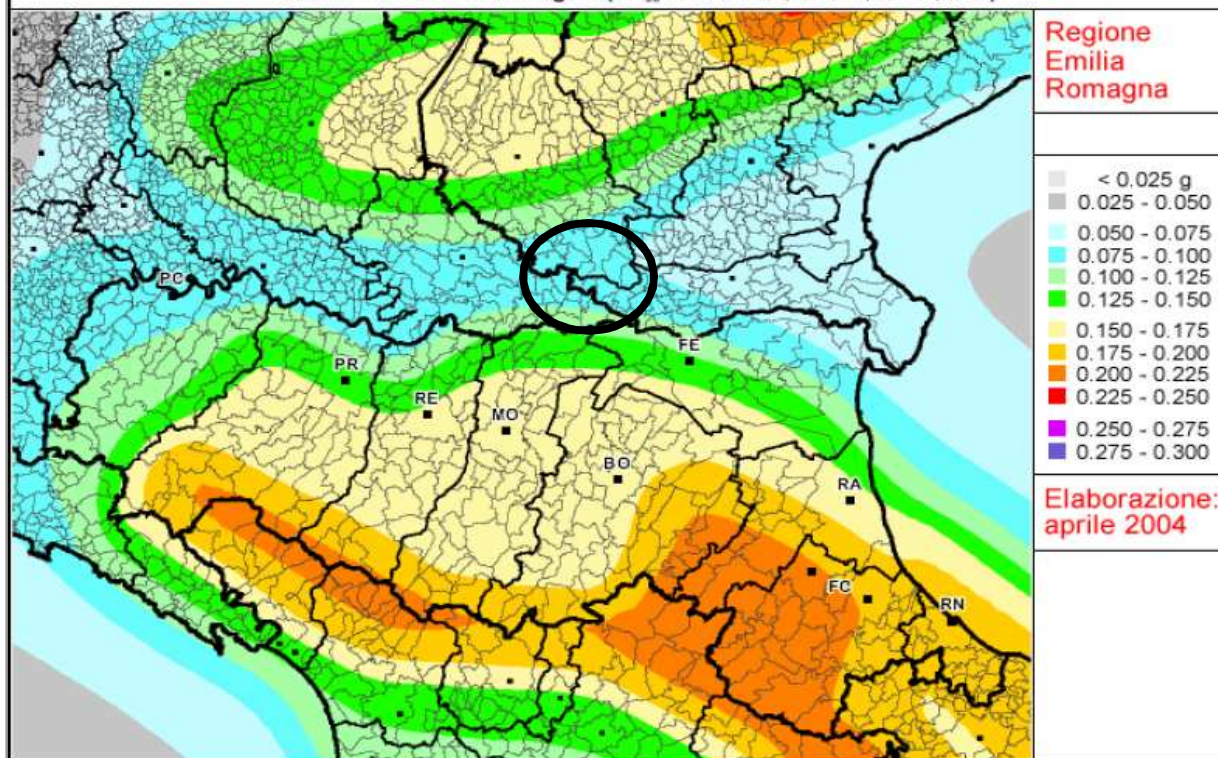
**Scheda 11**



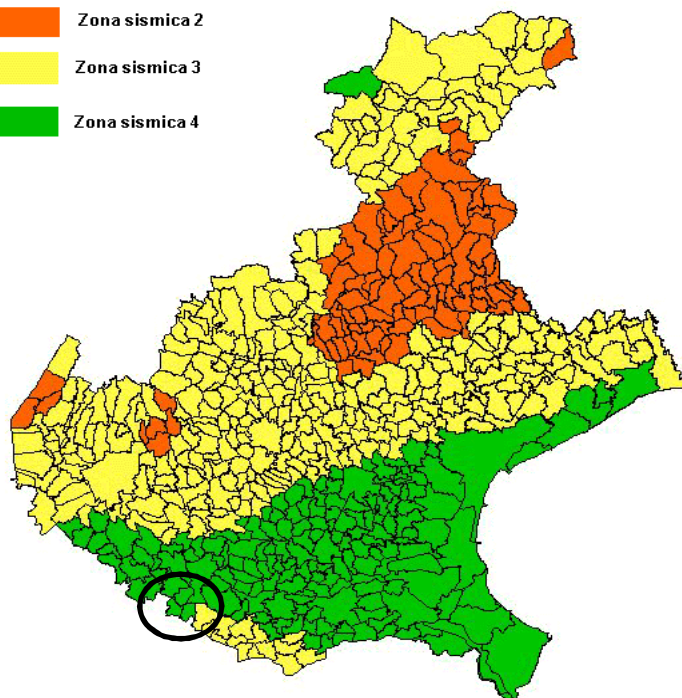


### Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274, All.1)  
espressa in termini di accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ )  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat.A, All.2, 3.1)



- Zona sismica 2
- Zona sismica 3
- Zona sismica 4



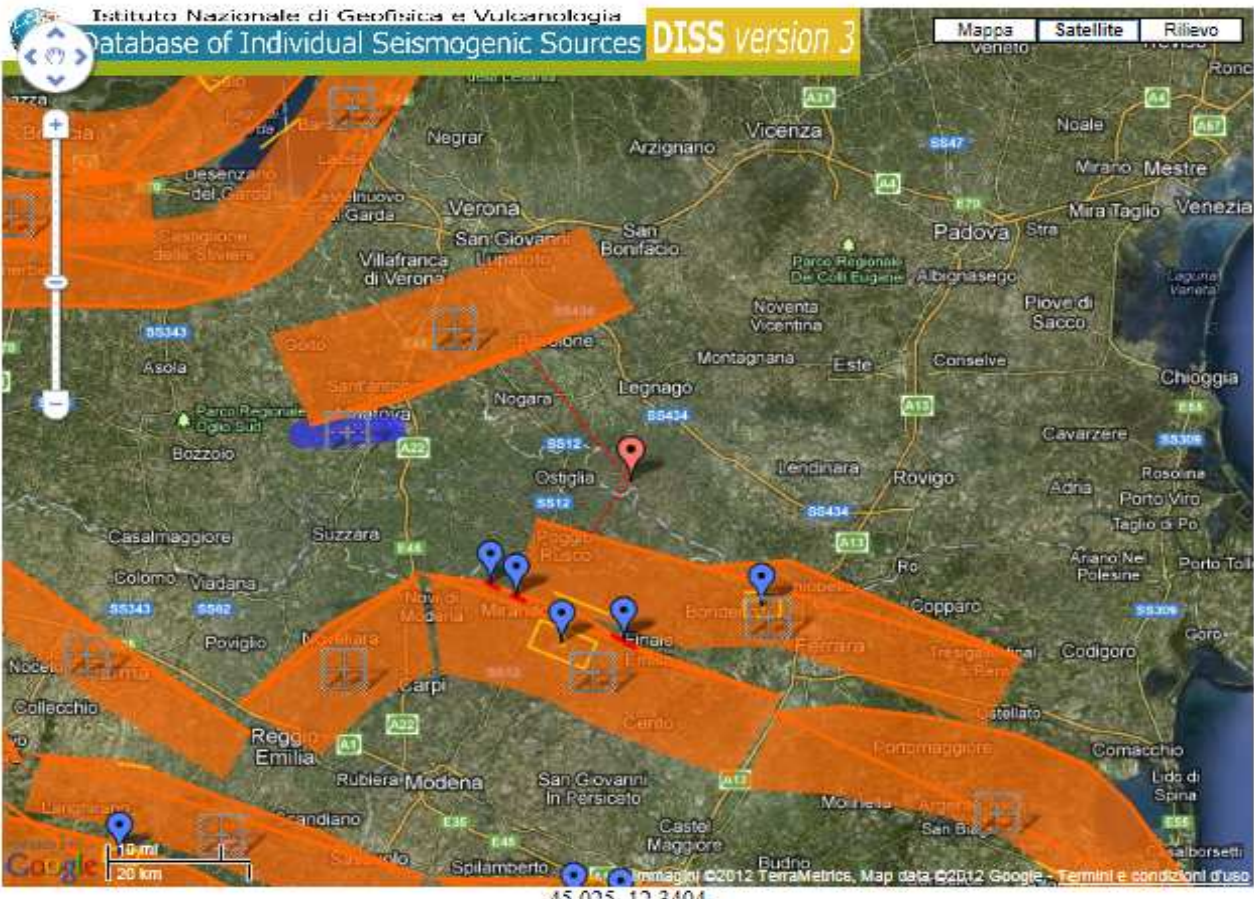
tratto da:

Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici

Sismicità dell'area di studio

Scheda 12





**Cerca Posizione**

Via  n°   
 Comune  Cap   
 Provincia

- Siti rigidi o depositi alluvionali profondi con spessori maggiori di 20 metri
- Depositi superficiali con spessore compreso tra 5 e 20 metri

Imposta distanza con il mouse

Sorgente sismogenetica	P1		P2		Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)	Accelerazione al suolo (g)
	Lat. (°)	Long. (°)	Lat. (°)	Long. (°)			
<input type="radio"/> ITCS076	45.0634	11.2565	45.2478	11.066	25.37	6.7	0.149
<input checked="" type="radio"/> ITCS050	45.0634	11.2565	44.9939	11.1868	9.47	5.5	0.128

Calcolo per terreni rigidi o depositi sciolti spessi più di 20 metri

Ubicazione delle fasce sismogenetiche relative ai Comuni in studio  
**Scheda 13**



### Seismic history of Bergantino [45.061, 11.253]

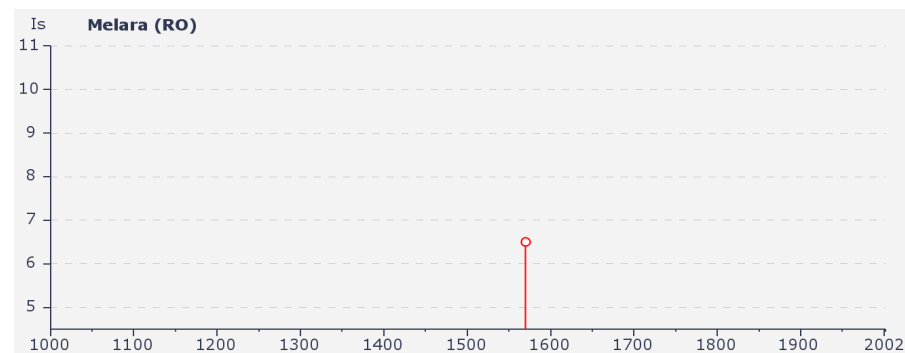
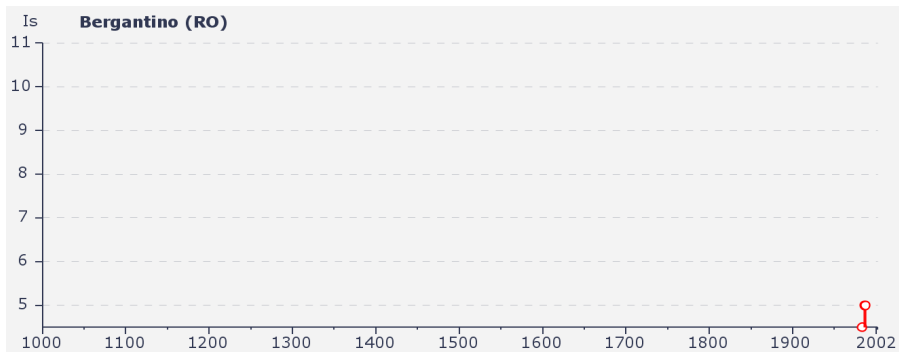
Total number of earthquakes: 5

Is	Effects	Earthquake occurred:								
		Anno	Me	Gi	Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
2		1898	03	04		CALESTANO	DOM	260	6-7	5.07
4-5		1983	11	09	16 29	Parmense	CFTI	835	6-7	5.10
5		1986	12	06	17 07	BONDENO	DOM	604	6	4.56
5		1987	05	02	20 43 53	REGGIANO	DOM	802	6	5.05
3-4		1989	09	13	21 53 60	PASUBIO	BMING	779	6	4.96

### Seismic history of Melara [45.062, 11.200]

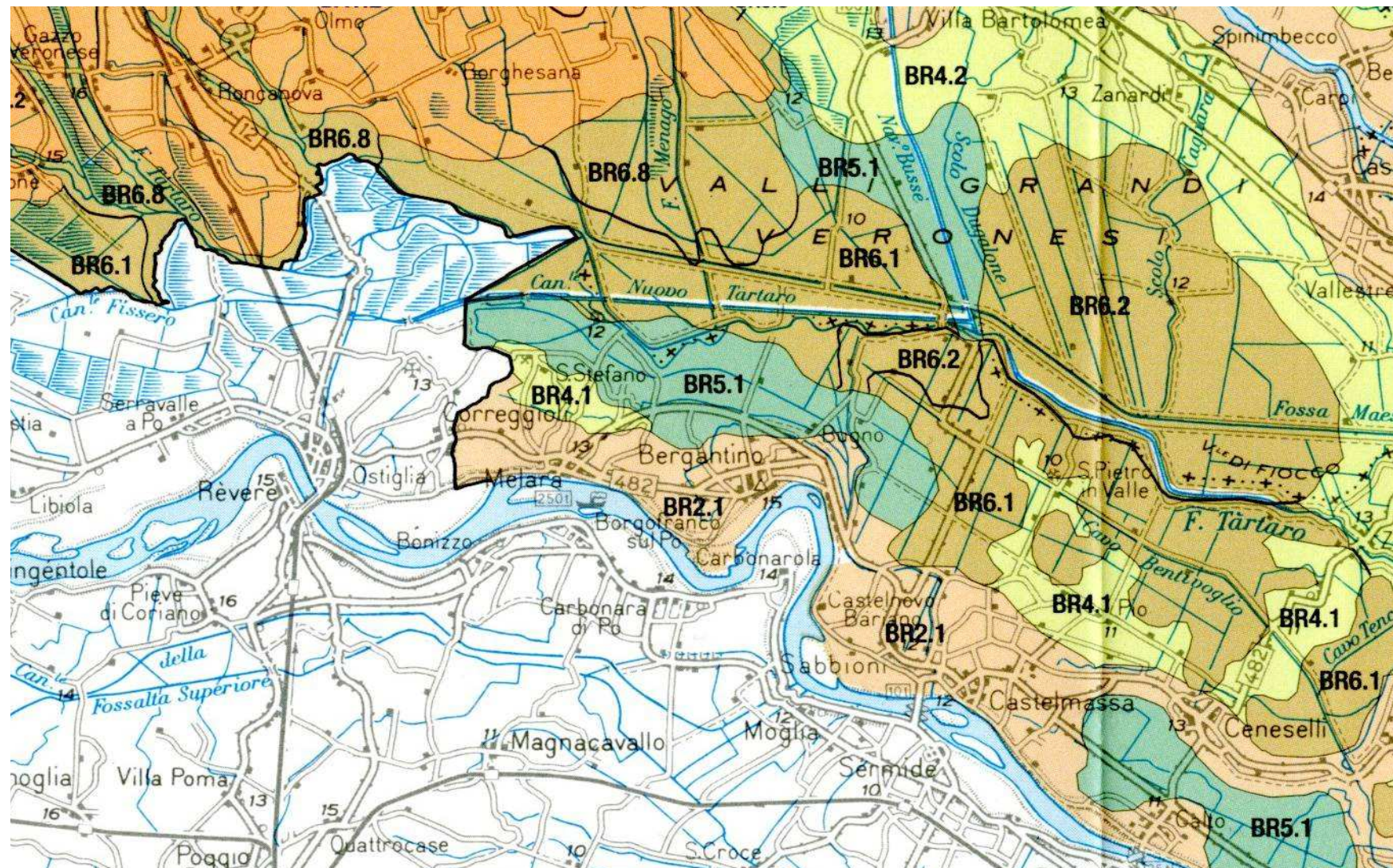
Total number of earthquakes: 4

Is	Effects	Earthquake occurred:								
		Anno	Me	Gi	Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
6-7		1570	11	17	19 10	Ferrara	CFTI	60	7-8	5.48
4		1986	12	06	17 07	BONDENO	DOM	604	6	4.56
3		1987	05	02	20 43 53	REGGIANO	DOM	802	6	5.05
3-4		1989	09	13	21 53 60	PASUBIO	BMING	779	6	4.96



tratto da:  
database dell'INGV

Sismicità dell'area di studio  
dati registrati nei Comuni in studio  
**Scheda 14**



(estratto da Carta dei Suoli del Veneto - ARPAV)




Carta dei Suoli della zona di  
Bergantino e Melara  
**Scheda 15**



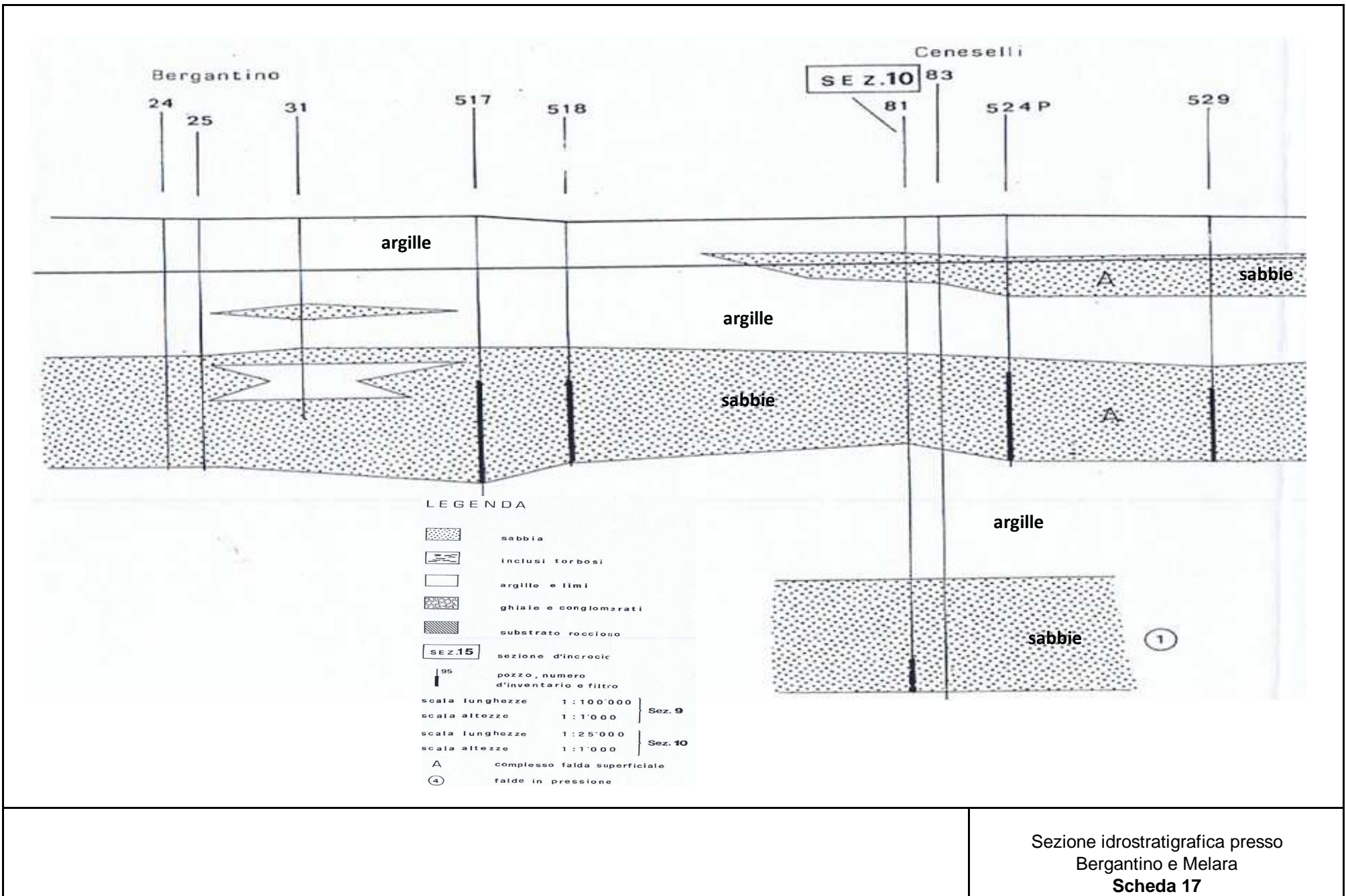


**Legenda**

**Litologie e permeabilità**

-  Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente  
(Depositi molto permeabili per porosità)
-  Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa  
(Depositi da poco permeabili a impermeabili)
-  Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa  
(Depositi mediamente permeabili per porosità)

Permeabilità drei suoli di  
Bergantino e Melara  
**Scheda 16**



Sezione idrostratigrafica presso  
Bergantino e Melara  
**Scheda 17**

<b>N° pozzo rilievo Ottobre 2010</b>	<b>Profondità falda da bocca foro (m)</b>	<b>h bocca foro da p.c. (m)</b>	<b>Piano campagna m s.l.m.</b>	<b>h da p.c. (m)</b>	<b>h falda m s.l.m.</b>	<b>N° Pozzo PAT</b>
--------------------------------------	---	---------------------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------	---------------------

1	1.81	0	10.40	1.81	8.59	1
2	0.75	0	9.60	0.75	8.85	2
3	0.94	0	9.00	0.94	8.06	3
4	2	0	10.10	2.00	8.10	4
5	1.58	0	12.50	1.58	10.92	5
6	1.22	0	13.00	1.22	11.78	6
7	1.95	0	10.30	1.95	8.35	7
8	2.06	0	10.00	2.06	7.94	8
9	1.11	0	9.10	1.11	7.99	9
10	1.63	0	10.32	1.63	8.69	10
11	1.38	0	9.30	1.38	7.92	11
12	1.06	0	9.80	1.06	8.74	12
13	1.06	0	8.90	1.06	7.84	13
14	2.05	0	8.50	2.05	6.45	Fuori Comune
15	2.01	0	8.10	2.01	6.09	14
16	1.64	0	9.70	1.64	8.06	15
17	1.57	0	10.00	1.57	8.43	16
18	2.85	0	11.75	2.85	8.90	17
19	1.3	0	11.20	1.30	9.90	18
20	0.05	0	10.40	0.05	10.35	19
21	2.4	0	11.90	2.40	9.50	20
22	1.78	0	11.50	1.78	9.72	21

