



Comune di Bergantino
Comune di Melara
Provincia di Rovigo



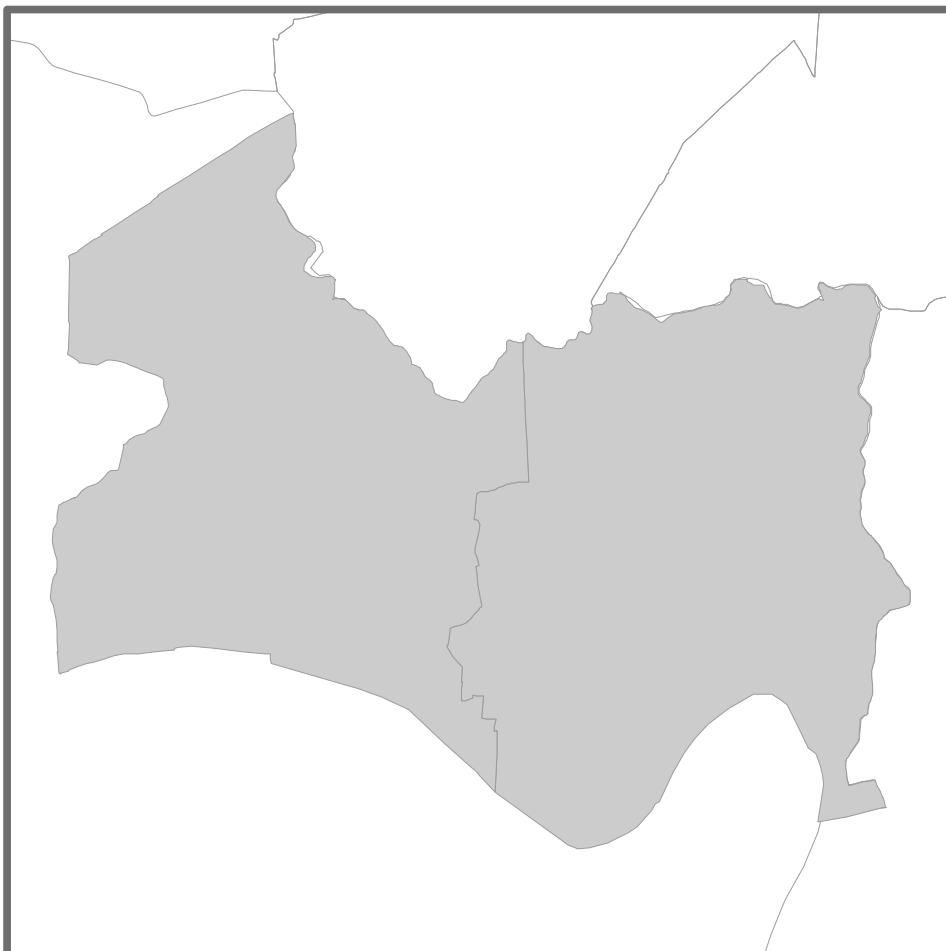
P.A.T.I.

Elaborato

d01

01

Relazione Tecnica



REGIONE DEL VENETO

Direzione Urbanistica

SINDACO

Comune di Bergantino

Giovanni Rizzati

Comune di Melara

Francesco Losi

Ufficio tecnico urbanistica

Amedeo Fortuna

Marco Eledio Martini

PROGETTO E VALUTAZIONE

Sistema S.n.c. - Francesco Sbeti

Archistudio - Marisa Fantin

Collaboratori

Elena Parolo

Giorgio Cologni

INDAGINI SPECIALISTICHE

Compatibilità idraulica e Geologia

Studio HgeO - Filippo Baratto

Indagine Agronomica

Studio Geofoor - Enrico Longo

Sistema snc Documentazione Ricerca Progettazione



Dorsoduro, 1249 - 30123 Venezia



archistudio

Strada Pelosa, 183 - 36100 Vicenza

DATA

Maggio 2013



REGIONE VENETO



Comuni di Bergantino e Melara
Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

RELAZIONE AGRONOMICA



STAFF DI PIANO
Dott. For. Enrico Longo
Dott. For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, IDROGRAFICO E TERRITORIALE	5
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E COLLEGAMENTI	5
2.2	PEDOLOGIA.....	6
2.3	CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI	6
2.3.1	<i>Carta dei suoli del Veneto</i>	6
2.4	IDROGRAFIA.....	7
3	LINEAMENTI CLIMATICI.....	7
3.1	PRECIPITAZIONI	8
3.2	RADIAZIONE SOLARE	9
3.3	TEMPERATURE	10
3.4	UMIDITÀ DELL'ARIA.....	11
4	USO DEL SUOLO	12
4.1	COPERTURA DEL SUOLO AGRICOLO.....	12
4.1.1	<i>Seminativi</i>	12
4.1.2	<i>Orticoltura</i>	15
4.1.3	<i>Vigneti</i>	17
4.1.4	<i>Frutteti e frutti minori</i>	17
4.1.5	<i>Arboricoltura da legno</i>	18
4.1.6	<i>Boschi di pianura</i>	19
	<i>Gli incolti</i>	19
4.2	ZOOTECNIA.....	19
4.3	UTILIZZO AGRONOMICO DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO E ACQUE REFLUE: IL QUADRO NORMATIVO.....	20
4.4	LA SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZABILE (S.A.U.)	22
4.4.1	<i>Le aziende agricole: forma di conduzione e di possesso</i>	23
4.4.2	<i>Le aziende agricole: la superficie aziendale</i>	26
4.4.3	<i>Calcolo della SAU</i>	30
4.5	STRUTTURE RICETTIVE IN AMBIENTE RURALE	35
5	BIODIVERSITA'	35
5.1	INTRODUZIONE.....	35
5.2	SITI D'IMPORTANZA COMUNITARIA.....	36
5.2.1	<i>Il fiume Po nel tratto di Bergantino e Melara</i>	37

6	IL PAESAGGIO AGRARIO E LE SUE TRASFORMAZIONI	38
7	INVARIANTI.....	39
8	FRAGILITA'.....	40
9	LA RETE ECOLOGICA.....	40

1 INTRODUZIONE

La legge Regionale n. 11 del 23 aprile 2004 “Norme per il governo del territorio” stabilisce criteri, indirizzi, metodi e contenuti degli strumenti di pianificazione, per il raggiungimento delle seguenti finalità:

- promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole, finalizzato a soddisfare le necessità di crescita e di benessere dei cittadini, senza pregiudizio per la qualità della vita delle generazioni future, nel rispetto delle risorse naturali;
- tutela dell'identità storico-culturali e della qualità degli insediamenti urbani, ed extraurbani, attraverso la riqualificazione e il recupero edilizio ed ambientale degli aggregati esistenti, con particolare riferimento alla salvaguardia e valorizzazione dei centri storici, tutela del paesaggio rurale, montano e delle aree di importanza naturalistica;
- utilizzo di nuove risorse territoriali solo quando non esistano alternative alla riorganizzazione e riqualificazione del tessuto insediativo esistente;
- messa in sicurezza degli abitanti e del territorio dai rischi sismici e di dissesto idrogeologico;
- coordinamento delle dinamiche del territorio regionale con le politiche nazionali ed europee.

In quest'ottica, risulta fondamentale per il nuovo Piano di Assetto del Territorio, disciplinare l'utilizzo delle risorse disponibili senza pregiudicarne l'uso da parte delle generazioni future, pertanto è importante salvaguardare e valorizzare il territorio e ridurre al minimo il suo consumo, indicando nella tutela dell'integrità del territorio un obiettivo prioritario della pianificazione territoriale.

La seguente analisi agronomica e paesaggistica si colloca all'interno dell'analisi conoscitiva iniziale del Piano di Assetto del Territorio e si propone di fornire all'Amministrazione comunale informazioni raccolte su basi corrette e oggettive, fondamentali per una pianificazione del territorio che tenga conto della globalità e della complessità in cui ci si trova ad operare.

Lo studio dell'attuale situazione del settore agricolo e del paesaggio agrario partirà dalla descrizione dei dati già noti ricavati da varie fonti che verranno integrati con quelli raccolti durante i sopralluoghi effettuati in tutto il territorio comunale.

Particolare attenzione sarà data agli aspetti floristici e faunistici delle formazioni locali, alla scoperta dei biotopi e delle aree da valorizzare per la tutela della biodiversità e dell'ambiente in generale. Le aree agricole infatti, non sono più viste solamente nella loro funzione produttiva, ma hanno anche importanti funzioni di tutela del paesaggio e dell'integrità del territorio, di cui beneficiano non solo la frazione minoritaria della popolazione direttamente impiegata in agricoltura, ma tutti i cittadini dentro e fuori il

comune di Bergantino e Melara. Si tratta di benefici legati alla difesa del suolo e alla regimazione delle acque, la qualità degli acquiferi, la qualità dell'aria, la mitigazione dei disagi dovuti al rumore, la riduzione degli inquinanti, la riduzione degli sbalzi termici, l'assorbimento di anidride carbonica, la conservazione delle risorse naturali non riproducibili, la vivibilità degli spazi e la disponibilità di ambienti che garantiscano una migliore "qualità della vita", la conservazione del paesaggio, la conservazione delle specie animali e vegetali con la loro variabilità genetica che rappresenta una ricchezza e una risorsa per il futuro del mondo. In tale prospettiva la tutela del settore agricolo non è soltanto fine a se stessa, ma diventa ancora più importante in una prospettiva di tutela globale del territorio.

La salvaguardia dell'azienda agricola preserva le risorse organizzative, sociali e le risorse naturali ed ambientali in essa presenti. Tuttavia non è l'unica opzione a disposizione per la salvaguardia dell'ambiente; le informazioni raccolte sono utili per la scelta della politica territoriale, la definizione delle zone che possono essere destinate ad usi diversi e la localizzazione delle grandi infrastrutture, l'individuazione delle aree particolarmente adatte a diventare elementi significativi della rete ecologica comunale e sovracomunale, l'individuazione degli elementi areali, lineari e puntuali significativi dal punto di vista paesaggistico e ambientale, la definizione della rete di percorsi importanti dal punto di vista fruitivo e percettivo, la ricognizione e la definizione dei vincoli che insistono sul territorio.

2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, IDROGRAFICO E TERRITORIALE

2.1 Inquadramento territoriale e collegamenti

Il Comune di Bergantino ha un'estensione di 18,2 Km², una quota s.l.m. di 15 m. Al 2001 il numero di abitanti nel Comune di Bergantino è di 2627. Il territorio comunale ricade in zona sud-ovest della Provincia di Rovigo a confine con la Regione Lombardia; confina a Nord con i Comuni di Legnago (Vr) e Cerea (Vr), ad Est con il Comune di Castelnovo Bariano (Ro), ad Ovest con il Comune di Melara e a Sud con il fiume Po.

Il Comune di Melara ha un'estensione di 17,6 Km², una quota s.l.m. di 13 m. Al 2001 il numero di abitanti nel Comune di Melara è di 1927. Il territorio comunale ricade in zona sud-ovest della Provincia di Rovigo a confine con la Regione Lombardia; confina a Nord con il Comune di Cerea (Vr), ad Est con il Comune di Bergantino, ad Ovest con il Comune di Ostiglia (Mn) e a Sud con il fiume Po.

2.2 Pedologia

2.3 Classificazione dei suoli

2.3.1 Carta dei suoli del Veneto

In base alla Carta dei Suoli del Veneto, i territori di Bergantino e Melara rientrano nella provincia di suoli (L2) – BR Bassa pianura recente, calcarea, a valle delle linee delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene).

La provincia dei suoli (L2) – BR, per i territori di indagine, viene divisa in diversi Sistemi di suoli che di seguito vengono elencati e descritti:

Sistema di suoli (L3) – BR2 – Unità cartografica BR2.1: zona lungo il Po, che appartiene al: Sistemi di dossi fluviali del Po, pianeggianti (<0,2 % di pendenza). **Materiale parentale:** limi e sabbie, molto calcarei. **Quote:** 0,5-10 m. **Uso del suolo:** seminativi (mais, soia, frumento). Non suolo: 15% (urbano). **Regime idrico:** ustico. **Classificazione WRB:** con frequenza 50-75% Calcaric Fluvisols, con frequenza 25-50% Calcari-Fluvic Cambisols.

Sistema di suoli (L3) – BR4 – Unità cartografica BR4.1: zona comunale più a nord rispetto al Po: Aree di transizione (tra i dossi e le depressioni) con canali di rotta, del PO, pianeggianti (<0,2 % di pendenza). **Materiale parentale:** limi molto calcarei. **Quote:** 0-11 m. **Uso del suolo:** seminativi (mais, soia, frumento). Non suolo: 5% (urbano). **Regime idrico:** ustico. **Classificazione WRB:** con frequenza 50-75% Calcaric Fluvisols, frequenza 25-50% Calcari-Fluvic Cambisols.

Sistema di suoli (L3) – BR5 – Unità cartografica BR5.1: zona: Aree depresse nella pianura alluvionale di Po e Adige, con canali di rotta, pianeggianti (<0,2% di pendenza). **Materiale parentale:** argille e limi, sabbie nei canali di rotta, molto calcarei. **Quote:** da -2 a +10 m. **Uso del suolo:** seminativi (mais, soia, frumento). **Non suolo:** 5% (urbano). **Regime idrico:** aquico-ustico.

Sistema di suoli (L3) – BR6 – Unità cartografica BR6.1: zona: Aree palustri bonificate nella pianura alluvionale di Po e Adige, ed accumulo di sostanza organica in superficie, a deposizioni fini, con pochi canali, pianeggianti (<0,2% di pendenza). **Materiale parentale:** argille e limi, molto calcarei. **Quote:** 1-14 m. **Uso del suolo:** seminativi (mais, soia, frumento). **Non suolo:** 5% (urbano). **Regime idrico:** acquico.

2.4 Idrografia

I Comuni di Bergantino e Melara insistono nel Comprensorio del Consorzio di Bonifica Padana Polesana che è stato costituito con deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n.1228 del 7 marzo 1978. Il Consorzio è un ente di diritto pubblico ai sensi dell'art. 59 del R.D. 13 febbraio 1933 n. 215, dell'art. 2 della Legge Regionale 13 gennaio 1976 n.3 e successive modificazioni ed integrazioni. Il Consorzio di Bonifica Padana Polesana opera sul comprensorio della superficie di 56.903 ettari, ricadente per 56.855 ettari in Provincia di Rovigo, dove interessa n.34 Comuni, e per 48 ettari in Provincia di Verona, dove interessa n.3 Comuni.

Il comprensorio è delimitato a Sud dal fiume Po, a Nord dal fiume Canalbianco, ad Est dall'argine occidentale della Biconca di navigazione di Volta Grimana collegante i fiumi Po e Po di Levante, ad Ovest dal confine con la Provincia di Mantova. Il comprensorio costituisce una unità idrografica, idraulicamente autonomo ed indipendente da qualsiasi altro comprensorio di bonifica. Appartiene al bacino idrografico interregionale del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco, nel quale recapita tutte le acque di scolo con le idrovore Cavanella, Polesine, Bresparola e Aranova.

I bacini idraulici appartenenti al territorio Padano sono i seguenti: Isola Villa, Melara - Bergantino, Aranova, Zelo - Berlè, Calto - Ceneselli - Castelmassa, Stienta - Terre Vecchie, Castलगuglielmo, Gurzone, Garofolo, Saline - Viezze - Oriola, Frassinelle - Pincara.

Il bacino Melara - Bergantino, dell'area di 3100 ha, è drenato da una rete di bonifica della lunghezza complessiva di 54184 m, con una densità di rete pari a 1.75 km/km².

Scola le proprie acque attraverso il Cavo Maestro del Bacino Superiore. La parte occidentale del bacino è servita dalla motopompa Blorie.

3 LINEAMENTI CLIMATICI

Un'analisi agronomica non può prescindere da una descrizione del clima, in quanto l'ecosistema in cui vive normalmente una pianta agraria è costituito dal terreno e dall'ambiente aereo, che a sua volta è caratterizzato da un determinato clima e da una certa composizione che lo rendono più o meno idoneo ad ospitare una coltura.

Il clima del territorio Polesano può essere classificato come Temperato umido analogamente al resto della pianura padana veneta.

La rete di monitoraggio meteorologico della Regione Veneto è operativa sulla montagna veneta, fin dal 1984 ed è stata completata a partire dal 1992 con l'installazione di centraline agrometeorologiche in pianura. In provincia di Rovigo la rete si compone di 12

stazioni localizzate in maniera omogenea sul territorio. Tutte le stazioni sono collegate via radio alla centrale di acquisizione che provvede alla pubblicazione dei dati online sul sito dell'ARPA Veneto, sezione "Meteo e Clima".

Nei comuni di Bergantino e Melara non ci sono stazioni di rilevamento, quella più vicina e di riferimento è collocata nel territorio di Castelnovo Bariano ed i parametri che quotidianamente vengono registrati sono presenti sul sito dell'ARPA Veneto. Altre stazioni di riferimento vicine a Melara e Bergantino, sono: Legnago, Trecenta, Masi e Salizzale.

Le stazioni sono dotate di sensori per rilevare le precipitazioni, la temperatura dell'aria e del suolo e la velocità e direzione del vento, radiazione solare, umidità relativa dell'aria.

L'intervallo in cui vengono rilevati i dati varia a seconda del parametro da 5 a 60 minuti.

3.1 Precipitazioni

La precipitazione media annua della provincia di Rovigo è fra le più basse del Veneto; mediamente, infatti, la provincia ha un apporto idrico compreso fra i 600 ed i 700 mm annui e la zona di Badia è leggermente più piovosa (750 mm/anno) al contrario delle aree del basso Polesine che sono fra le meno piovose (600 mm/anno). L'oscillazione fra le annate più ricche di pioggia e quelle più secche fa oscillare la provincia fra i 500 mm/anno e gli 800-900 mm/anno, valori normalmente raggiunti dall'alto padovano o trevigiano. La distribuzione delle piogge statisticamente dovrebbe essere piuttosto omogenea nell'arco dell'anno e questo fa sì che il clima si configuri come generalmente umido. In queste condizioni non è possibile identificare una stagione secca ed una stagione delle piogge. La stagione invernale (dicembre – febbraio) è caratterizzata da scarse precipitazioni; quella primaverile ha invece un numero maggiore di giorni piovosi ed un incremento della quantità di precipitazioni.

Di seguito verranno analizzati i dati di precipitazione forniti dalla ARPAV centro meteorologico di Teolo per la stazione di Castelnovo Bariano, adiacente ai territori Comunali di Bergantino e Melara. I valori considerati comprendono il periodo dal 1 gennaio 1996 al 31 dicembre 2007.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1996	98.0	49.2	16.6	130.0	95.4	46.0	27.2	120.6	64.8	99.6	69.0	125.2	941.6
1997	90.2	2.8	20.0	24.8	27.8	128.8	18.4	>>	8.2	15.4	87.2	86.6	510.2
1998	48.0	12.4	9.6	66.0	92.4	61.6	33.4	27.4	129.2	74.4	17.8	20.8	593.0
1999	35.0	13.0	36.4	102.2	76.4	89.6	38.8	62.4	70.0	114.4	117.0	43.8	799.0
2000	6.4	4.8	42.0	45.2	54.0	66.4	55.0	30.8	34.2	174.2	76.6	62.0	651.6
2001	70.2	7.4	104.4	50.8	54.2	29.4	97.4	64.2	68.8	43.8	49.6	3.4	643.6
2002	27.0	39.4	1.8	95.6	120.6	109.2	85.4	197.6	101.0	72.2	68.6	120.4	1038.8
2003	31.0	4.4	20.2	100.8	39.8	94.4	16.6	6.6	18.8	51.0	101.2	54.2	539.0
2004	54.6	84.4	77.6	73.4	45.8	49.2	63.4	51.0	83.6	106.6	75.6	78.6	843.8
2005	8.4	1.0	16.0	73.8	119.0	15.4	90.2	106.6	34.0	129.2	111.2	46.6	751.4
2006	19.0	34.4	28.2	26.8	28.0	15.4	4.4	132.4	94.2	16.6	44.4	23.6	467.4
2007	12.0	47.4	112.2	3.2	57.4	51.8	2.0	37.2	19.6	62.6	31.2	17.6	454.2
Medio mensile	41.6	25.0	40.4	66.0	67.6	63.1	44.4	76.1	60.5	80.0	70.8	56.9	686.1

Tabella 1 - Stazione di Castelnovo Bariano - dati di precipitazione (mm)(1)

Analizzando i dati di pioggia in mm della tabella si può notare che:

i mesi più piovosi negli anni risultano essere in ordine decrescente : Ottobre (80 mm)- Agosto (76,1 mm) - Novembre (70,8 mm) - Maggio (67,6 mm) - Aprile (66 mm), mentre i meno piovosi risultano essere Febbraio (25 mm), Marzo (40,4 mm) e Gennaio (41,6 mm); gli anni più siccitosi sono stati: il 2006 (467,4 mm) e il 2007 (454,2 mm), mentre le annate più piovose sono state: il 1996 (941,6 mm), il 2002 (1038,8 mm); il valore medio di pioggia per i dieci anni considerati è 686,1 mm.

3.2 Radiazione solare

La radiazione solare è l'energia radiante emessa dal Sole a partire dalle reazioni termonucleari di fusione che avvengono nel nucleo solare e producono reazioni elettromagnetiche.

Ogni forma di vita sulla terra viene mantenuta dal flusso energetico solare che penetra nella biosfera; l'energia utilizzata per la formazione ed il mantenimento della biomassa è l'1% della radiazione totale in arrivo. La radiazione ha un'influenza diretta sulla temperatura dell'aria e del terreno e sul processo di evapotraspirazione, ed indiretta sul valore dell'Umidità atmosferica, sul movimento delle masse d'aria e sulle precipitazioni.

Solo una frazione dell'energia solare incidente ai limiti dell'atmosfera riesce a raggiungere la superficie terrestre. Diversi sono infatti i processi di assorbimento e di diffusione della radiazione da parte dei gas, delle particelle disperse in aria (aerosol) e in special modo dal vapor d'acqua. La formazione delle nubi e la presenza della nebbia sono causa dell'intercettazione di una parte variabile della radiazione solare che raggiunge il suolo e le diverse condizioni meteorologiche determinano diversi gradi di intercettazione. Per questo motivo lo studio della radiazione media che raggiunge una data località fornisce diverse indicazioni sul suo clima.

Nella tabella seguente viene rappresentato l'andamento mensile ed annuale della radiazione solare globale (radiazione diretta più radiazione diffusa) (MJ/m²) rilevata dalla Stazione di Castelnovo Bariano.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1996	86.745	222.085	375.699	475.235	616.712	732.897	706.708	624.155	402.328	216.374	124.4	91.427	4674.765
1997	119.863	217.014	492.644	604.499	704.944	612.168	394.383	>>	424.764	277.639	119.832	80.319	4048.069
1998	122.097	224.325	465.708	472.869	683.142	782.64	778.887	657.901	449.485	284.624	178.907	108.184	5208.769
1999	127.965	279.446	379.766	485.377	625.379	729.515	746.346	601.756	445.537	240.278	117.528	119.06	4897.953
2000	163.982	233.35	407.261	494.746	687.24	794.558	677.726	654.926	488.69	187.749	134.887	83.796	5008.911
2001	102.171	224.074	324.877	554.612	695.393	780.023	732.144	676.803	482.552	296.297	143.554	166.355	5178.855
2002	155.711	168.363	437.19	470.239	641.031	728.247	732.709	637.366	440.943	285.96	133.337	84.875	4915.971
2003	150.722	324.337	477.789	510.756	761.17	799.214	665.237	697.708	494.533	287.969	135.521	141.057	5446.013
2004	130.061	170.302	384.36	520.998	726.471	774.688	795.098	679.32	493.642	193.109	171.203	130.149	5169.401
2005	162.708	265.206	442.638	529.433	729.99	766.084	763.04	587.579	471.231	246.868	122.951	129.089	5216.817
2006	162.206	218.915	415.024	482.188	682.28	766.034	784.912	635.483	494.872	325.9	164.152	140.009	5271.975
2007	115.068	177.061	357.713	569.335	629.948	582.935	716.674	566.423	469.416	288.339	174.413	121.237	4768.562
Medio mensile	133.275	227.04	413.389	514.191	681.975	737.417	707.822	638.129	463.166	260.926	143.39	116.296	4983.838

Tabella 2 - Stazione di Castelnovo Bariano - dati di radiazione globale (MJ/m²)

Dall'analisi dei dati di radiazione solare si può notare come i valori più elevati, considerando la media annuale, si sono registrati per gli anni 2003 e 2006, che sono state anche le annate più siccitose.

3.3 Temperature

Le temperature medie mensili (tabella 4) per il decennio compreso tra 1996 e il 2007, rilevate per la Stazione di Castelnovo Bariano, mettono in evidenza che nel 2003 si è registrata la temperatura media annuale maggiore rispetto le altre annate. Le annate in cui si sono registrati i valori più bassi della temperatura media sono il 1996 e il 2005. Nell'ultima riga della tabella è possibile osservare le temperature medie mensili registrate per il decennio considerato.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1996	1.3	-0.8	1.4	7.7	11.9	14.1	14.0	15.1	10.2	8.8	5.6	1.5	7.6
1997	0.6	1.0	3.0	4.3	11.6	15.0	14.2	>>	12.0	8.6	4.8	1.6	7.0
1998	0.7	0.0	0.6	6.8	11.5	14.8	16.0	16.3	12.7	9.0	1.4	-2.0	7.3
1999	-0.9	-2.9	2.6	7.2	13.1	13.7	16.0	16.9	14.6	9.9	2.4	-1.4	7.6
2000	-3.8	-1.2	2.0	8.9	13.1	14.1	14.1	16.6	13.2	11.1	5.8	1.7	8.0
2001	1.6	-0.2	6.2	6.8	14.2	13.7	16.8	17.4	11.1	12.1	3.4	-3.1	8.3
2002	-3.5	2.7	3.7	8.0	13.2	16.2	16.5	17.1	14.0	10.2	8.0	3.6	9.1
2003	0.1	-3.0	3.0	7.1	13.8	18.6	17.9	19.8	12.1	7.8	6.3	0.7	8.7
2004	-0.8	-0.4	3.3	8.1	10.7	15.2	15.7	16.1	12.2	12.3	5.2	2.4	8.3
2005	-1.8	-2.1	2.2	7.0	12.7	15.6	17.1	15.4	14.3	10.1	4.9	-0.2	7.9
2006	-1.4	0.1	2.9	8.4	12.2	14.8	17.7	14.8	14.0	10.5	4.2	0.2	8.2
2007	2.7	2.3	4.2	8.7	12.7	16.1	16.8	16.6	12.6	9.1	3.0	0.0	8.7
Medio mensile	-0.4	-0.4	2.9	7.4	12.6	15.2	16.1	16.6	12.7	10.0	4.6	0.4	8.1

Tabella 3 - Stazione di Castelnovo Bariano - temperatura aria a 2m (°C) media delle minime

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1996	3.5	2.9	6.5	13.1	17.7	21.6	21.9	21.7	15.6	12.8	8.6	3.7	12.5
1997	3.1	5.4	10.2	11.6	18.6	20.6	22.0	>>	19.1	13.7	7.9	3.9	12.4
1998	3.4	6.2	7.7	12.2	17.7	22.0	24.0	23.9	18.3	13.1	5.4	0.9	12.9
1999	1.9	2.8	8.4	12.8	18.7	20.9	23.5	23.3	20.3	13.5	5.2	1.7	12.7
2000	-0.2	4.2	8.4	14.3	19.4	22.5	22.2	24.2	19.5	14.2	9.0	4.4	13.5
2001	3.7	4.8	10.4	12.3	20.1	21.2	23.9	24.7	16.9	16.1	6.6	0.5	13.4
2002	0.2	6.0	10.5	12.8	18.3	22.8	22.9	22.3	18.2	14.1	11.0	5.5	13.7
2003	2.5	2.2	9.2	12.0	20.4	25.3	24.9	27.2	18.4	11.7	8.8	3.9	13.9
2004	1.7	2.8	7.4	12.8	16.5	21.7	23.2	23.5	18.6	15.3	8.7	5.2	13.1
2005	1.4	2.6	7.8	12.2	18.6	22.2	23.3	20.8	19.2	13.0	7.2	2.4	12.6
2006	1.3	3.7	7.5	14.0	18.2	21.9	25.4	20.9	20.1	15.1	8.3	3.3	13.3
2007	5.2	6.3	9.6	15.7	19.3	22.4	25.2	23.1	18.6	13.7	7.0	2.8	14.1
Medio mensile	2.3	4.2	8.6	13.0	18.6	22.1	23.5	23.2	18.6	13.9	7.8	3.2	13.2

Tabella 4 - Stazione di Castelnovo Bariano - temperatura aria a 2m (°C) media delle medie

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1996	5.8	7.1	11.8	18.8	24.0	28.7	29.7	29.3	22.6	17.7	12.1	6.5	17.8
1997	6.8	11.3	18.0	18.6	25.2	26.9	30.0	>>	27.1	19.5	11.7	6.8	18.4
1998	6.7	14.2	15.3	17.9	24.0	29.2	32.2	32.0	24.5	18.5	10.1	4.6	19.1
1999	5.9	9.4	14.6	18.9	24.7	28.2	31.5	30.3	27.0	18.1	8.8	5.3	18.6
2000	4.6	10.7	15.4	19.8	26.2	30.3	30.7	32.7	26.9	18.2	12.7	7.4	19.6
2001	6.3	10.8	15.0	18.3	26.4	28.6	31.6	32.5	23.5	21.7	10.2	4.9	19.2
2002	5.1	9.7	17.9	17.7	23.6	29.2	29.6	28.6	23.4	18.7	14.1	7.5	18.8
2003	5.8	8.3	15.9	17.1	27.0	32.3	31.6	35.1	25.1	16.2	11.8	7.6	19.5
2004	4.5	7.4	11.9	17.9	22.2	28.1	30.5	31.2	25.8	18.8	12.7	8.7	18.3
2005	5.4	8.3	14.1	17.6	24.4	28.4	29.8	26.7	24.7	16.6	9.8	5.6	17.6
2006	4.6	8.5	12.6	19.6	24.1	28.7	32.6	27.6	27.1	20.7	12.5	7.5	18.8
2007	8.1	10.8	15.1	22.7	25.9	29.1	33.0	29.8	25.3	19.1	11.8	6.4	19.8
Medio mensile	5.8	9.7	14.8	18.7	24.8	29.0	31.1	30.5	25.2	18.6	11.5	6.6	18.8

Tabella 5 - Stazione di Castelnovo Bariano - temperatura aria a 2m (°C) media delle massime

3.4 Umidità dell'aria

I dati disponibili per l'umidità relativa, forniti dall'Arpav, per la stazione di Castelnovo Bariano per il decennio 1996-2007, riguardano l'umidità relativa a 2 m (%) media delle medie. Il valore medio delle medie, considerando gli undici anni, si aggira attorno 78%.

In essa si può notare come, nei mesi più freddi di novembre, dicembre, gennaio, il valore di umidità relativo sia più elevato. Si segnala quale peculiarità del clima polesano la frequente comparsa di nebbie spesso di forte intensità, concentrate nel periodo invernale e nelle ore più fredde, sono tuttavia comuni in estate ed in autunno persistenti foschie.

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
1996	95	83	72	75	76	73	75	82	84	92	95	93	83
1997	95	85	67	61	65	82	75	>>	70	74	92	95	78
1998	93	79	67	78	70	77	76	71	81	89	87	92	80
1999	94	72	79	79	78	77	74	75	79	89	94	95	82
2000	92	83	75	72	71	69	72	68	70	90	93	94	79
2001	91	81	85	71	68	68	71	74	75	89	94	90	80
2002	94	93	71	76	75	75	76	77	78	87	92	92	82
2003	93	67	70	72	61	68	63	58	62	71	91	83	72
2004	90	92	82	78	64	69	71	74	73	86	84	85	79
2005	83	67	73	73	69	66	71	76	76	88	88	85	76
2006	85	80	73	70	68	62	61	70	75	81	86	90	75
2007	91	90	77	68	68	70	55	64	66	74	78	87	74
Medio mensile	91	81	74	73	69	71	70	72	74	84	90	90	78

Tabella 6 - Stazione di Castelnovo Bariano - Umidità relativa a 2m (%) media delle medie

4 USO DEL SUOLO

4.1 Copertura del Suolo Agricolo

Lo studio dell'uso del suolo e la relativa cartografia prodotta sono il frutto della campagna di rilievi effettuata nei mesi estivi dell'anno 2010. L'analisi del territorio è stata compiuta attraverso sopralluoghi e ripetute verifiche sul campo, percorrendo le aree agricole ricadenti entro i confini dei Comuni di Bergantino e Melara.

I rilievi hanno permesso di aggiornare i dati disponibili sull'uso del suolo attraverso osservazioni dirette in campo, confronti a tavolino con ortofoto e l'interpretazione della memoria fotografica prodotta nel corso dell'indagine.

Vengono riportati solamente i dati ISTAT dei censimenti dell'agricoltura soprattutto del V° censimento del 2000 in quanto non ancora in possesso di documentazione ufficiale da parte dei Comuni e della regione Veneto (dati forniti dal servizio Regionale SISP - Sistema Informativo Settore Primario e Controllo).

4.1.1 Seminativi

Per quanto concerne i seminativi la superficie totale calcolata per il Comune di Bergantino è pari a circa 1.545,21 ha della superficie agricola utilizzata (5° censimento dell'agricoltura ISTAT) mentre per il Comune di Melara è di 1.164,88 ha, per un totale di 2.710,09 ha. Per seminativi s'intendono le coltivazioni in aree irrigue in prevalenza a cereali (mais, frumento, grano duro, orzo ecc.), leguminose in pieno campo (soia, fava ecc...), colture foraggere, prati temporanei, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi. Confrontando i dati del III e del V censimento dell'agricoltura si può notare come la superficie investita a colture estensive sia aumentata nel corso degli anni passando da 965,01 ha a 1131,34 ha (Comune di Bergantino), e da 720,04 ha a 733,68 ha (Comune di Melara).

I cereali coprono la maggior parte della superficie agricola utilizzata all'interno dei territori comunali di Bergantino e Melara (1.131,34 ha per il Comune di Bergantino e 733,68 ha per il Comune di Melara - dati ISTAT 2000).

Per ciò che riguarda le coltivazioni foraggere avvicendate, si tratta di colture che assumono un ruolo marginale e di contorno soprattutto nelle piccole e medie aziende (p.e. medicali). Nei pressi delle aziende zootecniche la coltivazione più praticata soprattutto in termini di estensione è il mais da insilato. Il confronto tra gli ultimi censimenti dell'agricoltura fa emergere una contrazione delle colture foraggere in entrambi i comuni oggetto di analisi, le superfici coltivate sono infatti passate da 50,6 ha nel III censimento

dell'agricoltura a 12,09 ha dati dell'ultimo censimento (Comune di Bergantino), da 140,93 ha a 12,16 ha (Comune di Melara), per una riduzione totale del 87,34%.

Bergantino	Cereali (ha)		Coltivazioni foraggere avvicendate	
CENSIMENTO	1982	2000	1982	2000
	965.01	1131.34	50.6	12.09

Melara	Cereali (ha)		Coltivazioni foraggere avvicendate	
CENSIMENTO	1982	2000	1982	2000
	720.04	733.68	140.93	12.16

	Cereali (ha)		Coltivazioni foraggere avvicendate	
CENSIMENTO	1982	2000	1982	2000
Bergantino Melara	1685,05	1865,02	191,53	24,25

Tabella 7 - Confronto censimenti agricoltura

Bergantino	V censimento dell'agricoltura
DATI seminativi	1545.21 ha

Melara	V censimento dell'agricoltura
DATI seminativi	1164.88 ha

Dati seminativi	V censimento dell'agricoltura
Bergantino Melara	2.710,09 ha

Tabella 8 - Dati relativi ai seminativi riferiti al V Censimento dell'Agricoltura.

Considerando i dati, forniti dalla Regione Veneto - Sistema Informativo Settore Primario e Controllo, elaborato per il Comune di Bergantino l'11 Luglio 2011, relativi alle colture dichiarate nell'ultimo piano di utilizzo, si può evidenziare che:

- la superficie totale investita a seminativi è pari a 1222,51 ha;
- la coltura maggiormente praticata è il granturco (mais) con 741,67 ha di superficie investita.

COLTURE	Superficie (ha)
BARBABIETOLA	26,63
ERBA MEDICA	22,08
FRUMENTO	355,13
MAIS	741,67
ORZO	14,73
GIRASOLE	8,16
SOIA	49,19
ALTRO	4,91
TOTALE SEMINATIVI	1222,50

Tabella 9 - Dati SISP - Comune di Bergantino

Dall'analisi della tavola dell'uso del suolo risulta che la superficie destinata a seminativi è pari a 1252,87 ha.

Per quanto riguarda i dati, sempre forniti dalla Regione Veneto - Sistema Informativo Settore Primario e Controllo, elaborati per il Comune di Melara il 1 Agosto 2011, relativi alle colture dichiarate nell'ultimo piano di utilizzo, si evidenzia che:

- la superficie totale investita a seminativi è pari a 1169,43 ha;
- la coltura maggiormente praticata è il granturco (mais) con 546,40 ha di superficie investita.

COLTURE	Superficie (ha)
BARBABIETOLA	19,58
ERBA MEDICA	15,77
FRUMENTO	376,56
MAIS	546,40
ORZO	4,60
SOIA	203,62
ALTRO	2,90
TOTALE SEMINATIVI	1169,43

Tabella 10 - Dati SISP - Comune di Melara

Di seguito sono riportate due tabelle nelle quali vengono messi a confronto i dati relativi alla superficie destinata a seminativi dell'ultimo censimento dell'agricoltura, i dati SISP e i dati dell'uso del suolo.

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI seminativi	1545,21 ha	1222,50 ha	1242,87 ha

Tabella 11 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo, comune di Bergantino

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI seminativi	1164,88 ha	1169,43 ha	1352,40 ha

Tabella 12 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo, comune di Melara

4.1.2 Orticoltura

L'estensione territoriale delle colture ortive in pieno campo è diminuita nei corso degli anni in entrambi i comuni, passando da un'estensione di 121,29 ha - IV censimento del 1990 - a un'estensione di 64,19 ha - V censimento 2000 – (Comune di Bergantino), e da 41,81 ha a 27,40 ha (Comune di Melara), per una riduzione totale della superficie coltivata del 43,84%.

Bergantino	Colture ortive (ha)	
CENSIMENTO	1990	2000
Superficie (ha)	121.29	64.19

Melara	Colture ortive (ha)	
CENSIMENTO	1990	2000
Superficie (ha)	41.81	27.40

CENSIMENTO	Colture ortive (ha)	
Superficie (ha)	1990	2000
Bergantino	163,1	91,59
Melara		

Tabella 13 - Confronto dati censimenti dell'agricoltura.

Dall'analisi dei dati forniti dal Servizio SISP si sono ottenuti i valori di estensione per ogni coltura orticola coltivata, riportati nelle tabelle 14 e 15 rispettivamente per i comuni di Bergantino e di Melara. L'ortaggio che risulta essere maggiormente coltivato in entrambi i comuni è il cocomero (15,47 ha Bergantino, 32,16 ha Melara).

COLTURE	Superficie (ha)
ALTRI ORTAGGI	6,72
COCOMERO	15,47
MELONE	2,4
ASPARAGO	0,15
ORTI FAMILIARI	0,13
PATATA	0,40
POMODORO	13,5
FRAGOLA	3,57
TOTALE ORTICOLE	42,34

Tabella 14 - Dati SISP - Comune di Bergantino

COLTURE	Superficie (ha)
ALTRI ORTAGGI	5,60
COCOMERO	32,16
MELONE	15,15
ASPARAGO	0,59
ORTI FAMILIARI	0,58
AGLIO	0,85
RADICCHIO	4,10
ZUCCA	1,31
ZUCCHINA	0,10
TOTALE ORTICOLE	60,44

Tabella 15 - Dati SISP - Comune di Melara

Dalla cartografia dell'uso del suolo la superficie a orto risulta essere 6,28 ha per il comune di Bergantino e 18,33 ha per il comune di Melara.

Nella tabella 16 vengono riportati i dati di confronto tra il V Censimento dell'Agricoltura, i dati forniti dal servizio SISP e i dati ricavati dalla carta dell'uso del suolo.

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI Orti Melara	27,40 ha	60,44 ha	18,33 ha
DATI Orti Bergantino	64,19 ha	42,34 ha	6,28 ha

Tabella 16 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo

4.1.3 Vigneti

Secondo i dati ISTAT del V° Censimento generale dell'Agricoltura 2000 le aziende con terreno investito a coltivazioni agrarie legnose (vite) nel Comune di Bergantino e Melara sono rispettivamente 83 e 36 per una superficie totale di 11,59 ha (Bergantino) e 7,20 ha (Melara).

Dai dati SISP risulta che i terreni destinati a vigneto nei comuni di Bergantino e Melara hanno un'estensione rispettivamente di 3,58 ha e 2,22 ha, mentre dalla tavola dell'uso del suolo tali valori risultano essere di 4,25 ha e 3,58 ha.

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI Vigneti Melara	7,20 ha	2,25 ha	3,58 ha
DATI Vigneti Bergantino	11,59 ha	3,58 ha	4,25 ha

Tabella 17 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo

4.1.4 Frutteti e frutti minori

Secondo i dati ISTAT la superficie totale a frutteti è piuttosto modesta trattandosi di soli 0,91 ha nel Comune di Bergantino e assente all'interno del Comune di Melara. Il valore, per il comune di Bergantino si riduce a 0,68 ha considerando i dati SISP e invece, aumenta per il comune di Melara a 4,53 ha.

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI Frutteti Melara	assente	4,53 ha	2,23 ha

DATI Frutteti Bergantino	0,91 ha	0,68 ha	5,88 ha
---	---------	---------	---------

Tabella 18 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo

4.1.5 Arboricoltura da legno

Per arboricoltura da legno si intendono le superfici piantate con alberi di specie forestali a rapido accrescimento per la produzione di legno o destinate a produzioni diverse, ma soggette a operazioni colturali di tipo agricolo (secondo Corine Land Cover).

Nel comma 5 dell'art. 2 del D.lgs. 227/2001 viene data la seguente definizione di arboricoltura da legno: "Per arboricoltura da legno si intende la coltivazione di alberi, in terreni non boscati, finalizzata esclusivamente alla produzione di legno e biomassa. La coltivazione e' reversibile al termine del ciclo colturale".

Secondo i dati ISTAT 2000 la superficie totale all'interno del Comune di Bergantino è di 16,23 ha e di 12,14 ha nel Comune di Melara. Di questi una buona parte della superficie è destinata alla pioppicoltura che avviene in modo per lo più esteso e rilevante, anche dal punto di vista del paesaggio sulle golene del Po .

Secondo i dati forniti dal servizio SISP, all'interno del comune di Bergantino la superficie destinata all'arboricoltura da legno risulta essere pari a 26,38 ha e aumenta a 48,72 ha nel rilievo dell'uso del suolo.

Per quanto riguarda Melara, la superficie occupata da arboricoltura da legno è pari a 12,14 ha secondo i dati ISTAT ed aumenta a 13,68 ha nel rilievo dell'uso del suolo.

	V Censimento dell'Agricoltura	Dati SISP	Dati Uso del Suolo
DATI Arboricoltura da legno Melara	12,14 ha	8,12 ha	13,68 ha
DATI Arboricoltura da legno Bergantino	16,23 ha	26,38 ha	48,72 ha

Tabella 19 - Confronto dati V Censimento dell'Agricoltura, dati SISP e dati Carta Uso del Suolo

4.1.6 Boschi di pianura

Boschi previsti da leggi e interventi atti a favorire i rimboschimenti in pianura (Legge Rutelli n.113/92 “un albero per ogni nato”, L.R. 13-14/2003, art.4 Dlgs 227/2001 trasformazione del bosco e rimboschimenti compensativi ecc).

Secondo l'ISTAT gli ettari investiti a bosco nei territori di Bergantino e Melara sono rispettivamente 10,12 ha e 5,97 ha.

Dai dati forniti dal SISP, risultano esserci 0,40 ha di alberi da bosco nel comune di Bergantino e 4,50 ha nel comune di Melara.

Gli incolti

Le tare e gli incolti nei territori di Bergantino e Melara occupano rispettivamente 99,75 ha e 81,86 ha (Dati SISP - Regione Veneto).

4.2 Zootecnia

Sulla base dei dati del 5° censimento generale dell'Agricoltura (ISTAT 2000) nel Comune di Bergantino sono presenti:

75 aziende che allevano *avicoli* per un totale di 33.401 capi;

Per quanto riguarda il Comune di Melara sono presenti:

1 azienda che alleva *caprini* per un totale di 2 capi;

1 azienda che alleva *equini* per un totale di 3 capi;

69 aziende che allevano *avicoli* per un totale di 1.556 capi.

Da segnalare che nel III censimento dell'agricoltura le aziende con bovini all'interno del territorio di Bergantino erano 24 con un totale di capi allevati di 692 e nel Comune di Melara erano 28 con un totale di capi di 1.037, pertanto negli anni si è registrata una notevole contrazione del comparto zootecnico.

Bovini e bufalini	1982			1990			2000		
	Num. di aziende con bovini	Num. di bovini	Num. di bovini vacche da latte di età >=2	Num. di aziende con bovini	Num. di bovini	Num. di bovini vacche da latte di età >=2	Num. di aziende con bovini	Num. di bovini	Num. di bovini vacche da latte di età >=2
029006 Bergantino	24	553	139	2	16	5	1	26	18
029032 Melara	28	961	76	12	291	82	6	344	1
Suini	1982			1990			2000		
	Num. di aziende con suini	Num. di suini	Aziende con suini %	Num. di aziende con suini	Num. di suini	Aziende con suini %	Num. di aziende con suini	Num. di suini	Aziende con suini %
029006 Bergantino	49	2421	22.69%	18	2095	8.33%	7	4345	4.38%
029032 Melara	46	86	24.60%	6	12	3.47%	8	17	6.11%
Equini	1982			1990			2000		
	Num. di aziende con equini	Num. di equini	Aziende con equini %	Num. di aziende con equini	Num. di equini	Aziende con equini %	Num. di aziende con equini	Num. di equini	Aziende con equini %
029006 Bergantino	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029032 Melara	-	-	-	1	3	0.58%	1	3	0.76%
Ovini e caprini	1982			1990			2000		
	Num. di aziende con ovini	Num. di ovini	Aziende con ovini %	Num. di aziende con ovini	Num. di ovini	Aziende con ovini %	Num. di aziende con ovini	Num. di ovini	Aziende con ovini %
029006 Bergantino	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029032 Melara	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Allevamenti avicoli	1982			1990			2000		
	Num. di aziende con allevamenti avicoli	Num. capi allevamenti avicoli	Aziende con all. avicoli %	Num. di aziende con allevamenti avicoli	Num. capi allevamenti avicoli	Aziende con all. avicoli %	Num. di aziende con allevamenti avicoli	Num. capi allevamenti avicoli	Aziende con all. avicoli %
029006 Bergantino	168	55918	77.78%	107	96051	49.54%	75	33401	46.88%
029032 Melara	149	4758	79.68%	55	1529	31.79%	69	1556	52.67%

Tabella 20 - Confronto dati censimenti agricoltura

4.3 Utilizzo agronomico degli effluenti di allevamento e acque reflue: il quadro normativo.

La Direttiva Comunitaria 91/676/CEE più comunemente nota come Direttiva Nitrati ha dettato i principi fondamentali relativamente all'utilizzo agronomico degli effluenti di origine zootecnica e acque reflue provenienti da piccole aziende agroalimentari.

I principi fondamentali di tale direttiva sono stati recepiti a livello nazionale con il D. Lgs. n. 152/1999 e il D.M. 7 aprile 2006, quest'ultimo recepito a livello regionale con DGR n. 2495 del 7 agosto 2006. La DGR n. 2495 ha regolamentato le attività di spandimento dei reflui sia per le zone vulnerabili ai nitrati (designate con DCR n. 62 del 17 maggio 2006) che per le rimanenti aree agricole del Veneto.

A livello regionale completa il quadro normativo la DGR n. 2439 del 7 agosto 2007. Con DGR n. 338 del 20 febbraio 2007 si individua il 31 dicembre 2007 come termine ultimo per la presentazione della prima Comunicazione o il Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA) di cui ai commi 4 e 5 del DM 7.4.2006, nonché la relativa documentazione amministrativa essenziale.

Con DGR n. 3659 del 20 novembre 2007 è stata riconfermata la data del 31 dicembre 2007 come termine ultimo per la presentazione della Comunicazione alle Province ma viene stabilita la data del 15 maggio 2008 quale ultima data utile per presentare eventuali integrazioni delle informazioni e della documentazione ai fini del perfezionamento e della piena validità amministrativa della Comunicazione trasmessa. E' confermato al 31

dicembre 2009 il termine ultimo per l'adeguamento delle strutture di stoccaggio dei reflui da parte delle imprese che presentino domanda di ammissione ai fondi PSR a valere sulla misura 121. E' altresì determinato al 31 dicembre 2008 il termine ultimo per l'adeguamento delle strutture di stoccaggio dei reflui da parte delle imprese che non presentino domanda di ammissione ai fondi PSR a valere sulla misura 121.

Con DDR n. 12 del 17 gennaio 2008 è stata aggiornata la tabella 4 all. A alla DGR n. 2439/2007 relativa ai parametri di calcolo dei quantitativi di azoto nelle acque reflue delle cantine e dei caseifici.

Con DDR n. 33 del 13 febbraio 2008 sono stati approvati: lo schema generale di riferimento per gli adempimenti connessi al trasporto e all'utilizzazione degli effluenti zootecnici o acque reflue aziendali e il modello del documento di trasporto. Con DGR n. 430 del 04 marzo 2008 in seguito modificata dalla DGR n. 586 del 11.03.2008 sono stati introdotti i nuovi valori dei limiti di pendenza oltre i quali è vietato lo spandimento dei liquami nell'ambito delle zone non vulnerabili.

Sono stati inoltre prescritti tutti i necessari accorgimenti tecnico-agronomici e i vincoli alle pratiche di fertilizzazione secondo quanto previsto dall'art. 5, lettera a) DM 7 aprile 2006 e fornite precisazioni relative alla validità della documentazione amministrativa necessaria per l'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici di allevamento.

Con DDR n. 104 del 31 marzo 2008 vengono fornite ulteriori precisazioni in merito al trattamento dei liquami con l'approvazione del documento tecnico – Allegato A al decreto – nel quale si forniscono chiarimenti riguardo alla Tabella 3 – Allegato I del DM 7.4.'06.

Si dettagliano, inoltre, i parametri relativi alla determinazione dell'abbattimento del contenuto in azoto nell'effluente dopo il trattamento e del contenuto in azoto delle frazioni derivanti dal trattamento di separazione solido-liquido, sia per i suinicoli che per quelli prodotti da altre categorie di animali allevati. Con DDR. n. 134 del 21 aprile 2008 vengono fornite ulteriori precisazioni in merito ai piccoli allevamenti di tipo familiare ed alle caratteristiche dello stoccaggio e si precisa: la definizione di piccoli allevamenti di tipo familiare di cui alla lettera q) comma 1 art. 2 della DGR n. 2495 del 7 agosto 2006; i criteri da rispettare relativamente agli stoccaggi degli effluenti zootecnici dei piccoli allevamenti di tipo familiare; le condizioni riguardanti le modalità di allevamento allo stato "semibrado"; le specifiche tecniche che individuano la superficie minima del 20% della SAU aziendale che permette la riduzione delle dimensioni degli stoccaggi (in zona vulnerabile), ai sensi dell'art. 24, comma 4 del DM 7 aprile 2006; definizione, anche ai fini urbanistici, di "vasca o concimaia coperta o chiusa". Con DGR n. 893 del 06 maggio 2008 sono state previste alcune procedure specifiche relative all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento non palabili precisando: le condizioni in cui deve essere realizzato lo spandimento a fini agronomici degli effluenti di allevamento non palabili; le modalità di

segnalazione preventiva all'Amministrazione provinciale competente ai fini dei controlli di competenza; le condizioni riguardanti l'obbligo/esonero di presentazione della Comunicazione/PUA; gli impegni a cui è assoggettata un'impresa conto terzi che esegue l'intervento di trasporto e/o spandimento degli effluenti non palabili, le condizioni di rispetto per i terreni già oggetto di utilizzazione agronomica di acque reflue, fanghi di depurazione, acque di vegetazione, sanse umide provenienti da frantoi oleari e degli ammendanti organici, di cui al D. Lgs n. 217/2006.

Con DGR n. 894 del 6 maggio 2008 sono stati introdotti nuovi valori dei limiti di pendenza, oltre i quali è applicato il divieto di spandimento degli effluenti non palabili, nell'ambito delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola dei territori delle Comunità montane del Veneto. Con DPGR n. 114 del 14 maggio 2008 è stata fissata al 15 settembre 2008 la scadenza del termine ultimo per la presentazione della documentazione integrativa alla Comunicazione preliminare e PUA già trasmessa alle Province ai sensi dell'art. 18 del DM 7 aprile 2006 e delle successive disposizioni applicative Regionali (fonte: Regione Veneto).

4.4 La Superficie Agricola Utilizzabile (S.A.U.)

La superficie agricola utilizzabile (S.A.U.) è l'insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie (frutteti), orti familiari, prati permanenti, pascoli e castagneti da frutto. Essa costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. E' esclusa la superficie investita a funghi in grotte, sotterranei ed appositi edifici.

La S.A.U. si distingue dalla superficie totale che comprende l'arboricoltura da legno, le superfici boscate, la superficie agraria non utilizzata, nonché dall'area occupata da parchi e giardini ornamentali, fabbricati, stagni canali, cortili ecc. situati entro il perimetro dei terreni che costituiscono l'azienda.

Secondo i dati riportati dalla Regione Veneto (I Comuni del Veneto: fotografie dai censimenti, anno 2005), la superficie totale del territorio comunale di Bergantino e Melara è rispettivamente di 17,99 Km² e 17,53 Km².

Il valore di SAU è pari a 1.558,24 ha (Comune di Bergantino) e 1.176,28 ha (Comune di Melara).

Il numero di aziende agricole è di 160 nel territorio di Bergantino e di 131 nel territorio di Melara.

Il numero di aziende con allevamenti è 160 nel Comune di Bergantino e 131 nel Comune di Melara. Questi dati vengono riportati nel dettaglio nelle tabelle che seguono, nel quale verranno confrontati i dati relativi ai tre ultimi censimenti dell'agricoltura.

Anno	1982			1990			2000		
Comune	N° aziende	Sup. totale	SAU totale	N° aziende	Sup. totale	SAU totale	N° aziende	Sup. totale	SAU totale
029006 Bergantino	216	1.599,85	1.421,01	216	1.610,87	1.429	160	1.700,52	1.558,24

Anno	1982			1990			2000		
Comune	N° aziende	Sup. totale	SAU totale	N° aziende	Sup. totale	SAU totale	N° aziende	Sup. totale	SAU totale
029032 Melara	187	1.347,2	1.192,61	173	1.377,29	1.237,7	131	1.287,01	1.176,28

Tabella 21 - Confronto dati censimento dell'agricoltura - Elaborazione Regione Veneto - Direzione Sistar su dati Istat

4.4.1 Le aziende agricole: forma di conduzione e di possesso

Dal punto di vista della forma di conduzione delle aziende si è riscontrata la prevalenza della conduzione a livello familiare con solo manodopera interna sia nel Comune di Bergantino che nel Comune di Melara, soprattutto come numero di aziende (rispettivamente 107 e 109). Considerando la conduzione diretta del coltivatore totale che comprende le voci "con manodopera familiare prevalente" (5 aziende a Bergantino e 0 aziende a Melara) e "manodopera extra-familiare prevalente" (2 a Bergantino e nessuna presente a Melara) il numero sale rispettivamente a 114 aziende a Bergantino e 109 aziende a Melara. Le aziende con salariati sono in totale 46 a Bergantino e 22 a Melara.

Forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	107
Con manodopera familiare prevalente	5
Con manodopera extra-familiare prevalente	2
Totale conduzione diretta del coltivatore	114
Con salariati	46
Totale generale	160

Tabella 22 - Azienda per forma di conduzione, Comune di Bergantino (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	109
Con manodopera familiare prevalente	--
Con manodopera extra-familiare prevalente	--

Totale conduzione diretta del coltivatore	109
Con salariati	22
Totale generale	131

Tabella 23 - Aziende per forma di conduzione, Comune di Melara (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Le percentuali variano a favore della conduzione diretta facendo riferimento alla superficie per forma di conduzione. La superficie totale generale per forma di conduzione è pari a 1.700,52 ha per Bergantino e 1.287,01 ha per Melara.

Superficie totale per forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	1.353,49
Con manodopera familiare prevalente	98,70
Con manodopera extra-familiare prevalente	65,86
Totale conduzione diretta del coltivatore	1.518,05
Con salariati	182,47
Totale generale	1.700,52

Tabella 24 - Superficie totale per forma di conduzione, Comune di Bergantino (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Superficie totale per forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	1.180,22
Con manodopera familiare prevalente	--
Con manodopera extra-familiare prevalente	--
Totale conduzione diretta del coltivatore	1.180,22
Con salariati	106,79
Totale generale	1.287,01

Tabella 25 - Superficie totale per forma di conduzione, Comune di Melara (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Considerando la superficie agricola utilizzata (SAU) per forma di conduzione delle aziende si riportano i seguenti dati:

Superficie totale per forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	1.236,64
Con manodopera familiare prevalente	91,54
Con manodopera extra-familiare prevalente	63,32
Totale conduzione diretta del coltivatore	1.391,50
Con salariati	166,74
Totale generale	1.558,24

Tabella 26 - Superficie utilizzata (SAU) per forma di conduzione delle aziende Comune di Bergantino (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Superficie totale per forma di conduzione	Totale
Con solo manodopera familiare	1.074,74
Con manodopera familiare prevalente	--
Con manodopera extra-familiare prevalente	--
Totale conduzione diretta del coltivatore	1.074,74
Con salariati	101,54
Totale generale	1.176,28

Tabella 27 - Superficie utilizzata (SAU) per forma di conduzione delle aziende Comune di Melara (Istat- 5° Censimento generale dell'agricoltura)

Dal punto di vista del titolo di possesso dei terreni:

Titolo di possesso dei terreni	
-proprietà	69
-affitto	1
-uso gratuito	2
-parte proprietà / parte in affitto	69
-parte proprietà / parte uso gratuito	15
-parte affitto / parte uso gratuito	1
-parte proprietà / parte affitto / parte uso gratuito	3
Totale	160

Tabella 28 - Numero delle aziende per titolo di possesso dei terreni - Comune di Bergantino

Titolo di possesso dei terreni	
-proprietà	83
-affitto	6
-uso gratuito	--
-parte proprietà / parte in affitto	40
-parte proprietà / parte uso gratuito	--
-parte affitto / parte uso gratuito	--
-parte proprietà / parte affitto / parte uso gratuito	2
Totale	131

Tabella 29 - Numero delle aziende per titolo di possesso dei terreni - Comune di Melara

Superficie agricola utilizzata (SAU) per titolo di possesso dei terreni	
-proprietà	361,52
-affitto	14,52
-uso gratuito	6,87
-parte proprietà / parte in affitto	1.013,77
-parte proprietà / parte uso gratuito	136,59
-parte affitto / parte uso gratuito	1,89
-parte proprietà / parte affitto / parte uso gratuito	23,08
Totale	1.558,24

Tabella 30 - Superficie agricola utilizzata (SAU) per titolo di possesso dei terreni - Comune di Bergantino

Superficie agricola utilizzata (SAU) per titolo di possesso dei terreni	
-proprietà	347,06
-affitto	46,02
-uso gratuito	--
-parte proprietà / parte in affitto	747,88
-parte proprietà / parte uso gratuito	--
-parte affitto / parte uso gratuito	--
-parte proprietà / parte affitto / parte uso gratuito	35,32
Totale	1.176,28

Tabella 31 - Superficie agricola utilizzata (SAU) per titolo di possesso dei terreni - Comune di Melara

4.4.2 Le aziende agricole: la superficie aziendale

E' da segnalare la presenza di numerose aziende di piccola estensione. Il numero delle aziende di dimensioni elevate è relativamente piccolo: le aziende che hanno superficie totale superiore a 20 ettari (aziende medio-grandi) sono 17 per il comune di Bergantino e 18 per il Comune di Melara.

Le classi di superficie più rappresentate, come numero di aziende, non certo per la quantità di territorio impiegato, sono quelle da 5 a 10 ettari sia a Bergantino che a Melara.

Aziende per classe di superficie totale (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	14
1-2 ha	16
2-5 ha	24

5-10 ha	44
10-20 ha	45
20-50 ha	14
50-100 ha	3
100 e oltre	--
Totale	160

Tabella 32 - Aziende per classe di superficie totale (ha) - Comune di Bergantino

Aziende per classe di superficie totale (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	23
1-2 ha	22
2-5 ha	16
5-10 ha	28
10-20 ha	24
20-50 ha	16
50-100 ha	1
100 e oltre	1
Totale	131

Tabella 33 - Aziende per classe di superficie totale (ha) - Comune di Melara

Superficie totale per classe di superficie (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	7,84
1-2 ha	22,77
2-5 ha	78,56
5-10 ha	310,39
10-20 ha	664,12
20-50 ha	376,58
50-100 ha	240,26
100 e oltre	--
Totale	1.700,52

Tabella 34 - Superficie totale per classe di superficie - Comune di Bergantino

Superficie totale per classe di superficie (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	10,80
1-2 ha	34,18
2-5 ha	47,41
5-10 ha	195,54
10-20 ha	329,15
20-50 ha	424,18
50-100 ha	89,70
100 e oltre	156,05
Totale	1.287,01

Tabella 35 - Superficie totale per classe di superficie - Comune di Melara

Concludiamo l'analisi della superficie aziendale riportando le tabelle relative alle aziende per classe di superficie agricola utilizzata (SAU).

Aziende per classe di superficie agricola utilizzata (SAU) (ha)	
-senza superficie	1
-meno di 1	16
1-2 ha	21
2-5 ha	22
5-10 ha	43
10-20 ha	44
20-50 ha	10
50-100 ha	3
100 e oltre	--
Totale	160

Tabella 36 - Aziende per classe di superficie agricola utilizzata - Comune di Bergantino

Aziende per classe di superficie agricola utilizzata (SAU) (ha)	
-senza superficie	2
-meno di 1	25
1-2 ha	21
2-5 ha	18
5-10 ha	24
10-20 ha	27

20-50 ha	12
50-100 ha	1
100 e oltre	1
Totale	131

Tabella 37 - Aziende per classe di superficie agricola utilizzata - Comune di Melara

Superficie agricola utilizzata (SAU) per classe di SAU (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	7,65
1-2 ha	29,33
2-5 ha	79,76
5-10 ha	307,90
10-20 ha	637,00
20-50 ha	267,78
50-100 ha	228,82
100 e oltre	--
Totale	1.558,24

Tabella 38 - Superficie agricola utilizzata (SAU) per classe di SAU (ha) - Comune di Bergantino

Superficie agricola utilizzata (SAU) per classe di SAU (ha)	
-senza superficie	--
-meno di 1	11,67
1-2 ha	31,79
2-5 ha	56,01
5-10 ha	164,28
10-20 ha	377,41
20-50 ha	319,50
50-100 ha	82,22
100 e oltre	133,40
Totale	1.176,28

Tabella 39 - Superficie agricola utilizzata (SAU) per classe di SAU (ha) - Comune di Melara

4.4.3 Calcolo della SAU

La L.R. 11 2004 (norme tecniche, art. 50 comma 1 lett. C, modificata dall'allegato A alla Dgr n.3650 del 25 novembre 2008), definisce il metodo di calcolo della SAU massima da trasformare in zone con destinazione diversa da quell'agricola", sulla base dell'indice medio regionale del rapporto tra SAU e STC (superficie territoriale comunale).

Lo scopo è di perseguire i fini previsti dall'art. 2 della legge 11: tutelare il paesaggio rurale e montano, tutelare le aree d'importanza naturalistica, utilizzare nuove risorse territoriali solo quando non esistano alternative alla riorganizzazione e riqualificazione del tessuto insediativo esistente.

Lo scopo principale è il contenimento del consumo del territorio agricolo della Regione visto il trend degli ultimi 30 anni in pratica del periodo dal 1970 al 2000. Dai dati censuari risulta, infatti, che nel medesimo periodo il territorio veneto ha perso 138.520 ha di superficie agricola utilizzata; se nel 1970 il rapporto SAU/STC era pari al 54%, nel 2000 scende al 47%, con una trasformazione media (annua) di circa 4.617 ha di SAU trasformata, con tutte le conseguenze derivanti es. una minore produzione del settore agricolo fino ad una profonda modificazione del paesaggio.

L'idea è di contenere tale fenomeno utilizzando nuove riserve solo, quando non esistono reali scelte (riorganizzazione e riqualificazione), in coerenza con il PSR 2000/2006 (o successivi) e la legge regionale n. 40 "nuove norme per lo sviluppo in agricoltura" che individua azione volte a favorire lo sviluppo sostenibile mediante l'integrazione delle azioni dirette alla crescita delle imprese con le azioni volte alla tutela dell'ambiente, la riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'attività agricola e zootecnica, il miglioramento e la valorizzazione degli elementi tipici del paesaggio, la tutela e la salvaguardia delle risorse naturali e la tutela della biodiversità degli ambienti rurali.