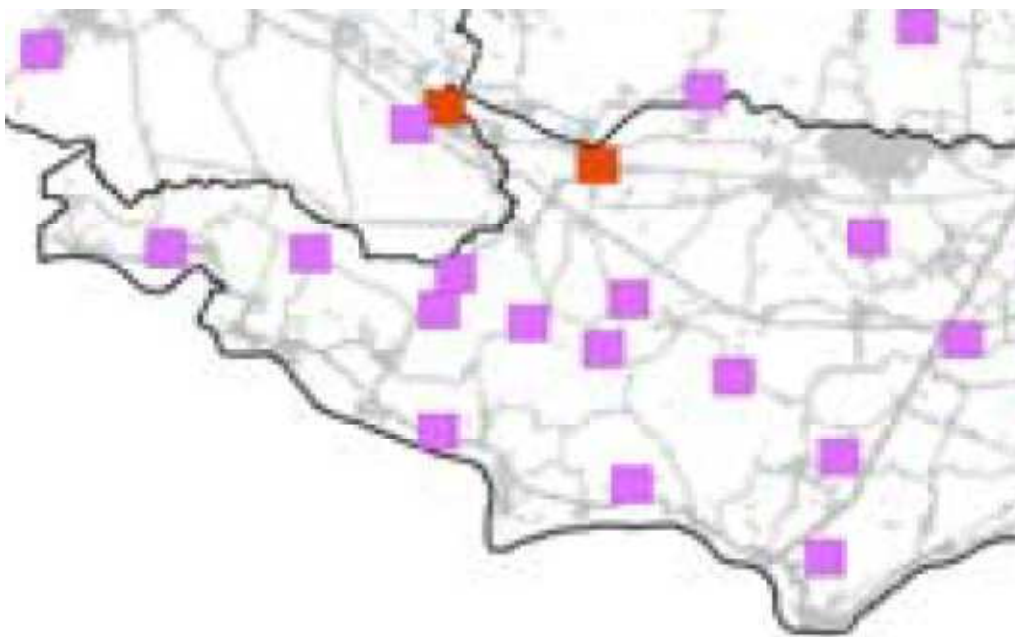
misure eseguite nell'ottobre 2010

Misure piezometriche nei pozzi di

Melara e Bergantino

**Scheda 18**





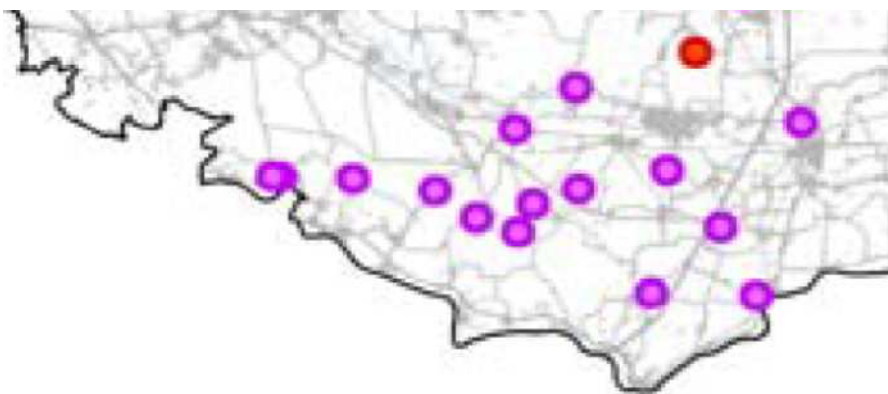
**STATO QUANTITATIVO**

<b>CLASSE A</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Estrazioni o alterazioni della velocità di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
<b>CLASSE B</b>	Impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile nel lungo periodo.
<b>CLASSE C</b>	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
<b>CLASSE D</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

(estratto da *Acque sotterranee della pianura veneta - Reg. Veneto 2008*)

**Scheda 20**





STATO CHIMICO (D.Lgs 152/1999)

**classe 1** - Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.

**classe 2** - Impatto antropico ridotto o sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.

**classe 3** - Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con segnali di compromissione.

**classe 4** - Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.

**classe 0** - Impatto antropico è nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

## Stato chimico (SCAS);

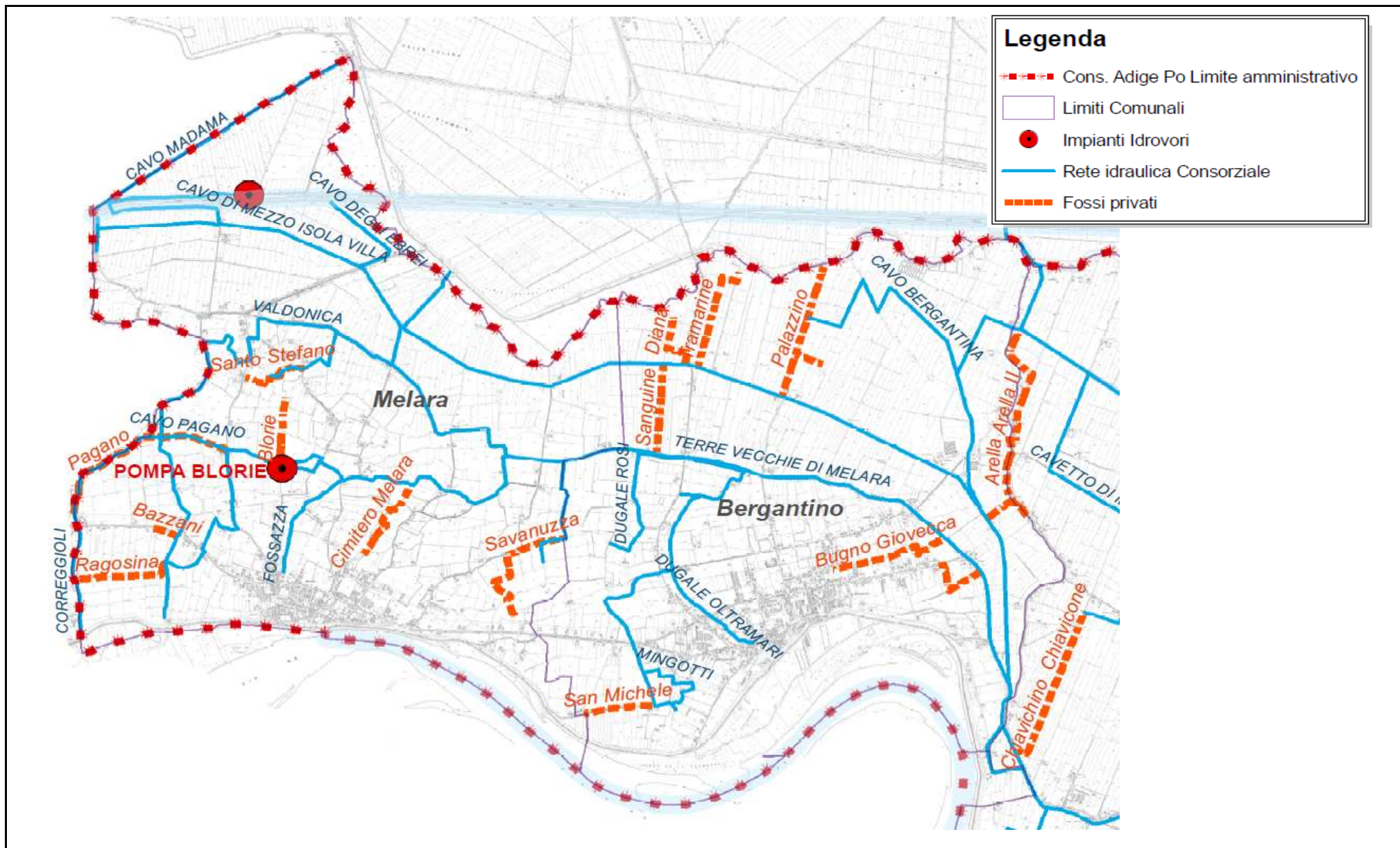
	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	μS/cm (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Manganese	μg/L	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
Ferro	μg/L	< 50	< 200	≤ 200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L di NO <sub>3</sub>	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	mg/L di SO <sub>4</sub>	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L di NH <sub>4</sub>	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,5	> 0,5	> 0,5

(estratto da *Acque sotterranee della pianura veneta - Reg. Veneto 2008*)

Tabella indice SCAS

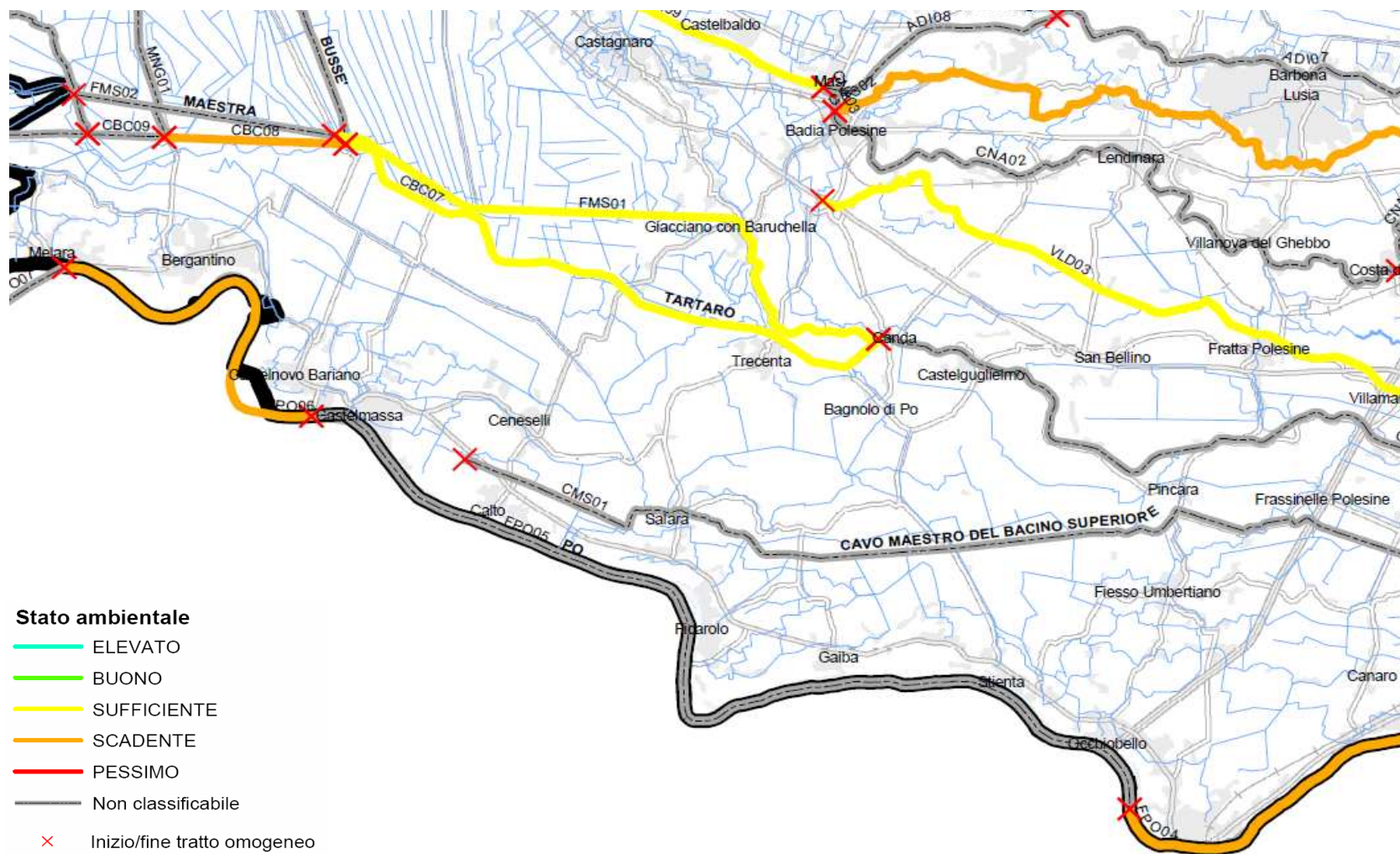
**Scheda 21**





tratta da PGBTT del Consorzio Adige-Po

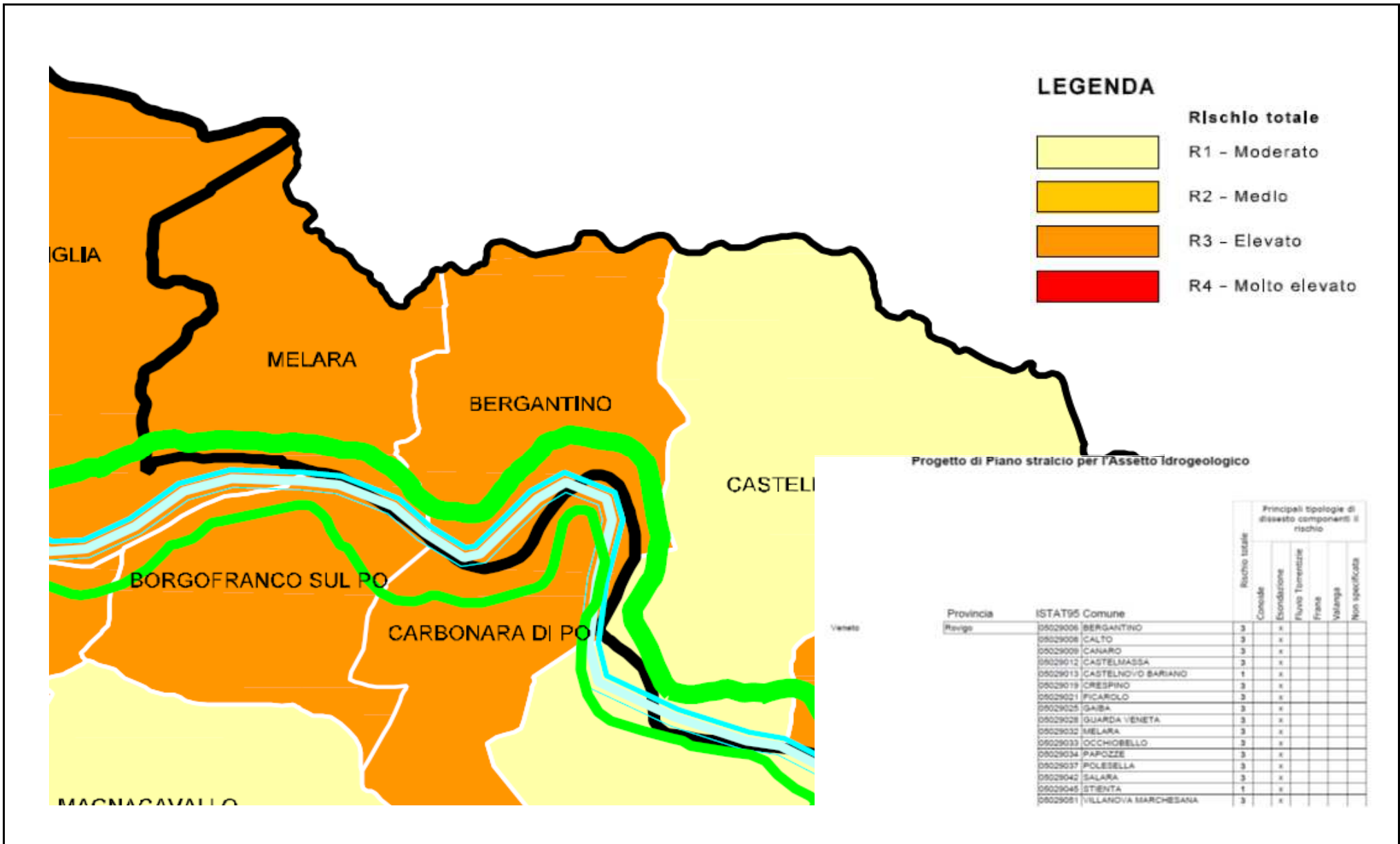
Rete idrica locale  
**Scheda 22**



(estratto da Piano di Tutela delle acque - Regione Veneto, 2004)

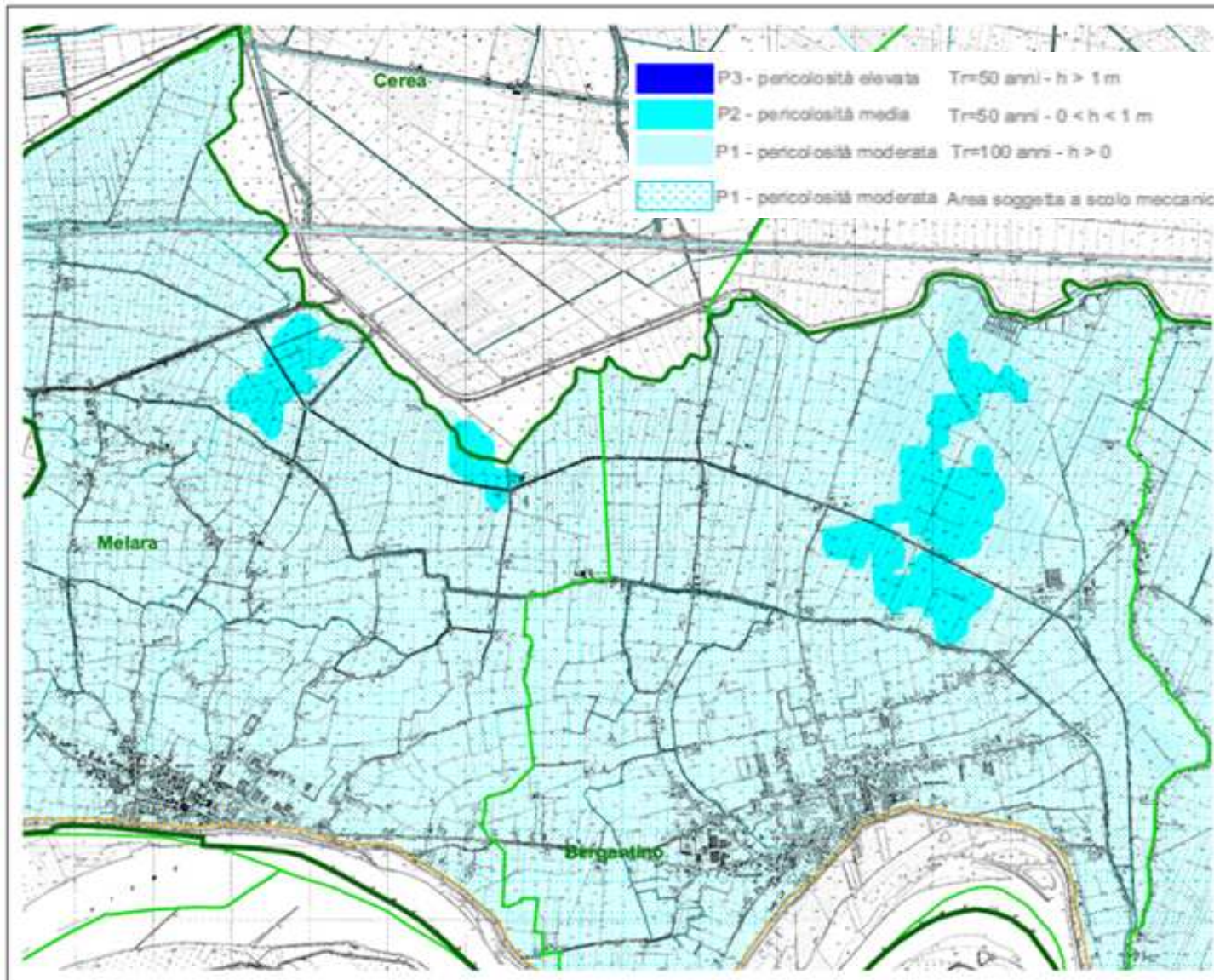
Stato dell'ambiente delle acque superficiali della zona di studio  
**Scheda 23**





tratta da PAI del Fiume Po

Classe di rischio idraulico  
**Scheda 24**

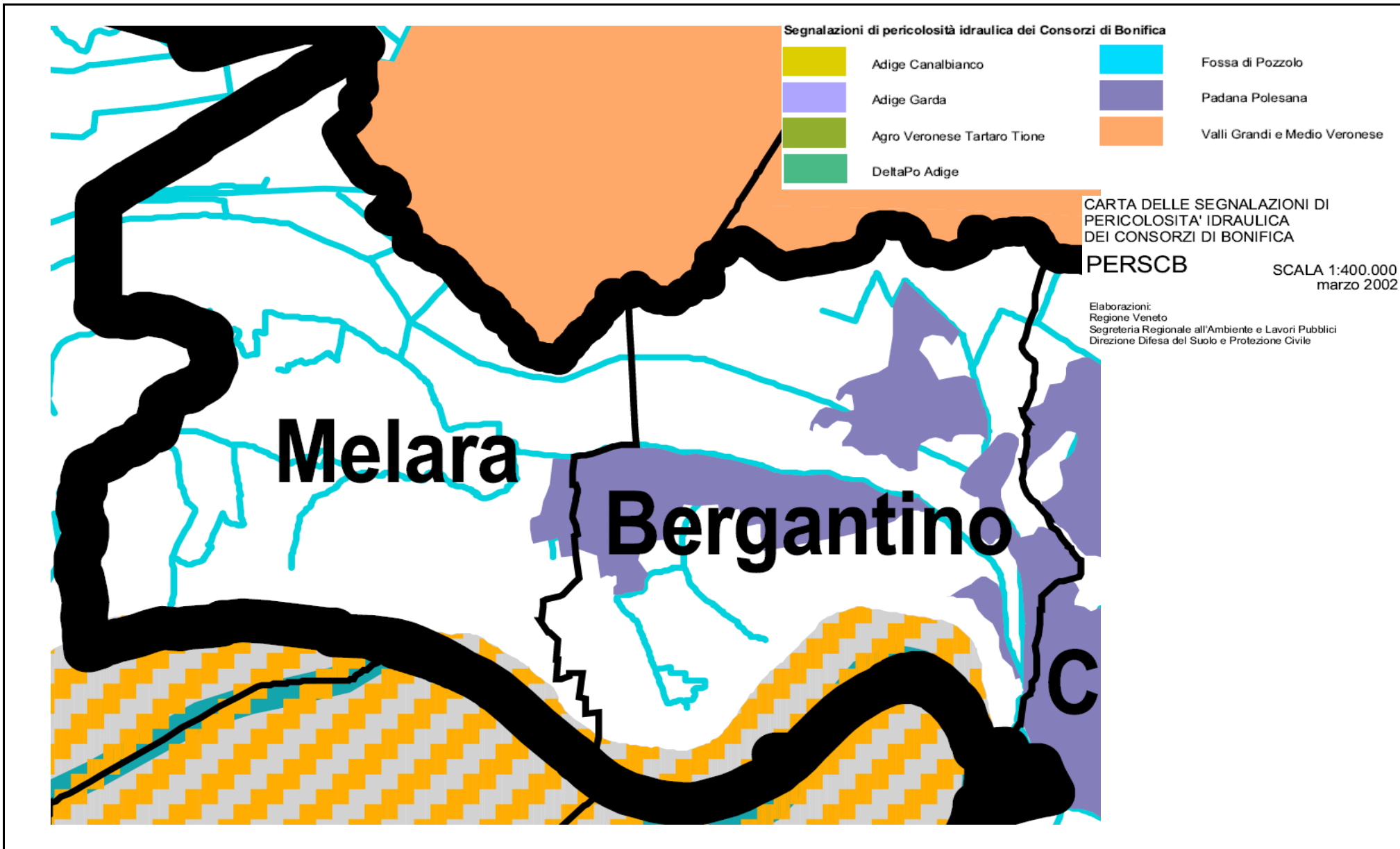


Autorità di Bacino  
 del Fiume  
 Fissero-Tartaro-Canalbianco  
 Progetto di Piano Stralcio  
 di Assetto Idrogeologico  
 CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA  
 CAVO MAESTRO DEL BACINO SUPERIORE  
**PER-8-CTR**      **SCALA 1:25.000**  
1998/2002  
Cartografia di riferimento: scala CTR 1:50.000/1983  
 Carta Idrografica CTR 1:50.000/aggiornata al 1998  
 Livello di base: datum 1952 (IGM) - DATUM 1952/1983  
 Area esposta a scolo meccanico: Istituto Geografico Militare  
 Carta 2.5 Roma  
 Area esposta a scolo meccanico: scala 1:25.000/2002  
 1998/2002  
 Elaborazioni:  
 Regione Veneto  
 Dipartimento Regionale dell'Ambiente e Lavori Pubblici  
 Direzione Distrettuale del Sud e Portofino Delta



(estratto da PAI - Aut. di Bacino Fissero-Tartaro-Canalbianco)

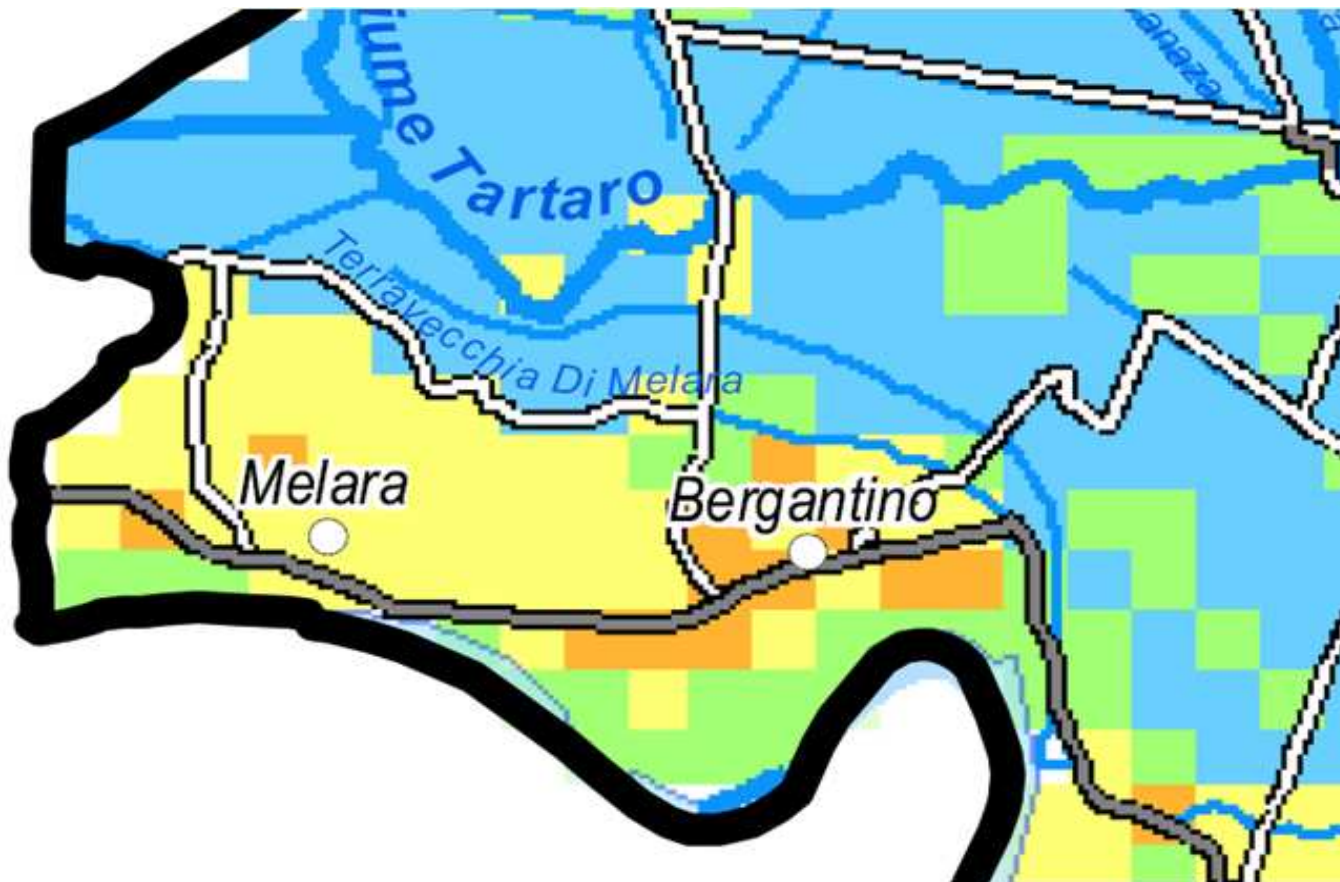
Classi di pericolosità idraulica  
 Comuni di Melara e Bergantino  
**Scheda 25**



estratto da Regione Veneto

Aree a rischio idraulico  
**Scheda 26**



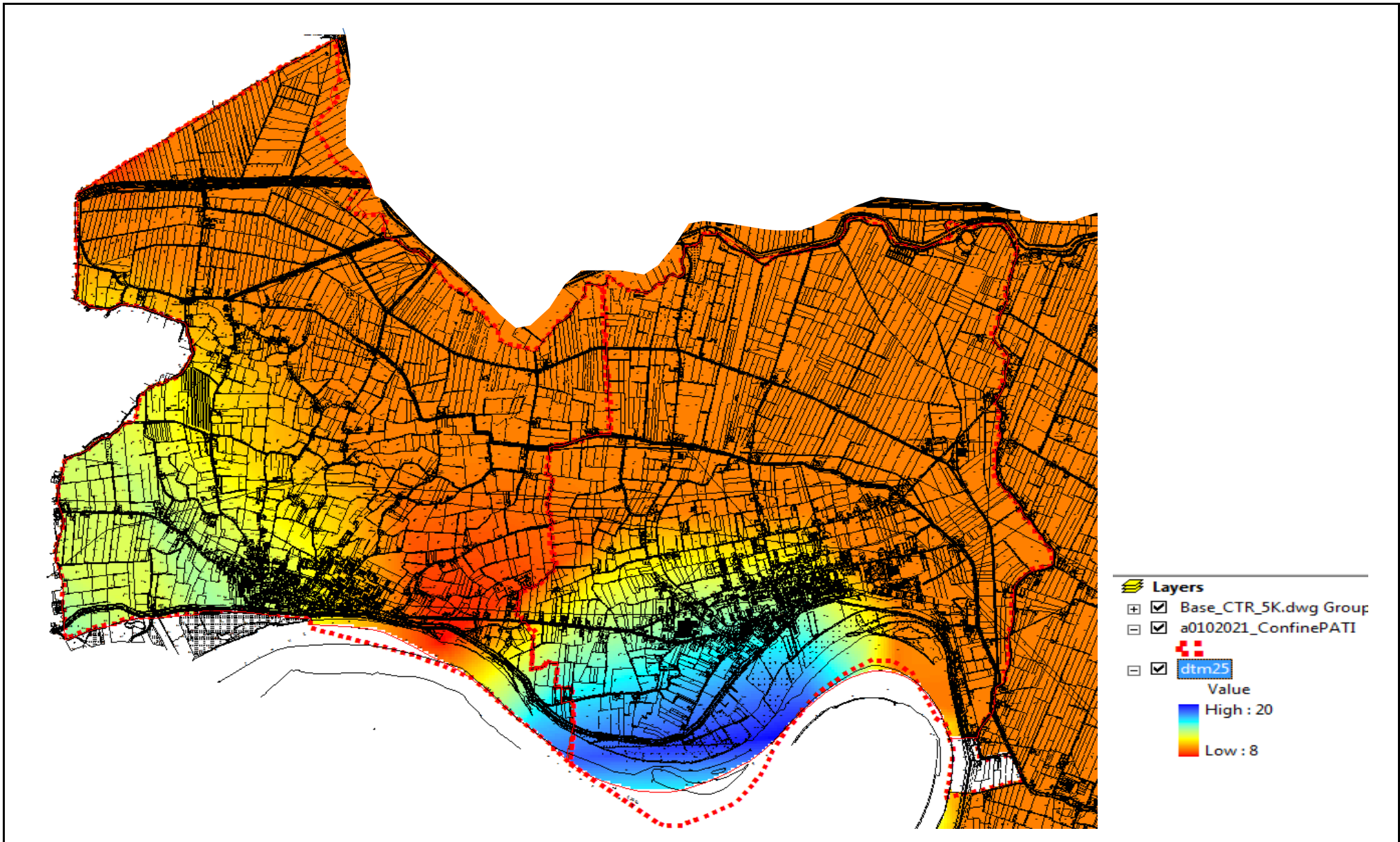


GRADO DI VULNERABILITA'					VULNERABILITY DEGREE	
Ee	E	A	M	B	Es	VALORI DI PUNTEGGIO
						60 - 100
						70 - 80
						50 - 70
						35 - 50
						25 - 35
						0 - 25

grado di vulnerabilità	intervallo di punteggio
B = bassa	23-105
M = media	106-140
A = alta	141- 186
E = elevata	187-210
Ee = elevatissima	211-260

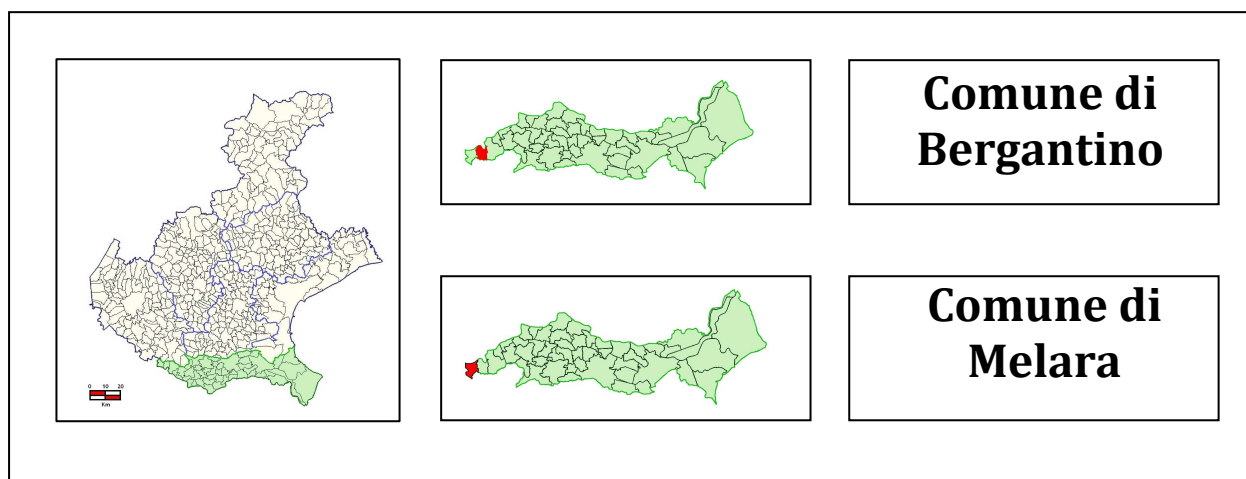
(tratto da Piano di Tutela delle Acque, 2004 R.V.)

Carta della Vulnerabilità intrinseca  
della falda freatica della pianura veneta  
**Scheda 27**



Microrilievo del territorio  
**Scheda 28**

**RELAZIONE SUL MONITORAGGIO DEI SITI  
CON POTENZIALE GRADO DI PERICOLOSITA'  
PER LE MATRICI AMBIENTALI SEGNALATI  
DALLA REGIONE VENETO ATTRAVERSO IL  
PROGETTO DI TELERILEVAMENTO**



**Dott. Agr. Benedetta Franciosi**

BENEDETTA FRANCIOSI - dottore agronomo  
Via Bugno, 653 - 45032 BERGANTINO (RO)

*Data: 30/08/2012*

ALLEGATO A



# **PROGETTO DI MONITORAGGIO DEI SITI CON POTENZIALE GRADO DI PERICOLOSITA' PER LE MATRICI AMBIENTALI SEGNALATI DALLA REGIONE VENETO ATTRAVERSO IL PROGETTO DI TELERILEVAMENTO**

## ***1 . Premessa***

Con D.G.R. 2455 dell'8/08/2003 la Regione Veneto ha approvato il "Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di Telerilevamento" (D.Lgs. 112/98, L. 241/90 art. 15).

Il progetto prevedeva, tra le sue fasi, l'acquisizione di dati satellitari sulla Pianura veneta.

Tale indagine ha portato all'individuazione, nel luglio-agosto 2004, di alcuni siti sospettati di contaminazione nei Comuni di Bergantino e di Melara. I siti segnalati sono aree che, sulla base delle foto da telerilevamento, hanno evidenziato uno stato di stress della vegetazione che potrebbe avere come causa l'inquinamento del suolo o del sottosuolo.

## ***2 . Progetto di monitoraggio dei siti potenzialmente contaminati***

I siti telerilevati segnalati dalla Regione Veneto sono 12 per il Comune di Bergantino e 4 per il Comune di Melara, di seguito indicati con la loro localizzazione:

### **COMUNE DI BERGANTINO:**

- **S04364:** *via Felice Cavallotti*
- **S04365:** *via Vaccara / via Battaglie*
- **S04366:** *via Tartaro*
- **S04367:** *via Tartaro*
- **S04518:** *via Burchiellara*
- **S04519:** *via Battaglie*
- **S04520:** *via Battaglie*
- **S04521:** *via Argine Po*
- **S04522:** *via Argine Po*
- **S04523:** *via Tartaro*
- **S04525:** *via Battaglie*
- **S04539:** *via Mazzini*

### **COMUNE DI MELARA:**

- **S04252:** *via Paradello*
- **S04312:** *via Corno*
- **S04513:** *via Persiana*
- **S04517:** *via Corno*

Le Amministrazioni comunali di Bergantino e di Melara, nell'ottica di una fattiva collaborazione con l'Amministrazione Regionale, hanno avviato un'indagine preliminare su alcuni di tali siti (6 per il Comune di Bergantino, 4 per il Comune di Melara), rivolta ad acquisire i dati iniziali di un Piano di caratterizzazione completo dei siti in questione, che le Amministrazioni stesse intendono portare avanti nell'arco dei prossimi anni.

Un Piano di caratterizzazione completo implica, infatti, elevati costi di realizzazione; sarà necessario pertanto realizzarlo per fasi successive.

Le Amministrazioni hanno avviato il lavoro di monitoraggio sui siti che, per la loro caratterizzazione, richiedono analisi dei terreni, lasciando ad una fase successiva le indagini sui siti al cui interno ricadono bacini idrici.

Nel monitoraggio dei siti risulta utile raccogliere preliminarmente il maggior numero di informazioni possibili sull'assetto idrogeologico e sulla storia dei siti in oggetto, per consentire la progettazione di un piano di caratterizzazione ragionato che richieda risorse economiche ragionevoli.

Per la realizzazione di questo progetto preliminare di monitoraggio si è fatto riferimento ai due principali riferimenti normativi in materia di siti contaminati:

- il D.M. 471/99 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni e integrazioni";
- la Parte Quarta, Titolo V "Bonifica dei siti contaminati" del D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale", che sostituisce il D.M. stesso e che prevede il Piano di caratterizzazione all'articolo 242 "Procedure operative e amministrative" e fornisce indicazioni sulla sua redazione nell'allegato 2.

Le fasi di realizzazione in cui è stato organizzato il lavoro sono le seguenti:

- studio preliminare: raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti e caratterizzazione del sito;
- indagini di campo e campionamento;
- analisi di laboratorio;
- interpretazione dei dati e sintesi dei risultati delle indagini.

### ***2.1 Studio preliminare***

Preventivamente alle indagini di campo e di laboratorio, si è provveduto per ciascun sito a raccogliere informazioni relative a:

- localizzazione del sito e sua destinazione d'uso, attraverso l'analisi della cartografia: P.R.G. vigenti e carte tematiche del P.A.T.I. di Bergantino e Melara, in fase di ....;
- estensione spaziale del sito, attraverso l'analisi della cartografia dei P.R.G.;
- caratteristiche idrogeologiche del sito, attraverso l'analisi della cartografia tematica del P.A.T.I. ;
- attività svoltesi nel sito, per evidenziare eventuali processi potenzialmente inquinanti che abbiano interessato l'area, attraverso sopralluoghi e interviste di persone in possesso di informazioni concernenti il sito: proprietari e Responsabili degli Uffici Tecnici Comunali;
- eventuali stoccaggi o sversamenti di sostanze inquinanti che abbiano interessato l'area, attraverso interviste di persone in possesso di informazioni concernenti il sito: proprietari e Responsabili degli Uffici Tecnici Comunali.

### ***2.2 Indagini di campo e campionamento***

Al momento del sopralluogo in campo finalizzato al prelievo di campioni, si sono individuate potenziali fonti di contaminazione puntuale presenti nell'area: presenza di rifiuti abbandonati, di materiali contenenti prodotti pericolosi, di vasche e serbatoi, di cumuli di terreno di riporto, di scarichi, etc.

In presenza di vegetazione, con un'analisi visiva si è cercato di verificare la presenza di colorazioni anomale o di situazioni di stress potenzialmente collegabili a fenomeni di contaminazione.

A questo punto gli operatori della ditta incaricata delle operazioni di campionamento ed analisi hanno proceduto al campionamento.

Le fasi del campionamento si sono svolte registrando accuratamente in un verbale delle attività di campo le operazioni svolte, per garantirne la qualità, nonché le variabili in grado di caratterizzare l'area. I contenitori con i campioni sono stati debitamente etichettati e adeguatamente conservati in contenitori che ne garantissero condizioni di conservazione appropriate.

Il D. Lgs. 152/06 non fornisce indicazioni sul numero dei sondaggi del terreno da effettuare in ciascun sito. Tali indicazioni erano invece riportate nell'allegato 2 al D.M. 471/99, che suggeriva un numero minimo di sondaggi da effettuare in funzione della superficie del sito da investigare, che vengono riportati nella seguente tabella:

Estensione (mq)	N° campioni
< 10 000	> 5
10 000 – 50 000	5 – 15
50 000 – 250 000	15 – 60
250 000 – 500 000	60 - 120
> 500 000	> 2 / 10 000 mq

Il D.M. 471/99 non forniva indicazioni per quanto riguarda il numero di campioni da prelevare per ciascun sondaggio; il D.Lgs. 152/06 prevede nell'allegato 2 al Titolo V della Quarta Parte, il prelievo di tre campioni: il primo da 0 a 1 m dal piano campagna, il secondo nel metro che comprende la frangia capillare, il terzo nella zona intermedia tra i due campioni.

Compatibilmente con le finalità di studio preliminare del presente Progetto di monitoraggio e con le possibilità di spesa dei Comuni di Bergantino e Melara, è stato effettuato in linea generale un sondaggio per ciascun sito indicato dalla Regione Veneto, dal quale sono stati ottenuti 2 campioni di terreno; le modalità effettive di ciascun sondaggio saranno riportate nelle schede relative a ciascun sito.

Per quanto attiene la profondità da raggiungere con i sondaggi del terreno, né il D.M. 471/99 né il D.Lgs 152/06 forniscono indicazioni.

Operativamente ci si è avvalsi, in un caso, di un escavatore meccanico, negli altri, di un carotiere, raggiungendo una profondità di perforazione, qualora possibile, di circa 1 m. Dai cumuli ottenuti col terreno dello strato compreso tra 0,5 e 1 m di profondità sono stati ottenuti, per ciascun sondaggio, due campioni di 1 kg ciascuno, destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

Per le modalità di svolgimento dell'indagine ambientale, nonché per le metodologie di campionamento e analisi chimiche dei terreni, sono state seguite le "Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo" della Regione Veneto, contenute nell'Allegato A alla D.G.R. 2424 dell'8/08/08, ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 come modificato dall'art. 2 comma 23 del D.Lgs. 4/2008..

### ***2.3 Analisi di laboratorio***

Le analisi dei terreni hanno riguardato composti inorganici (metalli e metalloidi) ed aromatici e sono state svolte da un laboratorio di analisi chimiche accreditato Accredia.

I siti interessati dalle analisi chimiche sono i seguenti:

COMUNE DI BERGANTINO:

- **S04364:** via Felice Cavallotti
- **S04365:** via Vaccara / via Battaglie
- **S04366:** via Tartaro (adiacente a **S04367:** via Tartaro)
- **S04520:** via Battaglie
- **S04521:** via Argine Po

COMUNE DI MELARA:

- **S04252:** via Paradello
- **S04312:** via Corno
- **S04513:** via Persiana
- **S04517:** via Corno

I rapporti di prova sono conservati presso gli Uffici Tecnici dei Comuni di Bergantino e di Melara.

## ***2.4 Interpretazione dei dati e sintesi dei risultati delle indagini***

I risultati delle analisi dei terreni sono stati confrontati con le C.S.C. riportate in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del titolo V del D. Lgs. 152/2006, così come previsto dall'Allegato A alla D.G.R.V. 2424 del 2008.

La C.S.C. (concentrazione soglia di contaminazione) rappresenta, per ciascun composto chimico, il livello di contaminazione delle matrici ambientali che costituisce un valore al di sopra del quale è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'allegato 5 alla Parte IV del Decreto stesso.

Per ciascun sito è stata predisposta una scheda che ne individua localizzazione, inquadramento urbanistico, storia, assetto geologico ed idrogeologico, osservazioni in loco, e le conclusioni sullo stato di potenziale inquinamento, avvalorate, qualora siano state effettuate, dai risultati delle analisi chimiche dei terreni.

I Responsabili dell'Area Tecnica dei Comuni di Bergantino e Melara hanno fornito una dichiarazione inerente la storicità delle attività effettuate nei siti in oggetto, i quali non risultano essere stati oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti. Le dichiarazioni (prot n. 4734 del 27/08/2012 del Comune di Bergantino e prot. n. 4169 del 24/08/2012 del Comune di Melara) vengono allegate alla presente relazione.