CALCOLO DELLA SAU -COMUNE DI BERGANTINO

A livello metodologico i passaggi da seguire per la determinazione della SAU trasformabile in ambito comunale sono:

- 1) individuazione della Superficie Totale Comunale (S.T.C.)
- 2) individuazione della Superficie Agricola Utilizzabile esistente (S.A.U.)
- 3) applicazione della formula contenuta negli atti d'indirizzo della legge

1) Il calcolo della S.T.C. è stato effettuato sulla base della cartografia del quadro conoscitivo sottraendo le superfici relative ai corsi d'acqua, canali e bacini d'acqua.

Superficie territoriale comunale lorda - superficie rete idrografica = Superficie territoriale Comunale (STC)

18.185.429,10 mq - 1.336.457,70 mq = 16.848.971,40 mq

2) La determinazione della S.A.U. è stata eseguita sulla base dei dati derivanti dalla carta dell'uso del suolo o "Superficie agricola utilizzata", e riferita all'effettivo uso del suolo, prescindendo dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G.

I calcoli basati sui dati ISTAT, come sopra descritto, assumono significato di semplice riferimento analitico a giustificazione delle metodiche messe a punto anche se le modalità adottate sono le medesime.

La costruzione di questo livello informativo è stata determinata come sommatoria di tutte le porzioni di territorio comunale aventi le caratteristiche specificate al punto 4 (definizione di S.A.U.) dell'allegato A Dgr n. 3650 del 25/11/2008.

Nella tabella sottostante sono riportati i terreni con le utilizzazioni previste dagli atti di indirizzo.

Cod.	TipoUsoSuolo	Categorie previste dalla Dgr n. 3650/2008, punto 4 - Definizione di SAU	Ettari	%
21110	Seminativi non irrigui	SEMINATIVI	34,25	2,46
21132	Tare ed incolti (terreno abbandonato)	TARE ED INCOLTI	0,17	0,01
21141	Colture orticole in pieno campo	SEMINATIVI	3,40	0,24
21142	Colture orticole in serra o sotto plastica	SEMINATIVI	2,89	0,21
21210	Seminativi in aree irrigue	SEMINATIVI	1208,61	86,86
22100	Vigneti	COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	4,25	0,31
22200	Frutteti e frutti minori	COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	5,89	0,42
22410	Arboricoltura da legno	ARBORICOLTURA DA LEGNO	31,82	2,29
22420	Pioppeti in coltura	ARBORICOLTURA DA LEGNO	16,91	1,22

23100	Prati stabili	PRATI PERMANENTI	54,1	3,89
24100	Colture temporanee associate a colture permanenti	SEMINATIVI	2,28	0,17
24200	Sistemi colturali e particellari complessi	SEMINATIVI	3,25	0,23
51200	Bacini d'acqua	ALTRE	17,50	1,26
61100	Gruppo arboreo	ARBORICOLTURA DA LEGNO	1,15	0,08
61200	Filare	ARBORICOLTURA DA LEGNO	0,46	0,03
61300	Fascia tampone	ARBORICOLTURA DA LEGNO	4,48	0,32
TOTALE			1391,41	100,00%

Tabella 40 - S.A.U. Comune di Bergantino

Il calcolo del limite quantitativo massimo di zona agricola trasformabile deriva dall'applicazione della formula sopra illustrata in cui il rapporto SAU 2000 / STC raffrontato col valore medio regione di tale rapporto in ambito regionale relativo al contesto di appartenenza permette di applicare un valore percentuale da applicare al valore della SAU che esprime la superficie di suolo agricolo che può, nell'ambito del periodo di validità del PAT, mutare destinazione rispetto a quella agricola.

L'applicazione di tale formula per il Comune di Bergantino porta ai seguenti valori:

<i>STC</i>	<i>SAU</i>	<i>Valore SAU/STC x 100</i>	<i>Coeff. di Pianura</i>	<i>SAU e coefficiente di trasformazione max</i>	<i>Superficie trasformabile (ha)</i>
16.848.971,40 mq	13.914.105,90 mq	71,18 %	> 61,3	1,3	18,08 ha

Rapporto SAU/STC $(13.914.105,90/16.848.971,40) = 0,825$

82,58% > 61,3% (soglia limite per comune di pianura ISTAT)

$13.914.105,90 \times 1,3\% = 180.883,38$ mq di SAU

Superficie massima di SAU trasformabile nel decennio = 18,08 ha.

A tale valore il Comune potrà apportare modifiche in diminuzione o in aumento fino al 10%.

CALCOLO DELLA SAU -COMUNE DI MELARA

A livello metodologico i passaggi da seguire per la determinazione della SAU trasformabile in ambito comunale sono:

- 1) individuazione della Superficie Totale Comunale (S.T.C.)
- 2) individuazione della Superficie Agricola Utilizzabile esistente (S.A.U.)
- 3) applicazione della formula contenuta negli atti d'indirizzo della legge

1) Il calcolo della S.T.C. è stato effettuato sulla base della cartografia del quadro conoscitivo sottraendo le superfici relative ai corsi d'acqua, canali e bacini d'acqua.

Superficie territoriale comunale lorda - superficie rete idrografica = Superficie territoriale Comunale (STC)

$$17.659.148,60 \text{ mq} - 1.025.822,10 \text{ mq} = 16.633.326,50 \text{ mq}$$

2) La determinazione della S.A.U. è stata eseguita sulla base dei dati derivanti dalla carta dell'uso del suolo o "Superficie agricola utilizzata", e riferita all'effettivo uso del suolo, prescindendo dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G.

I calcoli basati sui dati ISTAT, come sopra descritto, assumono significato di semplice riferimento analitico a giustificazione delle metodiche messe a punto anche se le modalità adottate sono le medesime.

La costruzione di questo livello informativo è stata determinata come sommatoria di tutte le porzioni di territorio comunale aventi le caratteristiche specificate al punto 4 (definizione di S.A.U.) dell'allegato A Dgr n. 3650 del 25/11/2008.

Nella tabella sottostante sono riportati i terreni con le utilizzazioni previste dagli atti di indirizzo.

Cod.	TipoUsoSuolo	Categorie previste dalla Dgr n. 3650/2008, punto 4 - Definizione di SAU	Ettari	%
21132	Tare ed incolti (terreno abbandonato)	TARE ED INCOLTI	6,68	0,45
21141	Colture orticole in pieno campo	SEMINATIVI	18,32	1,23
21210	Seminativi in aree irrigue	SEMINATIVI	1352,12	90,77
21300	Risaie	SEMINATIVI	24,34	1,63
22100	Vigneti	COLTIVAZIONI	3,58	0,24

		LEGNOSE AGRARIE		
22200	Frutteti e frutti minori	COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	2,23	0,15
22410	Arboricoltura da legno	ARBORICOLTURA DA LEGNO	8,21	0,55
22420	Pioppeti in coltura	ARBORICOLTURA DA LEGNO	5,47	0,37
23100	Prati stabili	PRATI PERMANENTI	53,55	3,59
24200	Sistemi colturali e particellari complessi	SEMINATIVI	10,06	0,68
51200	Bacini d'acqua	ALTRE	0,14	0,01
61100	Gruppo arboreo	ARBORICOLTURA DA LEGNO	0,92	0,06
61200	Filare	ARBORICOLTURA DA LEGNO	2,58	0,17
61300	Fascia tampone	ARBORICOLTURA DA LEGNO	1,47	0,10
TOTALE			1489,69	100,00%

Tabella 41 - S.A.U. Comune di Melara

Il calcolo del limite quantitativo massimo di zona agricola trasformabile deriva dall'applicazione della formula sopra illustrata in cui il rapporto SAU 2000 / STC raffrontato col valore medio regione di tale rapporto in ambito regionale relativo al contesto di appartenenza permette di applicare un valore percentuale da applicare al valore della SAU che esprime la superficie di suolo agricolo che può, nell'ambito del periodo di validità del PAT, mutare destinazione rispetto a quella agricola.

L'applicazione di tale formula per il Comune di Melara porta ai seguenti valori:

STC	SAU	Valore SAU/STC x 100	Coeff. di Pianura	SAU e coefficiente di trasformazione max	Superficie trasformabile (ha)
16.633.326,50 mq	14.896.869,30 mq	71,18 %	> 61,3	1,3	19,36 ha

Rapporto SAU/STC $(14.896.869,30/16.633.326,50) = 0,895$

89,56% > 61,3% (soglia limite per comune di pianura ISTAT)

14.896.869,30 x 1,3% = 193.659,30 mq di SAU

Superficie massima di SAU trasformabile nel decennio = 19,36 ha.

A tale valore il Comune potrà apportare modifiche in diminuzione o in aumento fino al 10%.

4.5 Strutture ricettive in ambiente rurale

Le funzioni paesaggistiche e ricreative del territorio rappresentano un elemento strutturalmente in crescita, destinato a diventare parte integrante del panorama rurale del prossimo futuro. Le strutture ricettive agricole sono ormai un fenomeno consolidato su gran parte del territorio italiano e risulta di una certa consistenza il peso economico assunto dal turismo rurale.

Al primo gruppo (agriturismo) appartengono i così detti beni e servizi ricreativi privati che possono affiancarsi o sostituirsi alle attività agricole tradizionali e, come tali, comprendono le attività di mercato. Questi, infatti, producono pagamenti diretti e presuppongono elevata appropriabilità dei benefici ed escludibilità dei non paganti.

Un'altra forma d'organizzazione per la fruibilità degli spazi rurali e gli usi sociali e culturali compatibili è rappresentata dalle tre fattorie didattiche o ricreative per il tempo libero che propongono percorsi didattici, giochi della tradizione, laboratori vari, musei degli attrezzi agricoli della tradizione, degustazione prodotti tipici e tradizionali ect....

Completa il quadro delle attività ricettive la presenza di Bed and Breakfast.

5 BIODIVERSITA'

5.1 Introduzione

Ogni essere vivente fa parte di un ampio ecosistema formato da terra, aria, acqua, vegetali, animali ed esseri umani definito biosfera. L'ecosistema è l'insieme di una comunità d'esseri viventi vegetali ed animali (biocenosi) e del suo luogo di vita (biotopo). Un ecosistema ha dunque elementi biotici, vale a dire viventi (vegetali, animali, microrganismi) e abiotiche, cioè non viventi (suolo, acqua, aria, ecc.).

Schematicamente si può affermare che la diversità biologica (o biodiversità) è costituita dall'insieme delle specie animali e vegetali, dal loro materiale genetico e dagli ecosistemi di cui esse fanno parte. La biodiversità ingloba quindi la diversità ecosistemica, quella di specie e quella genetica; essa è funzione del tempo (evoluzione) e dello spazio (distribuzione geografica).

La diversità ecosistemica definisce il numero e l'abbondanza degli habitat, delle comunità biotiche e degli ecosistemi all'interno dei quali vivono e si evolvono i diversi organismi.

La diversità di specie corrisponde al numero delle specie presenti in una determinata zona, tenendo conto che il termine specie indica l'insieme degli individui capaci di incrociarsi fra loro dando origine ad una prole feconda.

La diversità genetica definisce la differenza dei geni all'interno della specie; essa corrisponde alla totalità dell'informazione genetica (che definisce le caratteristiche del soggetto) contenuta nei geni di tutti gli animali, vegetali e microrganismi che popolano la terra.

Questo richiama la definizione di biodiversità approvata dalla Convenzione di Rio (giugno, 1992): "per diversità biologica s'intende la variabilità degli organismi viventi, degli ecosistemi terrestri, acquatici, e i complessi ecologici che essi costituiscono: la diversità biologica comprende la diversità intraspecifica, interspecifica e degli ecosistemi".

Una definizione ancora più completa e precisa del termine è stata predisposta tre anni più tardi, nel 1995, nell'ambito del Global Biodiversity Assessment: "la biodiversità è definita come la totale diversità e variabilità dei viventi e dei sistemi di cui essi fanno parte. Ciò comprende tutto lo spettro di variazione e di variabilità tra sistemi e organismi, al livello bioregionale, di paesaggio, d'ecosistema, di habitat, ai vari livelli degli organismi fino alle specie, alle popolazioni, e dagli individui, ai geni. Con ciò s'intende anche il complesso insieme di relazioni funzionali e strutturali all'interno e tra questi differenti livelli d'organizzazione, la loro origine ed evoluzione nello spazio e nel tempo, includendo l'azione umana".

Dalle due definizioni emerge che la biodiversità è una questione complessa che rinvia a più livelli d'organizzazioni dei viventi da quello dei geni a quello dei sistemi d'ecosistemi comprendendo la diversità dell'azione dell'uomo.

5.2 Siti d'Importanza Comunitaria

La Convenzione di Ramsar, ovvero la "Convenzione concernente le zone umide d'importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici", è stata sottoscritta dall'Italia a Ramsar in Iran nel 1971, ratificata poi nel 1976 e con il successivo DPR n. 184 del 1987 per il protocollo d'emendamento.

La Direttiva Europea 79/409/CEE per la protezione degli uccelli selvatici prevede che gli Stati membri dell'Unione Europea designino sul proprio territorio aree destinate alla conservazione delle specie d'uccelli denominate Zone di Protezione Speciale (ZPS), che entrano a far parte della rete europea d'aree protette denominata Natura 2000.

Assieme a queste zone sono stati individuati anche i Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) previsti, invece, dalla Direttiva Europea 43/92/CEE per la protezione degli habitat. Con la

Delibera della Giunta Regionale del Veneto 21 febbraio 2003, n. 448, sono stati ridefiniti i perimetri e la composizione dei Siti d'Importanza Comunitaria. La delibera n. 449 ha invece trattato l'approvazione e ridefinizione delle Zone a Protezione Speciale.

Recentemente la Rete Natura 2000 è stata interessata dall'istituzione di nuove ZPS e SIC e modifiche dei siti esistenti in ottemperanza agli obblighi derivanti dall'applicazione di direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE (aggiornamento banca dati, DGRV 4059 11 dicembre 2007 e relativi allegati).

I comuni di Bergantino e Melara sono inseriti in parte all'interno del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT 3270017, Delta del Po: tratto terminale e delta veneto.

Inoltre il Comune di Bergantino rientra, nella parte interessante il fiume Po, nella Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT 3270022.

Il Sito d'Importanza Comunitaria IT 3270017 ha una superficie di 25373 ettari e include oltre al sistema deltizio, diversificato in valli e fasce litoranee, anche il tratto terminale del fiume Po (da Melara fino alla foce) e di alcuni rami secondari (Po di Maistra, Po di Venezia, Po della Pila, Po delle Tolle, Po di Gnocca, Po di Goro). Il sito comprende territori ricadenti in 25 Comuni, tra i quali rientrano Bergantino e Melara. L'ambito Natura 2000 è caratterizzato da 22 habitat, di cui sei prioritari, e da 102 specie, di cui quattro prioritarie.

Il formulario standard di Natura 2000 descrive il sito come un mosaico di habitat costituito da "fiumi ed estuari soggetti a maree, melme e banchi di sabbia, lagune, stagni, prati e steppe saline, corpi d'acqua interni (stagnanti e correnti), spiagge ghiaiose, dune litoranee" ecc. Altre caratteristiche descritte del SIC sono "insieme fluviale caratterizzato da un tratto di fiume di rilevanti dimensioni e portata, con sistema deltizio, sistemi dunali costieri, zone umide vallive, scanni, isole fluviali con golene e lanche. Gli indicatori di qualità ed importanza sono la presenza di complesse associazioni vegetazionali con estesi canneti, serie psammofile e alofile, lembi forestali termofili e igrofilo relitti".

5.2.1 Il fiume Po nel tratto di Bergantino e Melara

Le rive del Po nel territorio di Bergantino e Melara sono caratterizzate, dove la mano dell'uomo non è giunta, da un bosco igrofilo ripariale costituito da pioppo nero e salice bianco, il sottobosco è costituito per lo più da arbusti quali sambuco, e falso indaco. Nella volta del bosco vivono molti picchi, cuculi e passeriformi, di difficile individuazione. In molti tratti questa vegetazione tipica naturaliforme è stata sostituita dalle piantagioni di pioppo per ricavare soprattutto cellulosa.

Il lato dell'argine del fiume che discende a gradoni verso la campagna, è usualmente sfalcato, e ricoperto quindi da estesi prati arginali. Tale ambiente ospita molte varietà floristiche erbacee e quindi molti insetti. E' il territorio di caccia di rapaci quali il gheppio, la

poiana e delle averle, in cerca di micromammiferi o grossi insetti, ad esempio cavallette. Questi prati fungono da corridoi di diffusione per molte specie animali.

6 IL PAESAGGIO AGRARIO E LE SUE TRASFORMAZIONI

Il territorio rurale ha subito, con una accelerazione crescente negli ultimi 50 anni, modificazioni talmente profonde negli ordinamenti fondiari e negli assetti aziendali da apparire ormai completamente diverso anche rispetto ad un recente passato.

La meccanizzazione delle operazioni agricole e l'uso generalizzato dei mezzi tecnici ha prodotto una drastica semplificazione delle pratiche colturali.

La conseguenza più evidente di tale processo è l'impoverimento del paesaggio agrario.

Molti elementi di rilevante interesse paesaggistico sono stati ritenuti inutili o di impedimento rispetto ad ordinamenti aziendali cosiddetti "moderni" e di conseguenza soppressi.

Siepi, filari alberati, macchie boscate, i maceri, oltre ad una funzione economica nell'ordinamento aziendale di un tempo, svolgono da sempre un ruolo importantissimo nel riequilibrio dell'agroecosistema e contribuiscono a definire e ad ordinare il paesaggio agrario.

Nella consistente porzione a nord dei territori di Bergantino e Melara che ricadono nell'ampio comprensorio della grande bonifica ottocentesca, il paesaggio agrario, proprio a seguito di quegli interventi di bonifica, ha assunto connotati di estrema semplificazione che sono tipici di una sistemazione cosiddetta "a larghe o alla ferrarese"; il paesaggio che ne deriva risulta essere monotono, quasi totalmente privo di quegli elementi come siepi, filari, boschetti in grado di garantirgli un certo grado di naturalità e di biodiversità.

Quest'area "post-bonifica" è caratterizzata dalla presenza di canali che si distinguono da quelli presenti nella parte meridionale del Comune per il loro andamento rettilineo.

Nel comune di Bergantino è presente il "Gorgo le Giare".

Questo gorgo, insieme ai maceri descritti successivamente, rappresentano il ricordo di quelle immense paludi che occupavano vasti tratti della provincia, soprattutto in epoca rinascimentale e prosciugate con le opere di bonifica in seguito all'arrivo della macchina a vapore. Esse hanno un elevato valore naturalistico in quanto hanno conservato piante e animali di quelle paludi ormai scomparse.

Il territorio rurale di Bergantino e Melara è caratterizzato dalla presenza di maceri; si tratta di bacini artificiali di dimensioni e profondità variabili, che venivano utilizzati nel ciclo di macerazione della canapa, coltura che tra il '500 e il primo ventennio del '900 occupò le pianure della provincia di Bologna, Ferrara, Modena, Ravenna e Rovigo. Il macero resta l'ultima testimonianza visibile per tramandare il ricordo di questa antica lavorazione e possono essere considerati come delle piccole "isole di naturalità" sfuggite al processo di

meccanizzazione agricola. Essi presentano solitamente una fascia esterna di alberi ed arbusti costituita per lo più da *Salix spp.* E da *Populus nigra* che li separano dalla campagna. Sul bordo della dell'acqua cresce la cannuccia di palude e a volte la tifa, nel mezzo di solito si trovano ninfee e altre specie sommerse come il *Potamogeton*. Diverse sono le specie di uccelli che trovano rifugio in questi biotopi come anche nelle due zone umide Pascolone e Bassantina, anche per nidificarvi. Interessanti i passeriformi: nei cespugli pongono il loro nidi l'usignolo, l'usignolo di fiume, tra le canne e la tifa gli Acrocefali. Tra le fronde degli alberi più alti troviamo il Rigogolo. Tra le specie acquatiche troviamo l'Airone cinerino, il Tarabusino, la Folega, il Porciglione e il Germano reale.

7 INVARIANTI

Sulla scorta delle indagini agronomiche, le invarianti all'interno dei territori agricoli di Melara e Bergantino sono di natura paesaggistica:

- *Invarianti di natura paesaggistica*: in questa categoria rientrano tutti quegli elementi che caratterizzano il paesaggio di Melara e Bergantino:

1. *Filari e siepi*, elementi di fondamentale importanza all'interno della matrice agricola ai quali viene attribuito il ruolo di serbatoi rifugio di biodiversità e di corridoi ecologici per specie di interesse;
2. *Land marks*, ossia alberi aventi caratteristiche (età, grandezza, bellezza, ecc.) per le quali è opportuna la salvaguardia e la tutela;
3. *Corsi d'acqua con valore paesaggistico*, sottoposti a regime di vincolo ai sensi del D. Lgs. 42/2004.

I corsi d'acqua pubblici vincolati sono:

- Cavo Bonificazione Melara e Bergantino;
- Terravecchia di Melara;
- Po Grande o più semplicemente Po.
- Fiume Tartaro (parzialmente vincolato);

4. *Fasce tampone*, sistemi di vegetazione interposti tra l'ambiente terrestre e quello acquatico, che possono intercettare e ridurre l'apporto di sostanze inquinanti di origine antropica nelle acque superficiali e sotterranee. Tali fasce aiutano a controllare il suolo, e la qualità delle acque e altri problemi ambientali legati al suolo che viene utilizzato per l'agricoltura;
5. *Bacini d'acqua con valore paesaggistico*, sottoposti a regime di vincolo paesaggistico D. Lgs. 42/2004. Viene individuato nel territorio comunale di Bergantino il gorgo "Le Giare".
6. *Gruppi arborei*.

8 FRAGILITA'

Le fragilità riscontrate all'interno dei Comuni di Melara e Bergantino corrispondono sostanzialmente a:

- *Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale*, nei Comuni di Melara e Bergantino sono presenti il SIC IT3270023_Delta del Po:tratto terminale e delta veneto e la ZPS IT3270022_Golena di Bergantino.
- *Aree umide*;
- *Aree boscate* individuate dalla Carta Regionale dei Tipi Forestali.

9 LA RETE ECOLOGICA

La rete ecologica del comune di presenta strutturata in:

- *Aree nucleo (core area)*, denominate anche nodi e costituiscono l'ossatura della rete stessa; si tratta di unità di elevato valore funzionale dove la componente floristica e faunistica assume una significativa presenza rispetto alle aree rurali circostanti. Concorrono a costituire la Aree Nucleo i siti della rete natura 2000, in questo caso il SIC 3270017_Delta del Po:tratto terminale e delta veneto e la ZPS 3270022_Golena di Bergantino.
- *Aree di connessione naturalistica (buffer zones)*, rappresentano aree di sufficiente estensione e naturalità contigue alle Aree nucleo; questi ambiti caratterizzati da una scarsa presenza di edificato, svolgono un'importante funzione di protezione ecologica, limitando gli effetti dell'antropizzazione con una sorta di effetto filtro. Nelle aree di connessioni naturalistica vanno considerate anche le aree boscate individuate dalla Carta Regionale dei Tipi Forestali;
- *Isole ad elevata naturalità (stepping stones)*, rappresentano un elemento di collegamento non continuo; le isole ad elevata naturalità in questo caso sono rappresentate dalle aree umide e dai maceri che concorrono ad incrementare la biopermeabilità e la naturalità del territorio agricolo;
- *Corridoi ecologici primari e secondari*, rappresentati da quegli elementi in grado di svolgere funzioni di collegamento per alcune specie o gruppi di specie in grado di spostarsi sia autonomamente (animali) che tramite vettori (piante o parti di esse). I corridoi principali collegano direttamente le differenti aree nucleo, mentre i corridoi secondari corrispondono ai collettori ed agli scoli di bonifica di minore estensione.

Le suddette componenti ecologico-strutturali operano per garantire le opportune connessioni e continuità di carattere fisico tra i diversi elementi finalizzate:

- al potenziamento dei livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica;

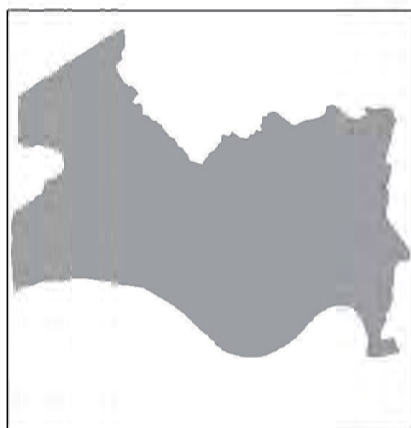
- alla previsione di opere di mitigazione e compensazione atte a diminuire la deframmentazione del paesaggio attraverso la ricostruzione di quegli elementi seminaturali quali siepi, filari, fasce boscate, macchie di bosco, dispersi nel territorio rurale;
- all'individuazione di corridoi ecologici fluviali finalizzati al miglioramento delle capacità di autodepurazione dei reticoli idrografici.

- alla previsione di opere di mitigazione e compensazione atte a diminuire la deframmentazione del paesaggio attraverso la ricostruzione di quegli elementi seminaturali quali siepi, filari, fasce boscate, macchie di bosco, dispersi nel territorio rurale;
- all'individuazione di corridoi ecologici fluviali finalizzati al miglioramento delle capacità di autodepurazione dei reticoli idrografici.

Elaborato
Q.C. ☐ ☒ -

Carta delle Fragilità

QUADRO CONOSCITIVO



Analisi Agronomica
studiolongo
dott.For. Enrico Longo
dott.For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

DATA Luglio 2011

Elaborato
Q.C.
Scala
1:15.000

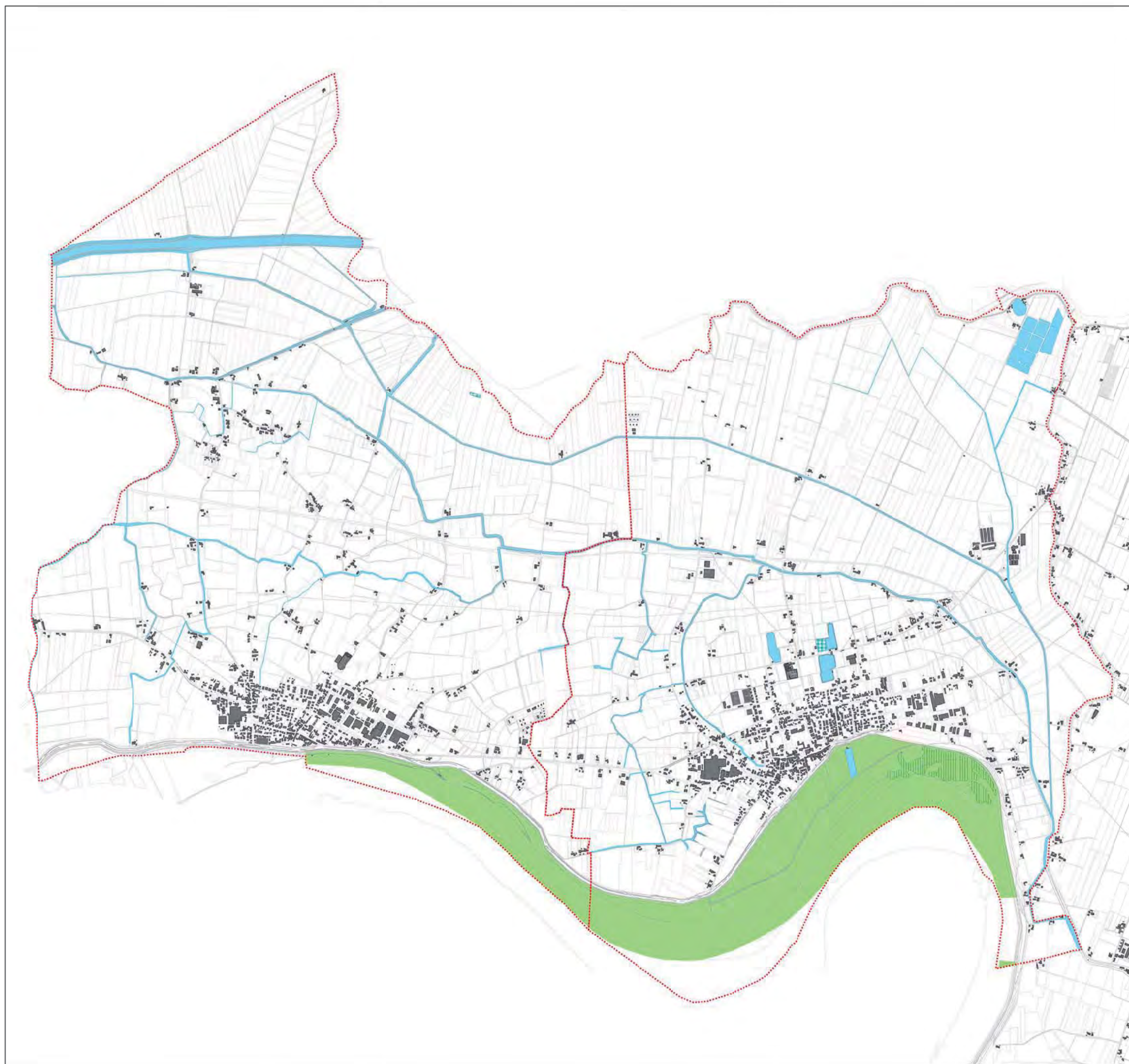
Carta delle Fragilità

LEGENDA

- Confine PATI
- Rete idrografica
- Fabbricati

Componenti soggette a tutela

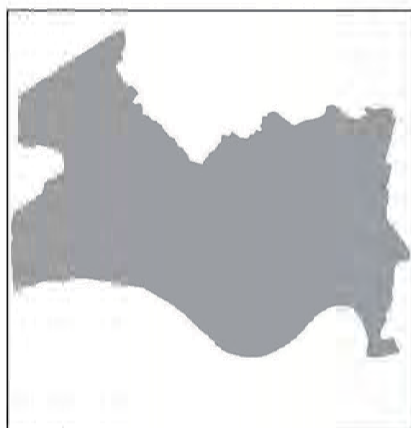
- Aree umide
- Aree boschive o destinate a rimboscimento
- Aree per il rispetto dell'ambiente naturale, della flora e della fauna (SIC e ZPS)



Elaborato
Q.C. ☐ - ☐

Valori e tutele naturali - Rete Ecologica Locale

QUADRO CONOSCITIVO



Analisi Agronomica
studiolongo
dott. For. Enrico Longo
dott. For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

DATA Luglio 2011

Elaborato
Q.C.
Scala
1:15.000

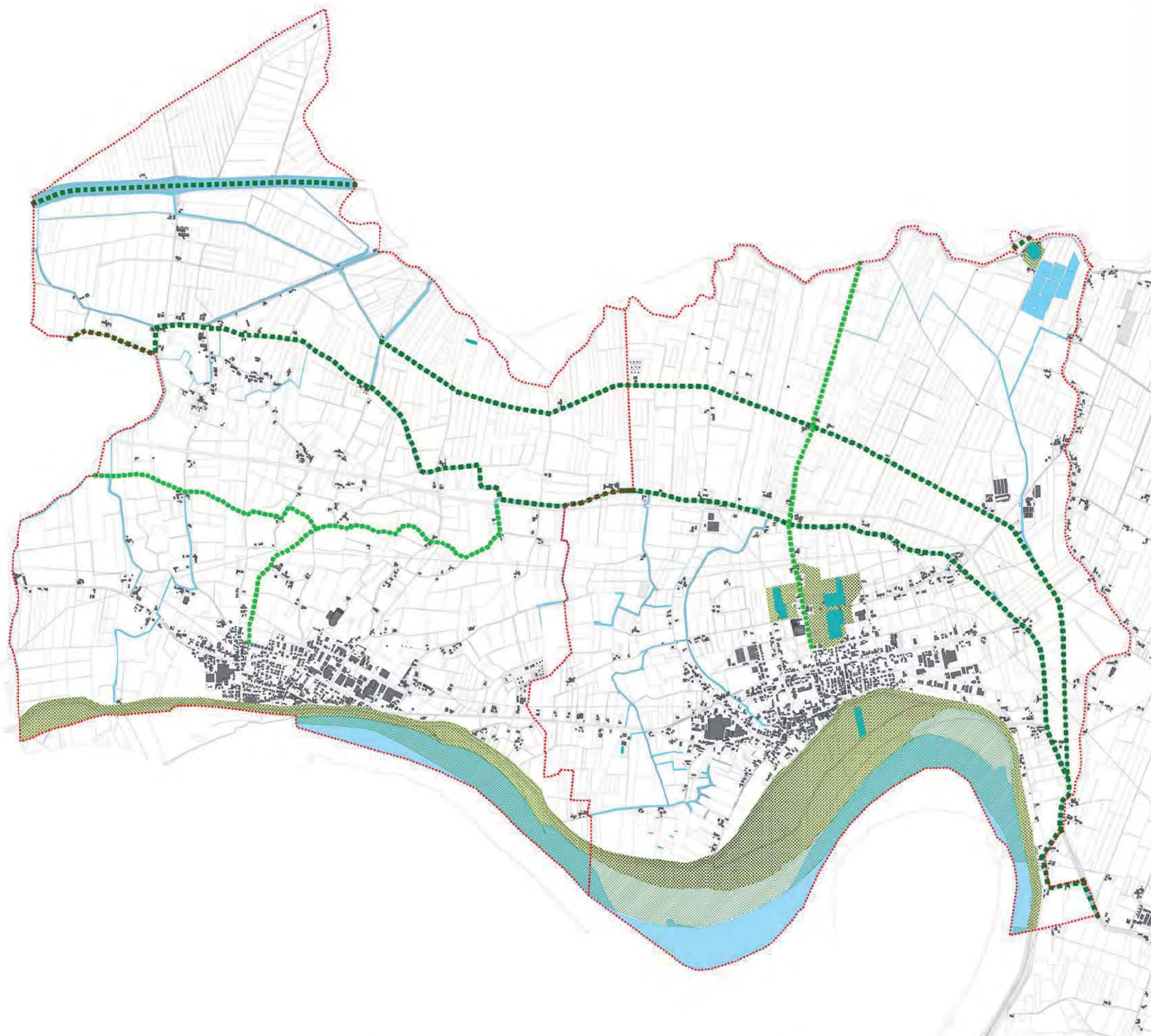
Valori e tutele naturali - Rete Ecologica Locale