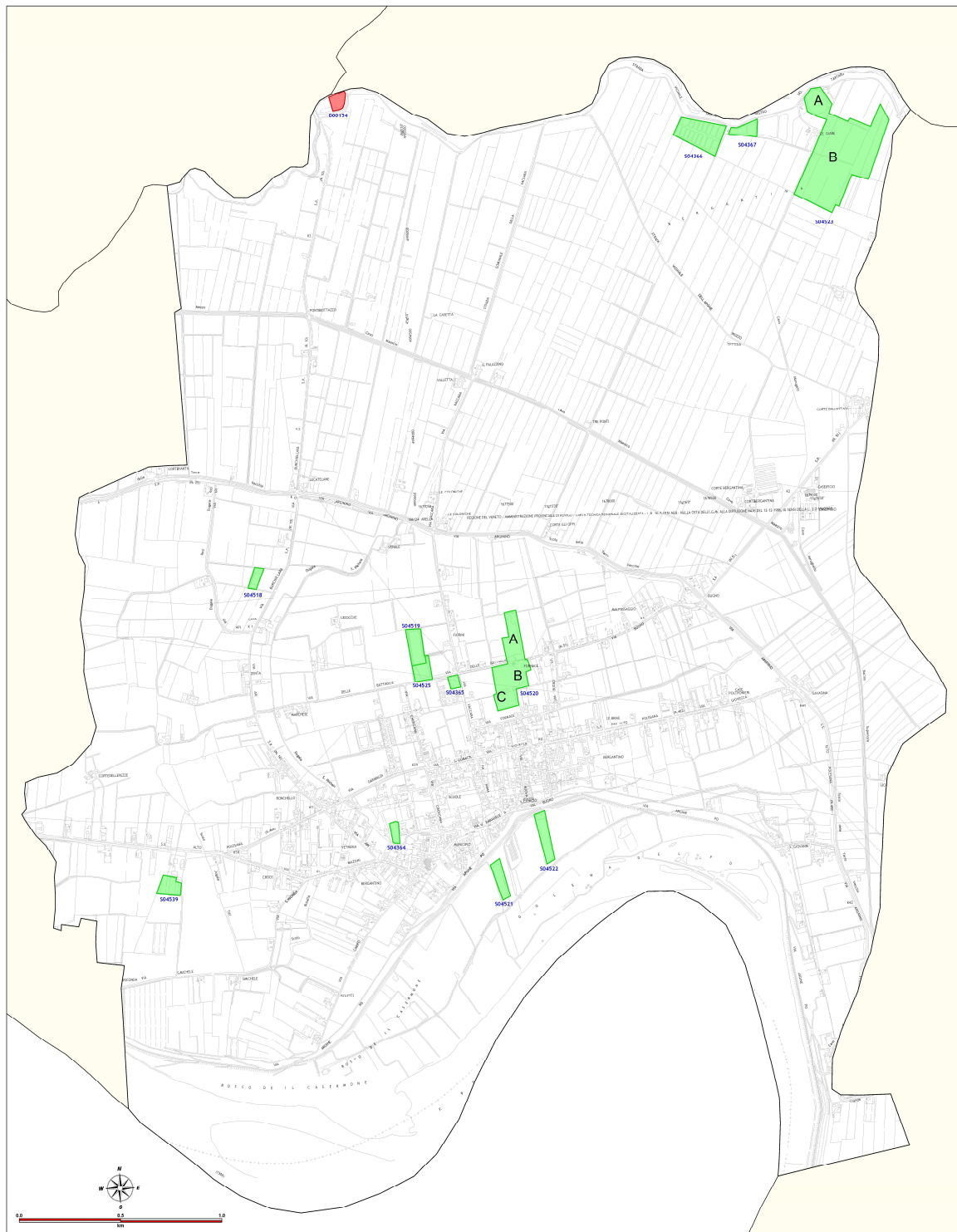
Avvalendosi delle informazioni storiche relativamente a possibili contaminazioni dei siti, fornite dai Responsabili degli Uffici Tecnici dei Comuni di Melara e di Bergantino, e dei risultati delle analisi dei terreni, **si conclude che non si evidenzia, al momento attuale, e sulla base dei dati disponibili, uno stato di contaminazione dei siti indagati.**

Si ricorda, come evidenziato in precedenza, che le analisi effettuate rappresentano il primo stadio di un'indagine rivolta a caratterizzare in modo sistematico i siti, attraverso lo svolgimento di un più articolato programma di analisi. Le Amministrazioni Comunali di Bergantino e Melara si riservano di proseguire nel progetto di monitoraggio dei siti segnalati dalla Regione nel Progetto di Telerilevamento nei successivi anni, andando a comprendere anche gli altri siti, che per le motivazioni succitate non sono stati ad oggi indagati.

### ***Allegati:***

- Mappe dei siti dei Comuni di Bergantino e Melara
- Dichiarazioni dei Responsabili dell' Area Tecnica dei Comuni di Bergantino e Melara sulla storicità dei siti
- Schede dei siti telerilevati

# MAPPA DEI SITI INDIVIDUATI DAL PROGETTO DI TELERILEVAMENTO NEL COMUNE DI BERGANTINO



## Legenda

- |  |                  |  |                   |
|--|------------------|--|-------------------|
|  | Confini comunali |  | Siti telerilevati |
|  | Discariche       |  | Codici siti       |
|  | Cave             |  | Base cartografica |

Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di Telerilevamento



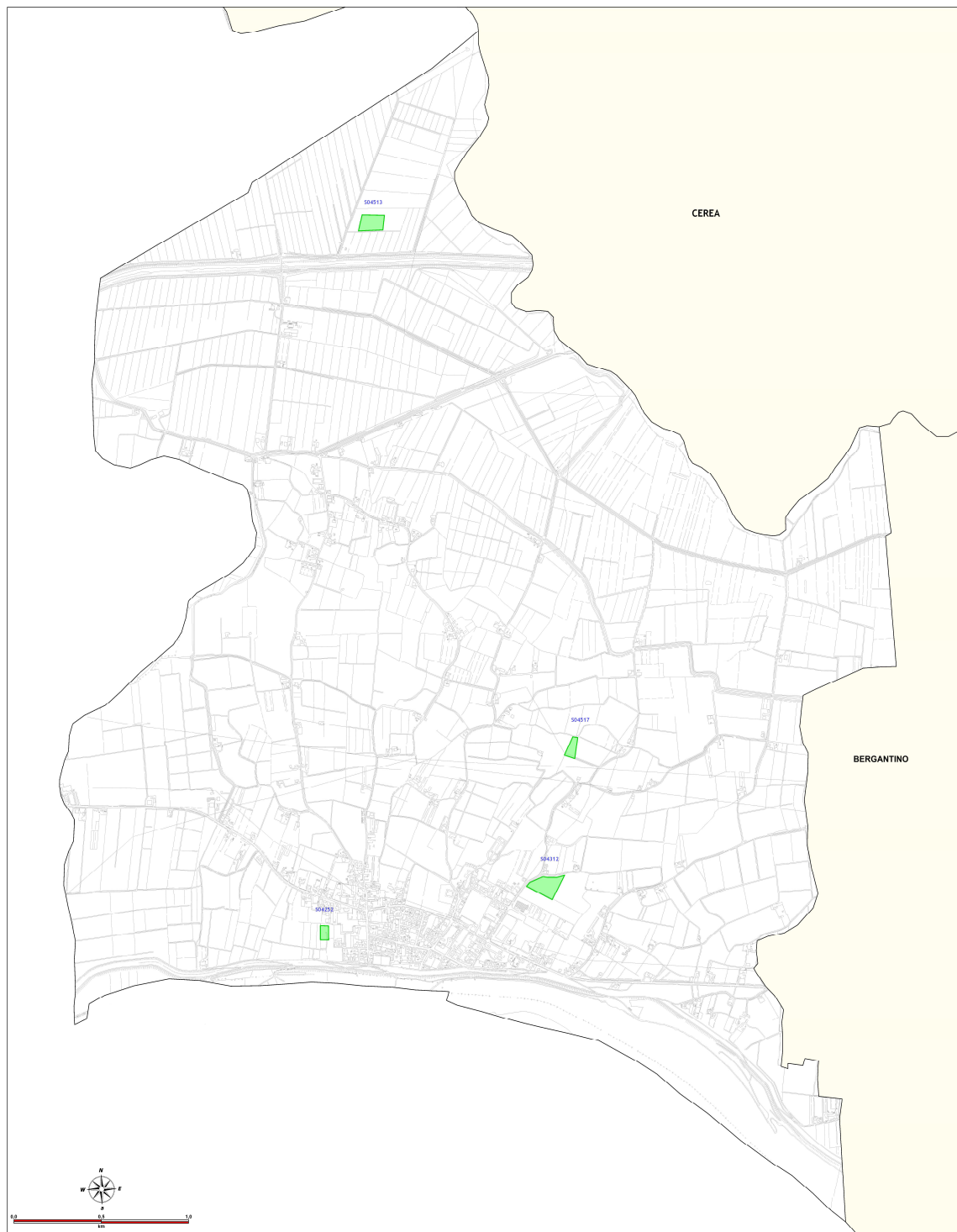
Provincia di Rovigo  
Comune di Bergantino

Elaborazione dei dati a cura del Servizio Informativo -CVN- Magistrato alle acque di Venezia



Si segnala che il sito D00154 è erroneamente presente nella mappa poiché ricade in Comune di Legnago (VR)

# MAPPA DEI SITI INDIVIDUATI DAL PROGETTO DI TELERILEVAMENTO NEL COMUNE DI MELARA



## Legenda

- |  |                  |  |                   |
|--|------------------|--|-------------------|
|  | Confini comunali |  | Siti telerilevati |
|  | Discariche       |  | Codici siti       |
|  | Cave             |  | Base cartografica |

Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di Telerilevamento



Provincia di Rovigo  
Comune di Melara

Elaborazione dei dati a cura del Servizio Informativo -CVN- Magistrato alle acque di Venezia



**DICHIARAZIONI DEI RESPONSABILI DELL'AREA  
TECNICA DEI COMUNI DI BERGANTINO E MELARA  
SULLA STORICITA' DEI SITI**





COMUNE DI BERGANTINO  
Provincia di Rovigo  
area tecnica e tecnico-manutentiva

Bergantino, li 24 Agosto 2012

Prot. n. 4734

Oggetto: "Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di telerilevamento". D.G.R.V. nr. 2455/2003. Siti con potenziale grado di pericolosità per le matrici ambientali segnalati attraverso il telerilevamento regionale.  
Dichiarazione inerente la storicita' delle attivita' effettuate.

*Elenco dei siti segnalati:*

- **S04364:** via Felice Cavallotti
- **S04365:** via Vaccara / via Battaglie
- **S04366:** via Tartaro
- **S04367:** via Tartaro
- **S04518:** via Burchiellara
- **S04519:** via Battaglie
- **S04520:** via Battaglie
- **S04521:** via Argine Po
- **S04522:** via Argine Po
- **S04523:** via Tartaro
- **S04525:** via Battaglie
- **S04539:** via Mazzini

*Il sottoscritto geom. Amedeo Fortuna, in qualità di Responsabile dell'area tecnica e tecnico - manutentiva del Comune di Bergantino, sulla base delle informazioni storiche assunte e sulla base delle verifiche d'ufficio effettuate, relative ai siti sopra elencati, dichiara che gli stessi non sono mai stati oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.*



Il Responsabile dell'area tecnica  
Geom. Amedeo Fortuna  
(nr. telefonico diretto 0425805253)



**COMUNE DI MELARA**  
(Provincia di Rovigo)

Piazza Bernini n°1, - 45037 - Melara (RO); tecnico@comune.melara.ro.it; Tel.: 0425/89077; Fax: 0425/89078

Prot. n. 4169

Melara, lì 28 Agosto 2012

Oggetto: "Progetto di monitoraggio del territorio attraverso metodologie di telerilevamento". D.G.R.V. nr. 2455/2003. Siti con potenziale grado di pericolosità per le matrici ambientali segnalati attraverso il telerilevamento regionale.  
Dichiarazione inerente la storicita' delle attivita' effettuate.

*Elenco dei siti segnalati:*

- **S04252:** via Paradello
- **S04312:** via Corno
- **S04513:** via Persiana
- **S04517:** via Corno

*Il sottoscritto geom. Marco Eledio Martini, in qualità di Responsabile del servizio tecnico del Comune di Melara, sulla base delle informazioni storiche assunte e delle verifiche effettuate in loco con l'ausilio di un laboratorio ambientale appositamente incaricato per l'indagine, relative ai siti sopra elencati, dichiara che gli stessi non risultano essere stati oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.*



Il Responsabile del servizio tecnico  
Geom. Marco Eledio Martini  
(nr. telefonico 0425/89077)

## **SCHEDE DEI SITI**

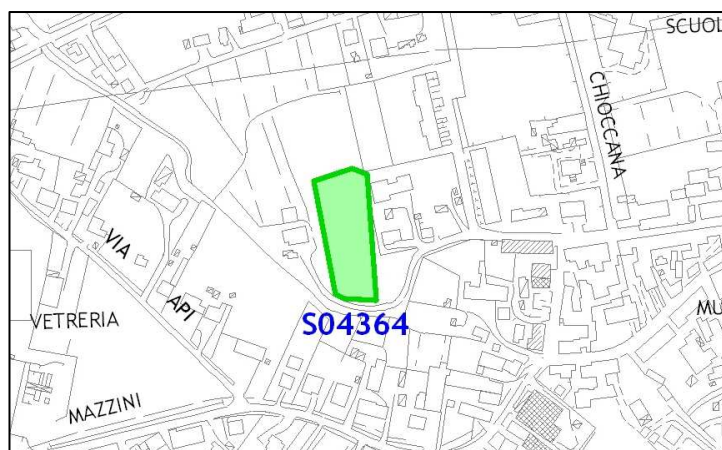
# SITO S04364

## 1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Il sito è ubicato a Bergantino, in via F. Cavallotti, in zona residenziale, all'interno della perimetrazione del centro abitato.

Confina a Nord con terreni agricoli a vocazione agricola, a sud con la strada Via F. Cavallotti e sui lati est e ovest con aree edificate.

### Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale



## 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona residenziale di espansione - C2”. All'interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l'attuale vocazione urbanistica.

### Dati catastali

- **Foglio:** 8
- **Mappali:** 2425 - 2453 - 2254 - 2266 - 2449 - 2556 - 2322
- **Superficie:** il sito individuato si estende su circa 4500 mq.

**Tipologia di area:** zona residenziale di espansione (C2), comprendente alcune abitazioni, aree a parcheggio ed aiuole.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito è attualmente destinato ad area residenziale ed è stato oggetto di lavori di urbanizzazione a partire dall'anno 2002.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno del sito si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area; non risultano essere stati effettuati riporti di terreno e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo. Non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Al momento del sopralluogo per il campionamento, nel sito la vegetazione erbacea delle aiuole non presenta visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.



## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:  
zona 32T: 676901 est – 4992019 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )





Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

Al momento del campionamento il terreno risulta omogeneo e di tessitura sabbiosa e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### **Fotografia del campionamento**



## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

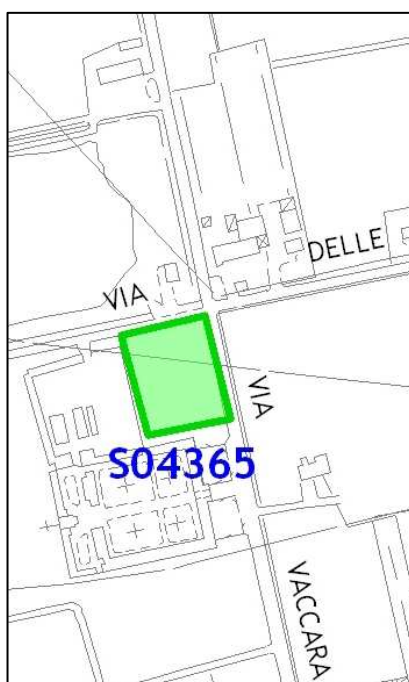
## **SITO S04365**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, all'incrocio tra Via Vaccara e Via Battaglie, all'interno della perimetrazione del centro abitato.

A Sud e ad Ovest del sito è collocato il cimitero; a Nord del sito, oltre la strada Via Battaglie, è collocato il depuratore; ad Est, oltre la strada Via Vaccara si trovano terreni a vocazione agricola.

### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Aree di rispetto cimiteriale” e “Aree per parcheggi”. All'interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l'attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 8
- **Mappali:** 1327 - 1328
- **Superficie:** il sito individuato ha una superficie di circa 3500 mq.

**Tipologia di area:** fascia di rispetto cimiteriale a Ovest; area per parcheggi a Est.



### **3. STORIA DEL SITO**

Il sito risulta di proprietà del Comune di Bergantino e comprende una parte di area cimiteriale e una parte di terreno antistante il cimitero, che nel nuovo P.A.T.I. verrà adibita a parcheggio per il cimitero stesso.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno del sito si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area; non risultano essere stati effettuati riporti di terreno e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo.

Non risultano inoltre essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### **4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

#### **Assetto geologico e idrogeologico**

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### **5. OSSERVAZIONI IN LOCO**

Al momento del sopralluogo per il campionamento, nel sito la vegetazione erbacea non presenta visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.



## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:  
zona 32T: 677233 est – 4992779 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )



Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

Al momento del campionamento il terreno risulta omogeneo e di tessitura sabbiosa e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### **Fotografie del campionamento**



## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

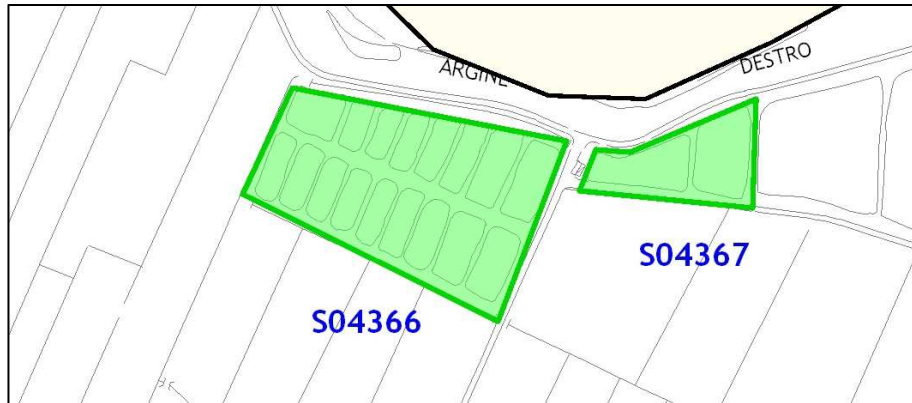


## **SITO S04366 e SITO S04367**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEI SITI**

I due siti sono ubicati a Bergantino, in via Tartaro, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. Confinano su tutti i lati con terreni a vocazione agricola.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Aree attrezzate a parco gioco e sport”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 4

- **Mappali:** 574 – 644 – 646 ; 607

- **Superficie:** il sito S04366 ha una superficie di circa 30000 mq; il sito S04367 ha una superficie di circa 7500 mq.

**Tipologia di area:** terreno destinato a pista da motocross. Attorno sono presenti terreni agricoli coltivati e sul lato ovest del sito S04366 è presente una macchia boscata .



## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata ed è attualmente adibito ad impianti sportivi - pista di motocross, gestita dalla locale Associazione. La pista è stata realizzata a partire dall'anno 1997. Precedentemente l'area era occupata da cave per l'acquacoltura; dalle indagini preliminari non risulta che all'interno del sito si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area. Non risultano inoltre essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque dei laghetti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosi e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Nel sito la vegetazione non presenta visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento. Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Sorgenti puntuali di contaminazione sono rappresentate da un capanno e dal ricovero per attrezzi, ma tali elementi non sono ragionevolmente suscettibili di provocare un inquinamento diffuso dei siti in oggetto.

Altre fonti di inquinamento possono essere rappresentate dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture nei campi coltivati posti nelle immediate vicinanze dell'area.

## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione dei siti S04366 e S04367, stante la notevole vicinanza spaziale e la comune storia e destinazione d'uso dei 2 siti in oggetto individuati dal telerilevamento, si è ritenuto, essendo questa un'indagine preliminare, di poter effettuare un campionamento unico del terreno. Il campionamento è stato effettuato all'interno del sito S04366, di maggiore estensione.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:

zona 32T: 678493 est – 4995453 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )





Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un escavatore meccanico, scendendo fino a una profondità di 1 m. La pala è stata preventivamente ripulita per non contaminare il campione con terreno di altra provenienza.

Al momento del campionamento il terreno risulta omogeneo e di tessitura argillosa e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### **Fotografie del campionamento**







## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino, si evince che **i parametri indagati non superano i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006. Un discorso a parte riguarda il valore del metalloide arsenico, per il quale è stato preso come riferimento il valore di fondo determinato da ARPAV nell'unità fisiografica e deposizionale del Po, in cui ricade il Comune di Bergantino.

Il D. Lgs. 152/2006 all'art. 240, comma 1, lettera b) laddove viene definita la Concentrazione Soglia di Contaminazione (C.S.C.) precisa 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, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati".

Per la Regione Veneto, tali valori di fondo sono stati determinati a seguito dell'approvazione della D.G.R.V. n. 464 del 2/3/2010, che ha definito i criteri di indagine univoci per la determinazione del valore di fondo naturale dei metalli nei suoli, allo scopo di poter distinguere tra situazioni di effettivo inquinamento causata da apporti esterni al suolo (processo esogeno) e situazioni di elevata concentrazione naturale degli elementi presenti nel suolo (processo endogeno). I dati individuati da ARPAV attraverso il suo programma di indagini sono ricavati dal volume "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto. Determinazione dei valori di fondo"; **il valore di arsenico rilevato nel sito non supera il valore di fondo determinato da ARPAV.**

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

## **SITO S04518**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Burchiellara, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. E' collocato in zona agricola e confina su tutti i lati con terreni agricoli a vocazione agricola.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona Agricola – E2”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 5
- **Mappali:** 38 - 39 - 40 - 41
- **Superficie:** circa 4000 mq; circa 1600 il laghetto.

**Tipologia di area:** laghetto in zona agricola.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata; l'invaso è attualmente destinato al prelievo per uso irriguo al servizio dei fondi adiacenti. La sua realizzazione risale all'inizio degli anni Cinquanta, quando veniva impiegato per la macerazione della canapa.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno dello stesso si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area e non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque del laghetto, riporti di terreno o abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### Fotografia dell'area





#### **4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

##### **Assetto geologico e idrogeologico**

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 5 m dal piano di campagna.

Il bacino è alimentato naturalmente per capillarità da acque sotterranee.

#### **5. OSSERVAZIONI IN LOCO**

E' stato effettuato un sopralluogo, dal quale si è rilevato che la vegetazione erbacea ed arborea circostanti il bacino idrico non presentavano visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento; nell'area non vi erano rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

#### **6. RELAZIONE SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Per il sito in oggetto **non sono state effettuate analisi chimiche** per la verifica dello stato di potenziale contaminazione.

Sulla base delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 in data 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica, allo stato attuale **non si rileva uno stato di potenziale contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con **contestuale assenza di pericolosità per le matrici ambientali**, poiché il sito non è mai stato oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.

Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

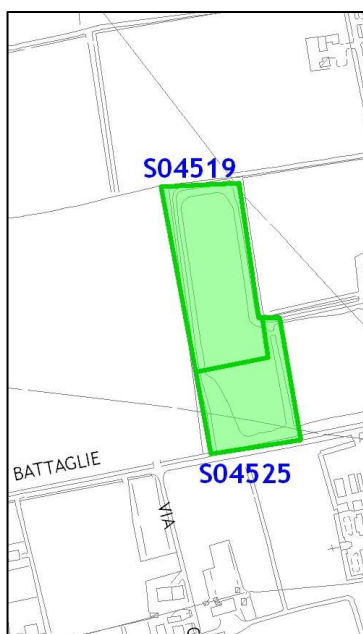
## **SITO S04519 e S04525**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEI SITI**

I siti sono ubicati a Bergantino, in via Battaglie.

Confinano su tutti i lati con terreni a vocazione agricola ad est è collocata un'area precedentemente destinata a discarica per inerti di tipo 2A.

#### **Mappa dei siti individuati dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Aree private e attrezzate per il tempo libero”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 6

- **Mappali:** 425

- **Superficie:** complessivamente i siti individuati occupano una superficie di circa 21000 mq; i laghetti si estendono su una superficie di 13300 mq.

**Tipologia di area:** laghetto di pesca risultante da sbancamento di terreni collocato in zona agricola.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEI SITI

I siti risultano di proprietà privata e sono destinati ad uso di laghetto. L'invaso ha avuto origine lavori di escavazione avviati a partire dalla fine anni Cinquanta - inizio degli anni Sessanta, conseguentemente alla progressiva attività di estrazione di argilla connessa all'attività della fornace. Successivamente, con la cessazione dell'attività di estrazione, è perdurata la cava nella sua attuale conformazione.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno degli stessi si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area e non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque del laghetto, riporti di terreno o abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti; si segnala che al confine col sito è collocata un'ex discarica per inerti di tipo 2A.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

Il bacino è alimentato naturalmente per capillarità da acque sotterranee.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

E' stato effettuato un sopralluogo, dal quale si è rilevato che la vegetazione erbacea e arborea poste attorno al laghetto non presentava visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento; nell'area non vi erano rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

## Fotografia dell'area



## 6. RELAZIONE SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Per il sito in oggetto **non sono state effettuate analisi chimiche** per la verifica dello stato di potenziale contaminazione.

Sulla base delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 in data 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica, allo stato attuale **non si rileva uno stato di potenziale contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali**, poiché il sito non è mai stato oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.

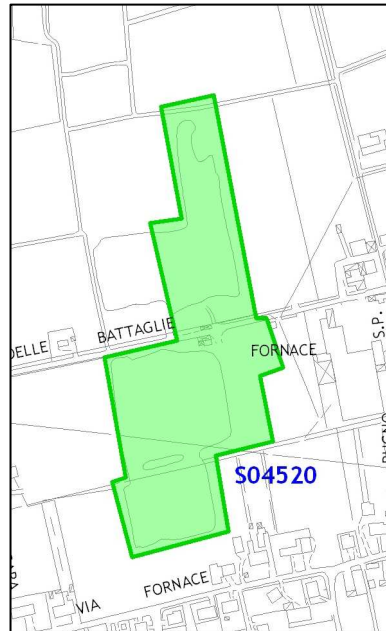
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

## **SITO S04520**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Battaglie, e collocato all'esterno della perimetrazione del centro abitato. Confina su tutti i lati con terreni a vocazione agricola.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Aree private e attrezzate per il tempo libero”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 8 - 6
- **Mappali:** 1213 - 513 - 817 - 431 (fg. 8) ; 532 (fg. 6)
- **Superficie:** circa 48000 mq; il laghetto di pesca a sud si estende per circa 21000 mq; quelli a Nord della strada comunale misurano rispettivamente 6400, 3500 e 1000 mq circa.

**Tipologia di area:** laghetti di pesca risultanti da sbancamento terreni in zona agricola.







## **5. OSSERVAZIONI IN LOCO**

Al momento del sopralluogo per il campionamento, la vegetazione erbacea dell'area non presenta visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento; nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Una potenziale fonte di inquinamento è rappresentata dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture nei campi coltivati adiacenti.

### **Fotografia dell'area**



## **6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO**

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito si è effettuato un campionamento del terreno avvalendosi di un carotatore e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

Al momento del campionamento il terreno risultava omogeneo e non manifestava evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati due quantitativi che sono stati posti in vasetti e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:

- zona 32T: 677527 est – 4992816 nord;

(sull'ortofoto: ✦ )



**Fotografia del campionamento**



## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportate in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

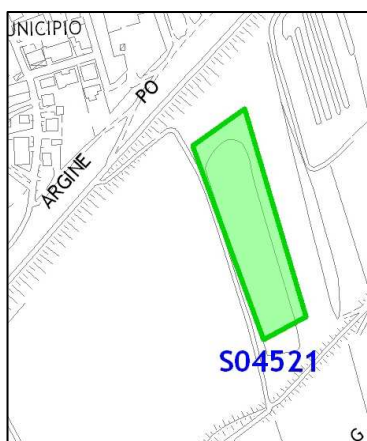


# **SITO S04521**

## **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Argine Po, all'esterno della perimetrazione del centro abitato. E' collocato in zona golenale, a 60 metri dall'argine del Po, e confina su tutti i lati con terreni a vocazione agricola.

### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



## **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata "Aree per Parco del Po". Fa parte della Z.P.S. IT 3270022 "Golena di Bergantino" e del S.I.C. IT3270017 "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto".

### **Dati catastali**

- **Foglio:** 12
- **Mappali:** 24 – 25 - 26
- **Superficie laghetto:** 6800 mq.

**Tipologia di area:** laghetto, attualmente prosciugato, in zona golenale.



### **3. STORIA DEL SITO**

Il sito risulta di proprietà privata. L'invaso, attualmente privo d'acqua e occupato da vegetazione arborea (pioppi e salici) ha avuto origine negli anni Sessanta, conseguentemente alla progressiva attività di estrazione di argilla connessa all'attività della fornace. Successivamente, con la cessazione dell'attività di estrazione, è perdurata la cava nella sua attuale conformazione.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno dello stesso si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area; non risultano essere stati effettuati riporti di terreno e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo, né risulta che si siano verificati sversamenti di sostanze inquinanti nella cava, né abbandoni di rifiuti o altri eventi contaminanti.

### **4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

#### **Assetto geologico e idrogeologico**

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### **5. OSSERVAZIONI IN LOCO**

Al momento del campionamento il laghetto risulta prosciugato. Al suo interno sono presenti numerose piante arboree (pioppo e salici) che non manifestano visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento; nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Una potenziale fonte di inquinamento è rappresentata dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture nei campi coltivati adiacenti.



## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:  
zona 32T: 677461 est – 4991710 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )





Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

Al momento del campionamento il terreno risulta omogeneo e di tessitura sabbioso-limosa e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### Fotografie del campionamento



## 7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Bergantino, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportate in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

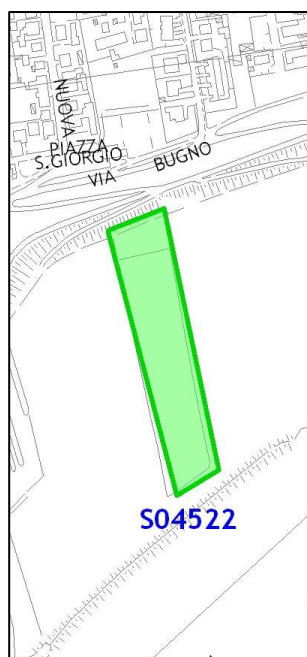
Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

## **SITO S04522**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Argine Po, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. E' collocato in zona golenale, a 60 metri dall'argine del Po, e confina su tutti i lati con terreni a vocazione agricola.

### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Aree per Parco del Po”. Fa parte della Z.P.S. IT 3270022 “Golena di Bergantino” e del S.I.C. IT3270017 “Delta del Po: tratto terminale e delta veneto”.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 12
- **Mappali:** 49 – 51 - 181
- **Superficie laghetto:** circa 10900 mq.

**Tipologia di area:** laghetto risultante da sbancamento terreni in zona golenale.



### **3. STORIA DEL SITO**

Il sito risulta di proprietà privata ed è destinato ad uso di laghetto da pesca. L'invaso ha avuto origine lavori di escavazione avviati a partire dagli anni Sessanta, conseguentemente alla progressiva attività di estrazione di argilla connessa all'attività della fornace. Successivamente, con la cessazione dell'attività di estrazione, è perdurata la cava nella sua attuale conformazione.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno dello stesso si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area e non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque del laghetto, riporti di terreno o abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### **4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

#### **Assetto geologico e idrogeologico**

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

Il bacino è alimentato naturalmente per capillarità da acque sotterranee.

### **5. OSSERVAZIONI IN LOCO**

E' stato effettuato un sopralluogo, dal quale si è rilevato che la vegetazione erbacea non presentava visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento; nell'area non vi erano rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.



## Fotografie dell'area



## 6. RELAZIONE SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Per il sito in oggetto non sono state effettuate analisi chimiche per la verifica dello stato di potenziale contaminazione.

Sulla base delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 in data 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica, allo stato attuale **non si rileva uno stato di potenziale contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali**, poiché il sito non è mai stato oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.

Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

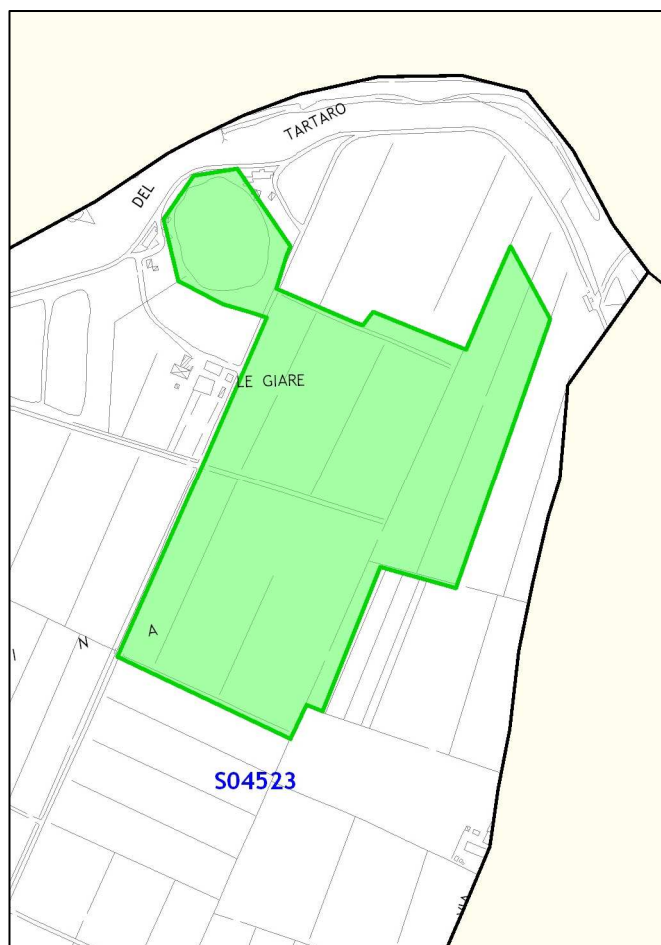


## **SITO S04523**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Tartaro, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. Confina su tutti i lati con terreni a vocazione agricola; a Nord dell'area si colloca un'area di recente rimboscimento, e oltre essa il Bosco del Tartaro di Torretta di Legnago.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona agricola – E2”. All'interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l'attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

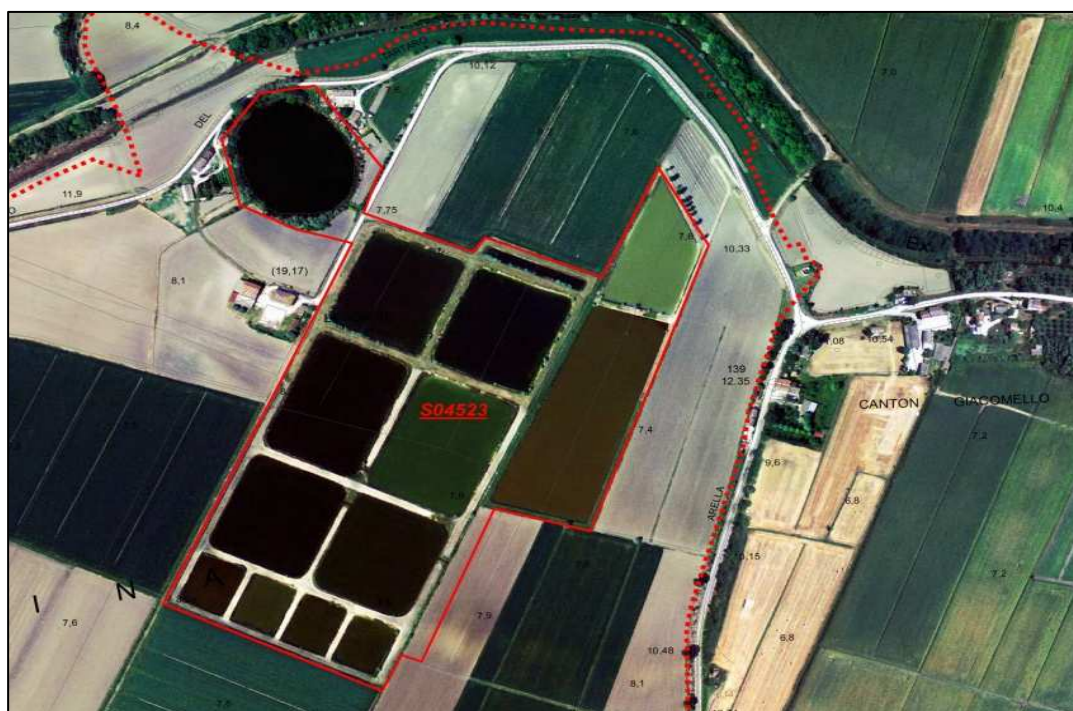
- **Foglio:** 4

- **Mappali:** 48 - 380 - 395 - 396 - 390 - 391 (parte) - 650 (parte) - 40 - 129 - 41 - 42 - 50

- **Superficie:** complessivamente i siti individuati occupano una superficie di circa 145000 mq. Il gorgo si estende su 11400 mq ed ha una profondità massima di 13 m.

**Tipologia di area:** 13 laghetti risultanti da sbancamento terreni; a Nord una zona di recente rimboscimento e a Nord-Ovest, il gorgo Giare, collocati in zona agricola.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

I laghetti di pesca siti risultano di proprietà del Comune di Bergantino, e i due più ad est sono attualmente in gestione della locale associazione Enal Pesca per fini di pesca sportiva. Tali invasi hanno avuto origine da lavori di escavazione per la realizzazione di impianti di acquacoltura a partire dal 1999, attivi dal 2004 al 2008.

Il Gorgo Giare è uno specchio d'acqua dolce di origine naturale di proprietà privata, collocato su un'antica ansa del fiume Tartaro e caratterizzato da una vegetazione igrofila.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno dello stesso si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area e non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque del laghetto o eventi contaminanti.

### Fotografie dell'area





### **3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO**

#### **Assetto geologico e idrogeologico**

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

I bacini sono alimentati naturalmente per capillarità da acque sotterranee.

Sono a disposizione i referti delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche, effettuate nel 2011 per l'esercizio di pesca sportiva dei laghetti più ad Est, attualmente in gestione della locale Associazione Enal-Pesca. Tali analisi hanno rilevato l'appartenenza delle acque alla categoria A2 della tabella 1/A del D.Lgs. 152/99.

Sono state inoltre effettuate analisi delle acque del Gorgo negli anni 2003 – 2004 – 2005. Tali analisi hanno rilevato uno stato ambientale del corpo idrico "sufficiente" sulla base delle definizioni in tabella 2 del D.Lgs. 152/99.

#### **4. RELAZIONE SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Per il sito in oggetto **non sono state effettuate analisi chimiche** per la verifica dello stato di potenziale contaminazione.

Sulla base delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 in data 27/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica, allo stato attuale **non si rileva uno stato di potenziale contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali**, poiché il sito non è mai stato oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.

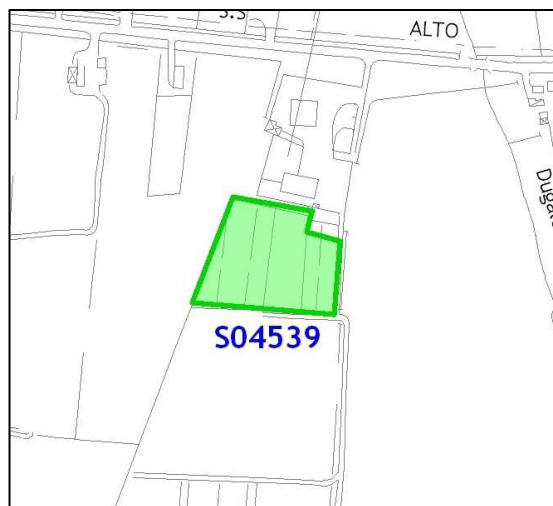
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

# SITO S04539

## 1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Il sito è ubicato a Bergantino, in via Mazzini, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. A Nord del sito si colloca il capannone della ditta che produce manufatti in cemento e calcestruzzo; sugli altri lati il sito confina con terreni a vocazione agricola.

### Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale



## 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona agricola – E2”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

### Dati catastali

- **Foglio:** 7
- **Mappali:** 136 – 56 – 55 – 53 – (235 – 53 – 234 – 188 parte)
- **Superficie:** il sito individuato ha una superficie di 9500 mq; il laghetto misura all’incirca 1500 mq.

**Tipologia di area:** laghetto circondato da terreno agricolo.



## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata; l'invaso è stato realizzato dall'attuale proprietario per l'utilizzo come laghetto di pesca privato negli anni Settanta; attorno si trovano terreni ad uso agricolo. Dalle indagini preliminari non risultano essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque del laghetto, riporti di terreno o abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

Il bacino è in parte alimentato per capillarità dalle acque sotterranee.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

E' stato effettuato un sopralluogo, dal quale si è rilevato che la vegetazione erbacea e la vegetazione riparia arbustiva e arborea non presentavano visivamente anomalie correlabili a fenomeni di inquinamento. Nell'area è presente un capanno ma non vi erano rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi. Sul piazzale del capannone confinante col sito in oggetto sono stoccati cumuli di materiali inerti da costruzione.



## Fotografia dell'area



### 6. RELAZIONE SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Per il sito in oggetto **non sono state effettuate analisi chimiche** per la verifica dello stato di potenziale contaminazione.

Sulla base delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 in data 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica, allo stato attuale **non si rileva uno stato di potenziale contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con **contestuale assenza di pericolosità per le matrici ambientali**, poiché il sito non è mai stato oggetto di attività di discarica rifiuti o di segnalazioni di avvenuti inquinamenti.

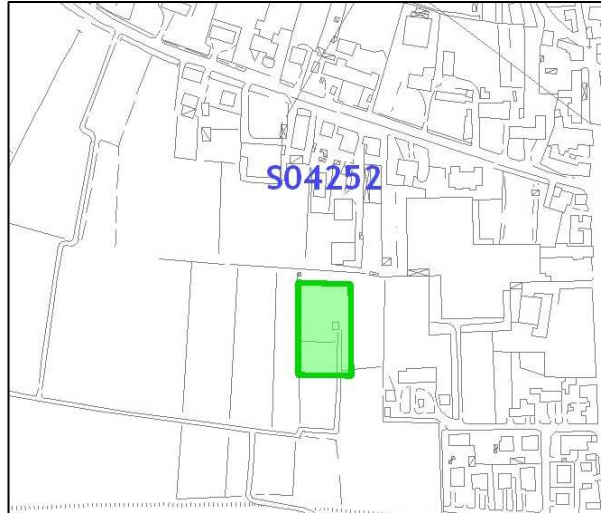
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

# SITO S04252

## 1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Il sito è ubicato a Melara, in via Paradello, 7, all'interno della perimetrazione del centro abitato. A nord e ad est si trovano gli altri capannoni della ditta di carpenteria metallica proprietaria dell'area; sul lato sud e ovest terreni a vocazione agricola.

### Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale



## 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona produttiva industriale e artigianale di completamento speciale – DS1”. All'interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l'attuale vocazione urbanistica.

### Dati catastali

- **Foglio:** 11
- **Mappali:** 156 (parte) – 735 (parte)
- **Superficie:** 3000 mq.

**Tipologia di area:** capannoni artigianali per l'attività di carpenteria metallica e antistante piazzale.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà di privata. Su di esso insistono i capannoni per la realizzazione di attrezzature per impianti agroindustriali. L'area interessata dal sito S04252 rappresentava precedentemente l'area cortiliva dell'Azienda, attiva dal 1945, ed è stata interessata dall'edificazione dei nuovi capannoni e del piazzale negli ultimi 5 anni.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Al momento del sopralluogo per il campionamento, nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi. Le potenziali fonti di inquinamento sono rappresentate dalle attività svolte nei capannoni e dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture dei campi adiacenti.

## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno in data 15 giugno 2012.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:

zona 32T: 672635 est – 4992262 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )





Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

Poiché il sito individuato dalla Regione risulta completamente occupato dai capannoni e dal piazzale antistante, si è ritenuto di poter effettuare il campionamento del terreno nell'aiuola posta a 30 m a sud dal perimetro del sito stesso.

Le aiuole sono caratterizzate da una vegetazione a prato di graminacee ed erbe spontanee che non manifestano particolari segni di stress correlabili a fenomeni di inquinamento.

All'atto del carotaggio il terreno appare di tessitura prevalentemente sabbiosa, di colore omogeneo e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento. Non si segnala la presenza di rifiuti.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### **Fotografia del campionamento**



## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Melara, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4169 del 28/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Melara, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**



## **SITO S04312**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Melara, in via Corno, all'interno della perimetrazione del centro abitato. Confina a sud con la strada via dell'Artigianato, oltre la quale è ubicata la zona artigianale di Melara, caratterizzata dalla presenza di capannoni in cui si producono giostre. A Nord è presente un fossato, terreni a vocazione agricola e abitazioni; a ovest, oltre la strada via Corno sono presenti terreni a vocazione agricola e abitazioni e ad est, oltre la strada, terreni coltivati.

### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona produttiva industriale e artigianale di espansione - D2” – destinata a P.I.P. (Piano di Insediamenti Produttivi). All'interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l'attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 14
- **Mappali:** 611 (parte) – 612 (parte)
- **Superficie:** 12000 mq

**Tipologia di area:** ad ovest insiste un'area a parcheggio, ad est un terreno agricolo coltivato a grano duro al momento del campionamento.

## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata. Il sito è sempre stato destinato ad uso di terreno agricolo e circa 15 anni fa è stato realizzato il parcheggio che lo occupa nella porzione ad ovest.

Dalle indagini preliminari non risultano essere mai stati effettuati trattamenti con fanghi di depurazione né riporti di terreno e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo.

Non risultano inoltre essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Al momento del sopralluogo per il campionamento, la coltivazione in atto non mostra segni di stress correlabile a fenomeni di inquinamento ed è presente una vegetazione spontanea rigogliosa.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Una potenziale fonte di inquinamento è rappresentata dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture.

### Fotografia dell'area



### 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:  
zona 32T: 673878 est – 4992610 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )



Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale; a causa della compattezza del terreno che ne ha impedito un campionamento a maggiori profondità, il carotaggio è avvenuto fino a una profondità di circa 50 cm.