LEGENDA

- Confine PATI
- Rete idrografica
- Fabbricati

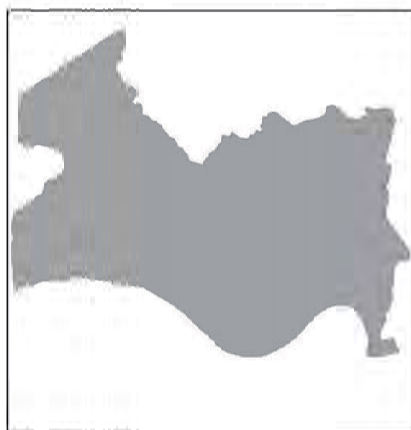
Componenti soggette a tutela

- Area nucleo (Core area)
- Area di connessione naturalistica (Buffer zone)
- Corridoio ecologico principale
- Corridoio ecologico secondario
- Isola ad elevata naturalità (Stepping stone)



Copertura Uso del Suolo

QUADRO CONOSCITIVO



Analisi Agronomica
studiolongo
dott. For. Enrico Longo
dott. For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

DATA Luglio 2011

Q.C.
1:15.000

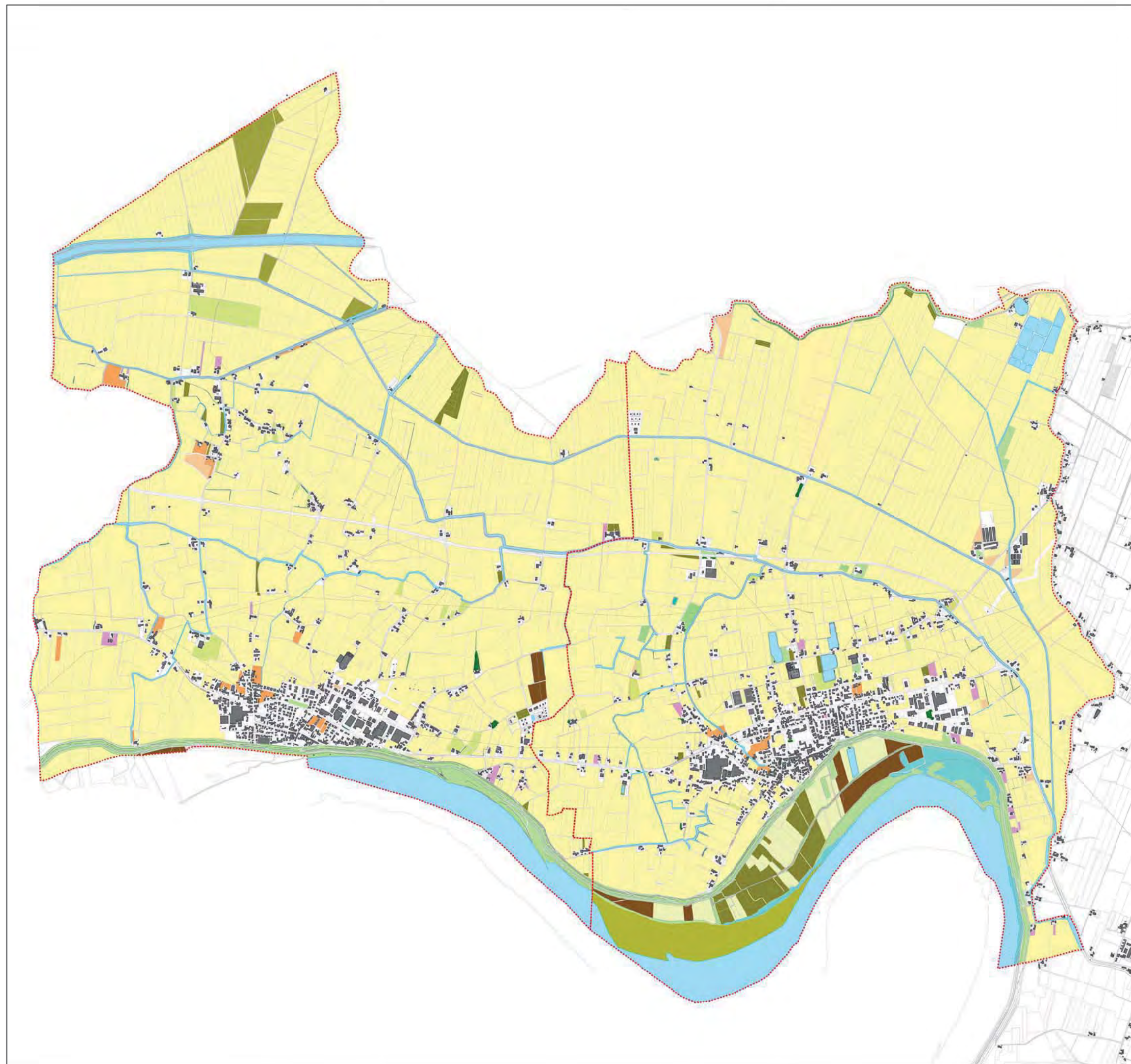
Copertura Uso del Suolo

LEGENDA

- Contine P.A.T.I.
- Idrografia
- Fabbricati

Copertura Uso del Suolo

- Seminativi non irrigui (21110) (M= 0 ha; B= 34,25 ha)
- Seminativi in aree irrigue (21210) (M= 1352,40 ha; B= 1208,62 ha)
- Tare ed incolti (terreno abbandonato) (21132) (M= 6,68 ha; B= 0,17 ha)
- Culture orticole in pieno campo (21141) (M= 16,32 ha; B= 3,39 ha)
- Culture orticole in serra o sotto plastica (21142) (M= 0 ha; B= 2,88 ha)
- Forate (21300) (M= 24,34 ha; B= 0 ha)
- Vigneti (22100) (M= 3,57 ha; B= 4,25 ha)
- Frutteti e frutti minori (22200) (M= 2,29 ha; B= 5,88 ha)
- Albericoltura da legno (22410) (M= 8,21 ha; B= 31,81 ha)
- Ploppi in coltura (22420) (M= 5,46 ha; B= 15,91 ha)
- Prati stabili (23100) (M= 53,55 ha; B= 54,10 ha)
- Culture temporanee associate a colture permanenti (24100) (M= 0 ha; B= 2,27 ha)
- Sistemi culturali e particolari complessi (24200) (M= 10,05 ha; B= 3,25 ha)
- Spiaggia, dune e sabbie (53100) (M= 0 ha; B= 41,48 ha)
- Ambienti umidi fluviali (41100) (M= 0 ha; B= 22,48 ha)
- Ambienti umidi lacuali (41120) (M= 0,21 ha; B= 0,52 ha)
- Bacini d'acqua (51200) (M= 0,14 ha; B= 17,50 ha)
- Gruppi arborei (61100) (M= 0,92 ha; B= 1,14 ha)
- Filare (51200) (M= 2,57 ha; B= 0,45 ha)
- Fascia tampone (61300) (M= 1,47 ha; B= 4,47 ha)



Carta delle Invarianti

QUADRO CONOSCITIVO



Analisi Agronomica
studiolongo
dott. For. Enrico Longo
dott. For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

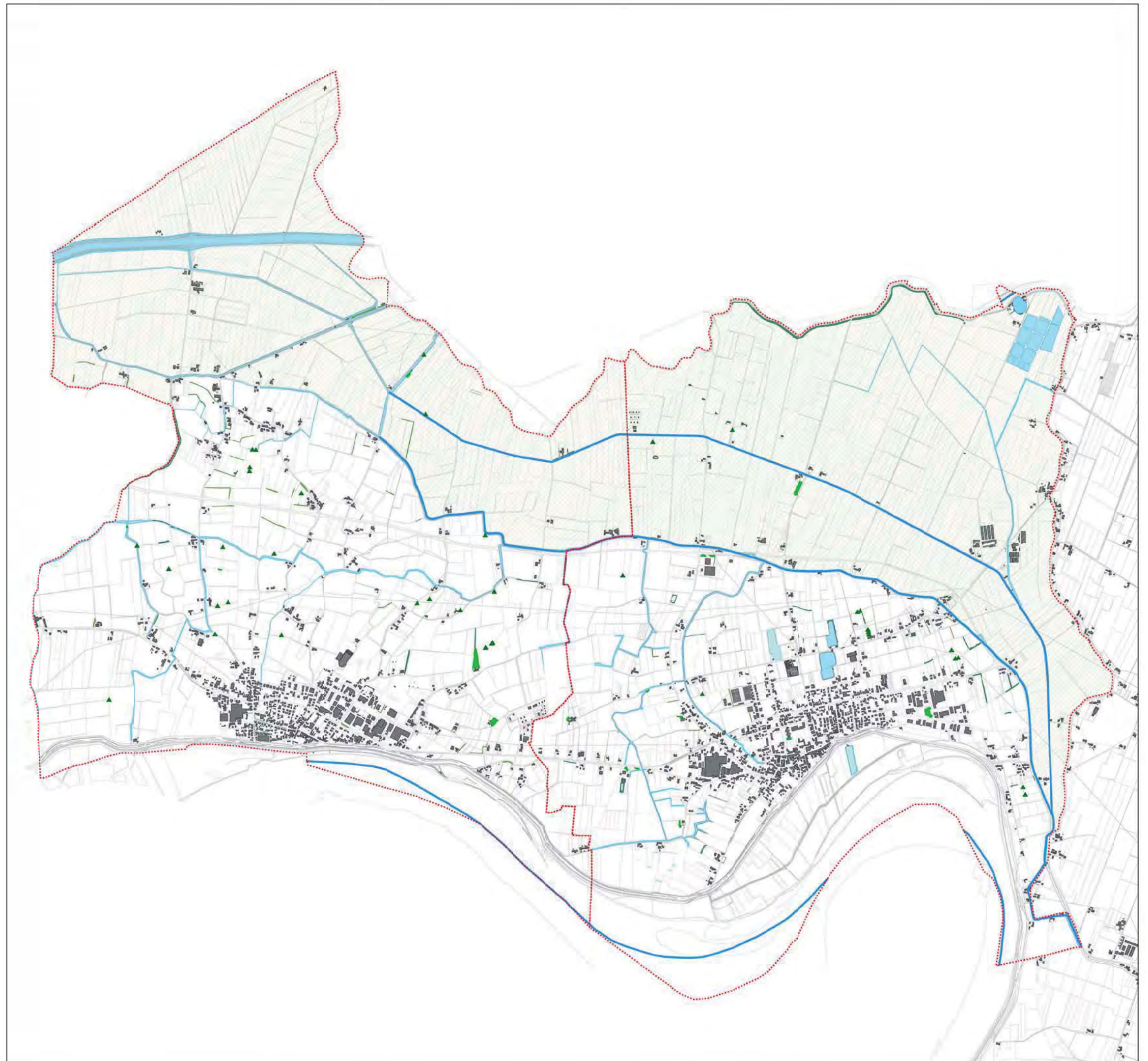
DATA Luglio 2011

Elaborato
Q.C.
Scala
1:15.000

Carta delle Invarianti

LEGENDA

- Confine PATI
- Rete idrografica
- Fabbricati
- Invarianti di natura paesaggistica**
 - Alberi monumentali (Land mark)
 - Filaie
 - Gruppo arboreo
 - Fascia tampone
 - Bacini d'acqua con valore paesaggistico
 - Corse d'acqua con valore paesaggistico
- Invarianti di natura ambientale**
 - Bacini d'acqua
- Invarianti di natura agricolo - produttiva**
 - Paesaggio della bonifica storica



Elaborato

Q.C.

Superficie Agricola Utilizzata

QUADRO CONOSCITIVO



Analisi Agronomica
studiolongo
dott. For. Enrico Longo
dott. For. Ilenia Mazzucco
Arch. del Paesaggio Silvia Zanotti

DATA Gennaio 2012

Q.C.
1:15.000

Superficie Agricola Utilizzata



Comune di Melara (17.659.148,60 mq).
Calcolo del limite quantitativo massimo di zona agricola trasformabile in zone a diversa destinazione.

STC	SAU	Valore SAU/STC x 100	Coef. di Pianura	SAU e coefficiente di trasformazione max	Superficie trasformabile (mq)
16.633.325,50 mq	14.896.669,30 mq	71,18 %	> 61,3	1,3	19,36 ha

Considerando la SAU come sopra calcolata, pari a 14.896.669,30 mq, applicando l'indice 1,3% risultano 193.659,30 mq (19,36 ha) di SAU trasformabile nel decennio. A tale valore il Comune può apportare modifiche in diminuzione o in aumento fino al 10%.

Comune di Bergantino (18.165.429,10 mq).
Calcolo del limite quantitativo massimo di zona agricola trasformabile in zone a diversa destinazione.

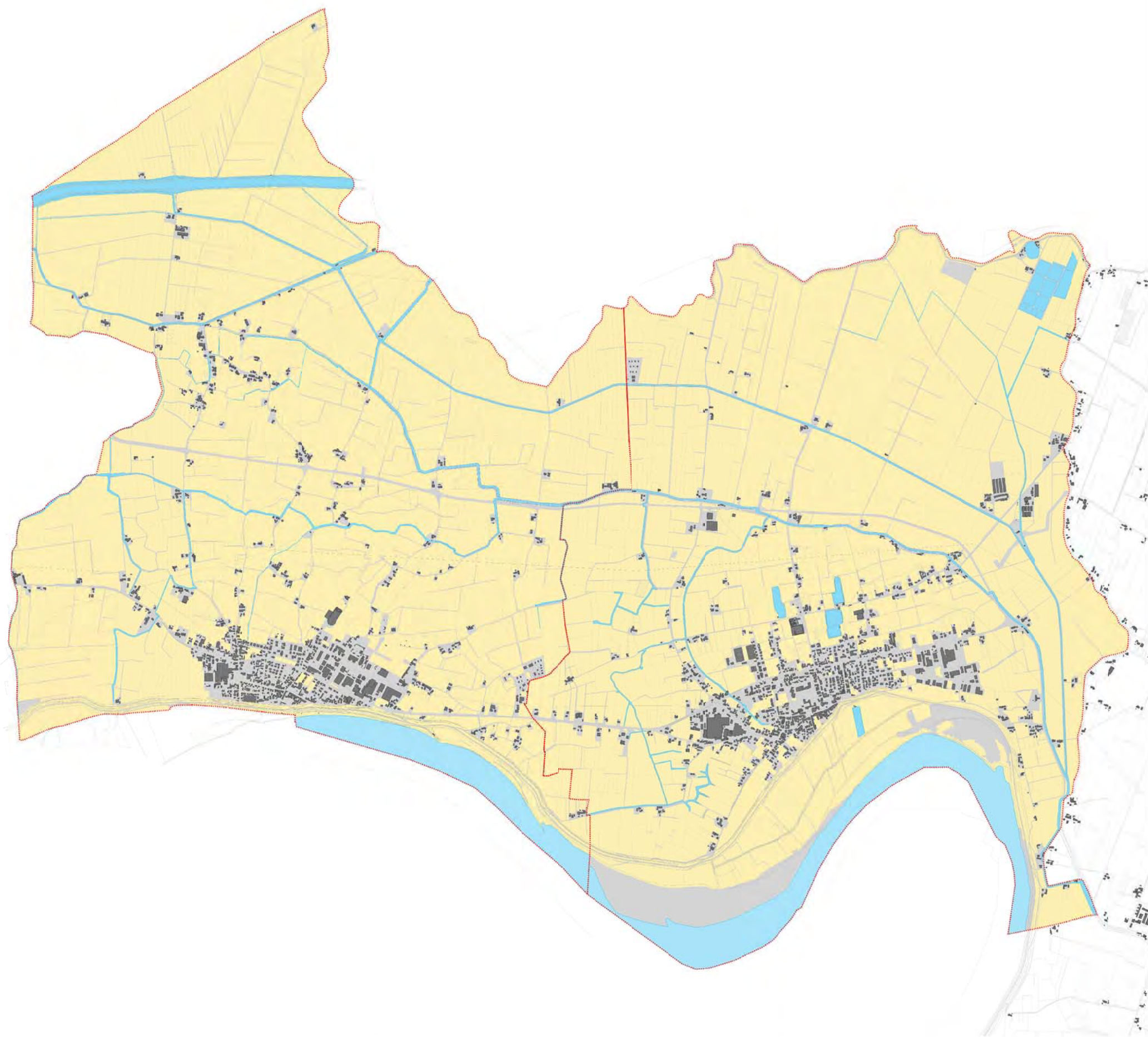
STC	SAU	Valore SAU/STC x 100	Coef. di Pianura	SAU e coefficiente di trasformazione max	Superficie trasformabile (mq)
16.348.971,40 mq	13.914.105,90 mq	71,18 %	> 61,3	1,3	18,08 ha

Considerando la SAU come sopra calcolata, pari a 13.914.105,90 mq, applicando l'indice 1,3% risultano 180.883,38 mq (18,08 ha) di SAU trasformabile nel decennio. A tale valore il Comune può apportare modifiche in diminuzione o in aumento fino al 10%.

Comuni di Bergantino e Melara (35.844.577,70 mq).
Calcolo del limite quantitativo massimo di zona agricola trasformabile in zone a diversa destinazione.

STC	SAU	Valore SAU/STC x 100	Coef. di Pianura	SAU e coefficiente di trasformazione max	Superficie trasformabile (mq)
33.462.297,90 mq	28.810.975,20 mq	71,18 %	> 61,3	1,3	37,45 ha

Considerando la SAU come sopra calcolata, pari a 28.810.975,20 mq, applicando l'indice 1,3% risultano 374.542,68 mq (37,45 ha) di SAU trasformabile nel decennio. A tale valore i Comuni possono apportare modifiche in diminuzione o in aumento fino al 10%.



**COMUNI DI
BERGANTINO E MELARA**

Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

Elaborato

Relazione geologica

Rev.

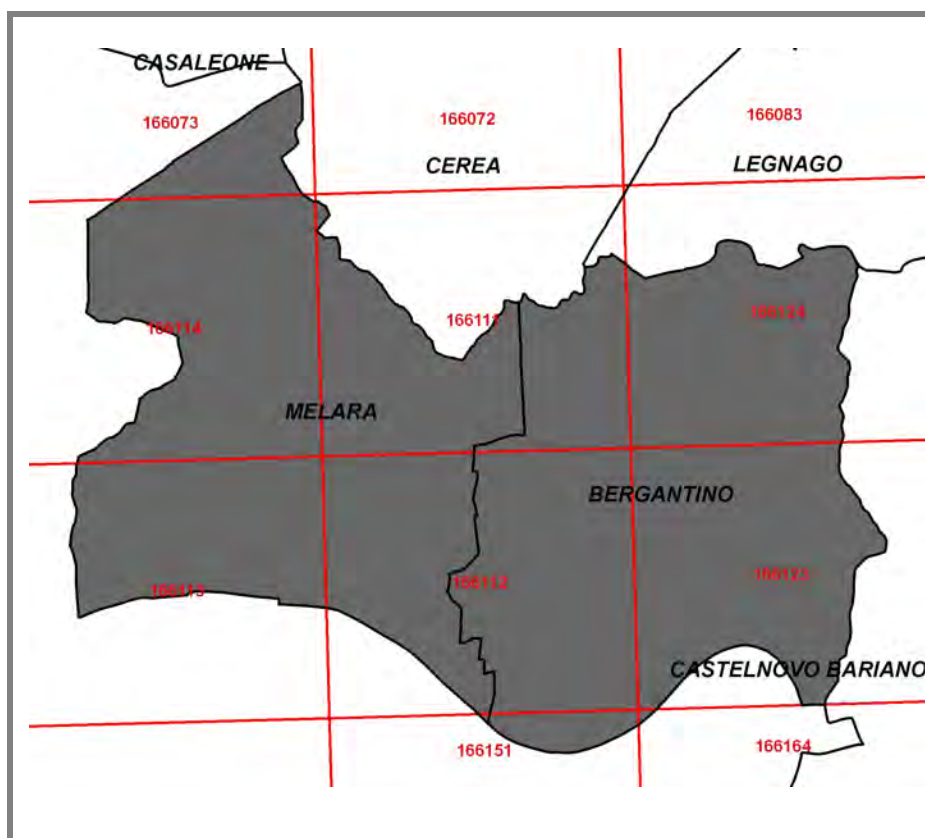
00

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
email: hgeo@hgeo.it

Cod. 577-10 A

Data Dicembre 2012

INDICE

1 PREMESSA.....	1
2 COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT	1
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO	2
GRUPPO C. - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO	3
4 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO.....	3
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
5 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO.....	16
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 – PTCIP.....	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
6 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO.....	33
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
GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CENNI E INDICAZIONI	38
7 TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	38
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
8 TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'	39
9 DISSESTO IDROGEOLOGICO E DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	46

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 Km².

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 Km².

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 Canalbiano 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 s.l.m. 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 s.l.m. 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 Castelnovo 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 Paleoappennino e le Alpi.

In tale periodo dai rilievi alpini scendono depositi torbidity 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 rinvencono 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**).

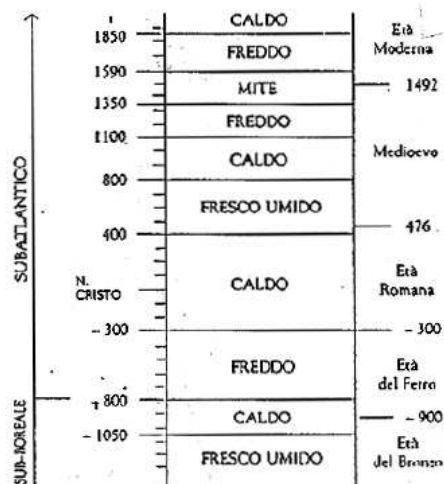


Figura 1: Principali variazioni climatiche avvenute negli ultimi 3000 anni (Panizza, 1985)

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 disaggregazione 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, Castelnovo 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 Castelnovo 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 Castelnovo 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 Baccarini 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 rompe 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 del 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 rinvencono 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 rinvencono 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 rinvencono 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 rinvencono nella zona meridionale del territorio comunale, esternamente agli argini del Po. Tale area coincide con una zona di paleoalvei 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 rinvencono 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 rinvencono 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 (α_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, la 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 rinvencono 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 rinvencono 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 rinvencono 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 multifalde 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 ÷ -20 m da piano campagna, fino ad almeno -30 m ÷ -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 (~ 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 SQuAS¹, 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 scolli consorziali e fossati interpoderali.

¹ 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 m³/s ad un massimo di circa 4160 m³/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 m³/s ad un massimo di circa 4160 m³/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. **Afluente 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 (T_r) 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 (T_r) 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'11maggio 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 perimetrate dal Consorzio rispecchiano sostanzialmente le aree fissate dal PAI e quelle citate nel PTCP, anche con il nuovo PGBTT. 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 | <i>Specchio d'acqua</i> : si tratta di un gorgo presente lungo il dosso fluviale del Tartaro. |
| I-SOT-01a | <i>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.</i> : 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 | <i>Aree a deflusso difficoltoso</i> : 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_CartaidrogeologicaA: 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-Geiger², 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: Castelnovo 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: Castelnovo 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 (α_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 $0.05g$.

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 telerilevamento³, 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.

³ 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 geotecnico e idrogeologico 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:

- o 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
- o 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., Zanolli 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:

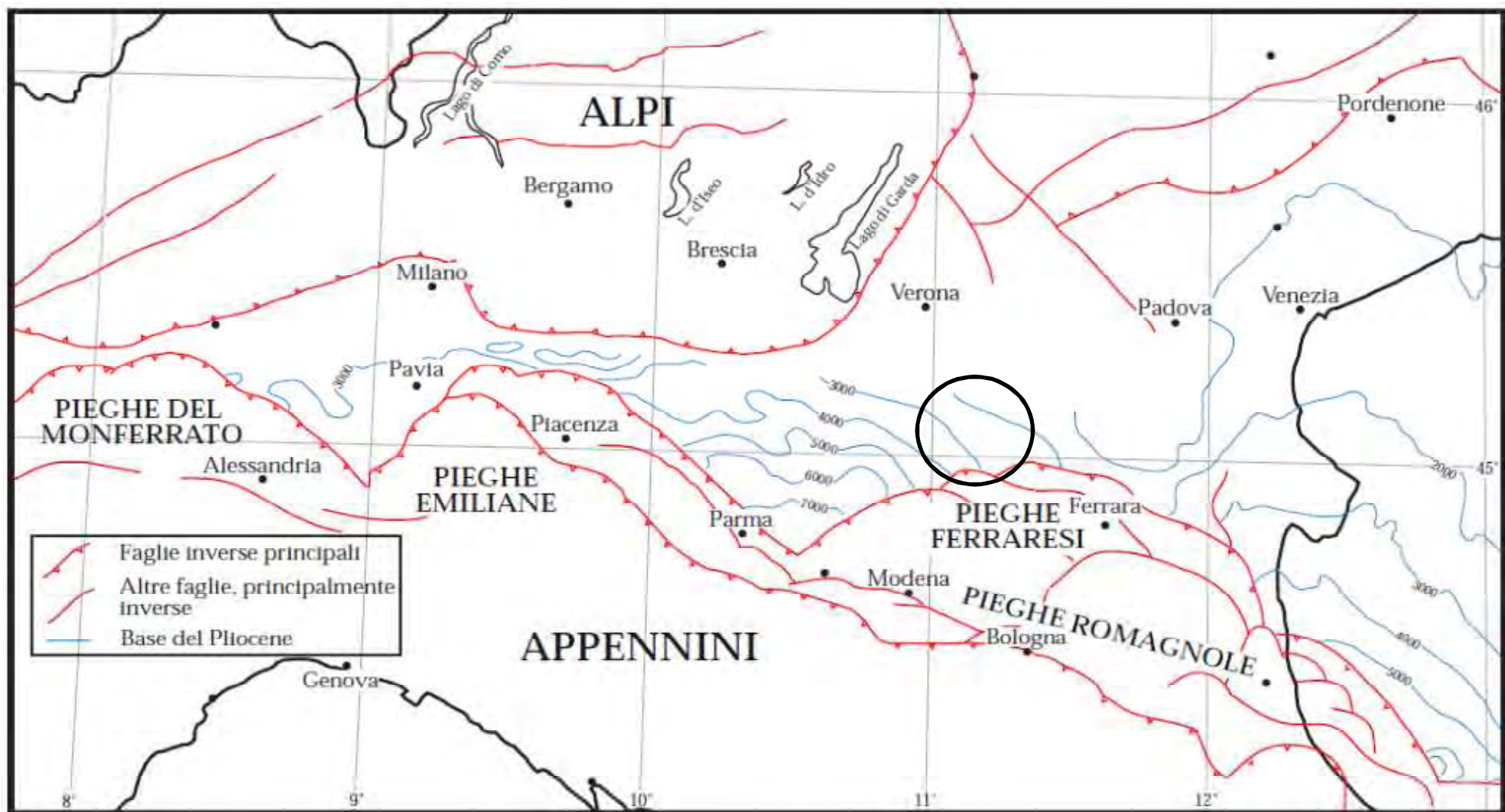
(fuori testo)

1. CARTA LITOLOGICA

2. CARTA IDROGEOLOGICA

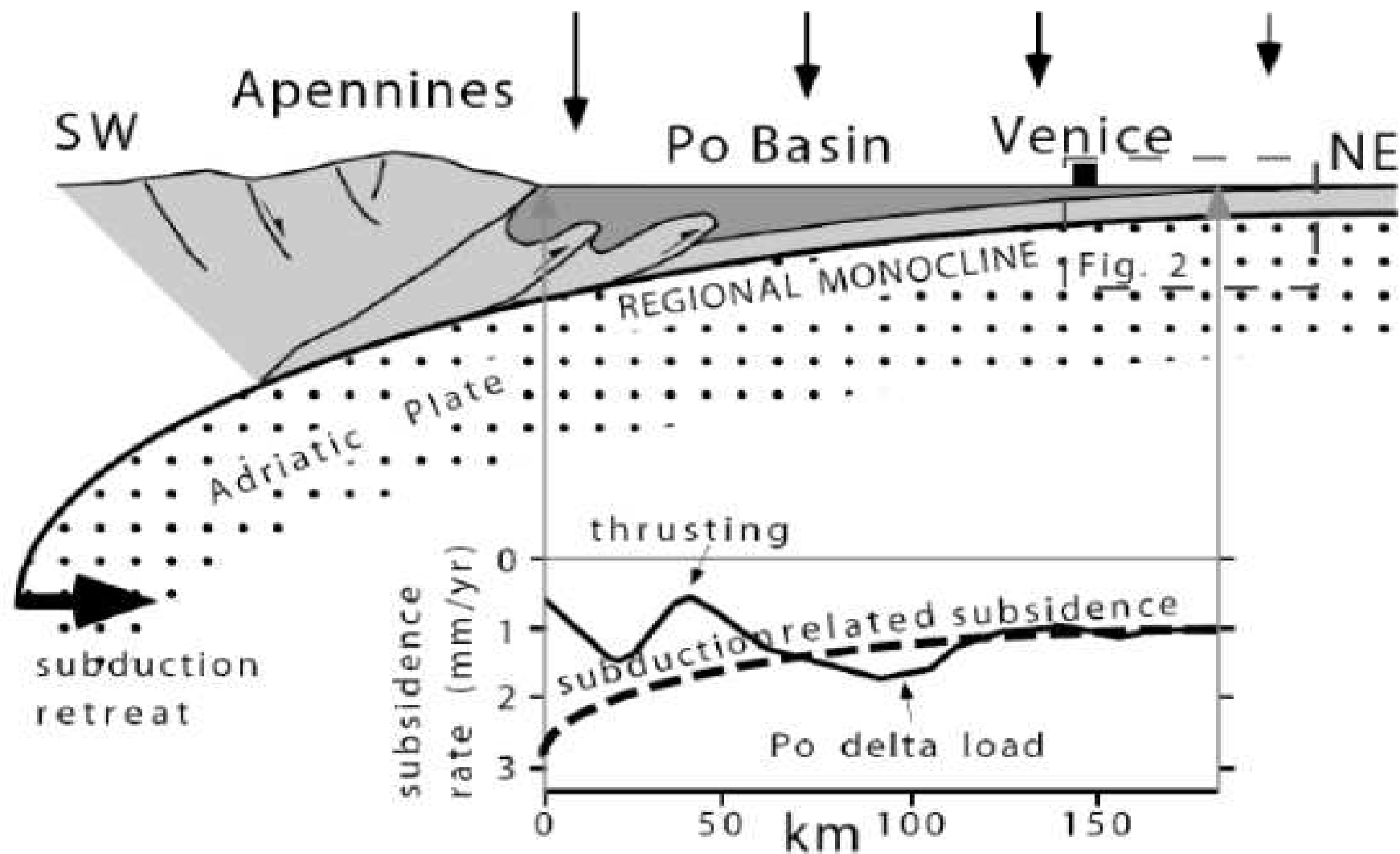
3. CARTA GEOMORFOLOGICA

4. CARTA COMPATIBILITA' GEOLOGICA



(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 salmastri
- 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