All'atto del carotaggio il terreno appare di tessitura prevalentemente sabbiosa e di colore omogeneo e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### **Fotografie del campionamento**



## **7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO**

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Melara, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4169 del 28/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Melara, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

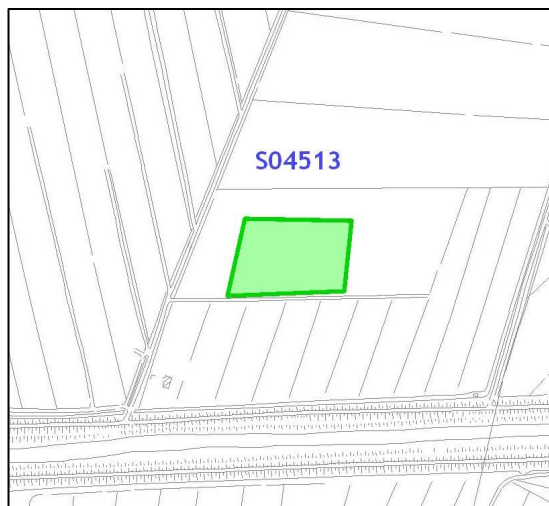


## **SITO S04513**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Melara , in via Persiana, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. A sud, dista circa 160 m dal Canal Bianco. Sugli altri lati il terreno è circondato da terreni a vocazione agricola.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona agricola – E2”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 1
- **Mappali:** 88 (parte)
- **Superficie:** 13500 mq.

**Tipologia di area:** terreno agricolo.



## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata ed è da sempre stato destinato ad uso agricolo.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno del sito si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area; non risultano essere stati effettuati riporti di terreno o trattamenti con fanghi di depurazione e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo.

Non risultano inoltre essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 0 e 1 m dal piano di campagna.

### 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Al momento del sopralluogo per il campionamento, il terreno risulta coltivato a frumento tenero; i terreni confinanti risultano coltivati a frumento e mais. Su tutti i lati sono presenti fossati. La coltivazione in atto non mostra segni di stress correlabile a fenomeni di inquinamento ed è presente una vegetazione spontanea rigogliosa ai margini del campo coltivato.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Una potenziale fonte di inquinamento è rappresentata dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture.

## Fotografia dell'area



## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:  
zona 32T: 672788 est – 4996326 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )



Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

All'atto del carotaggio il terreno appare di tessitura prevalentemente limoso-argillosa, di colore omogeneo, e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato sono stati prelevati con una paletta due quantitativi di 1 kg ciascuno, che sono stati posti in contenitori di vetro, conservati in box frigorifero e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### Fotografia del campionamento



## 6. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Le analisi hanno rilevato per i parametri cromo totale (170 mg/kg s.s.) e nichel (140 mg/kg s.s.) un possibile superamento rispetto ai valori di fondo determinati da ARPAV nell'unità fisiografica e deposizionale del Po (in cui ricade il Comune di Melara) attraverso il suo programma di indagini e contenuti nel volume "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto. Determinazione dei valori di fondo": rispettivamente 153 mg/kg s.s. per il cromo totale e 130 mg/kg s.s. per il nichel.. Cionostante, le incertezze delle misure ( $\pm 20$  mg/kg s.s. per il cromo totale e  $\pm 17$  per il nichel) rendono dubbio l'effettivo superamento del valore di C.S.C..

Si pone in evidenza, inoltre, che la problematica degli elevati valori di cromo e nichel non è nuova all'area. Nello specifico ci si riferisce a un procedimento che ha avuto luogo nell'ultimo anno, quando un piano di campionamento ed analisi dei terreni prelevati in aziende agricole con terreni situati nel territorio comunale di Bergantino ha evidenziato il possibile superamento delle C.S.C. proprio dei parametri in questione. Dopo un incontro tecnico tenutosi il 27 febbraio c.a. presso il Comune di Bergantino, il procedimento è stato chiuso da ARPAV con le seguenti motivazioni riportate all'interno del verbale della seduta (prot. 1364 del 13/03/12 del Comune di Bergantino): "...Contestualmente si prende atto dei contenuti della nota dell'ARPAV di Treviso n. 0022025 del 24/02/2012, con la quale 'propone la chiusura dei procedimenti avviati a seguito della comunicazione di superamento delle C.S.C. nei terreni delle Aziende suddette, in quanto **vi sono elementi sufficienti per far ritenere le concentrazioni di cromo e nichel rilevate di origine naturale**.'". Si ritiene che, poiché come nel caso delle Aziende agricole oggetto del procedimento, anche i terreni del sito S04513 non sono mai stati interessati al recupero di qualsiasi tipo di

effluente di allevamento, sia **possibile ipotizzare un'origine naturale dei valori dei due metalli, nichel e cromo, superiori alle C.S.C. di riferimento.** Come evidenziato infatti anche nella nota prot. 144264 del 19/12/2011 di ARPAV, “nei punti finora indagati da ARPAV, più vicini all’area in oggetto (riferito alle aziende agricole di Bergantino, ma il discorso può essere esteso al sito S04513) sono stati riscontrati i seguenti valori”: per il cromo, 170, 190 e 170 mg/kg s.s.; per il nichel, 120, 140 e 130 mg/kg s.s.; come evidenziato, tra i valori rilevati da ARPAV nell’area ve ne sono di uguali o superiori a quelli del sito individuato dal telerilevamento.

Si ritiene che analogamente a quanto avvenuto per le Aziende agricole di Bergantino interessate dal superamento dei valori di cromo e nichel rispetto alla C.S.C., si possa ipotizzare per il sito S04513 un’origine naturale delle concentrazioni di tali elementi. Si fa propria, inoltre, la conclusione di ARPAV nel succitato verbale: “Si ritiene comunque che l’accertamento del fondo naturale della zona per i parametri analizzati possa essere effettuato estendendo l’indagine in un’ottica di area vasta, ai sensi della DGRV 464/2010, al fine di avere un quadro conoscitivo più approfondito della situazione esistente. Per tale aspetto si demanda al Comune la possibilità di interessare la Regione Veneto per l’acquisizione del necessario supporto tecnico/amministrativo per l’estensione dell’indagine di cui sopra, in un’ottica di una conoscenza più approfondita del territorio”.

**Nessuno degli altri parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell’Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

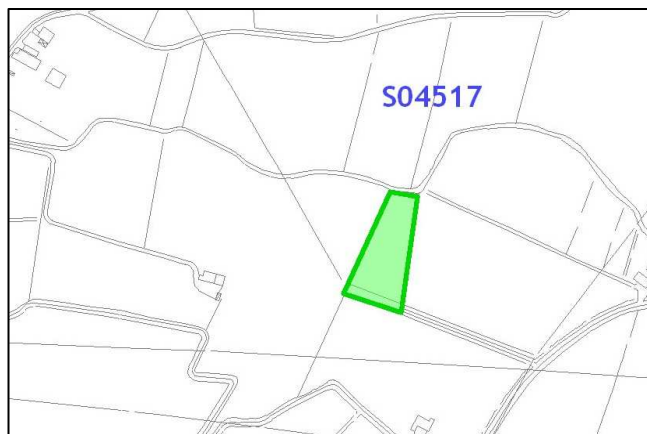
Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4169 del 28/08/2012 del Responsabile dell’Area Tecnica del Comune di Melara, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

## **SITO S04517**

### **1. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

Il sito è ubicato a Melara, in via Corno, località Sedole, al di fuori della perimetrazione del centro abitato. Confina su tutti i lati con terreni a vocazione agricola; a Nord con il Dugale.

#### **Mappa del sito individuato dal progetto di telerilevamento regionale**



### **2. INQUADRAMENTO URBANISTICO**

Visto il vigente P.R.G., il sito ricade in Z.T.O. denominata “Zona agricola – E2”. All’interno del nuovo P.A.T.I. non sarà variata l’attuale vocazione urbanistica.

#### **Dati catastali**

- **Foglio:** 7
- **Mappali:** 74 (parte)
- **Superficie:** 5500 mq.

**Tipologia di area:** terreno agricolo.



## CTR – ortofoto



### 3. STORIA DEL SITO

Il sito risulta di proprietà privata ed è sempre stato destinato ad uso agricolo. Negli anni Novanta al suo interno venne scavata una cava da adibire a laghetto di pesca sportiva; il terreno di riporto venne utilizzato per la realizzazione delle arginature. La cava è stata successivamente interrata riutilizzando la stessa terra.

Dalle indagini preliminari non risulta che all'interno del sito si siano svolte attività suscettibili di inquinare l'area; non risultano essere stati effettuati trattamenti con fanghi di depurazione né riporti di terreno estraneo e l'area non è mai stata deposito di materiali di alcun tipo.

Non risultano inoltre essere avvenuti sversamenti di sostanze inquinanti, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

### 4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

## 5. OSSERVAZIONI IN LOCO

Al momento del sopralluogo per il campionamento, il sito risulta coltivato a frumento; i terreni confinanti risultano coltivati a frumento e mais. La coltivazione in atto non mostra segni di stress correlabile a fenomeni di inquinamento ed è presente una vegetazione spontanea rigogliosa.

Nell'area non vi sono rifiuti abbandonati, né rottami o altri elementi inquinanti quali serbatoi e contenitori di oli o altri prodotti pericolosi.

Una potenziale fonte di inquinamento è rappresentata dai trattamenti fitosanitari che vengono svolti per la difesa delle colture.

## 6. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL TERRENO

Per la verifica dello stato di potenziale contaminazione del sito è stato effettuato un campionamento del terreno.

Le coordinate del **punto di campionamento** sono le seguenti:

zona 32T: 674038 est – 4993355 nord.

(sull'ortofoto: ✦ )



Il sondaggio è stato effettuato avvalendosi di un carotiere manuale e scendendo fino a una profondità di circa 1 m.

All'atto del carotaggio il terreno appare di tessitura prevalentemente sabbiosa, di colore omogeneo e non manifesta evidenze visive o olfattive di inquinamento. Non si segnala la presenza di rifiuti.

Dal terreno così raccolto in un cumulo e omogeneizzato, per ciascun campione sono stati prelevati due quantitativi che sono stati posti in vasetti e destinati alle analisi chimiche di laboratorio.

### Fotografia del campionamento



## 7. RELAZIONE CONCLUSIVA SULLO STATO DI POTENZIALE INQUINAMENTO DEL SITO

Dal rapporto di prova conservato presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Melara, si evince che **nessuno dei parametri indagati supera i valori di C.S.C.** riportati in colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Come dichiarato nella relazione introduttiva, i dati raccolti con le analisi forniscono un punto di partenza da utilizzare per la pianificazione di successivi campionamenti rivolti ad una caratterizzazione completa del sito.

Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4169 del 28/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Melara, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia del telerilevamento, con contestuale **assenza di pericolosità per le matrici ambientali.**

# SONDAGGIO N. 1


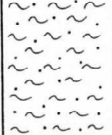
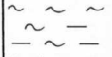
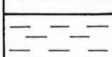
All. 1

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 25/06/1987

Località: Via Burchiellara - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 09.87

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor-Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	50		P1-1	Terreno agrario			
				Sabbia fine limosa nocciola compatta e plastica			
2	180		P1-2	Limo argilloso nocciola poco plastico e compatto			
3	260			Argilla grigiastrea molto plastica e poco compatta	290		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 1

Allegato 1

# SONDAGGIO N. 4

All. 4

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 29/08/1987

Località: Via Burchiellera - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.99

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cmq	Poc. Pen. kg/cmq
1	50		P4-1	Terreno agrario	110		
				Limo argilloso grigiastro plastico e compatto			
2	180		P4-2	Argilla nerastra molto plastica e poco compatta con noduli torbosi			
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 2

Allegato 2



# SONDAGGIO N. 5

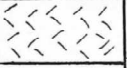
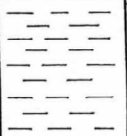
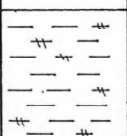
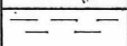
All. 5

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 25/06/1987

Località: Via Cavo di Mezzo - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08,07

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	50		P5-1	Terreno agrario			
2	170			Argilla nerastra plastica e compatta	130		
3	280		P5-2	Argilla scura con chiari residui torbosi plastica			
4				Argilla bianca plastica molto compatta			
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 3

Allegato 3

# SONDAGGIO N. 6


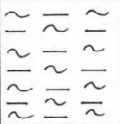
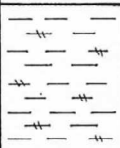

All. 6

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 25/06/1987

Località: Corte Ballotara - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.37

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor-Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	60		P6-1	Terreno di riporto			
1				Limo argilloso grigiastro plastico e compatto	130		
2	170			Argilla scura con chiari residui torbosi plastica			
3	290		P6-2	Argilla bianca plastica poco compatta			
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 4

Allegato 4

# SONDAGGIO N. 12

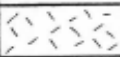


All. 12

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 30/06/1987

Località: Corte le Pezze - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro msim 11.22

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	40		P12-1	Terreno agrario			
				Limo sabbioso fine nocciola poco plastica			
2	160		P12-2	Argilla grigiasta plastica e compatta	250		
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 5

Allegato 5

# SONDAGGIO N. 7


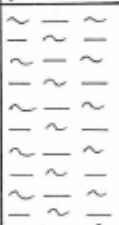

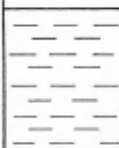


All. 7

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 24/06/1987

Località: Via Api - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 10.82

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor-Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	60		P7-1	Terreno di riporto			
2				Limo argilloso grigiastro compatto e molto plastico			
3	250		P7-2	Argilla grigia molto plastica e compatta	250		
4				Argilla bianca molto plastica e compatta			
5	470			Argilla bianca molto plastica e compatta			
6	590			Sabbia fine grigia molto compatta			
7							
8							
9							
10							

Indagine 6

Allegato 6

# SONDAGGIO

N. 13




All. 13

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 30/06/1987

Località: Via Api - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 11.07

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc. Pen kg/cm <sup>2</sup>
	50		P13-1	Terreno di riporto			
1				Sabbia limosa nocciola poco compatta			
2	170		P13-2	Limo sabbioso fine grigiastro plastico e poco compatto	300		
3							
4							
5							

Indagine 7

Allegato 7



# SONDAGGIO

N. 8



All. 8

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 29/06/1987

Località: Via Arginino - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 10.32

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipologia litologica	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc. Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	50		P8-1	Terreno agrario			
1				Limo sabbioso nocciola poco compatto			
2	170		P8-2	Argilla limosa grigiasta plastica e poco compatta	210		
3	280			Sabbia limosa grigia poco compatta			
4							
5							

Indagine 8

Allegato 8

# SONDAGGIO N. 10




All. 10

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 29/06/1987

Località: Via Bugno - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro m slm 09.82

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tip o litologico	H <sub>2</sub> O	Tor-Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	60		P10-1	Terreno di riporto			
2	180			Limo Sabbioso nocciola poco compatto e plastico	190		
3			P10-2	Sabbia fine limosa poco compatta			
4							
5							

Indagine 9

Allegato 9

# SONDAGGIO N. 11

All. 11

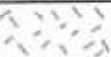
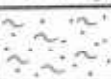



Committente: P.R.G. Bergantino

02/07/1987

data:

Località: Via Arella - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.83

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campioni	Tipi litologici	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc. Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	50		P11-1	Terreno agrario			
	110			Limo sabbioso nocciola poco compatto			
2	180		P11-2	Argilla grigiastrea molto plastica e compatta			
	220			Torba compatta nerastra			
3				Argilla grigia molto plastica e compatta			
4							
5							

Indagine 10

Allegato 10

# SONDAGGIO

N. 18

All. 18


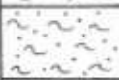






P.R.G. Bergantino

Committente:

data: 02/07/1987

Località: Via Argentino - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.98

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tip o litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vand kg/cmq	Poc.Pen kg/cmq
1	50		P16-1	Terreno agrario	250		
	110			Sabbia fine limosa nocciola poco plastica			
2			P16-2	Limo argilloso grigio plastico e compatto			
							
							
3							
4							
5							

Indagine 11

Allegato 11

# SONDAGGIO N. 17

All. 17



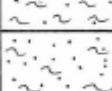
P.R.G. Bergantino

Committente: \_\_\_\_\_

data: 30/06/1987

Località: Via San Michele - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 11.38

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	70		P17-1	Terreno di riporto			
2				Sabbia limosa nocciola poco compatta	190		
3	260		P17-2	Sabbia fine limosa grigia poco compatta			
4							
5							

Indagine 12

Allegato 12



# SONDAGGIO N. 18




All. 18

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 02/07/1987

Località: ~~Area Golenale~~ BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 12.75

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campion.	Tip o litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
	50		P18-1	Terreno agrario			
1				Sabbia fine limosa nocciola poco compatta			
2	220			Limo argilloso nocciola compatto e plastico			
3					<u>300</u>		
4							
5							

Indagine 13

Allegato 13

# SONDAGGIO N. 3







All. 3

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 24/06/1987

Località: Il Gorgo - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.82

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc.Pen. kg/cm <sup>2</sup>
	50		PG-1	Terreno di riporto			
1				Argilla fortemente organica molto plastica e molle			
2	180			Sabbia fine grigia poco compatta	<u>210</u>		
	210			Argilla bianca molto plastica e fortemente compatta			
3							
	340			Sabbia medio-fine grigia molto compatta			
4							
5							
6							
7							
8							
	840			Sabbia fine limosa grigia compatta			
9							
10							
11							

Indagine 14

Allegato 14

# SONDAGGIO

N. 9

All. 9

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 29/06/1987

Località: Corte Malpassaggio - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 09.70

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	40		P9-1	Terreno agrario			
				Limo argilloso deb. sabbioso nocciola plastico	180		
2	180			Sabbia limosa grigia poco plastica e compatta			
3	280		P9-2	Argilla limosa grigia plastica e compatta			
4							
5							

Indagine 15

Allegato 15

# SONDAGGIO N. 14





All. 14

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 30/06/1987

Località: Via Vaccara - BERGANTINO (RG) -

Quota testa foro msim 11.27

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tip e litologico	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc. Pen. kg/cm <sup>2</sup>
1	50		P14-1	Terreno agrario			
				Sabbia fine limosa nocciola poco plastica			
2	180		P14-2	Limo argilloso nocciola plastico e compatto	230		
3							
4							
5							

Indagine 16

Allegato 16

# SONDAGGIO

N. 15

All. 15

Committente: P.R.G. Bergantino

02/07/1987

data:

Località: Area artigianale - BERGANTINO (RO) -

09.76

Quota testa foro mslm

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipologia litologica	H <sub>2</sub> O	Tor. Vane kg/cm <sup>2</sup>	Poc. Pen. kg/cm <sup>2</sup>
	50		P3-1	Terreno di riporto			
1	100			Limo deb. sabbioso nocciola compatto e poco plastico			
	220			Limo argilloso nocciola compatto e plastico	200		
2	220			Argilla limosa grigia mediamente plastica			
	280			Argilla limosa grigia poco plastica e compatta			
3	280			Argilla limosa grigia poco plastica e compatta			
	440			Torba nerastra compatta			
	470			Argilla grigio-scura plastica e poco compatta			
5	470			Argilla grigio-scura plastica e poco compatta			
	550			Torba nerastra compatta			
6	550			Torba nerastra compatta			
	600			Limo argilloso grigio scuro plastico con noduli			
7	600			Limo argilloso grigio scuro plastico con noduli			
	680			Sabbia fine grigia molto compatta			
8	680			Sabbia fine grigia molto compatta			
9							
10							

Indagine 17

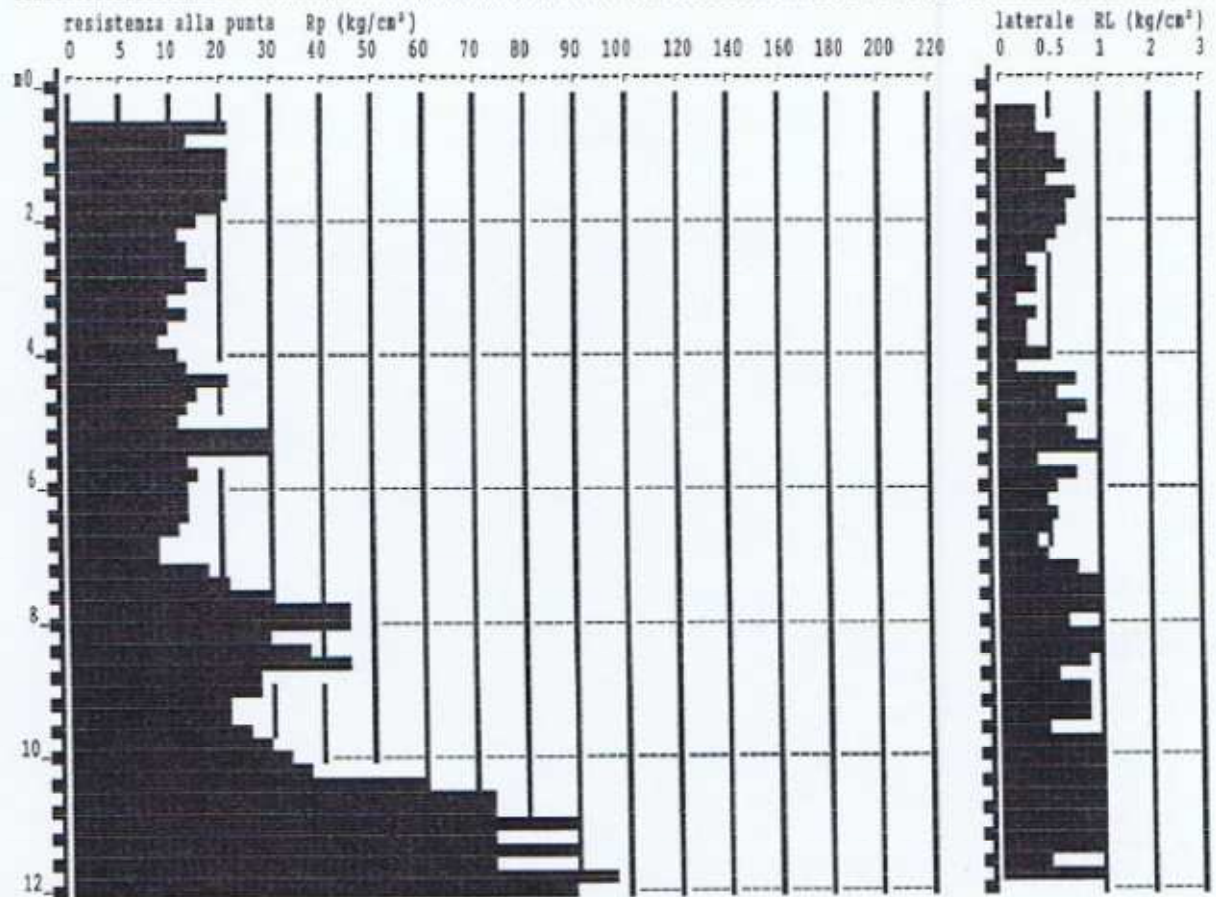
Allegato 17



**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 4**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : Via Dr. V. Ciscato - Melara -  
Località : Melara - Rovigo -  
note : nessuna

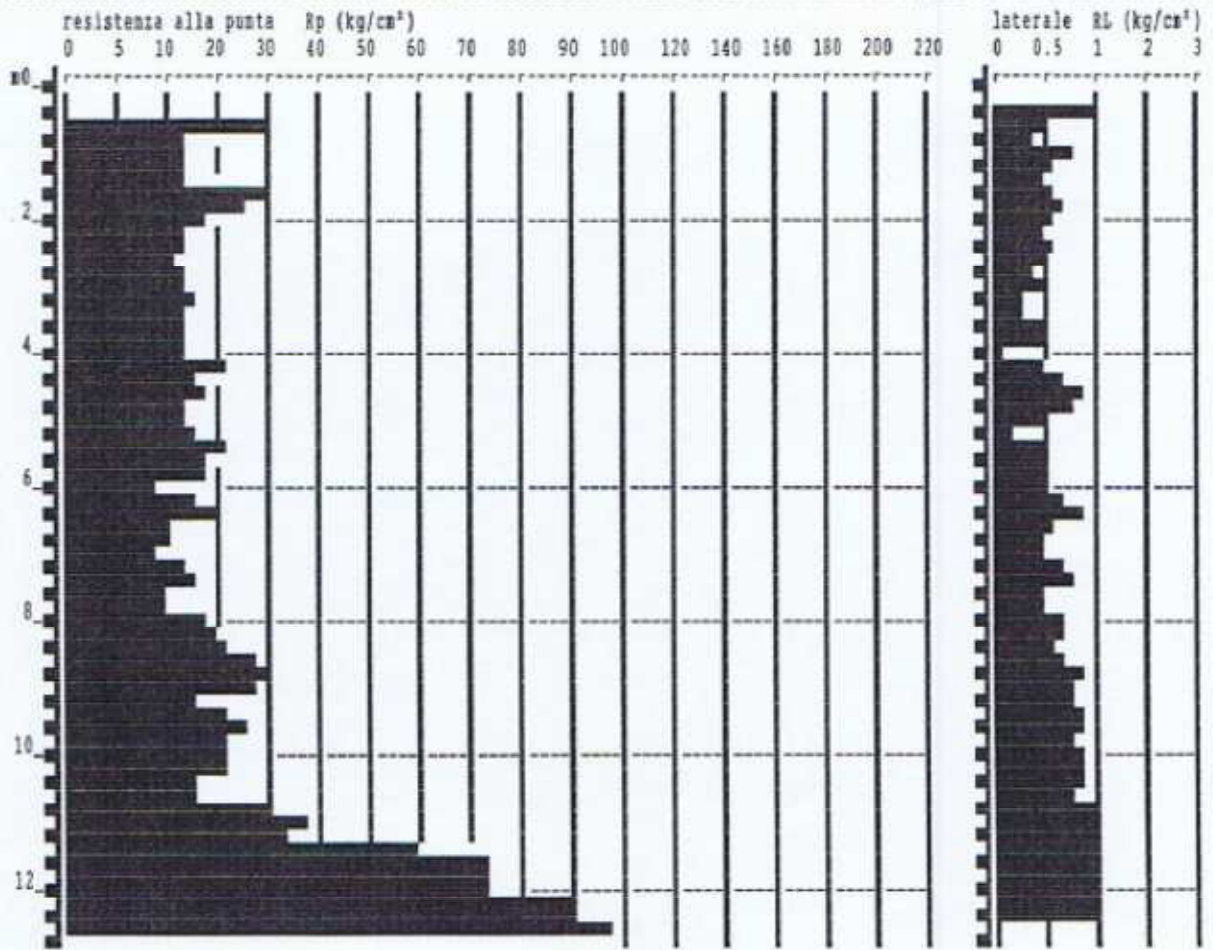
data : settembre 1994  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 3.40 m da quota inizio



**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 5**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : Area insediamenti produttivi  
Località : Melara - Rovigo -  
note : nessuna

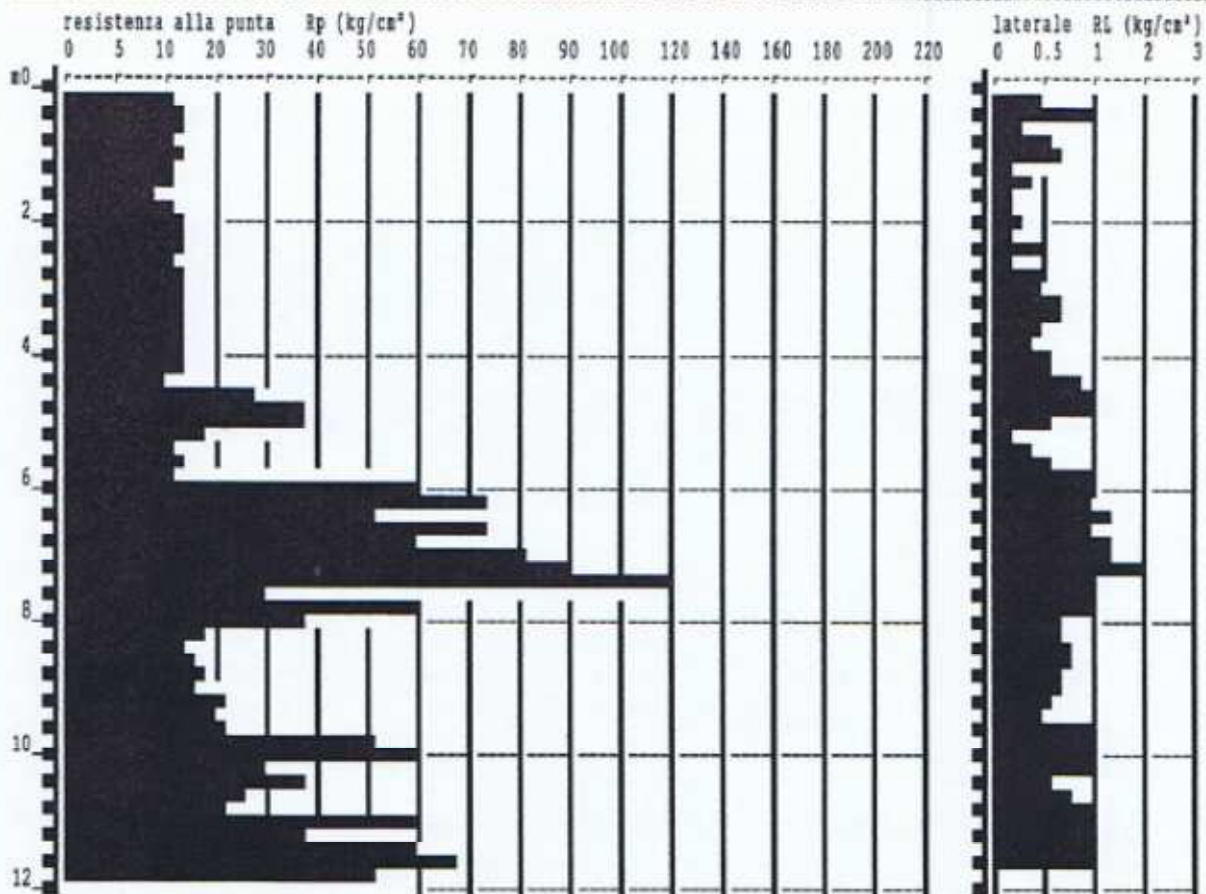
data : marzo 1993  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 1.80 m da quota inizio



### PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 1 DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -  
Località : In prossimità di Via S. Stefano - Melara -  
note : nessuna

data : maggio 1996  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 1.18 m da quota inizio

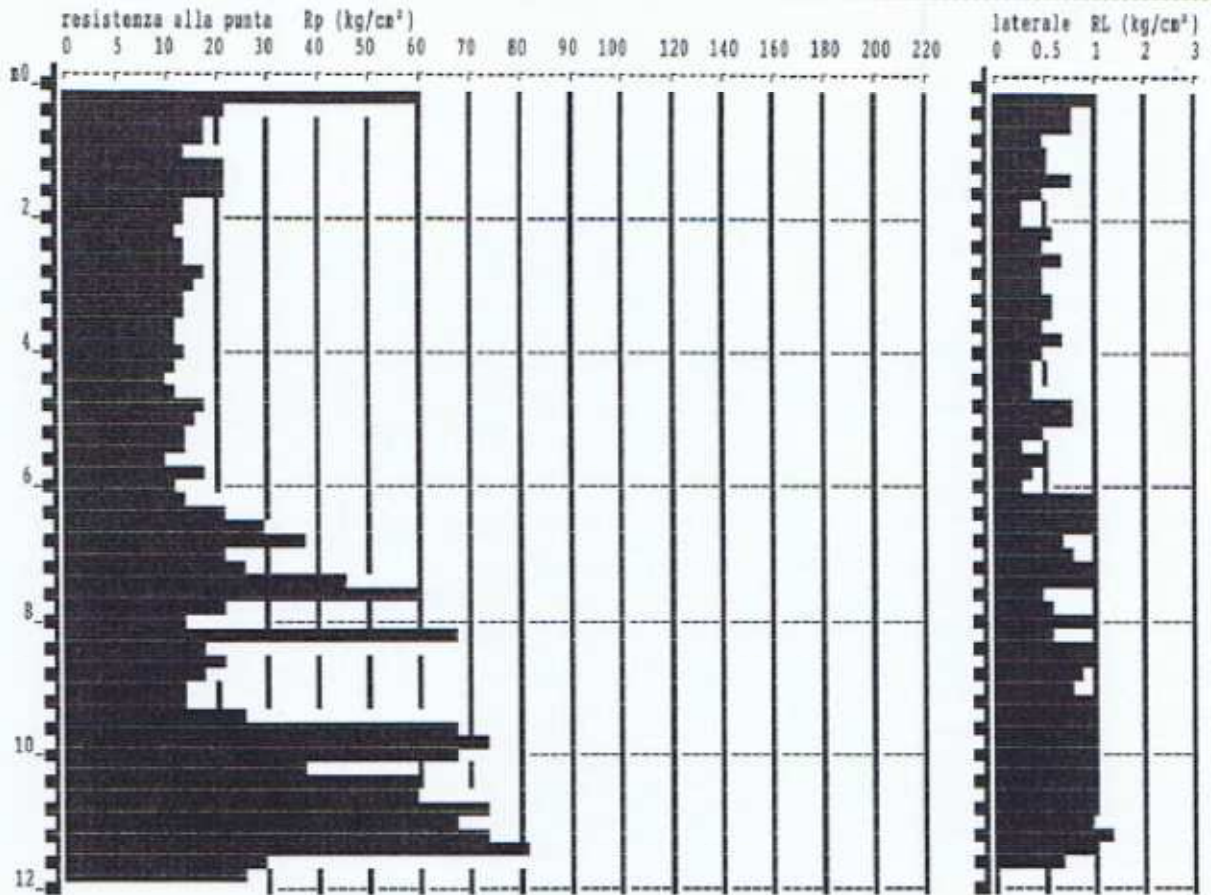




**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 2**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -  
Località : In prossimità di Via Saletto - Melara -  
note : nessuna

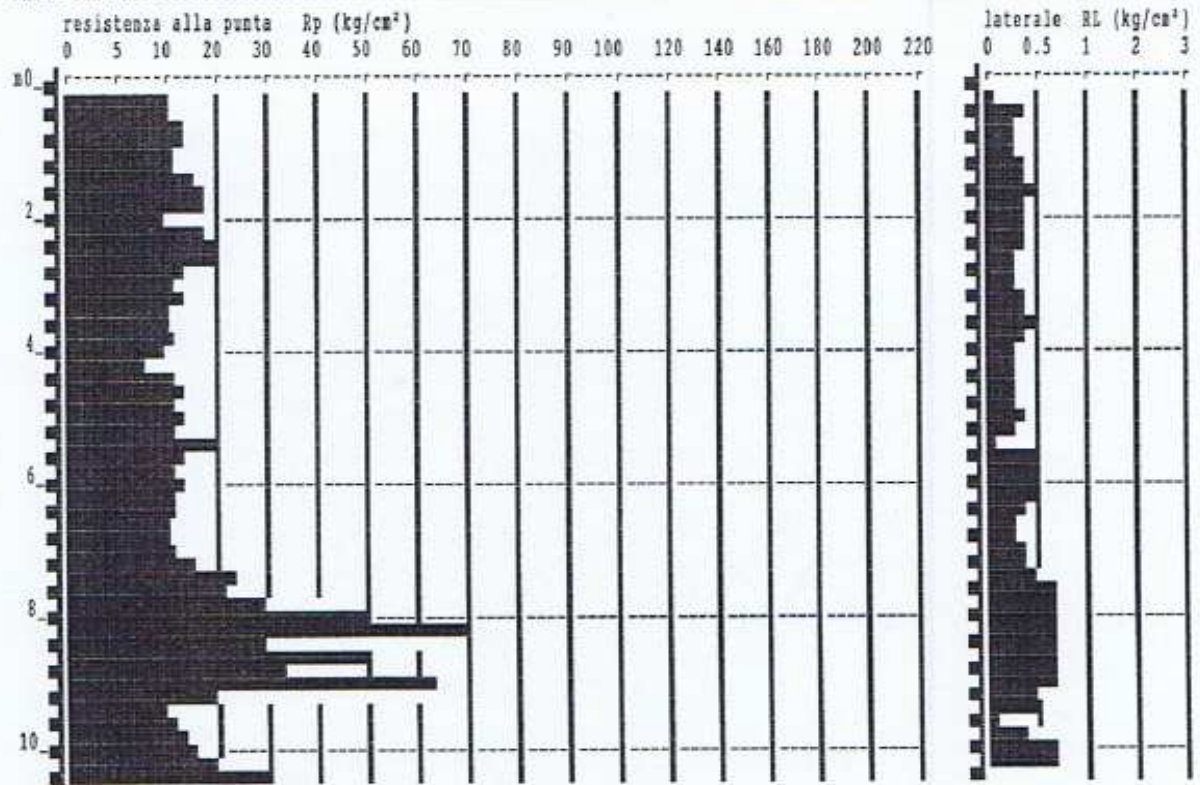
data : maggio 1996  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 1.35 m da quota inizio



**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 6**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -  
Località : Palestra Comunale di Melara - Rovigo -  
note : non conosco chi ha eseguito la prova penetrometrica

data : anno 1982  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 2.00 m da quota inizio

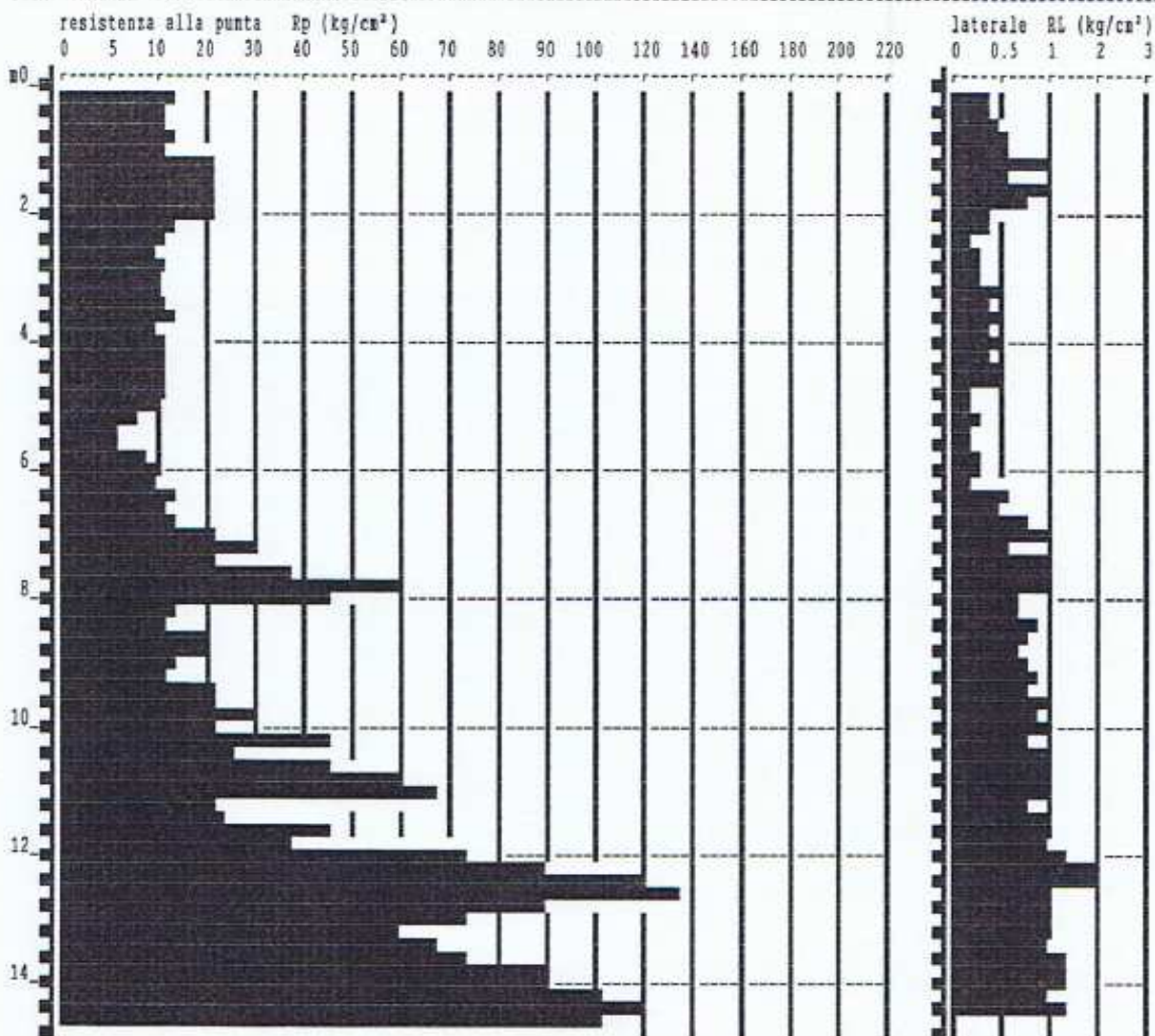




# PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3 DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t  
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVICO -  
Località : Area Cimiteriale - Melara -  
note : nessuna

data : dicembre 1994  
quota inizio : p.c.  
prof. falda = 1.95 m da quota inizio



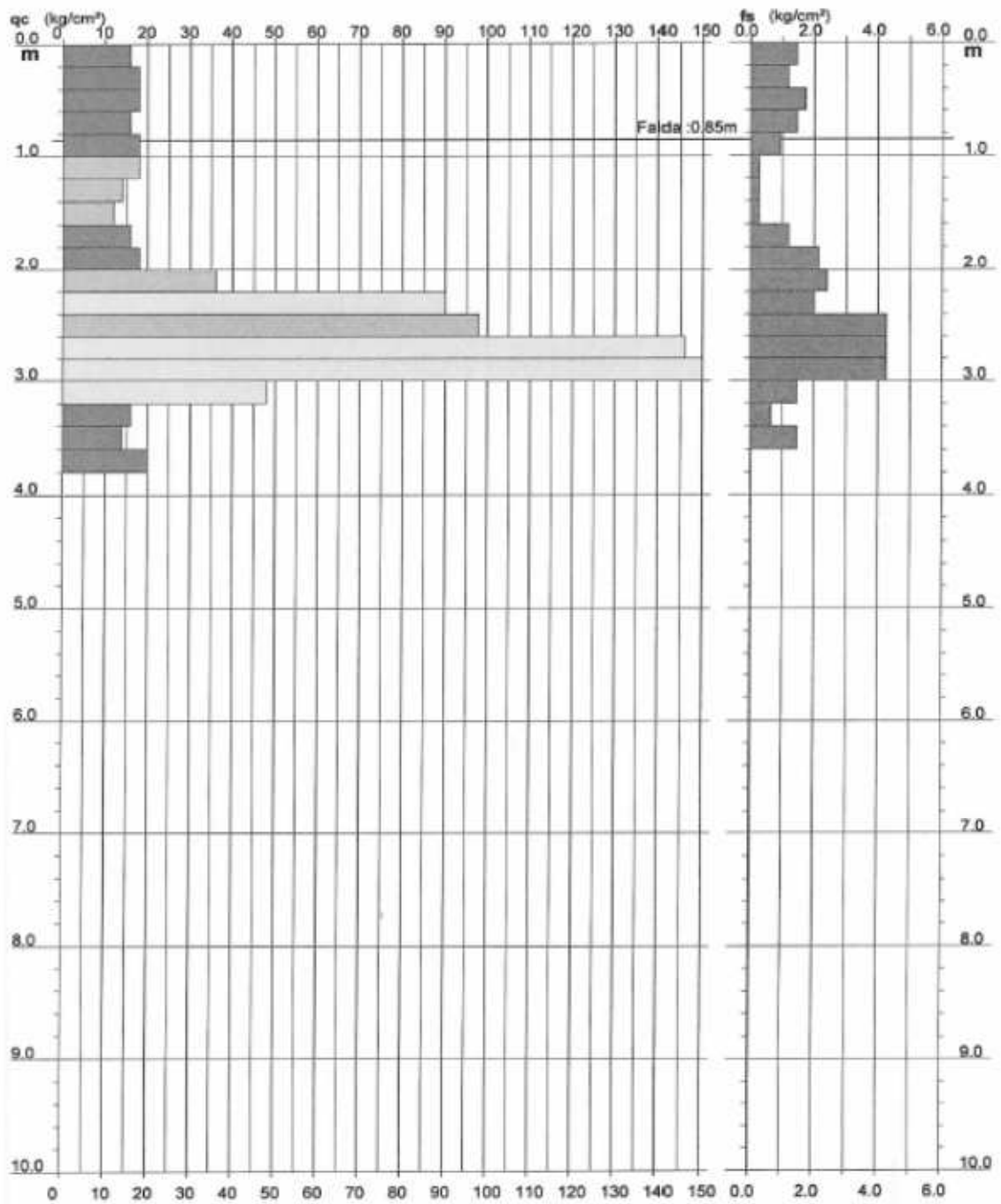
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.0105-159

- committente : Comune di Melara  
- lavoro : PATI Bergantino Melara  
- località : Melara  
- assist. cantiere :

- data : 12/10/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 0.85 da quota inizio