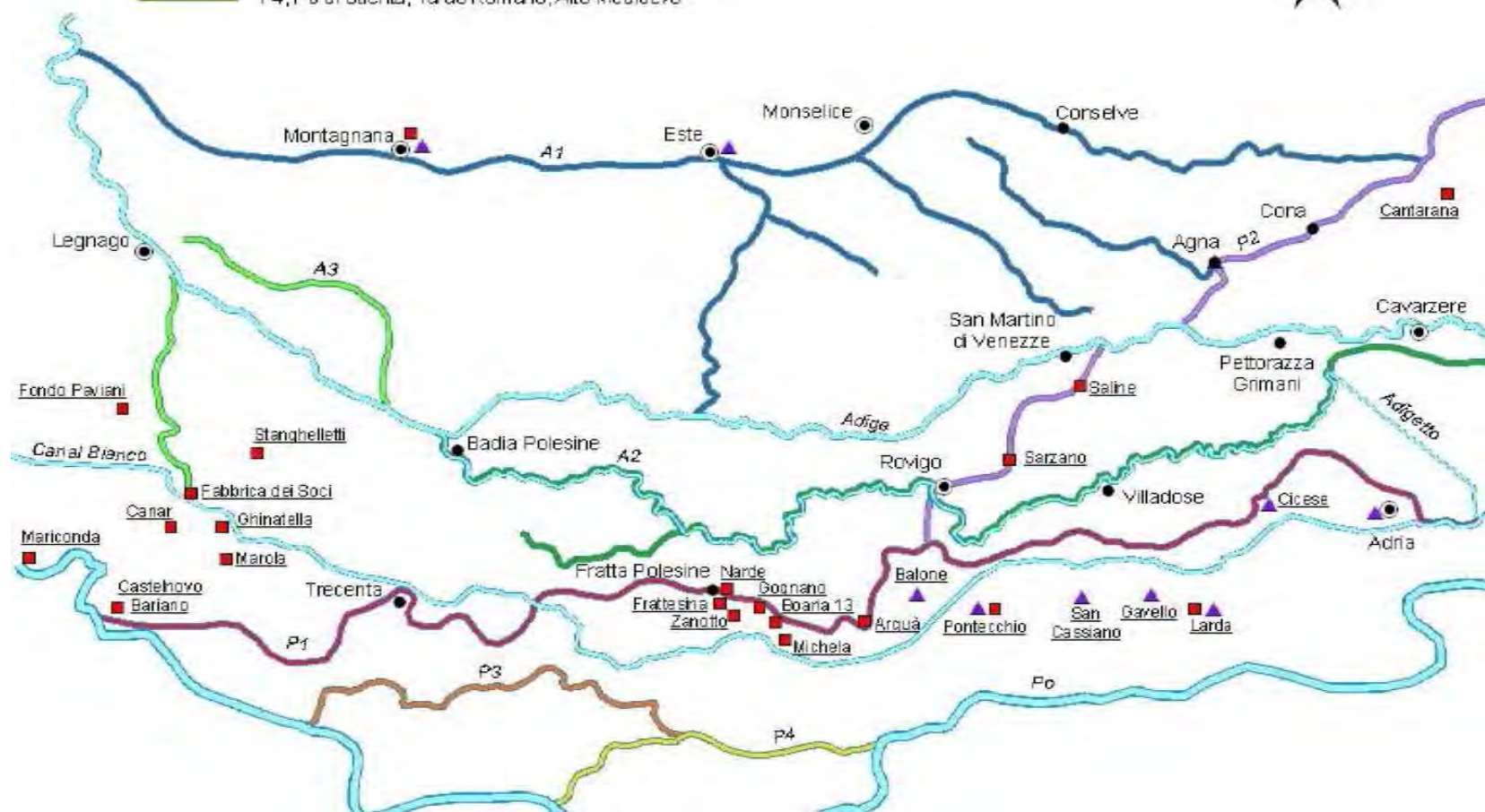
Scheda 5

sigla, paleovalve, 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

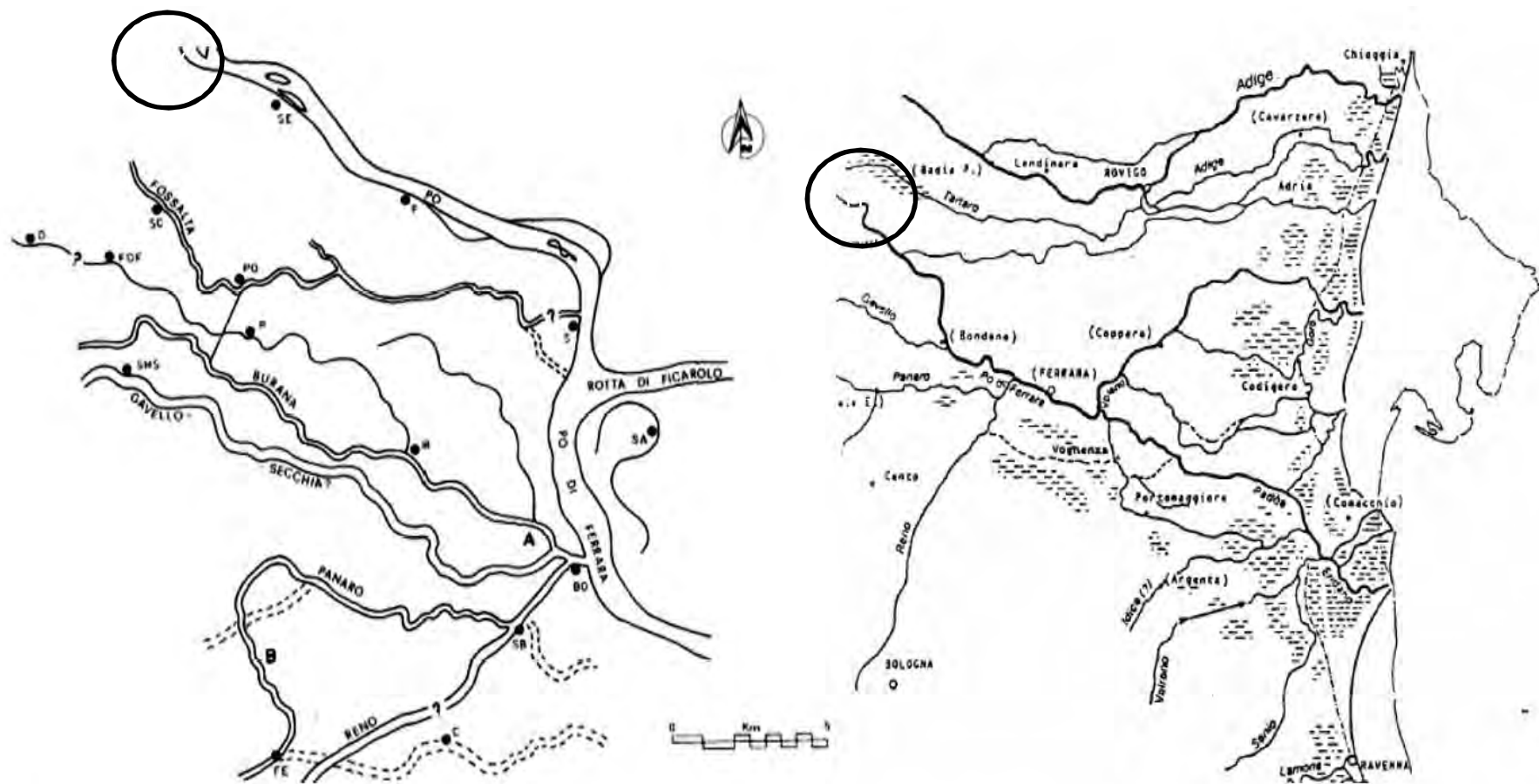
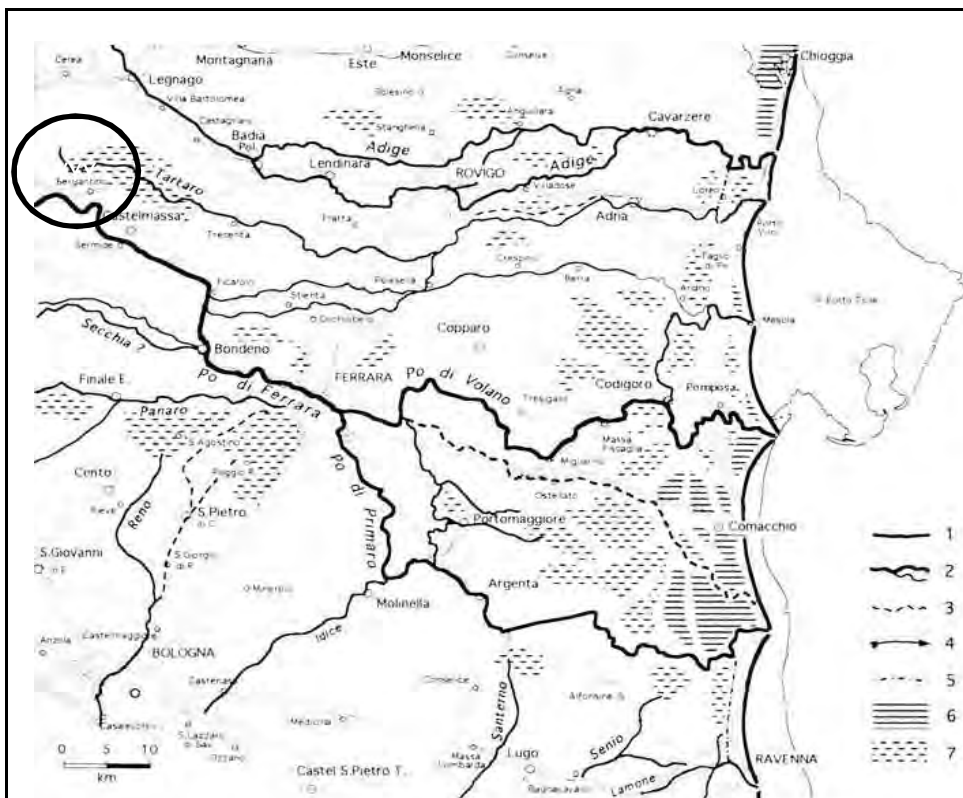


Fig. 10.5: A sinistra: il Po di Ferrara taglia i meandri del Poazzo; a destra: il territorio nella tarda Età Romana, fine III secolo d.C. (Bondesan, 1990a)

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

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

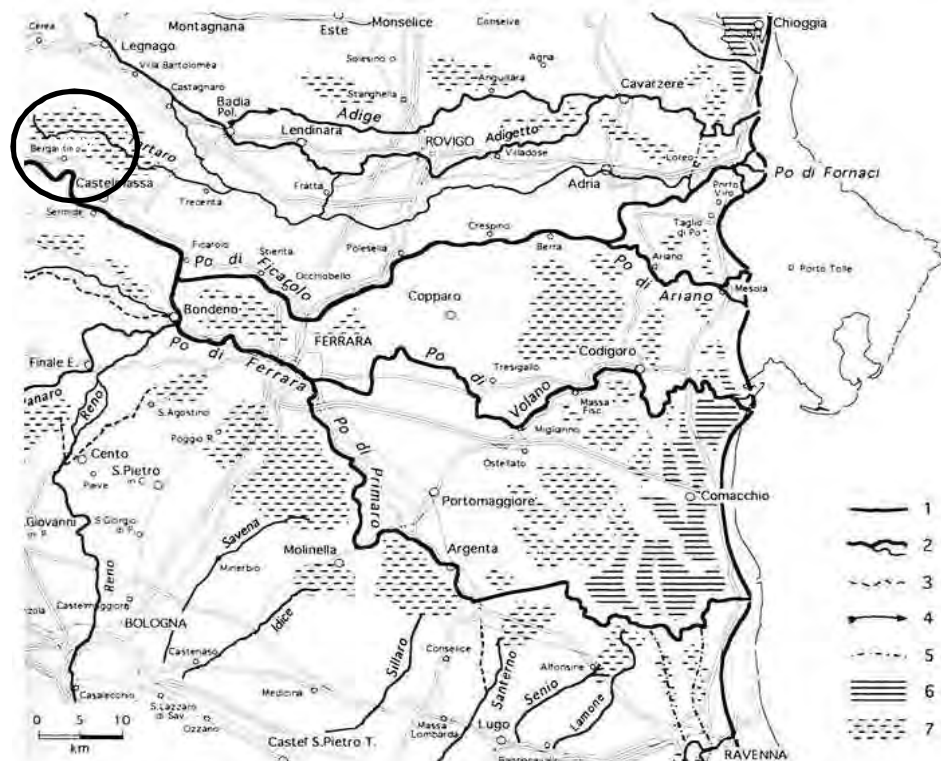


La rete idrografica del Delta Padano nel VII-VIII secolo d.C.: sono visibili i rami del Po di Primario e del Po di Volano.

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



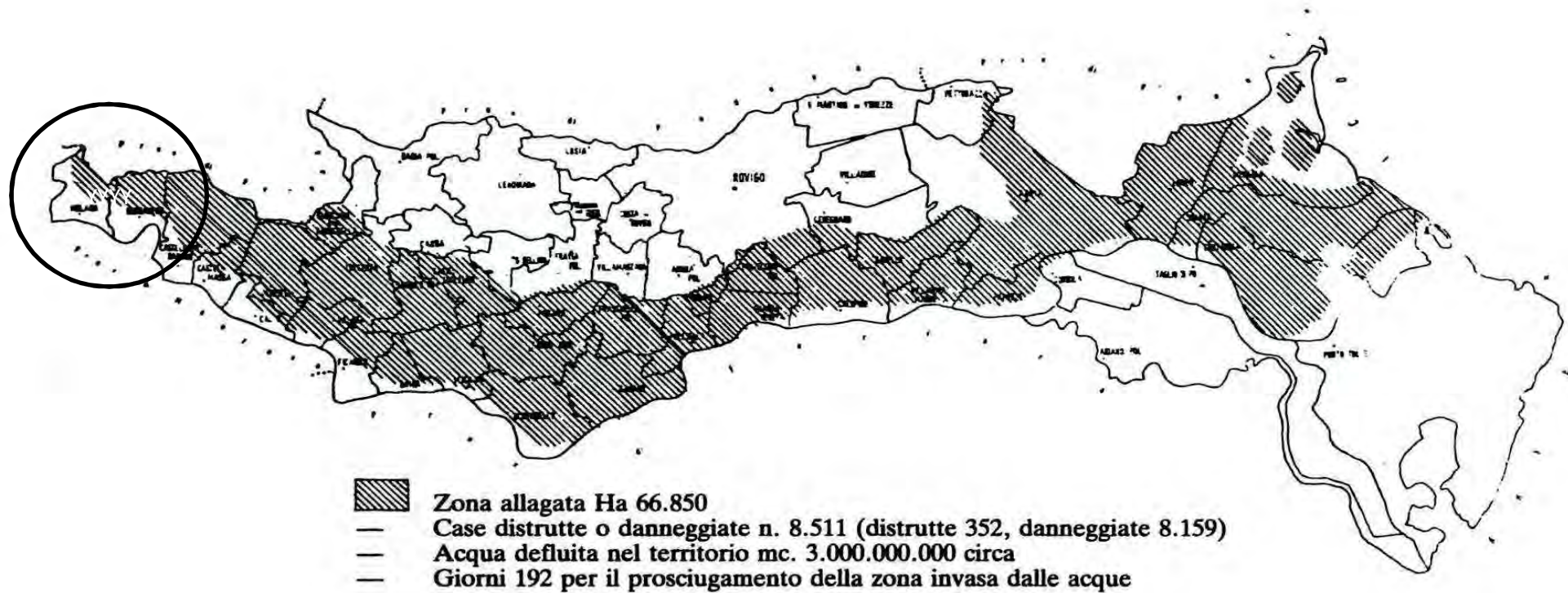
La rete idrografica della Bassa Pianura Padana nel XIII-XIV secolo d.C.: è possibile osservare il nuovo ramo del Po, il Po di Ficarolo e le sue successive diramazioni.

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.

Figura 2

Schema semplificato della paleoidrografia
della Pianura Padano-Atesina
Scheda 9



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 attuale, in vigore nella Provincia di Rimini, è quella indicata nel seguente quadro. Qualora dal Consiglio Regionale del Veneto, in data 11/11/2003, pubblicata sul G.U.R. n. 114 del 1/12/2003, che ha emanato, con la sua deliberazione, il Piano del Comune di Rimini, definita nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3274 del 20 marzo 2003, l'area di studio risulta di competenza per la zona 1 (zona 1) e per la zona 2 (zona 2) e per la zona 3 (zona 3) e per la zona 4 (zona 4).

-  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

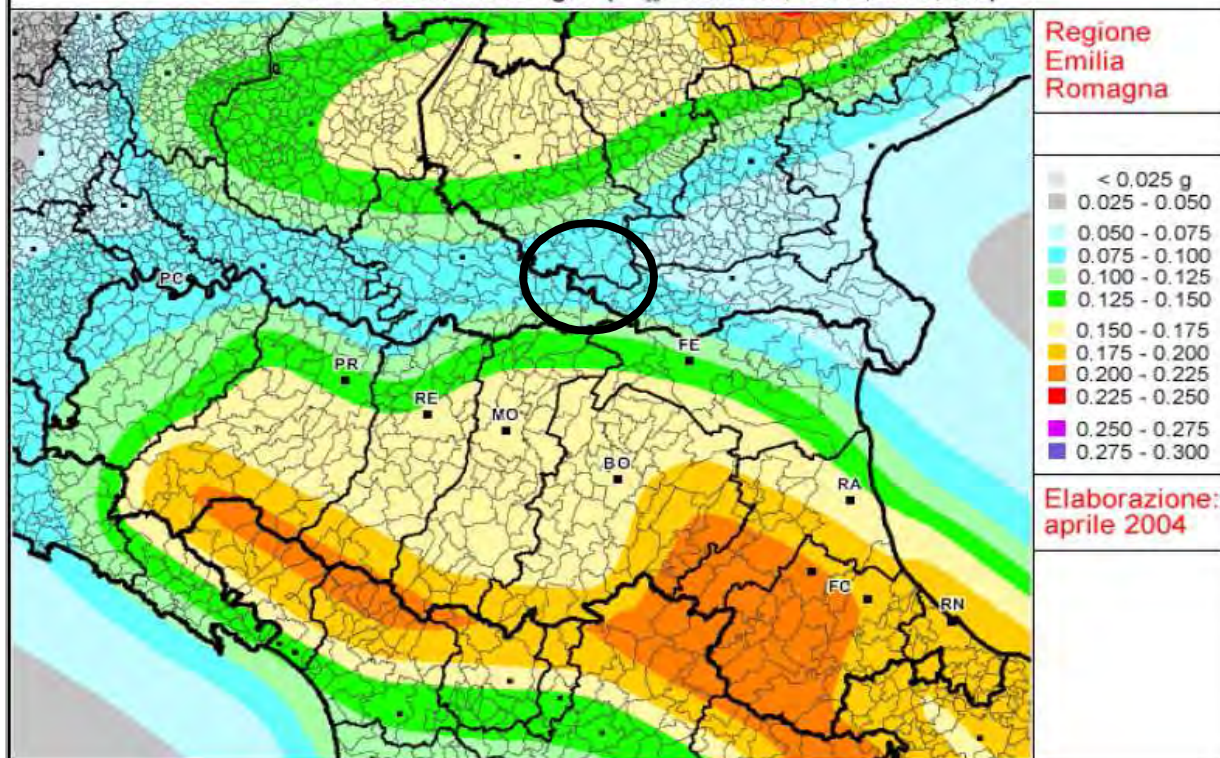
Scheda 11



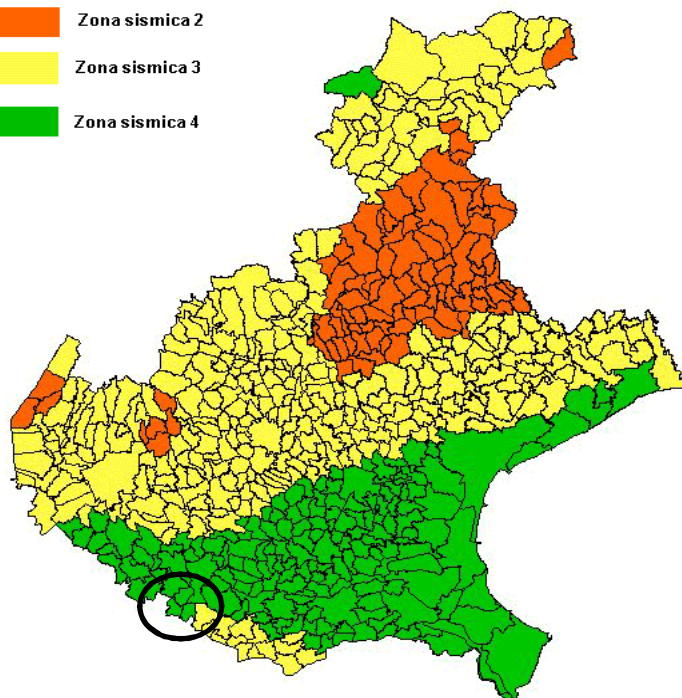
Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(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	Bergantino e Melara	Cap	
Provincia	Rovigo		Cerca

- ☒ 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. (°)			
☐ ITCS076	45.0634	11.2565	45.2478	11.066	25.37	6.7	0.149
☒ 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

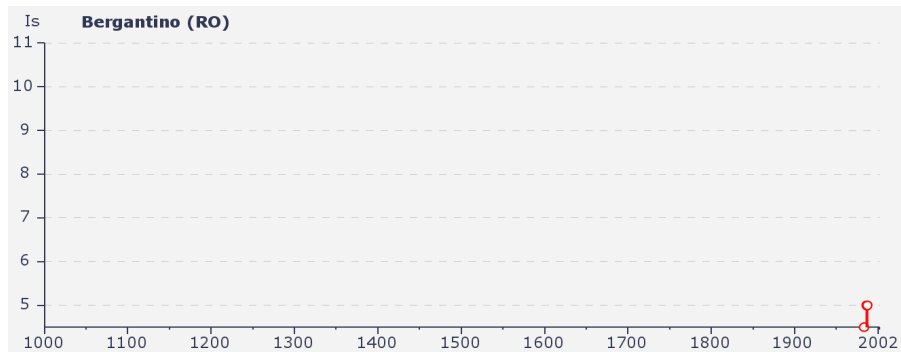
Ubicazione delle fasce sismogenetiche
relative ai Comuni in studio
Scheda 13

Seismic history of Bergantino [45.061, 11.253]

Total number of earthquakes: 5

Effects

		Earthquake occurred:					
Is	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 52	Parmense	CFTI	835	6-7	5.10	
5	1986 12 06 17 07 19	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	

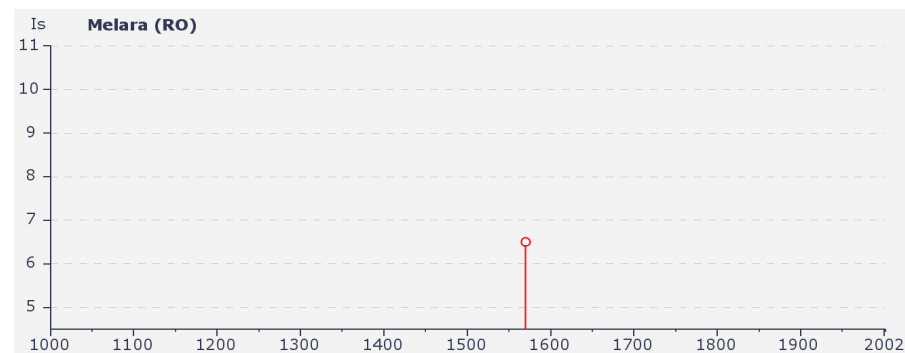


Seismic history of Melara [45.062, 11.200]

Total number of earthquakes: 4

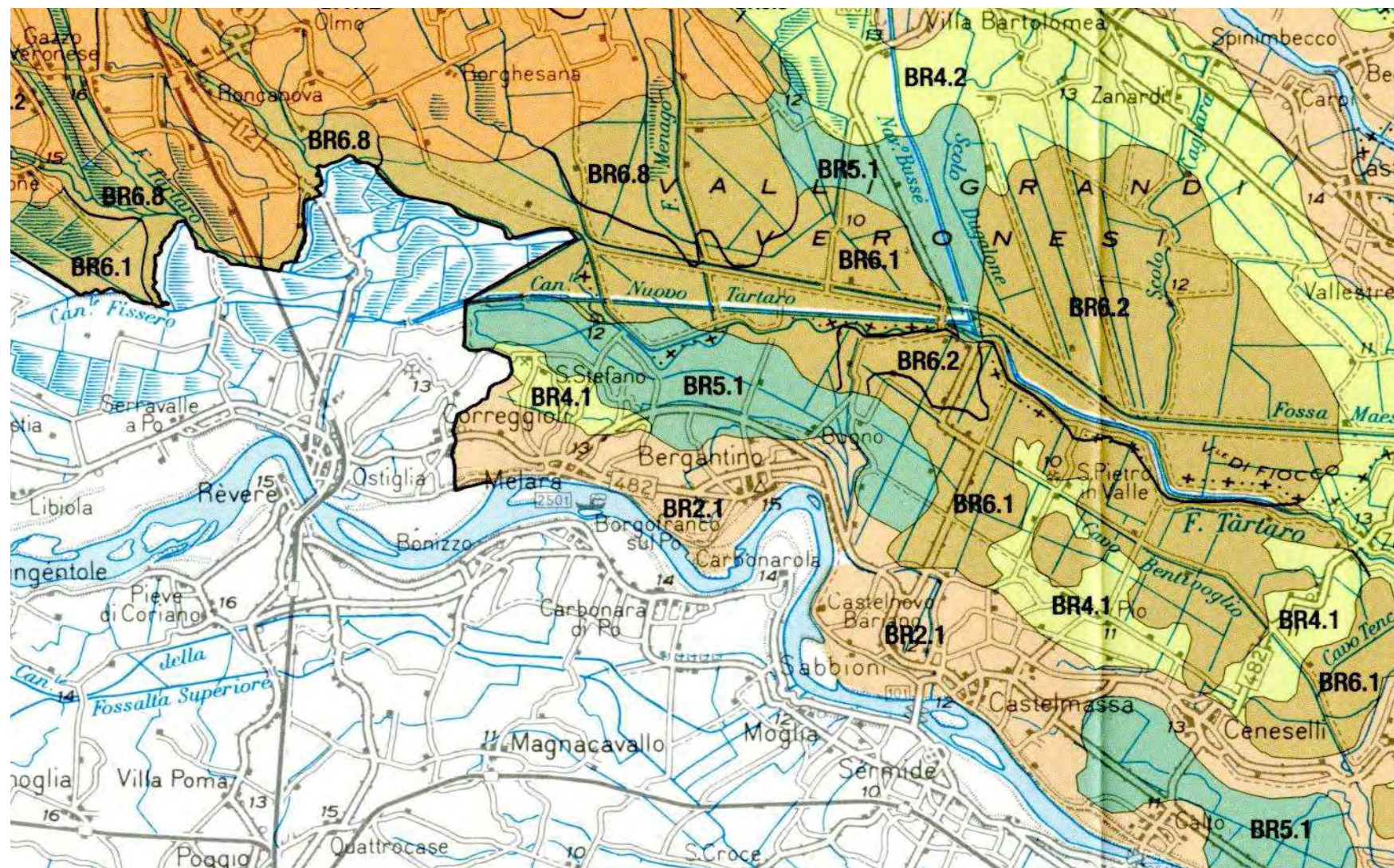
Effects

		Earthquake occurred:					
Is	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 19	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

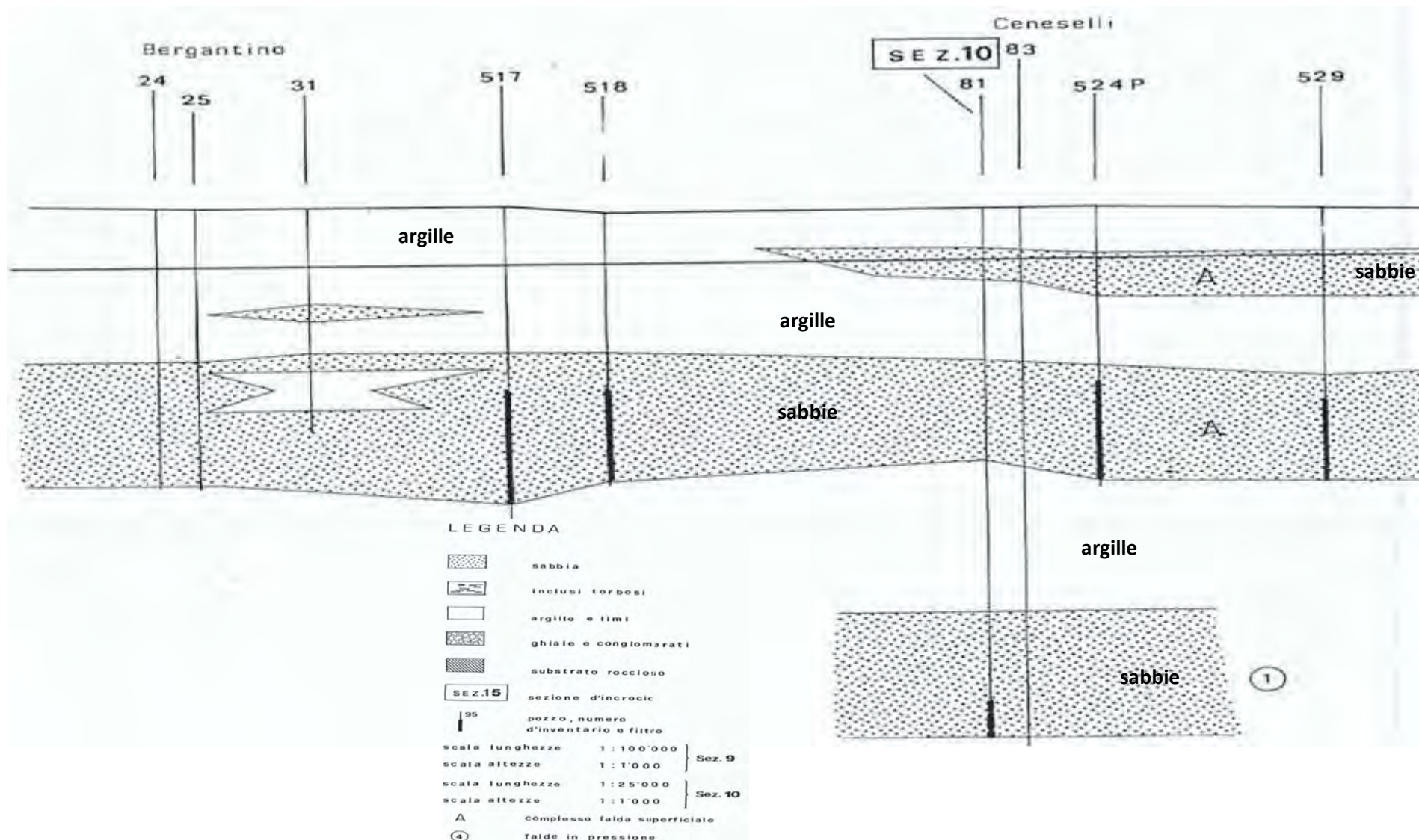


(estratto da Carta dei Suoli del Veneto - ARPAV)

Carta dei Suoli della zona di
Bergantino e Melara
Scheda 15



Permeabilità dei suoli di
Bergantino e Melara
Scheda 16



Sezione idrostratigrafica presso
Bergantino e Melara
Scheda 17

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

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

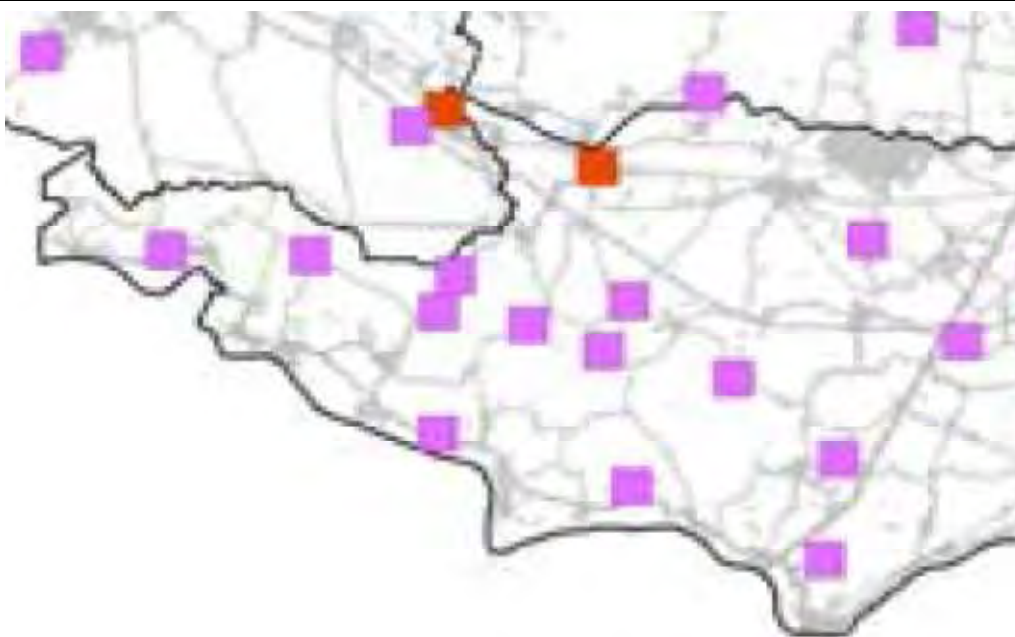
Pozzo n°	139	freatico
Comune	Melara	
Profondità (m)	3.14	
QUOTA P.R. (m slm)	12.39	
QUOTA P.C. (m slm)	10.91	
h bocca pozzo da p.c. (m)	1.48	

data	LIVELLO STATICO	LIVELLO DA PR	note	Livello da p.c.* (m)
09/11/2000	11.09	-1.30		0.18
06/02/2001	11.95	-0.44		1.04
09/05/2001	11.99	-0.40		1.08
26/07/2001	10.85	-1.54		-0.06
13/11/2001	10.41	-1.98		-0.50
05/02/2002	10.23	-2.16		-0.68
24/04/2002	11.86	-0.53		0.95
26/06/2002	11.34	-1.05		0.43
07/11/2002	11.21	-1.18		0.30
11/02/2003	11.53	-0.86		0.62
29/04/2003	11.35	-1.04		0.44
19/08/2003	10.26	-2.13		-0.65
10/11/2003			secco	
20/01/2004			secco	
05/04/2004	11.60	-0.79		0.69
08/11/2004	10.57	-1.83		-0.35
28/04/2005	11.28	-1.11		0.37
01/08/2005	10.04	-2.35		-0.87
14/11/2005			N.R.	
01/02/2006			N.R.	
27/04/2006			N.R.	