Indagine 27

Allegato 24

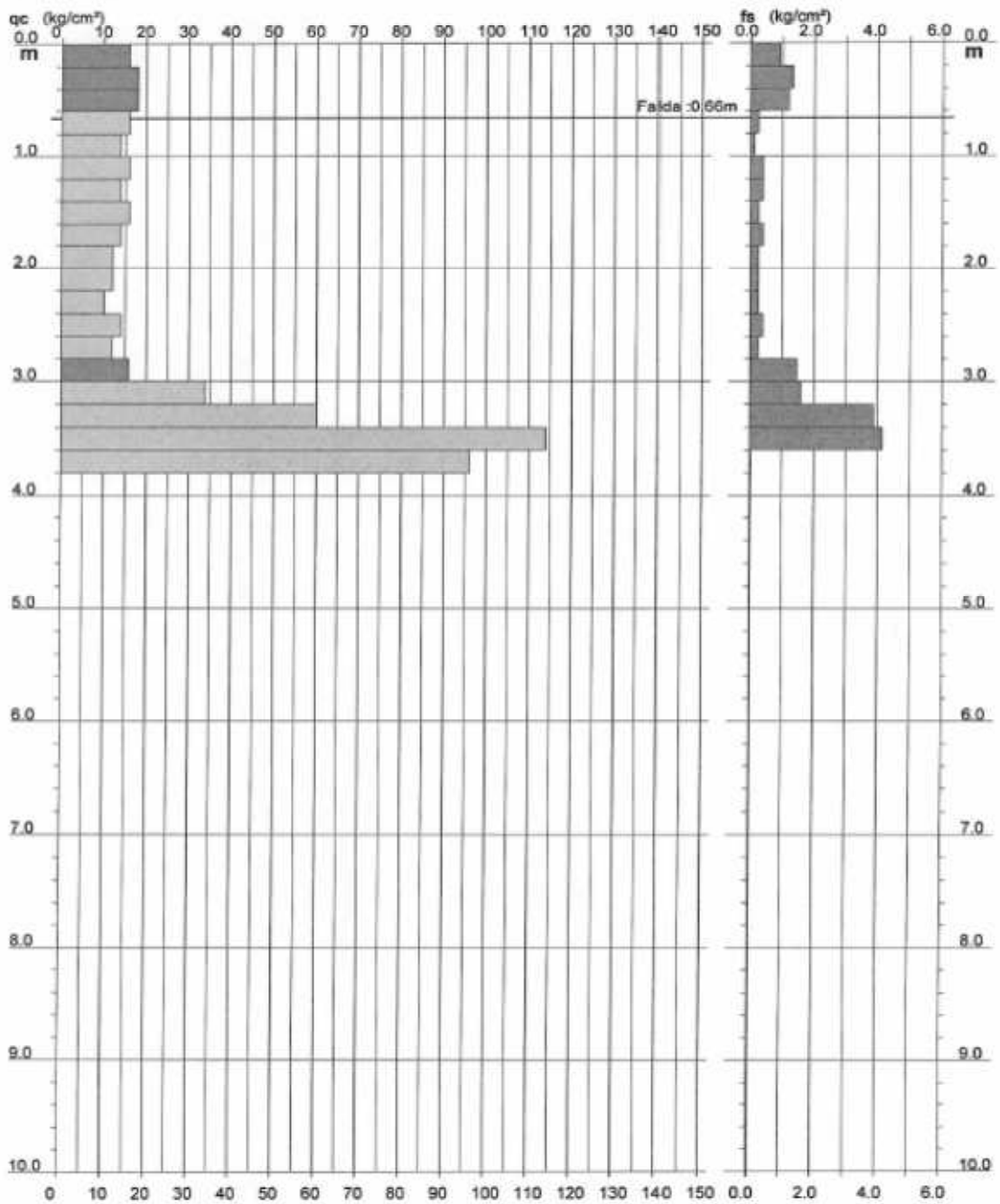
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.0105-159

- committente : Comune di Melara  
- lavoro : PATI Bergantino Melara  
- località : Melara, Via Como  
- assist. cantiere :

- data : 12/10/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 0.66 da quota inizio



Indagine 28

Allegato 25

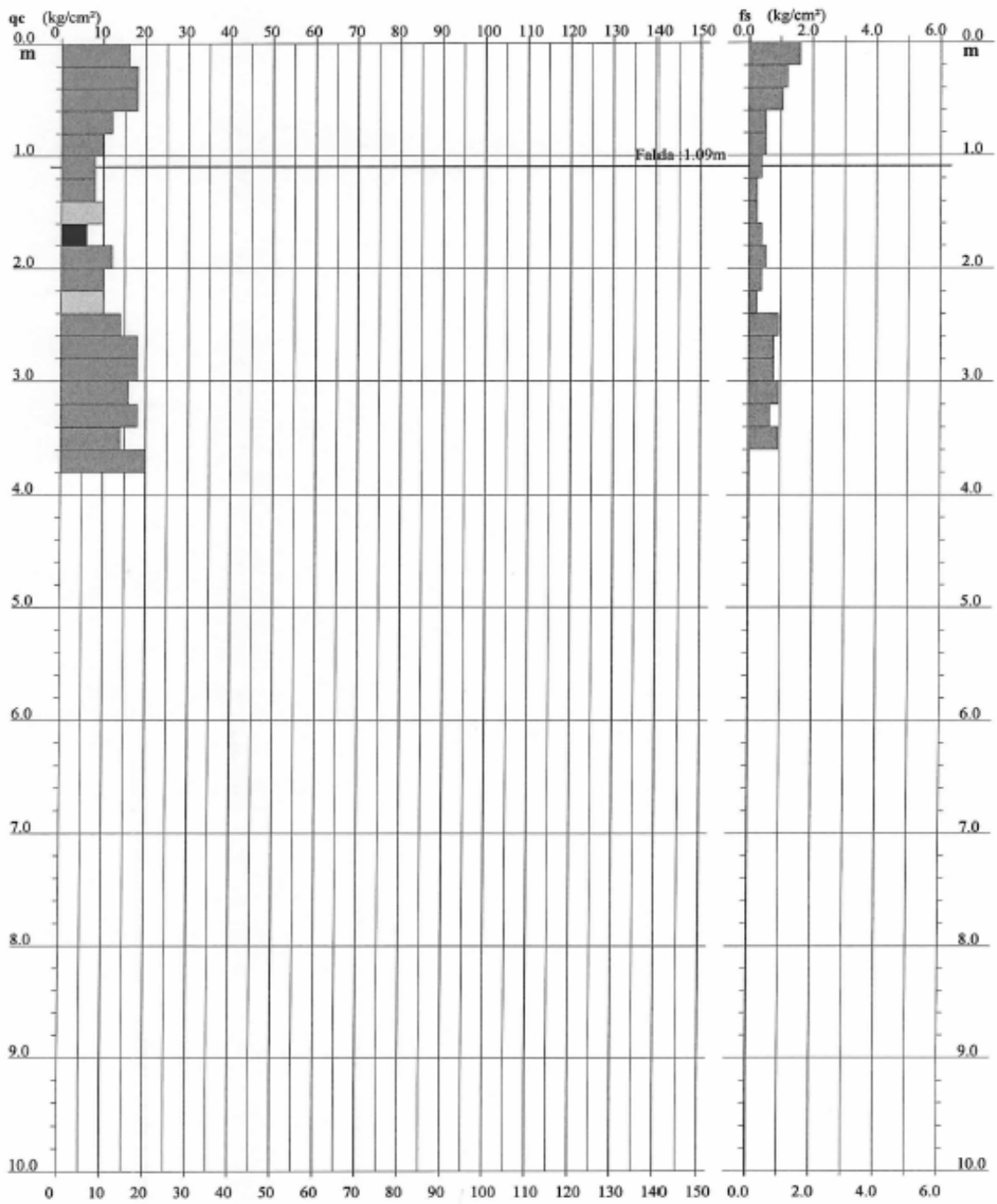
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.0105-159

- committente : Comune di Bergantino  
- lavoro : PATI Bergantino Melara  
- località : Bergantino, Via Arella  
- assist. cantiere :

- data : 12/10/2010  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 1.09 da quota inizio



Indagine 29

Allegato 26

# SONDAGGIO N. 2

All. 2

Committente: P.R.G. Bergentino

data: 25/06/1987

Località: Vicino ex-Tartaro - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.47

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H <sub>2</sub> O	Tor.Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	70		P2-1	Terreno agrario e di riporto			
2	190			Argilla grigiastrea molto plastica e compatta	170		
3	280			Argilla nerastra molto plastica e poco compatta			
4			P2-2	Argilla bianca molto plastica e compatta			
5							

Indagine 30

Allegato 27



# PENETROMETRIA N 2

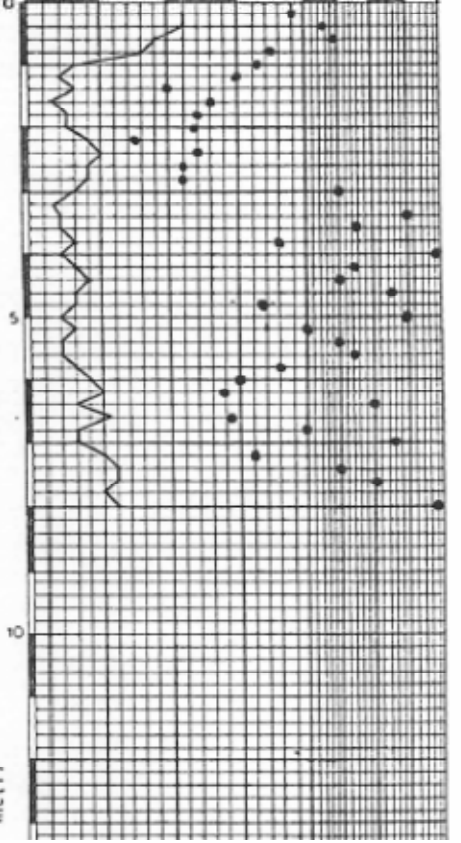
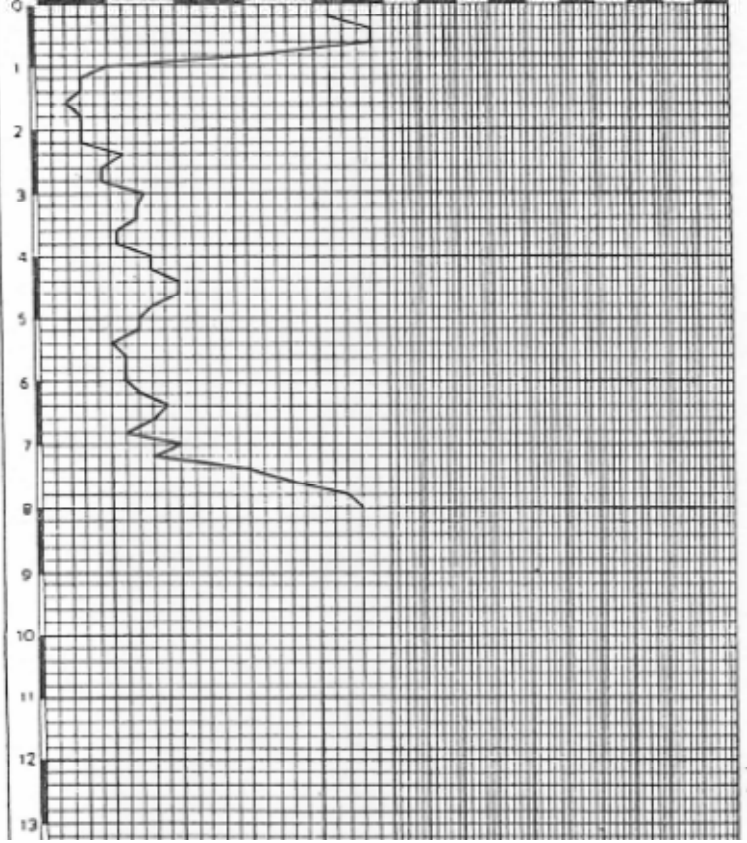
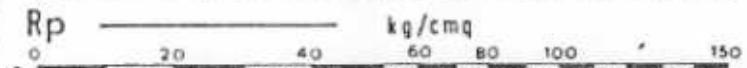
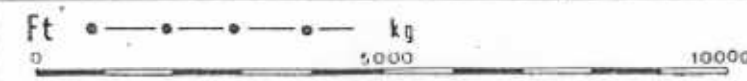
Quota ini. m. 10.55  
Attrezzo C.P.T. 20 Ton.

All. 21

Committente P.R.G. Bergantino  
(Rovigo)

Località Via Chiociana

Data  
17/07  
1987



# PENETROMETRIA N 1

Quota iniz.

m. 12.07

All. 20

Attrezzo

C.P.T. 20 Ton.

Committente

P.R.G. Bergantino  
(Rovigo)

Località

Via Mazzini

Data

18/07  
1987

Ft ●—●—●—●—●— kg

0 5000 10000

Rp/Rf ●●●●●

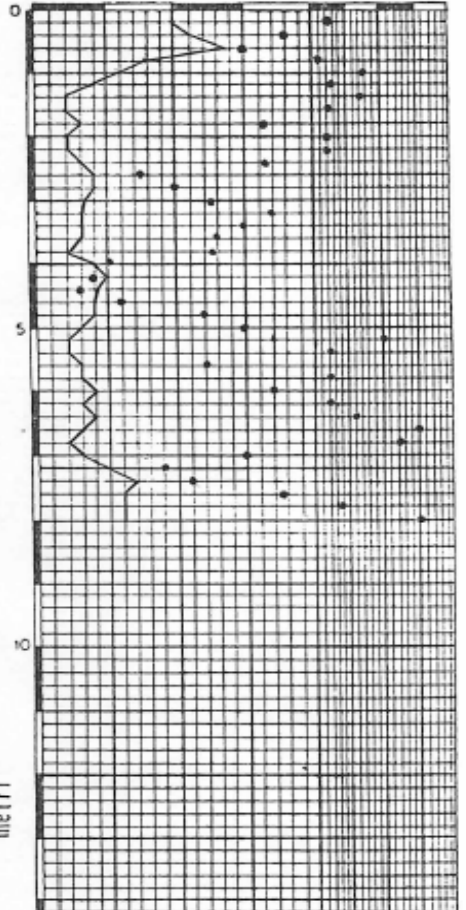
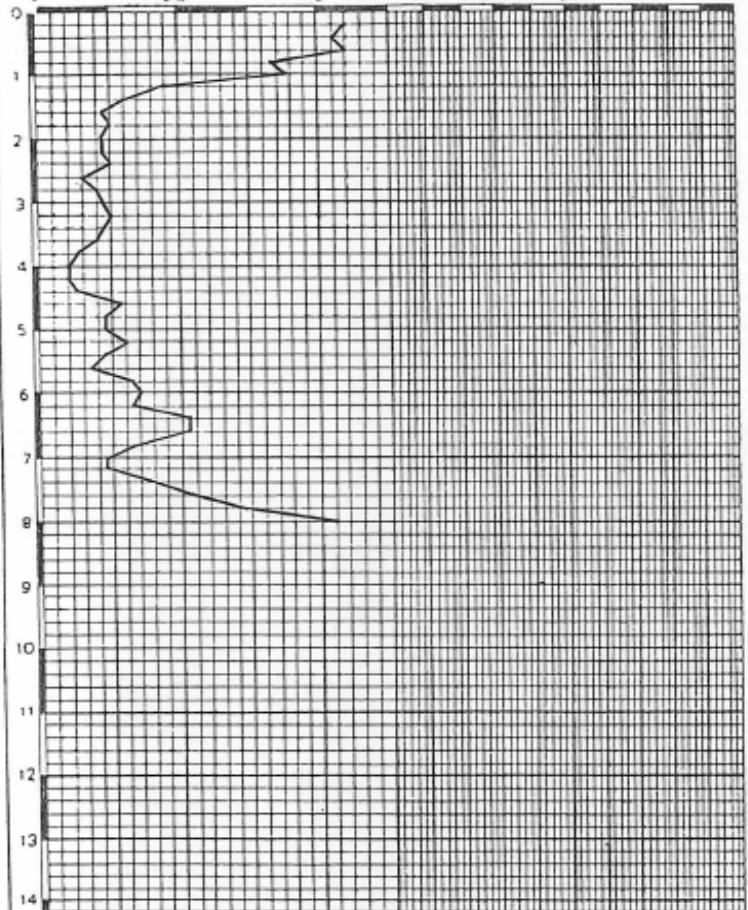
0 20 40 60 80

Rp kg/cmq

0 20 40 60 80 100 150

Rf kg/cmq

0 1 2 3 4



Indagine 32

Allegato 29

# PENETROMETRIA N 3

Quota iniz. m. 11.14  
Altrezzo C.P.T. 20 Ton.

All. 22

Committente P.R.G. Bergantino  
(Rovigo)

Località Via Bugno

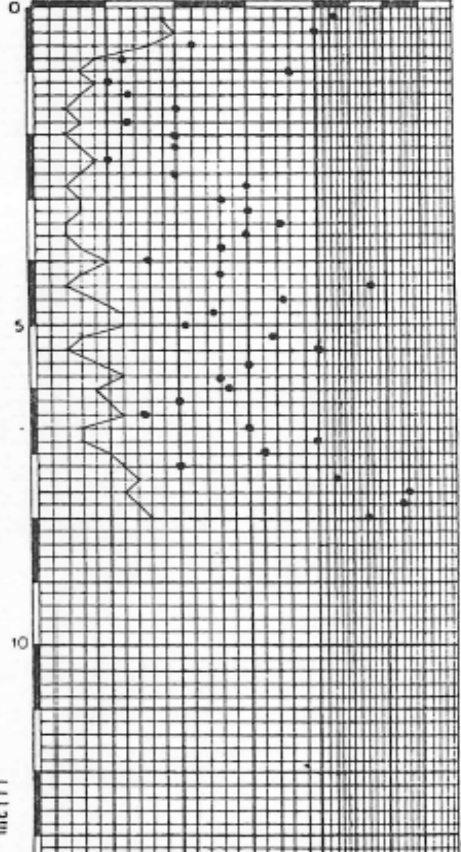
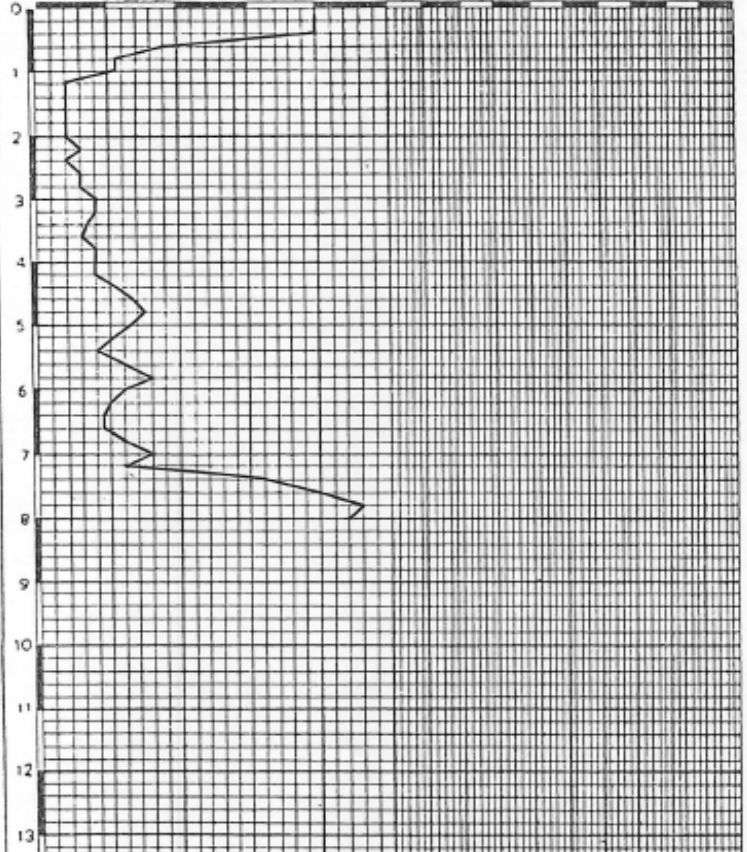
Data  
20/07  
1987

Ft  $\bullet$ — $\bullet$ — $\bullet$ — $\bullet$ — $\bullet$ — kg  
0 5000 10000

Rp/ Rf  $\bullet$  $\bullet$  $\bullet$  $\bullet$  $\bullet$  $\bullet$   
0 20 40 60 80

Rp kg/cmq  
0 20 40 60 80 100 150

Rf kg/cmq  
0 1 2 3 4



Indagine 33

Allegato 30

# PENETROMETRIA N 4

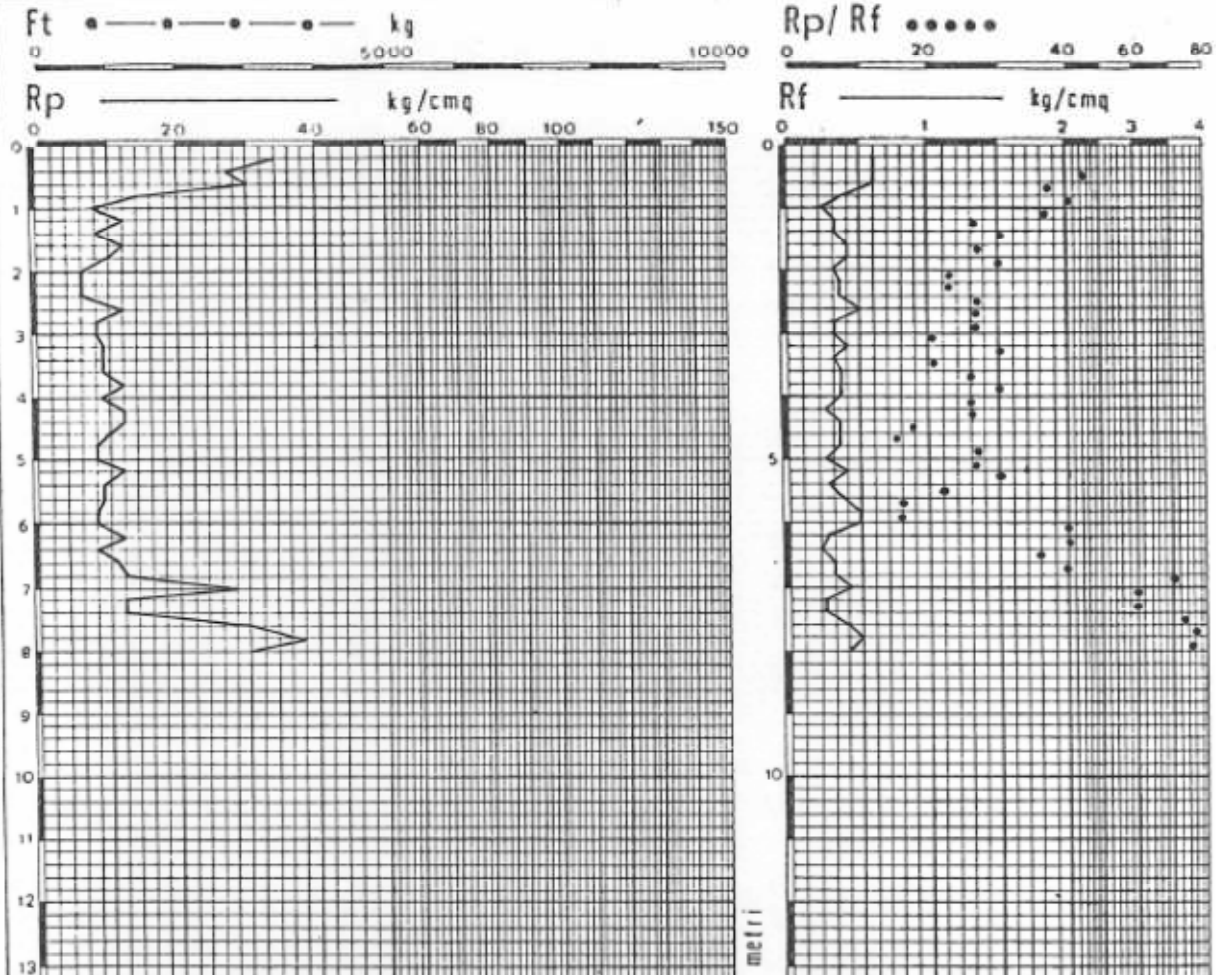
Quota iniz m. 11.07  
Attrezzatura C.P.T. 20 Ton.

All. 23

Committente P.R.G. Bergantino  
(Rovigo)

Località Area Artigianale

Data 17/07  
1987



Indagine 34

Allegato 31