* valori negativi indicano livelli sotto p.c.; valori positivi indicano livelli sopra p.c.

Pozzo n°	907	freatico
Comune	Bergantino	
Profondità (m)	10.5	
QUOTA P.R. (m slm)	12.34	
QUOTA P.C. (m slm)	11.88	
h bocca pozzo da p.c. (m)	0.46	

[illegible]

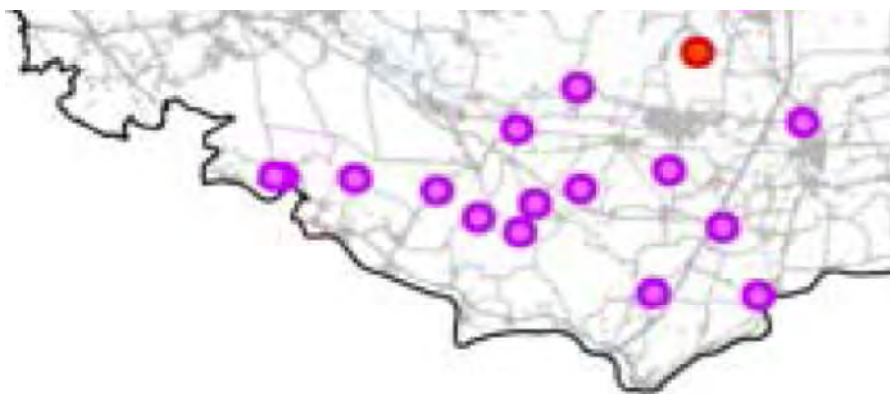


STATO QUANTITATIVO

CLASSE A	Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Estrazioni o alterazioni della velocità di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
CLASSE 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.
CLASSE C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
CLASSE D	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.

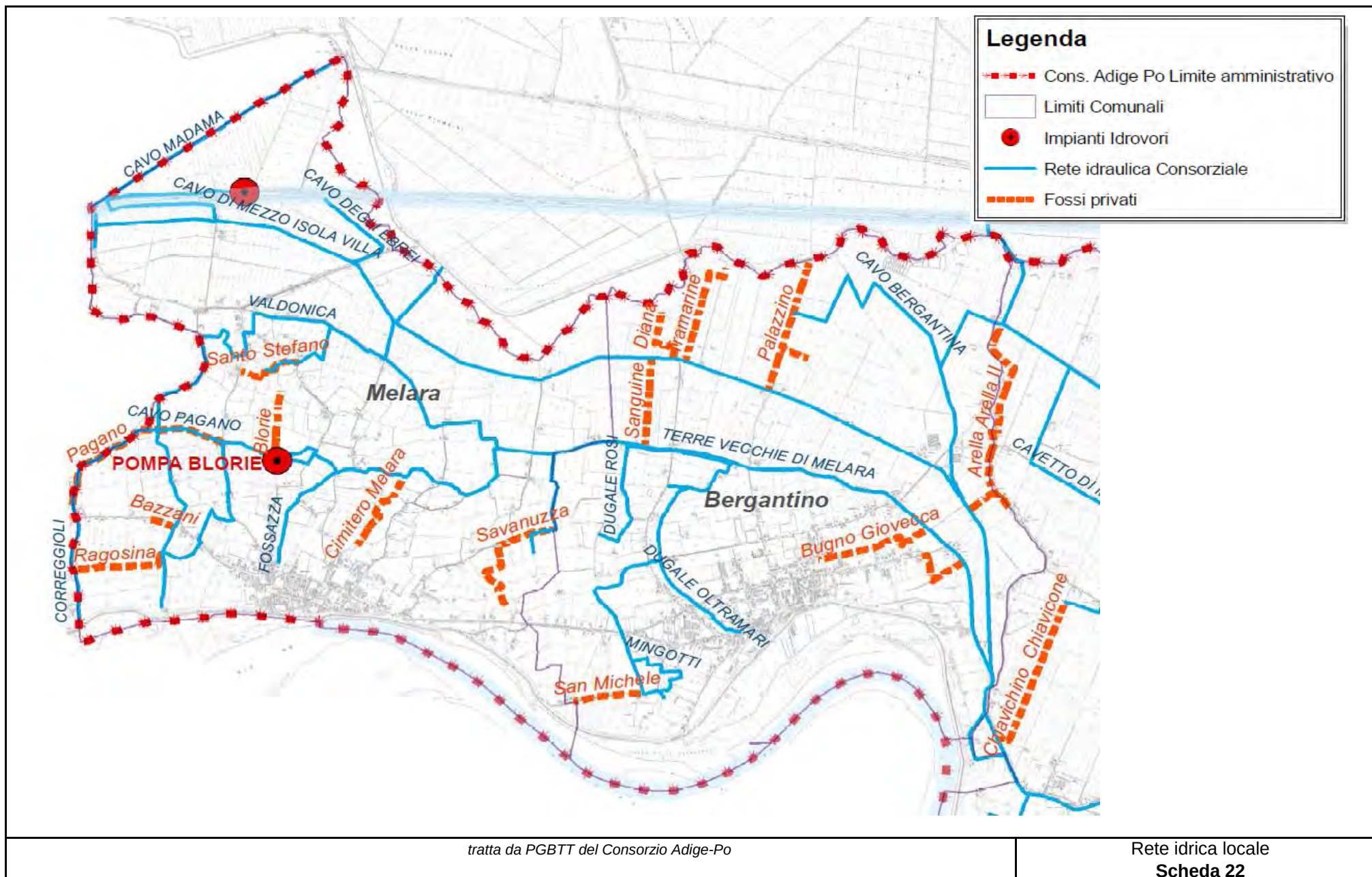
Stato chimico (SCAS);

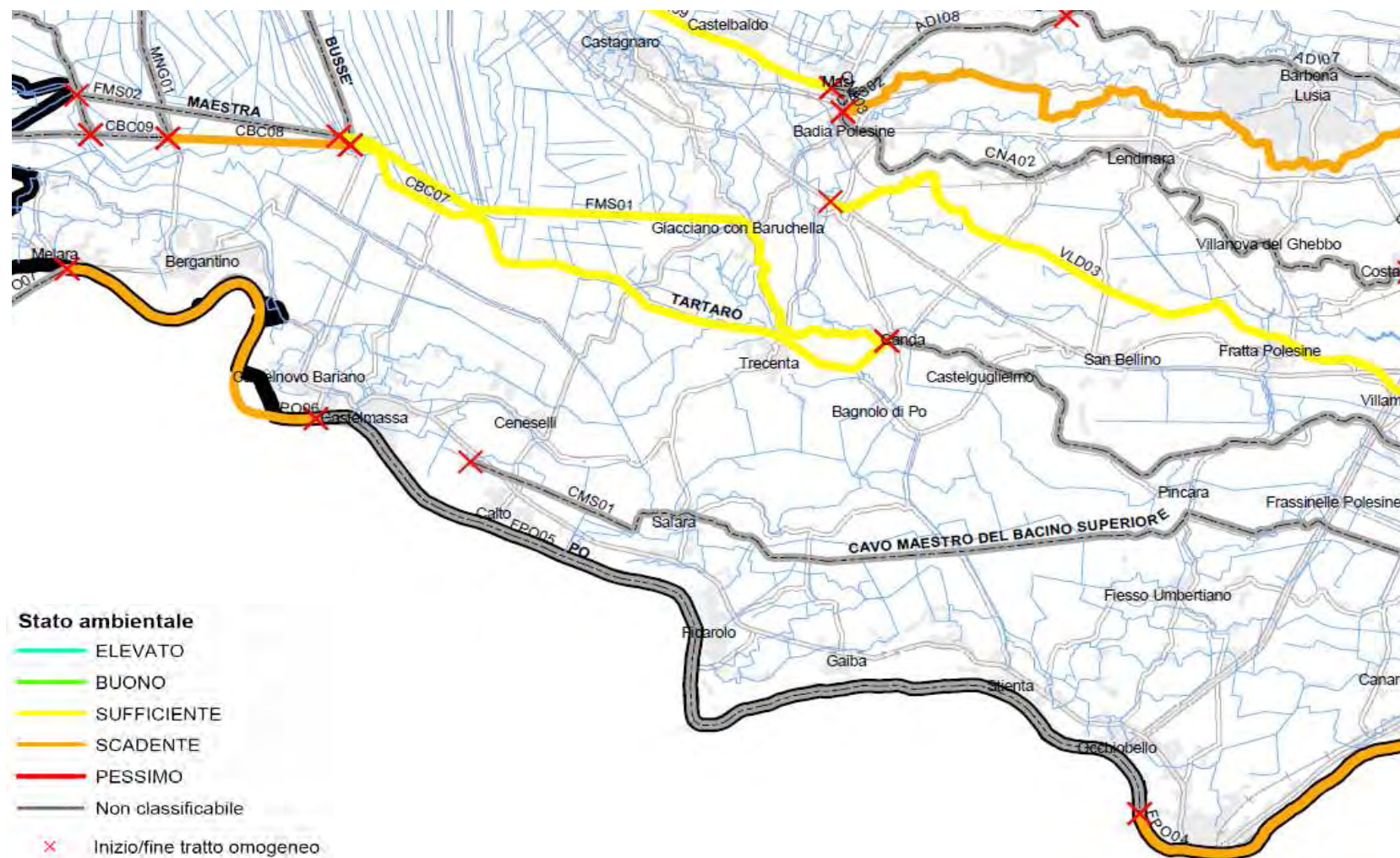
	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
Cloruri	mg/L	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Manganese	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
Ferro	$\mu\text{g}/\text{L}$	< 50	< 200	≤ 200	> 200	> 200
Nitrati	mg/L di NO_3	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
Solfati	mg/L di SO_4	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
Ione ammonio	mg/L di NH_4	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$> 0,5$	$> 0,5$

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

Tabella indice SCAS

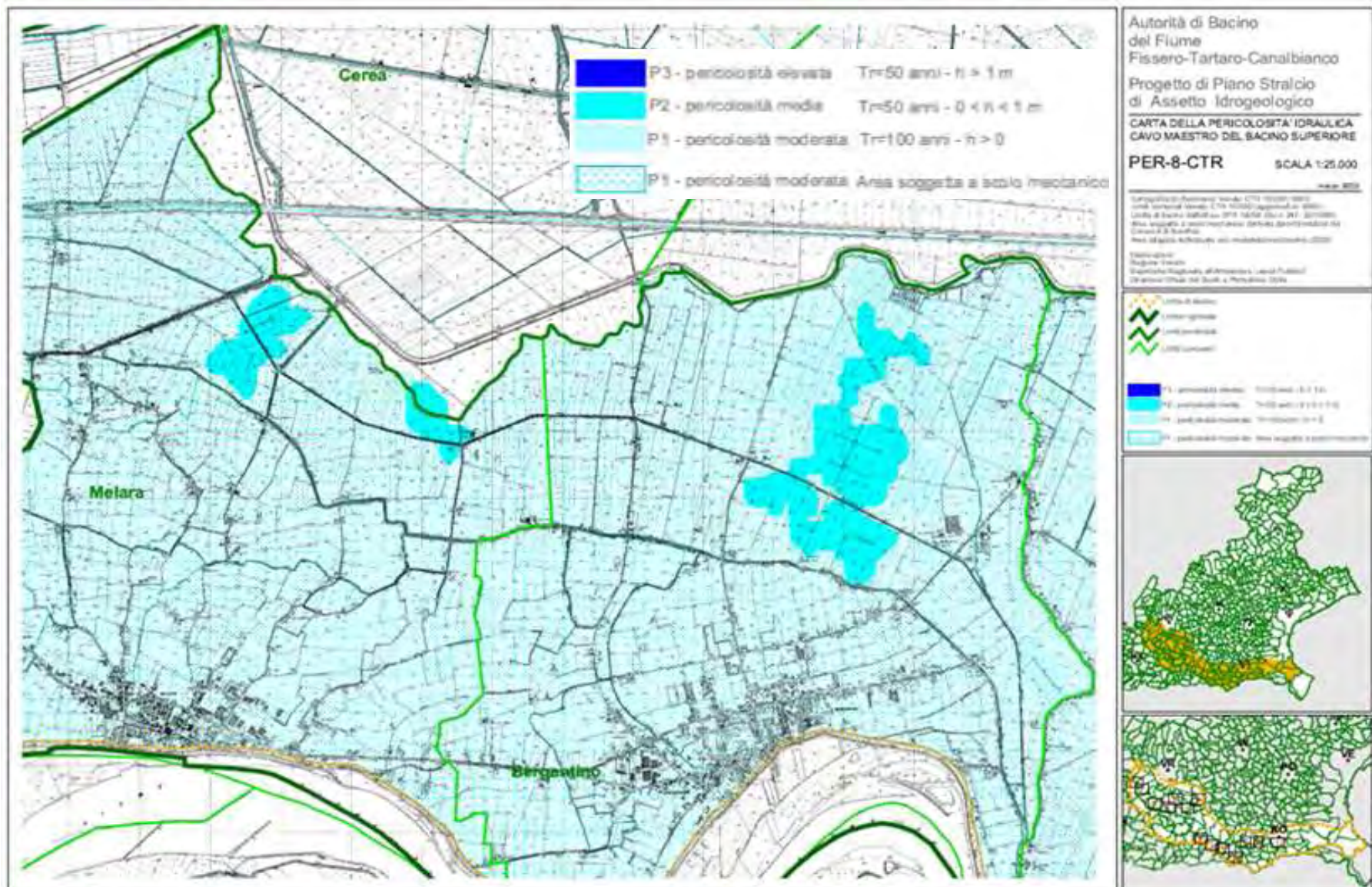
Scheda 21





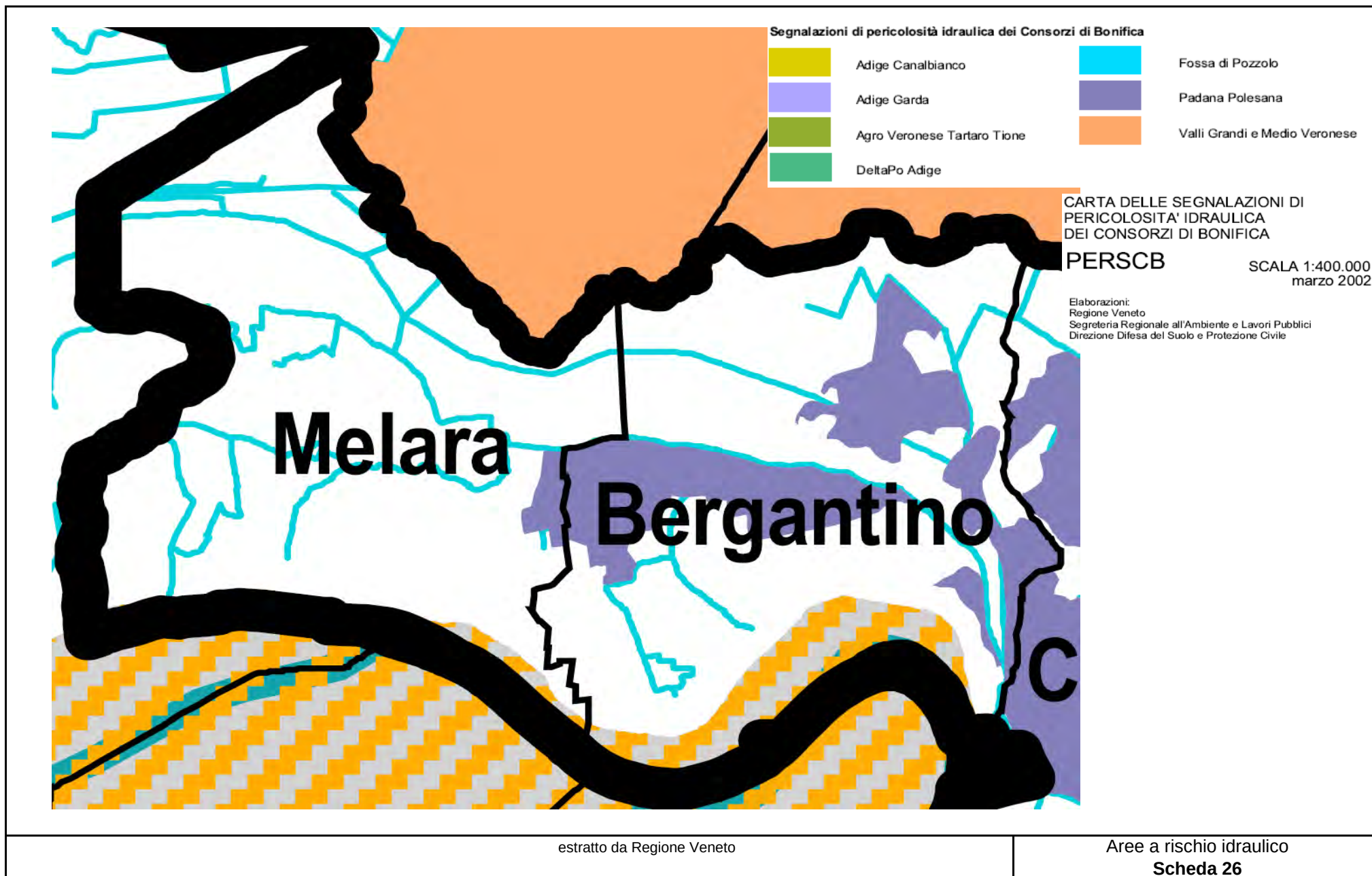
(estratto da Piano di Tutela delle acque - Regione Veneto, 2004)

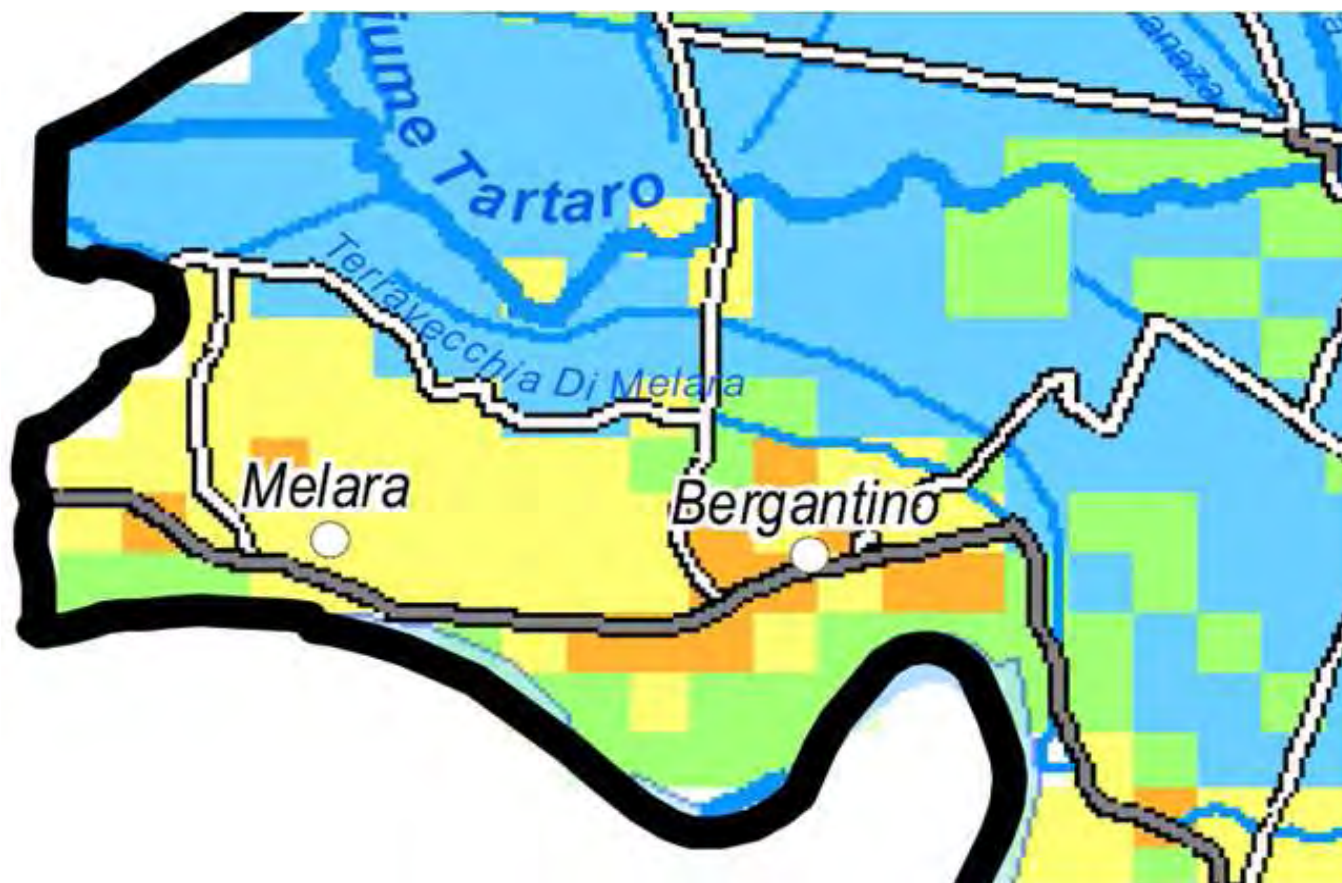
Stato dell'ambiente delle acque
superficiali della zona di studio
Scheda 23



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

Classi di pericolosità idraulica
Comuni di Melara e Bergantino
Scheda 25



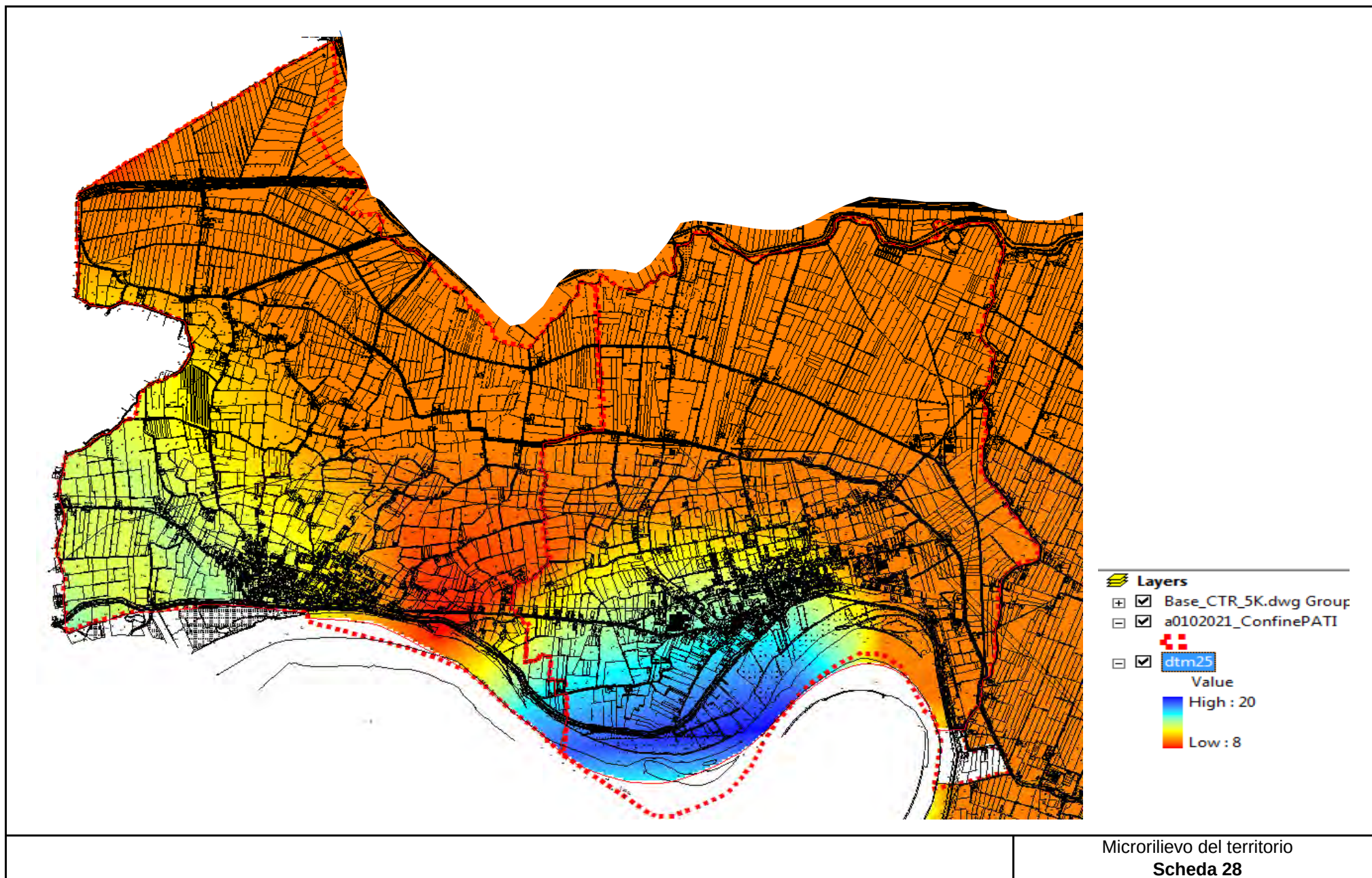


GRADO DI VULNERABILITA'						VULNERABILITY DEGREE
Ee	E	A	M	B	Bb	VULNERABILITY DEGREE
						80 - 100
						70 - 80
						50 - 70
						35 - 50
						25 - 35
						13 - 25

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



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



**Comune di
Bergantino**



**Comune di
Melara**

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.

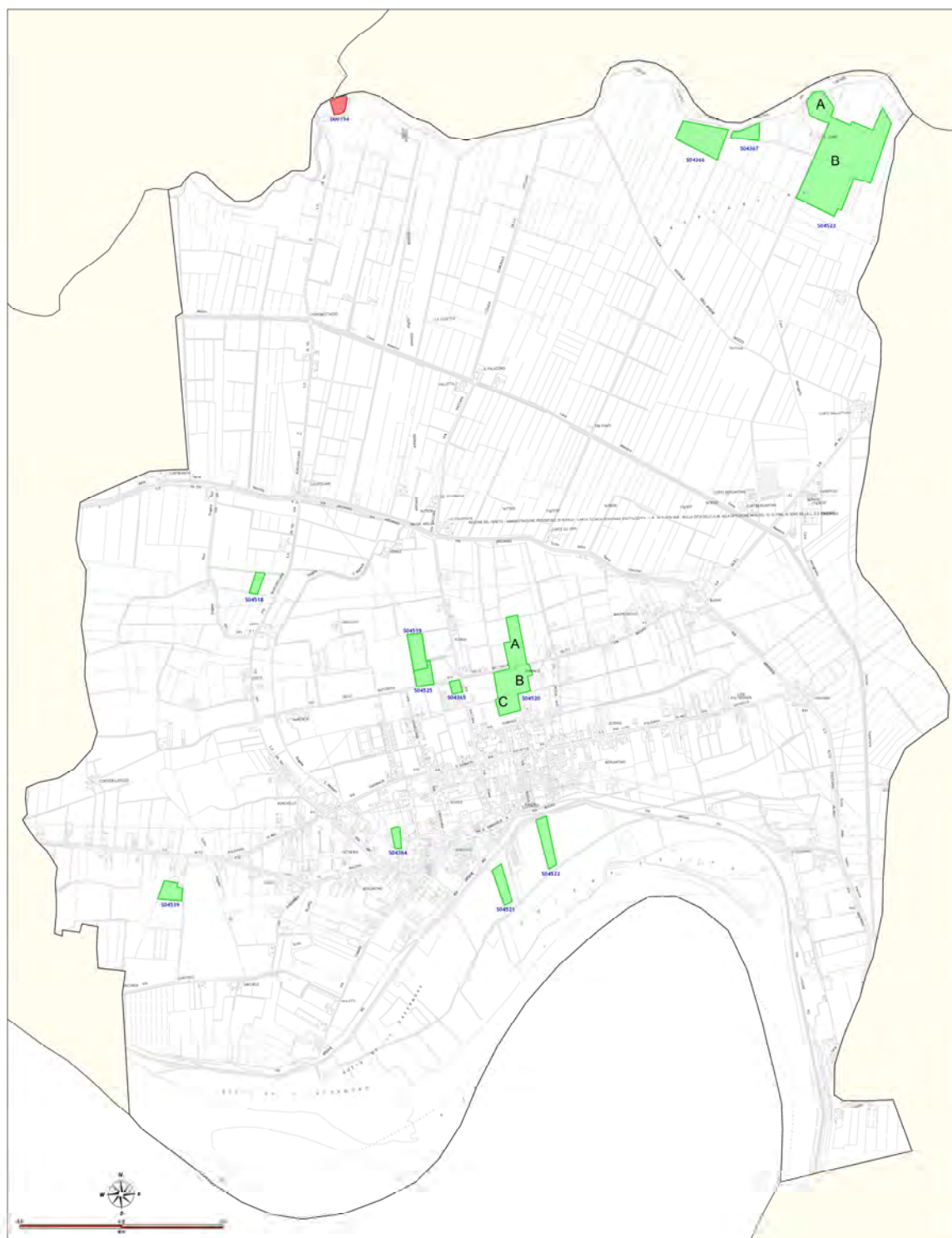
Avvalendosi delle informazioni storiche relativamente a possibili contaminazioni dei siti, fornite dai Responsabili degli Uffici Tecnici dei Comuni di Melara e di Bergantino, e dei risultati delle analisi dei terreni, **si conclude che non si evidenzia, al momento attuale, e sulla base dei dati disponibili,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

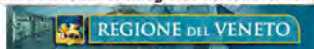
MAPPA DEI SITI INDIVIDUATI DAL PROGETTO DI TELERILEVAMENTO NEL COMUNE DI BERGANTINO



Legenda

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

Progetto di monitoraggio del territorio
attraverso metodologie di Telerilevamento



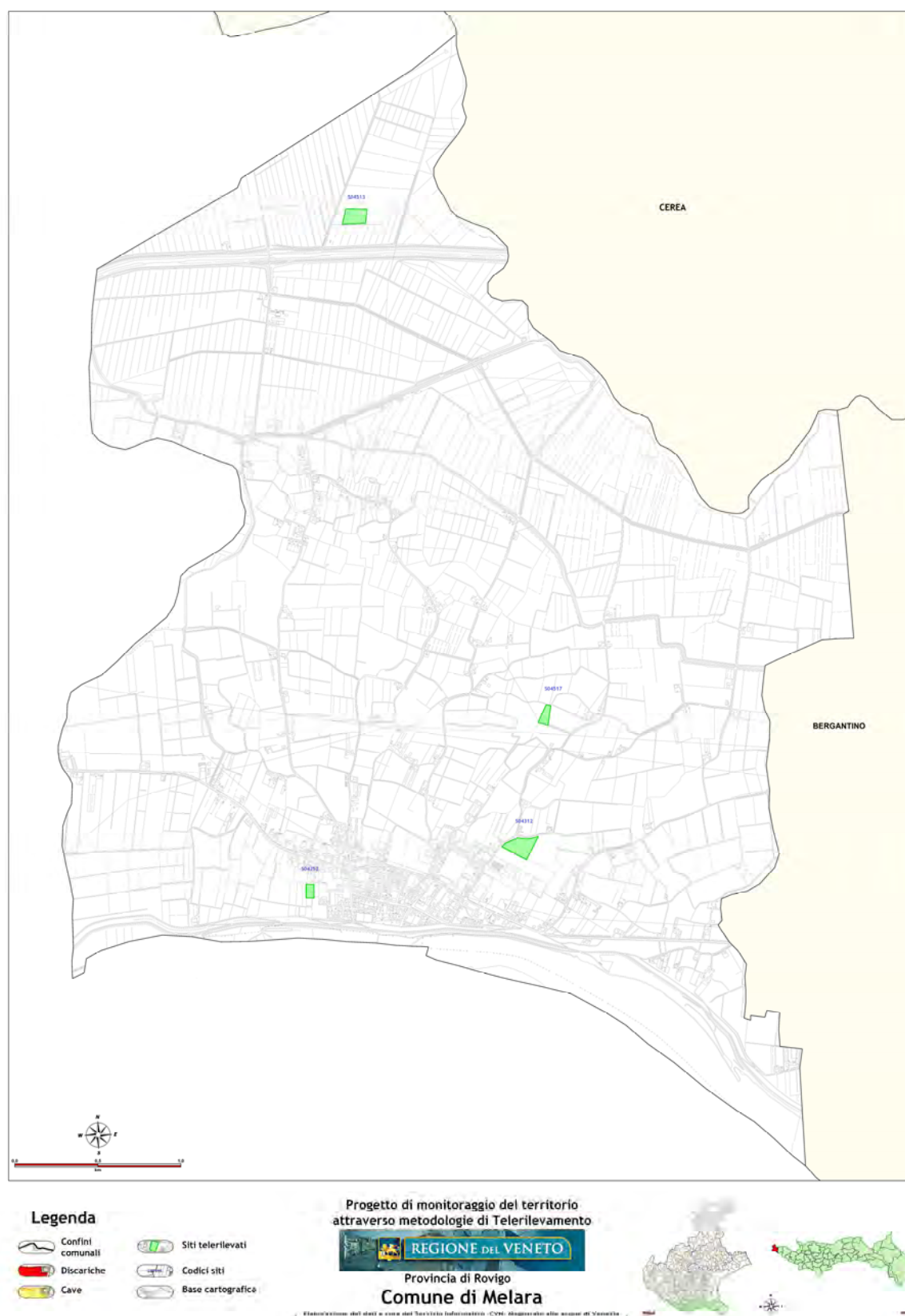
Provincia di Rovigo
Comune di Bergantino

Elaborazione dei dati a cura del Servizio Informativo - CIVI - 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



**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 storicità delle attività 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

Melara, lì 28 Agosto 2012

Prot. n. 4168

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 storicità delle attività 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

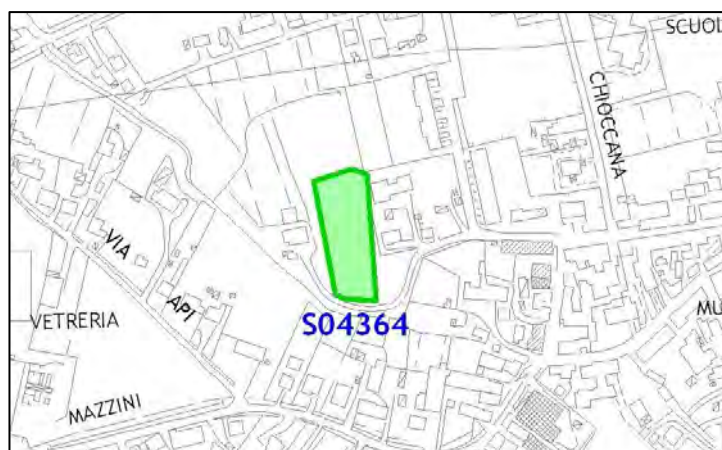
SITO S04364

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.



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.

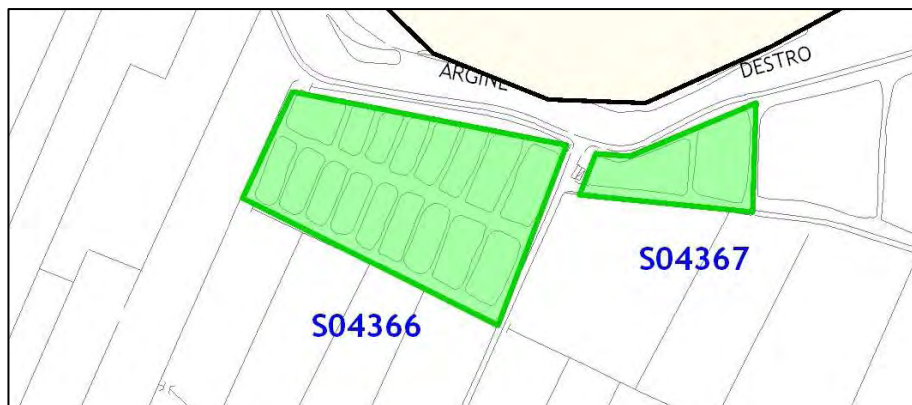
Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4734 del 24/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Bergantino, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia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



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.

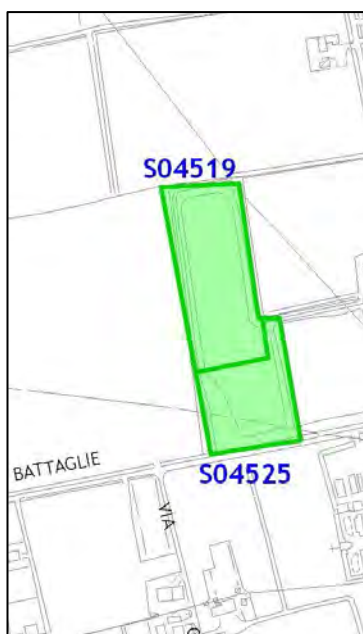
SITO S04519 e S04525

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.



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.

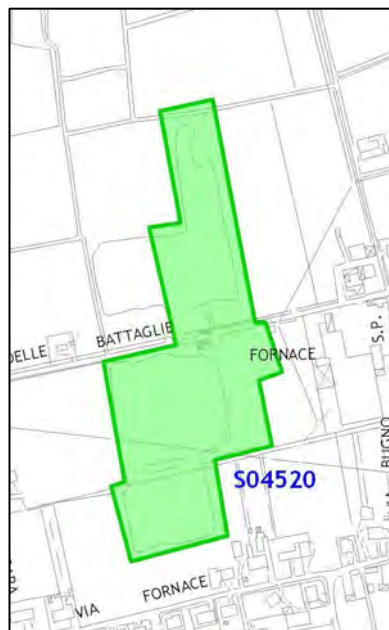
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

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.

CTR – ortofoto



3. STORIA DEL SITO

Le aree individuate dal sito sono di proprietà privata e sono occupate da laghetti di pesca e da terreno. Gli invasi attuali hanno origine agli inizi degli anni Cinquanta, conseguentemente alla progressiva attività di estrazione di argilla connessa all'adiacente ex fornace (collocata ad Est del sito), per la costruzione di materiali edili. Successivamente, con la cessazione dell'attività di estrazione, sono perdurate le cave nella loro attuale conformazione, fino all'attuale usufruizione come cave di pesca sportiva.

Dalle indagini preliminari si evidenzia che all'interno del sito si è svolta un'attività estrazione di argilla e di costruzione di materiali edili nella fornace. Non risulta essere avvenuta una gestione impropria dei materiali impiegati o dei prodotti dalle lavorazioni.

Non risultano inoltre essere avvenuti riporti di terreno, sversamenti di sostanze inquinanti nelle acque delle cave, né abbandoni di rifiuti ed eventi contaminanti.

4. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Assetto geologico e idrogeologico

L'area è caratterizzata a Nord 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; a Sud da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa.

I bacini sono alimentati naturalmente per capillarità da acque sotterranee.

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.

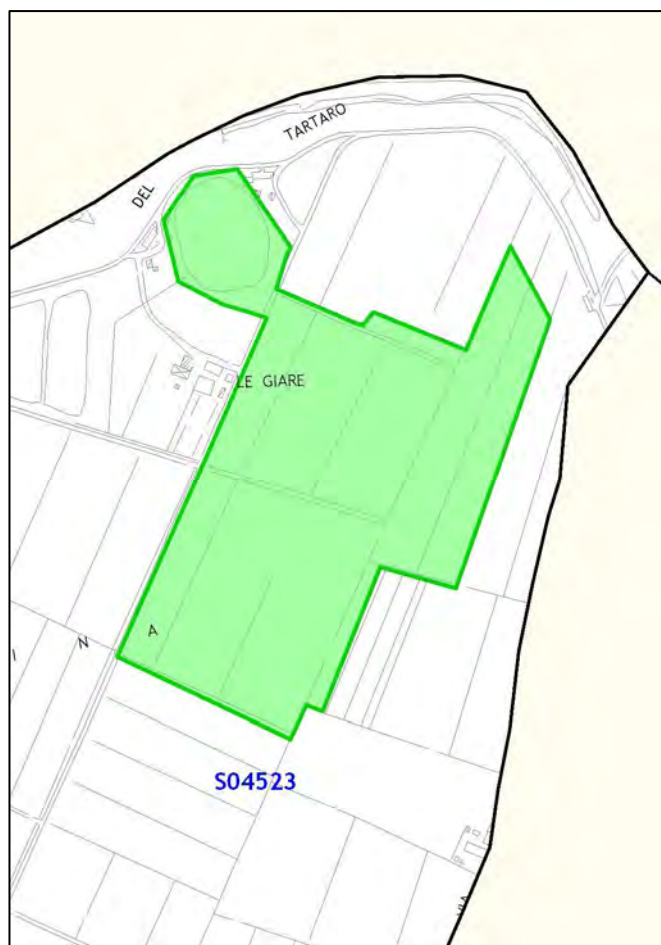
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

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 rimboschimento, 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.

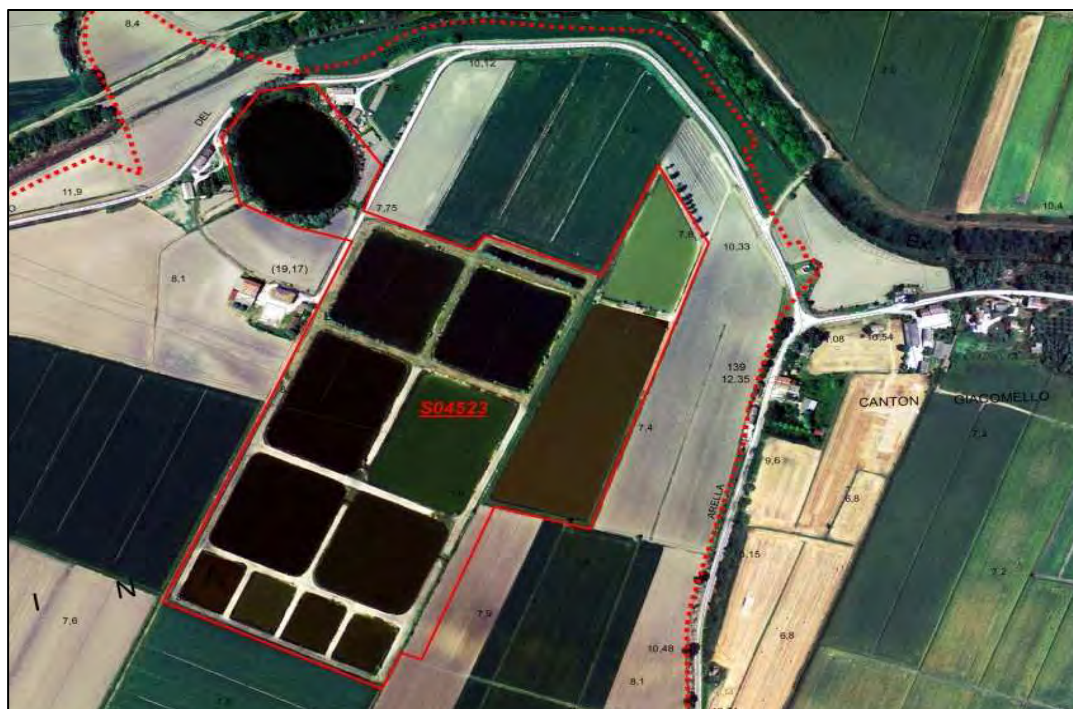
Dati catastali

- **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 rimboschimento e a Nord-Ovest, il gorgo Giare, collocati in zona agricola.



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.

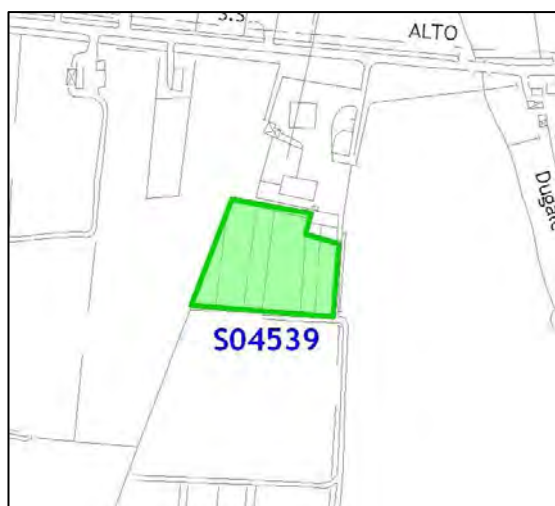
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

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 risulta 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

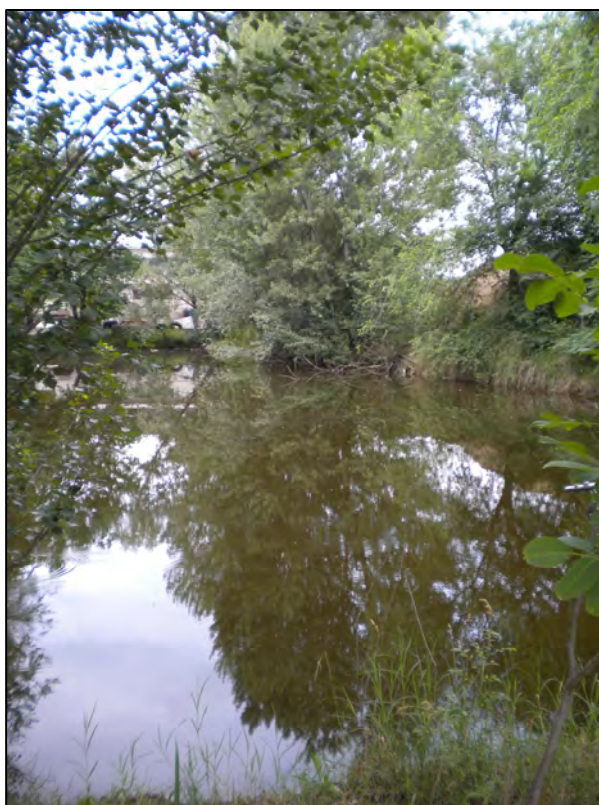
L'area è caratterizzata da terreni superficiali costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e da una profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal piano di campagna.

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.

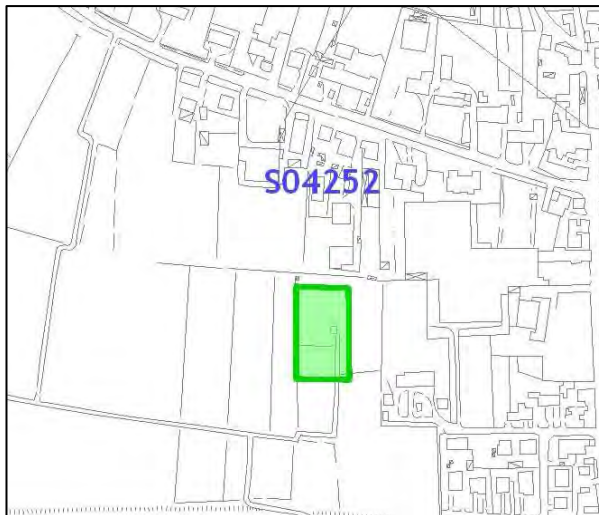
Per questo sito l'Amministrazione Comunale di Bergantino intende portare avanti le proprie indagini attraverso la realizzazione di analisi chimiche nell'arco dei prossimi anni, per una completa caratterizzazione dell'area.

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.

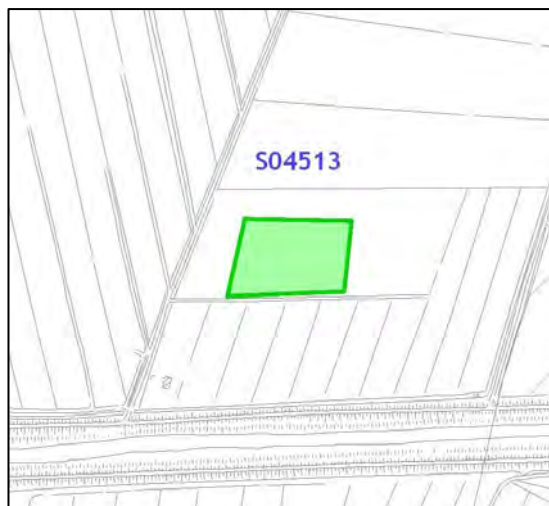
Sulla base di queste analisi preliminari e delle informazioni storiche relative al sito, giusta dichiarazione prot. n. 4169 del 28/08/2012 del Responsabile dell'Area Tecnica del Comune di Melara, **non si evidenzia allo stato attuale la contaminazione del sito** individuato attraverso la metodologia 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 (± 20 mg/kg s.s. per il cromo totale e ± 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

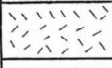
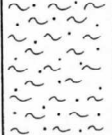
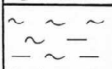
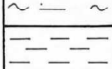
All. 1

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 ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
1	50		P1-1	Terreno agrario			
2	180			Sabbia fine limosa nocciola compatta e plastica			
3	260		P1-2	Limo argilloso nocciola poco plastico e compatto			
4				Argilla grigiastra molto plastica e poco compatta	290		
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 1

Allegato 1

SONDAGGIO N. 4

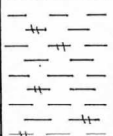
All. 4

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 ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen. kg/cm ²
1	50		P4-1	Terreno agrario			
2	180			Limo argilloso grigiastro plastico e compatto	110		
3			P4-2	Argilla nerastra molto plastica e poco compatta con noduli torbosi			
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 2

Allegato 2

SONDAGGIO

N. 5

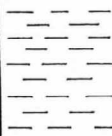
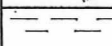
All. 5

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 ₂ 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

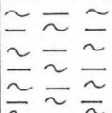
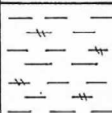
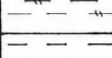
All. 6

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 ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
1	60		P6-1	Terreno di riporto			
				Limo argilloso grigiastro plastico e compatto	130		
2	170		P6-2	Argilla scura con chiari residui torbosi plastica			
3	290			Argilla bianca plastica poco compatta			
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 4

Allegato 4

SONDAGGIO

N. 12

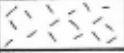
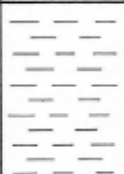
All. 12

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 30/06/1987

Località: Corte le Pezze - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 11.22

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
1	40		P12-1	Terreno agrario			
2	160			Limo sabbioso fine nocciola poco plastica			
3			P12-2	Argilla grigiastrea plastica e compatta	250		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Indagine 5

Allegato 5

SONDAGGIO

N. 7

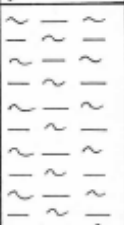
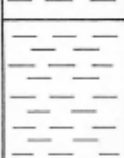
All. 7

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 24/06/1987

Località: Via Api - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro msim 10.82

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
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							
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

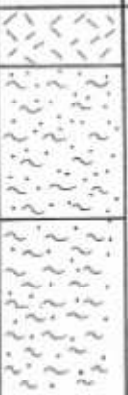
All. 13

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 ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen kg/cm ²
1	50		P13-1	Terreno di riporto			
2	170			Sabbia limosa nocciola poco compatta			
3			P13-2	Limo sabbioso fine grigiastro plastico e poco compatto	300		
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 ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Pec. Pen. kg/cm ²
1	50		P8-1	Terreno agrario			
2	170		P8-2	Limo sabbioso nocciola poco compatto			
3	280			Argilla limosa grigiasta plastica e poco compatta	210		
4							
5				Sabbia limosa grigia poco compatta			

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 mslm 09.82

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Pec.Pen. kg/cm ²
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	Tipologia litologica	H ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Pec. Pen. kg/cm ²
1	50		P11-1	Terreno agrario			
	110			Limo sabbioso nocciola poco compatto			
	180			Argilla grigiastrea molto plastica e compatta			
2	220			Torba compatta nerastra			
			P11-2	Argilla grigia molto plastica e compatta	260		
3							
4							
5							

Indagine 10

Allegato 10

SONDAGGIO

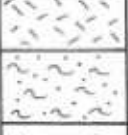
N. 18

All. 18

Committente: P.R.G. Bergantino

Località: Via Arginino - BERGANTINO (RO) - data: 02/07/1987

Quota testa foro mslm 08.98

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen kg/cm ²
1	50		P16-1	Terreno agrario Sabbia fine limosa nocciola poco plastica			
2	110		P16-2	Limo argilloso grigio plastico e compatto	250		
3							
4							
5							

Indagine 11

Allegato 11

SONDAGGIO

N. 17

All. 17

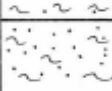
P.R.G. Bergantino

Committente: _____

data: 30/06/1987

Località: Via San Michele - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro msim 11.38

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campion.	Tipo litologico	H ₂ O	Tor.Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
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

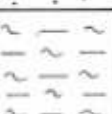
All. 18

Committente: P.R.G. Bergantino

data: 02/07/1987

Località: Area Golenale BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro msim 12.75

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen. kg/cm ²
	50		P18-1	Terreno agrario			
1				Sabbia fine limosa nocciola poco compatta			
2	220			Limo argilloso nocciola compatto e plastico			
3					300		
4							
5							

Indagine 13

Allegato 13

SONDAGGIO N. 3

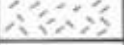
All. 3

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 ₂ O	Tor-Vane kg/cm ²	Poc.Pen. kg/cm ²
1	50		P3-1	Terreno di riporto			
2	180			Argilla fortemente organica molto plastica e molle			
2	210			Sabbia fine grigia poco compatta	210		
3	340			Argilla bianca molto plastica e fortemente compatta			
4							
5							
6							
7							
8							
9	840			Sabbia medio-fine grigia molto compatta			
10							
11							

Indagine 14

Allegato 14

SONDAGGIO

N. 9

All. 9

Committente: P.R.G. Bergantino

29/06/1987

data:

Località: Corte Malpassaggio - BERGANTINO (RO) -

09.70

Quota testa foro msim

m.	Profondità cm.	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor.Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	40		P9-1	Terreno agrario			
2	180			Limo argilloso deb. sabbioso nocciola plastico	180		
3	280		P9-2	Sabbia limosa grigia poco plastica e compatta			
4				Argilla limosa grigia plastica e compatta			
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	Tipologia litologica	H ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen. kg/cm ²
1	50		P14-1	Terreno agrario			
	180			Sabbia fine limosa nocciola poco plastica			
2			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 msim

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipologia litologica	H ₂ O	Tor. Vane kg/cm ²	Poc. Pen. kg/cm ²
	50		P3-1	Terreno di riporto			
1	100			Limo deb. sabbioso nocciola compatto e poco plastico			
				Limo argilloso nocciola compatto e plastico			
2	220				200		
				Argilla limosa grigia mediamente plastica			
3	280			Argilla limosa grigia poco plastica e compatta			
4	440			Torba nerastra compatta			
	470			Argilla grigio-scura plastica e poco compatta			
5	550			Torba nerastra compatta			
6	600			Limo argilloso grigio scuro plastico con noduli			
7	680						
8				Sabbia fine grigia molto compatta			
9							
10							

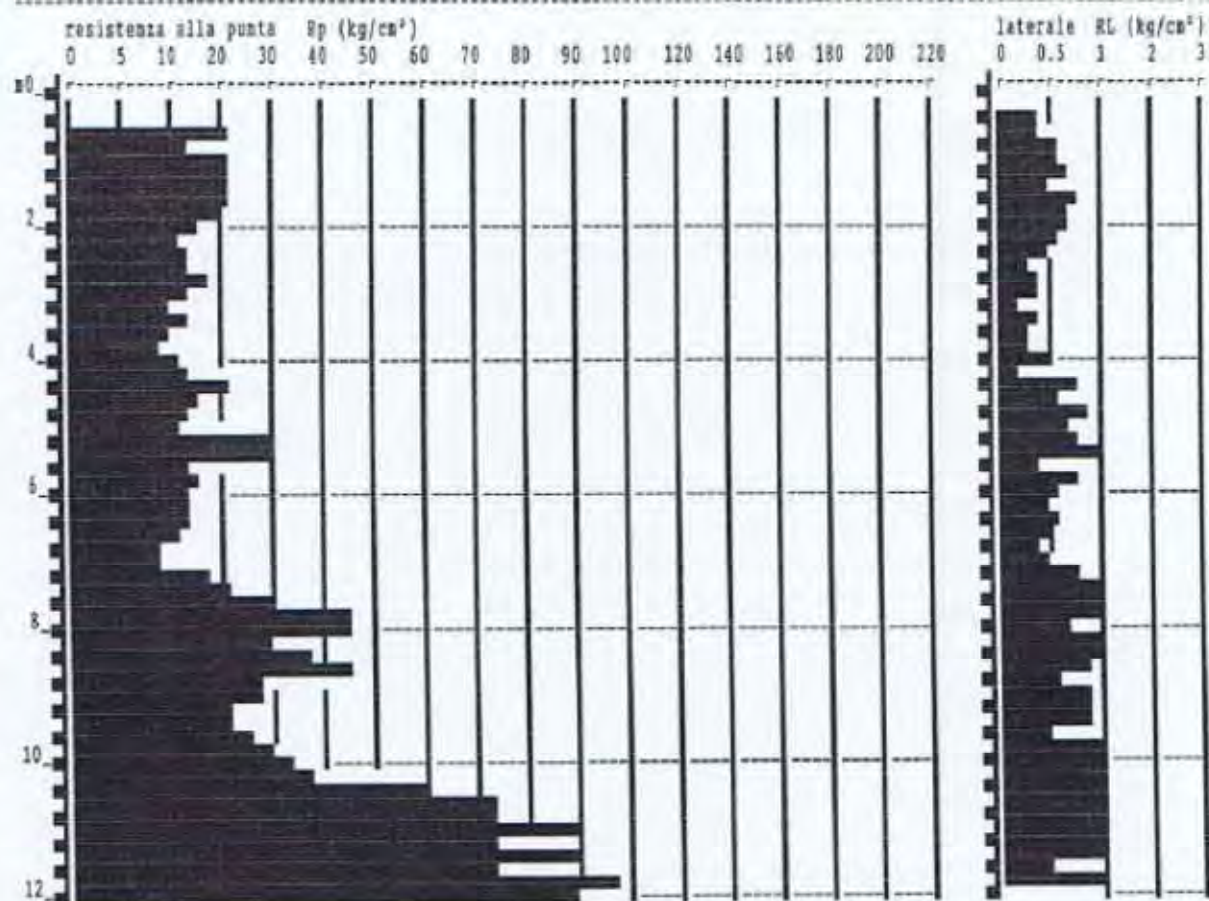
Indagine 17

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

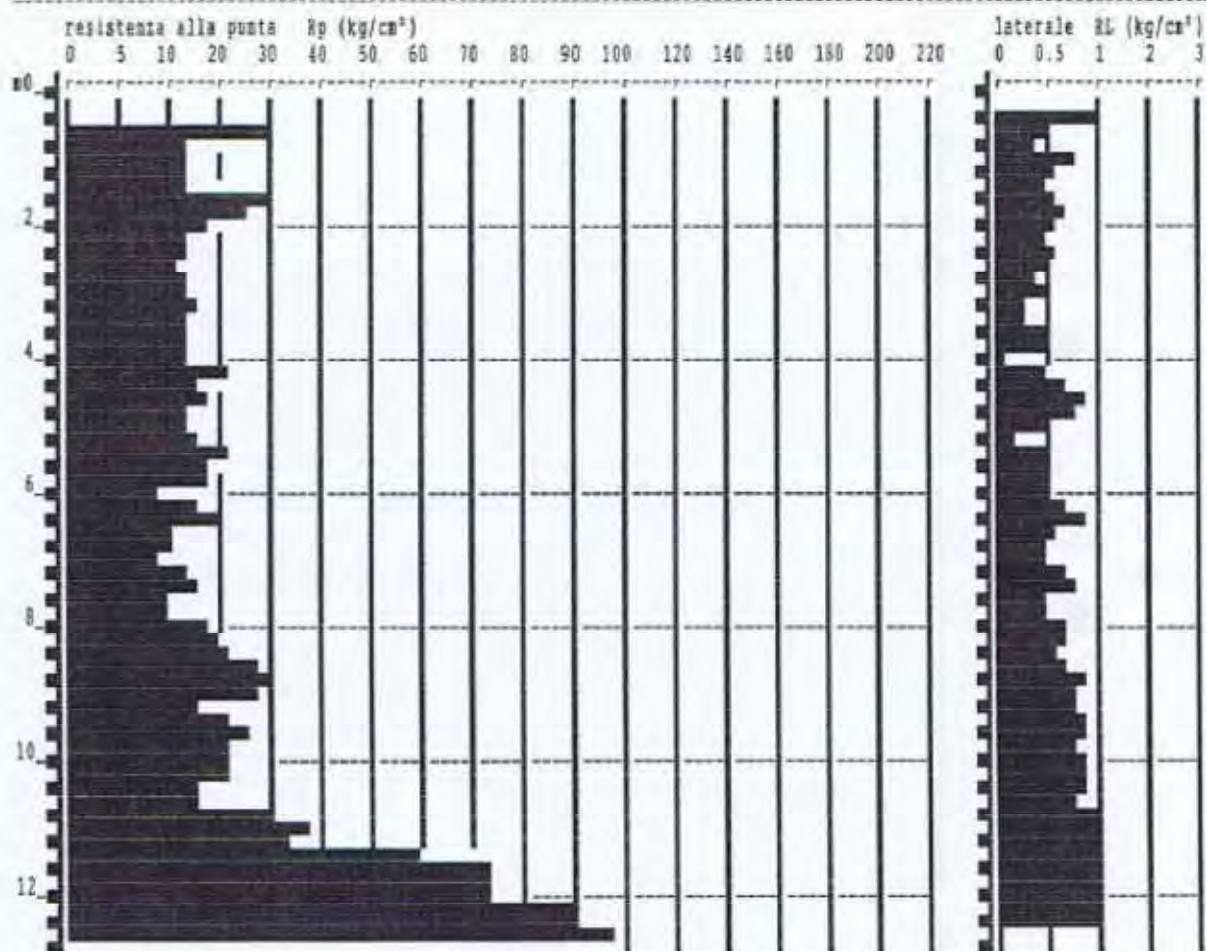
data : settembre 1994
quota inizio : p.c.
prof. falda = 3.40 m da quota inizio



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

data : maggio 1996

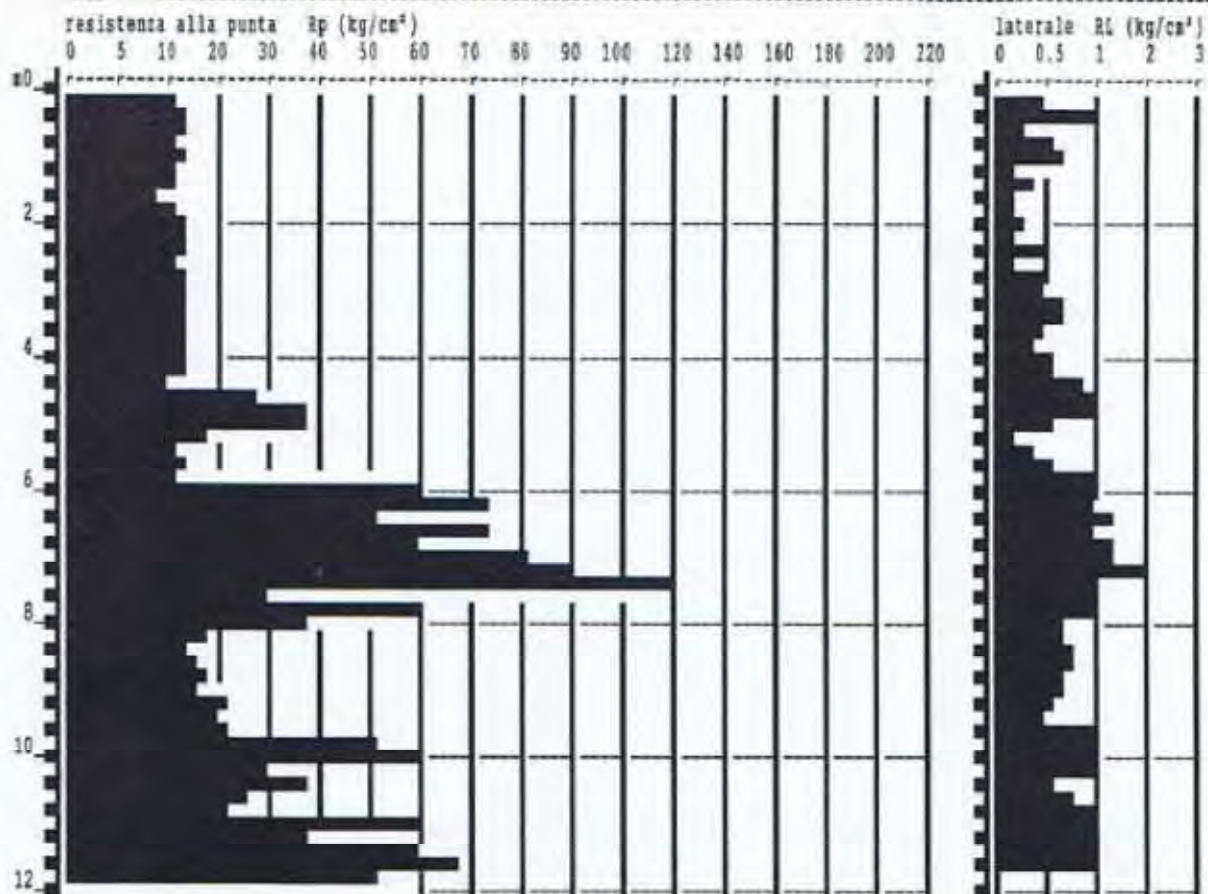
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -

quota inizio : p.c.

Località : In prossimità di Via S. Stefano - Melara -

prof. falda = 1.18 m da quota inizio

note : nessuna



PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 2
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t

Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -

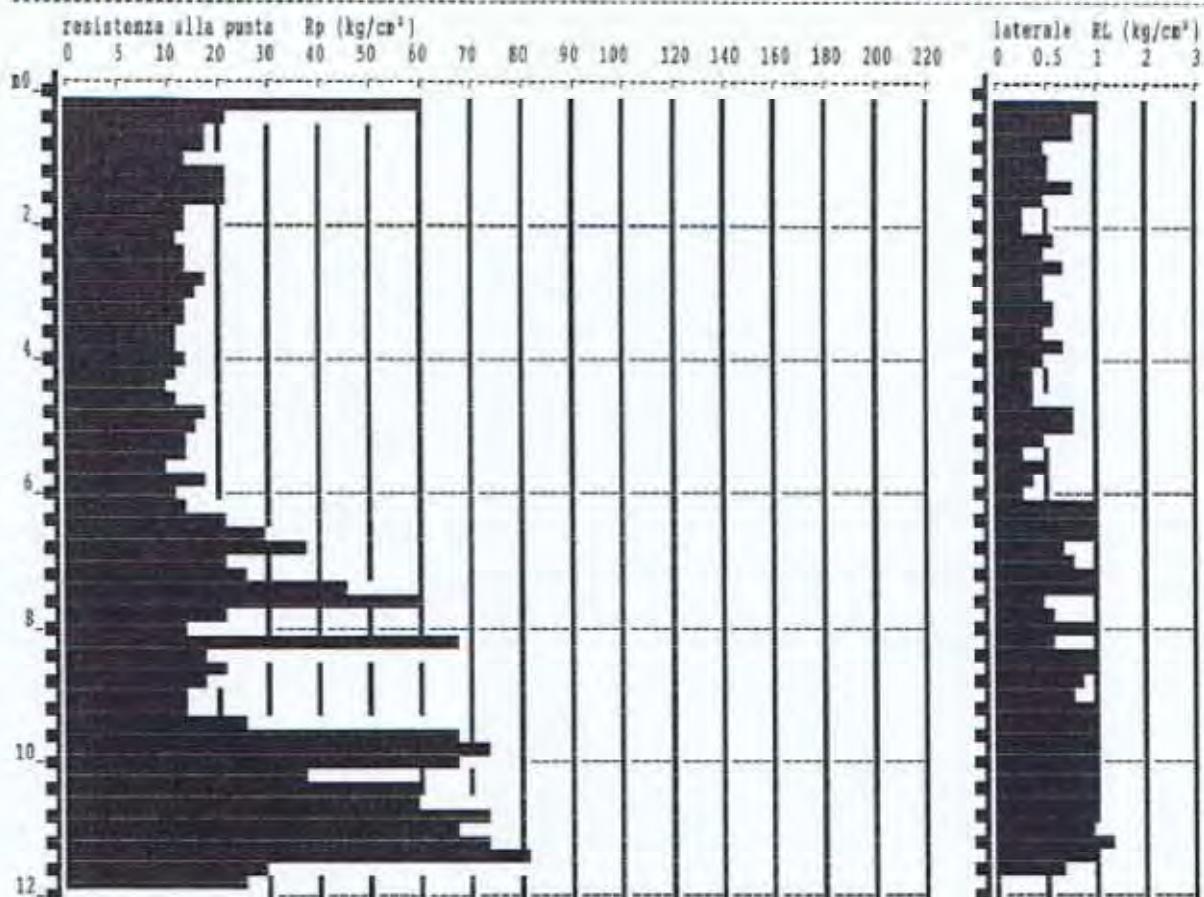
Località : In prossimità di Via Saletto - Melara -

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

data : anno 1982

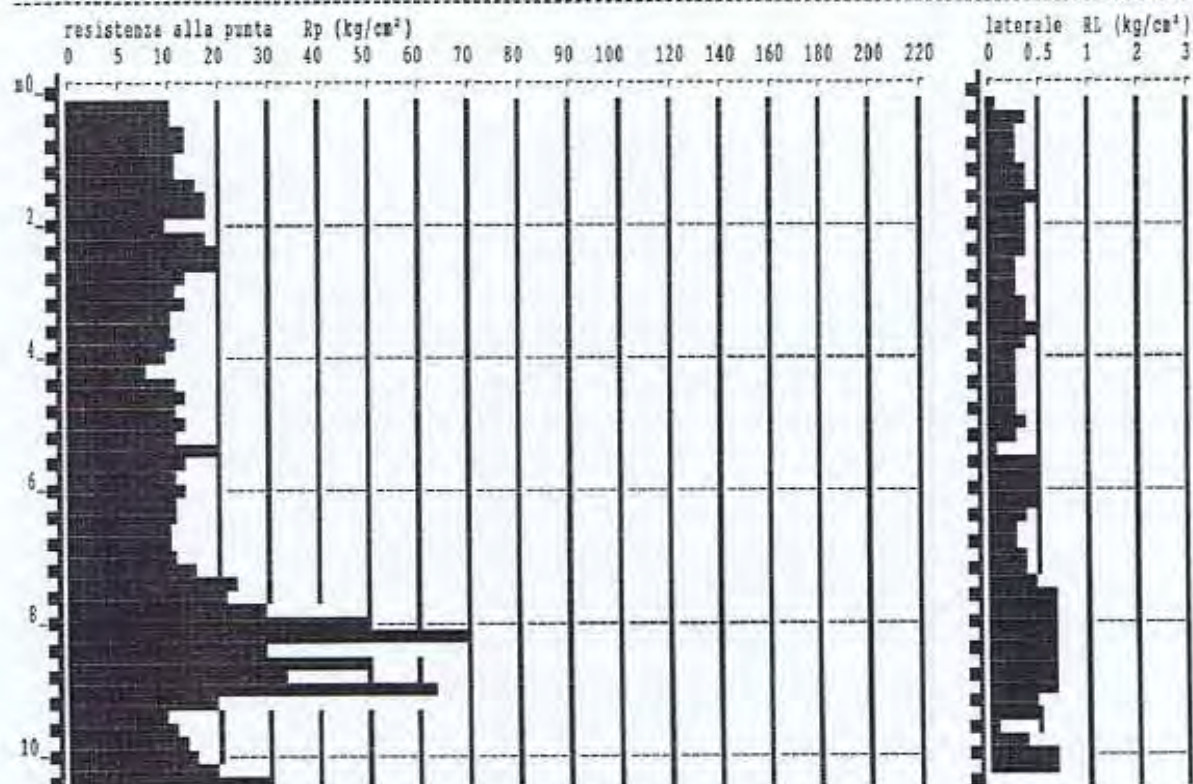
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -

quota inizio : p.c.

Località : Palestra Comunale di Melara - Rovigo -

prof. falda = 2.00 m da quota inizio

note : non conosco chi ha eseguito la prova penetrometrica



PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t

data : dicembre 1994

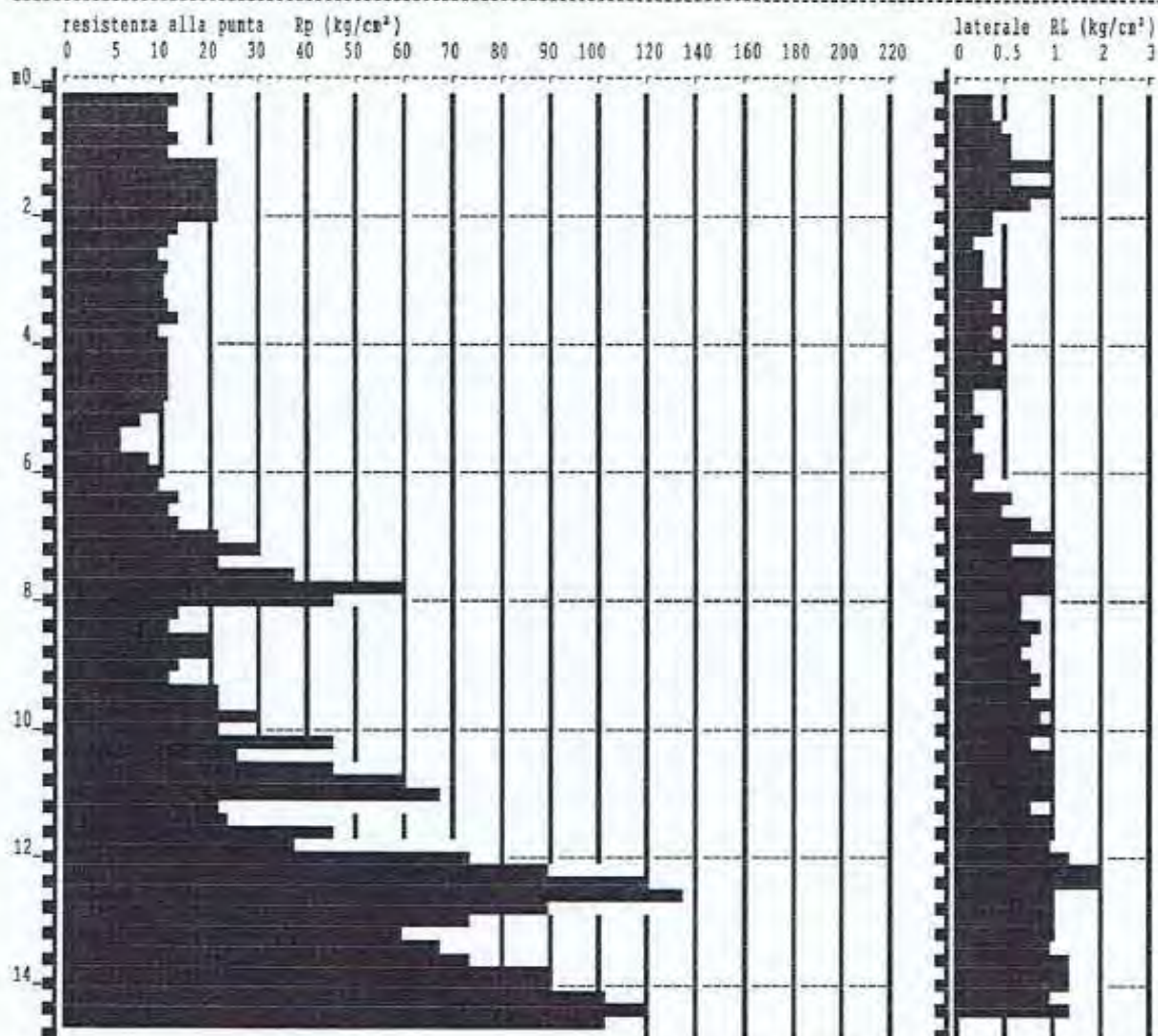
Cantiere : AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MELARA - ROVIGO -

quota inizio : p.c.

Località : Area Cimiteriale - Melara -

prof. falda = 1.95 m da quota inizio

note : nessuna



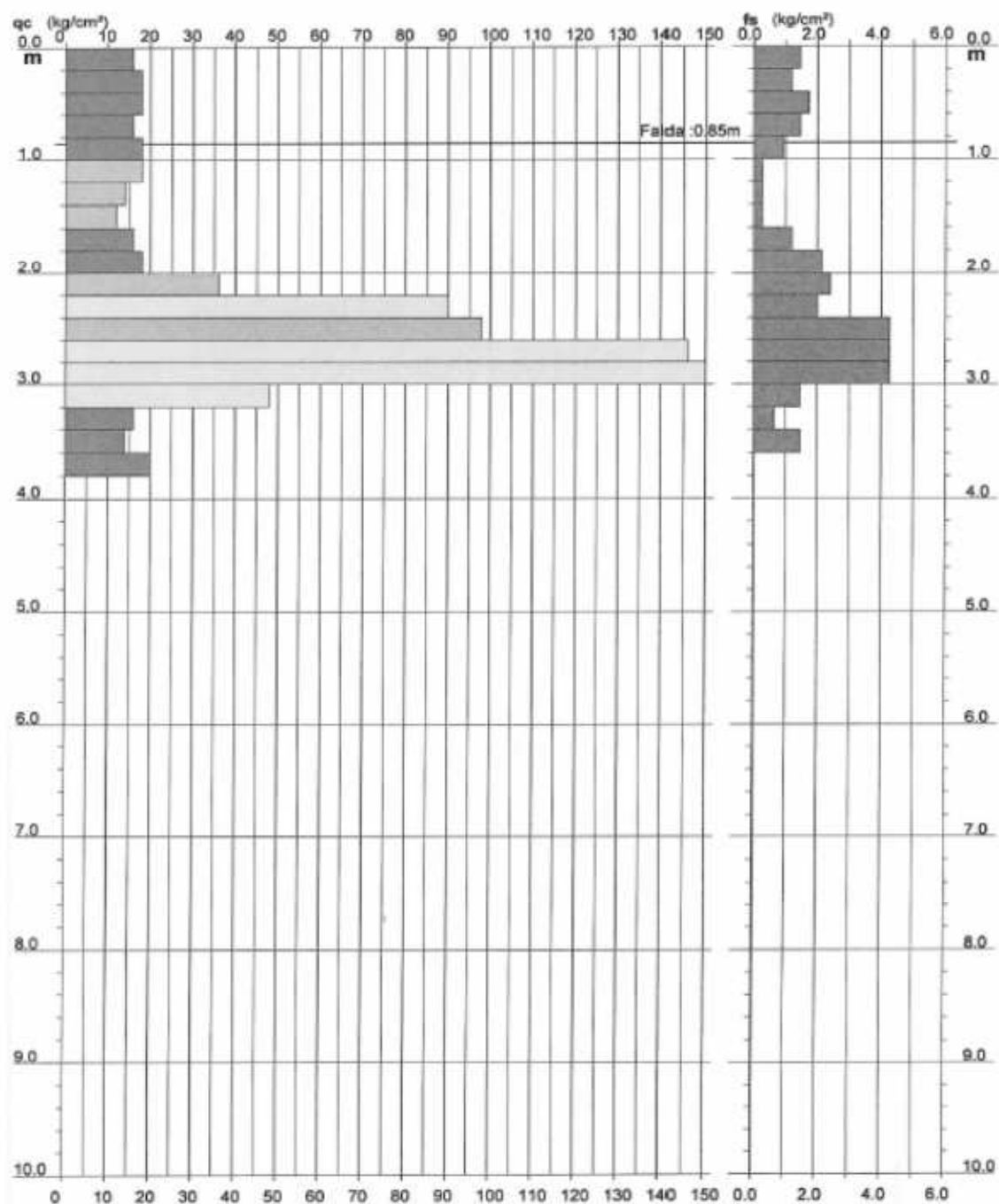
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

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

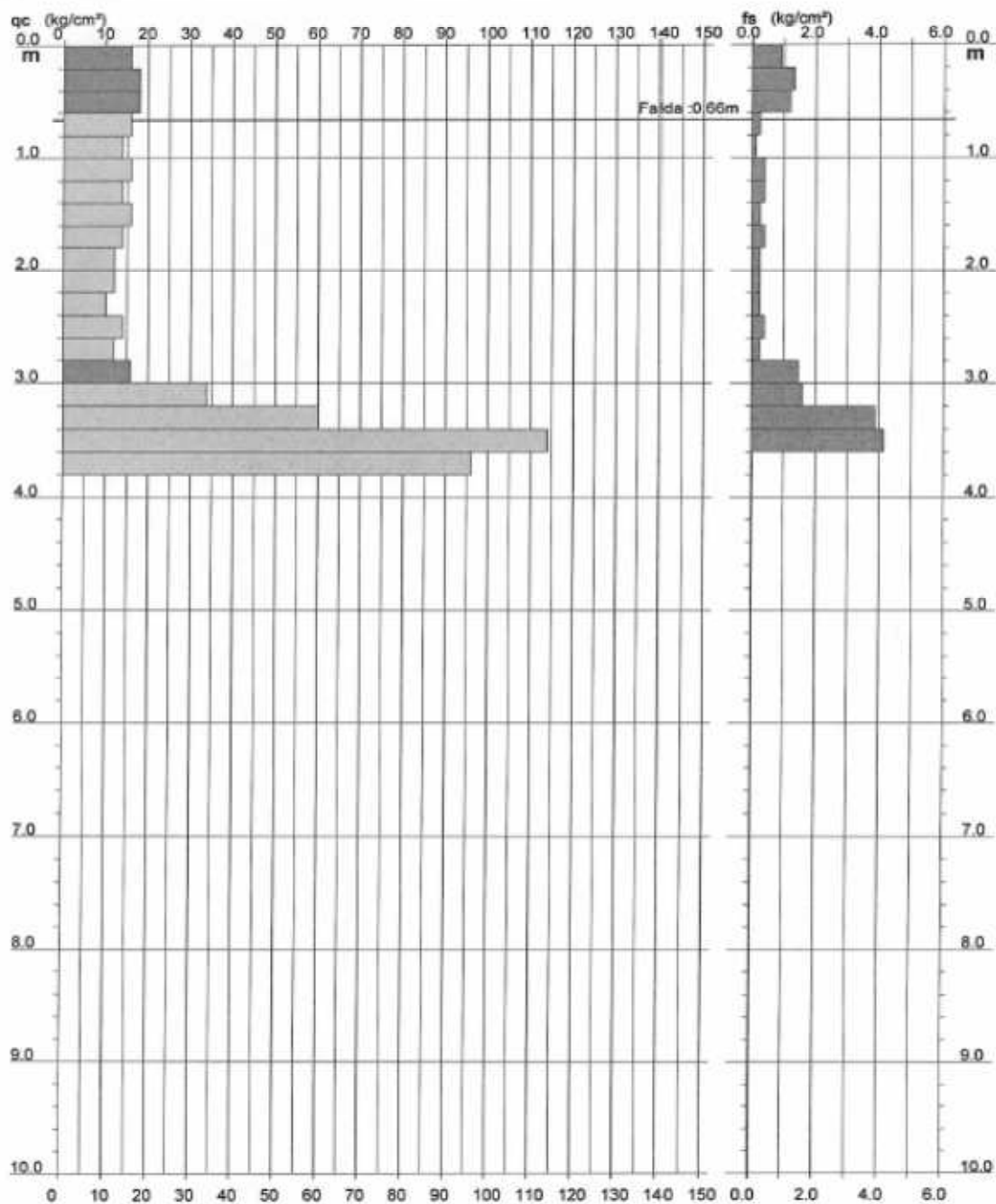
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

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

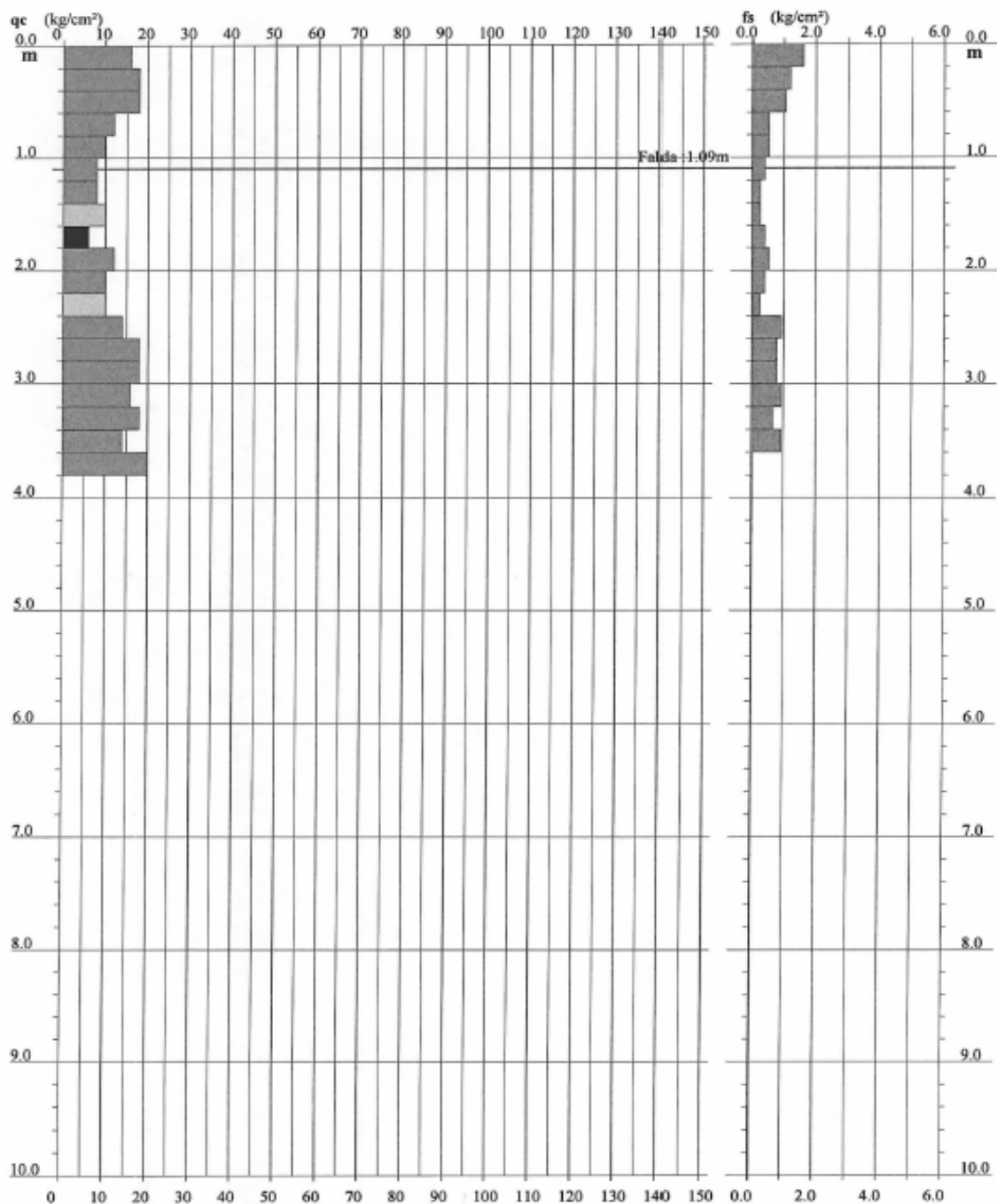
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

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. Bergantino

data: 25/06/1987

Località: Vicino ex-Tartaro - BERGANTINO (RO) -

Quota testa foro mslm 08.47

m.	Profondità cm	Stratigrafia	Campioni	Tipo litologico	H ₂ O	Tor.Vane kg/cmq	Poc.Pen. kg/cmq
1	70		P2-1	Terreno agrario e di riporto			
2	190			Argilla grigiastra molto plastica e compatta	170		
3	260		P2-2	Argilla nerastra molto plastica e poco compatta			
4				Argilla bianca molto plastica e compatta			
5							

Indagine 30

Allegato 27

PENETROMETRIA N 2

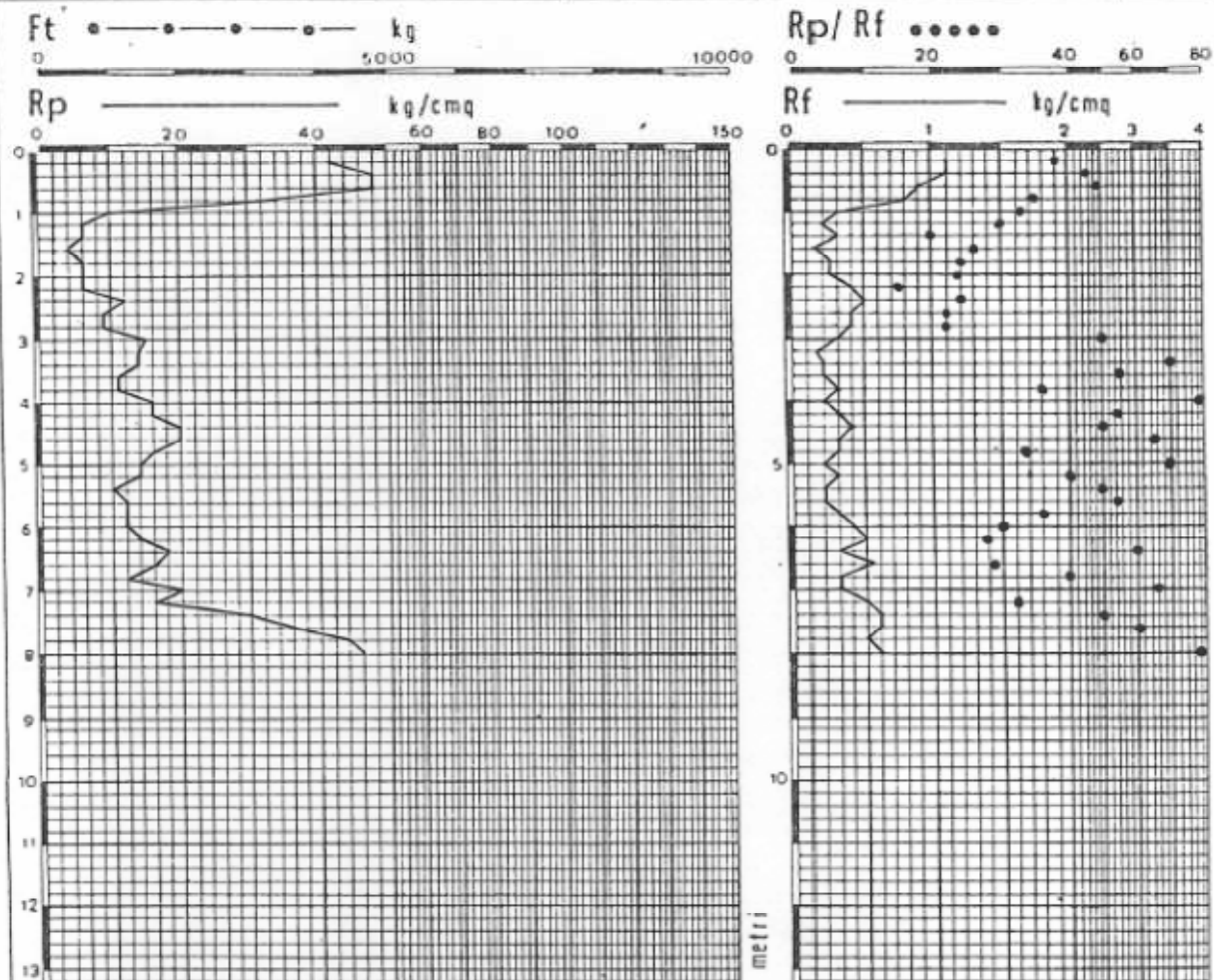
Quota ini. m. 10.55
 Altrezzo C.P.T. 20 Ton.

All. 21

Committente P.R.G. Bergantino
 (Rovigo)

Località Via Chiocana

Data
 17/07
 1987



Indagine 31

Allegato 28

PENETROMETRIA N 1

Quota iniz.

m. 12.07

All. 20

Altrezzo

C.P.T. 20 Ton.

Committente

P.R.G. Bergantino
(Rovigo)

Località

Via Mazzini

Data

18/07
1987

Ft kg

0 5000 10000

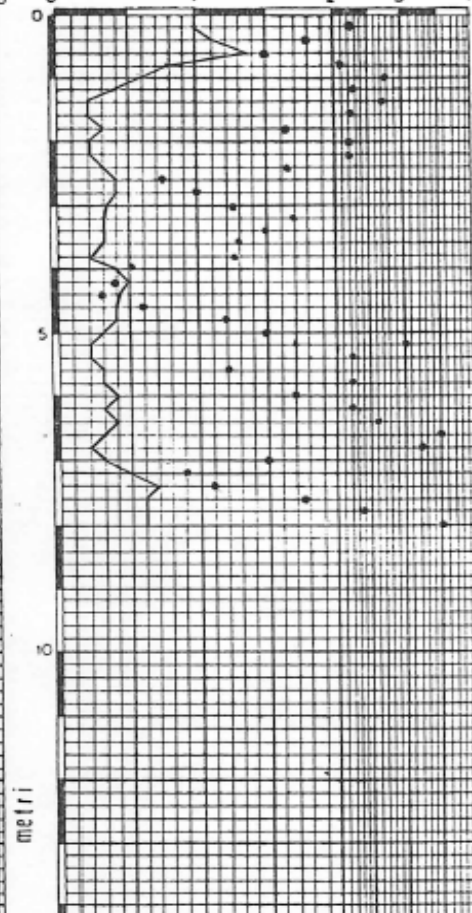
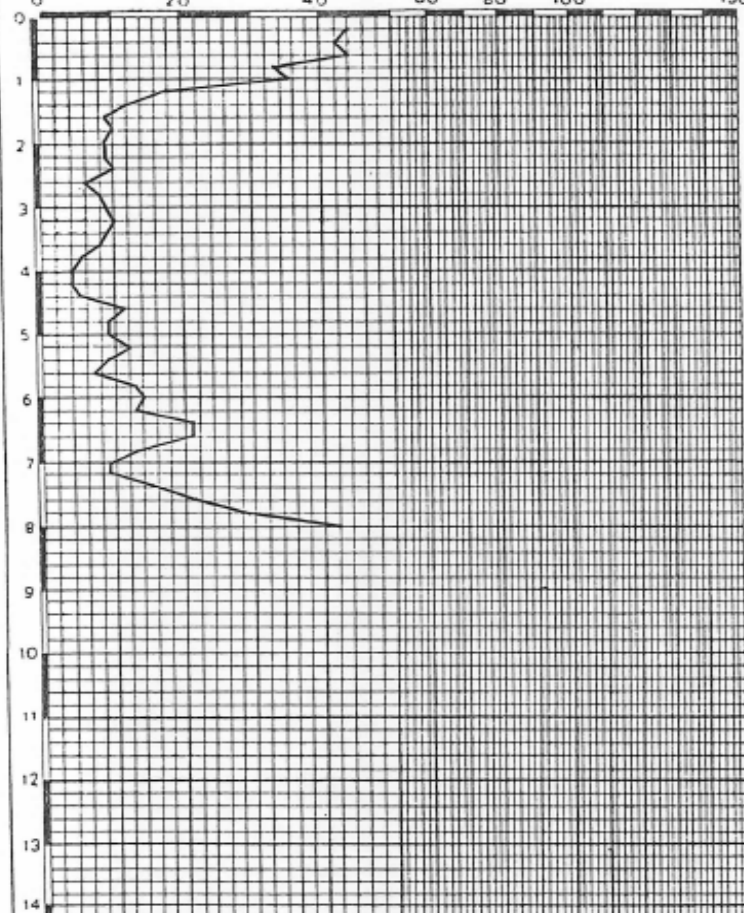
Rp/ Rf 0 20 40 60 80

Rp kg/cmq

0 20 40 60 80 100 120 140 160

Rf kg/cmq

0 1 2 3 4



Indagine 32

Allegato 29

PENETROMETRIA N 3

Quota iniz. m. 11.14

All. 22

Altrezzo C.P.T. 20 Ton.

Committente P.R.G. Bergantino
(Rovigo)

Località Via Bugno

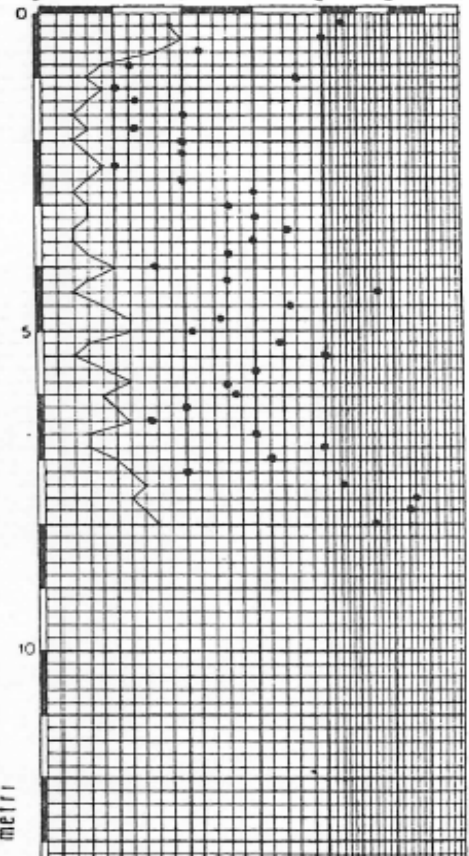
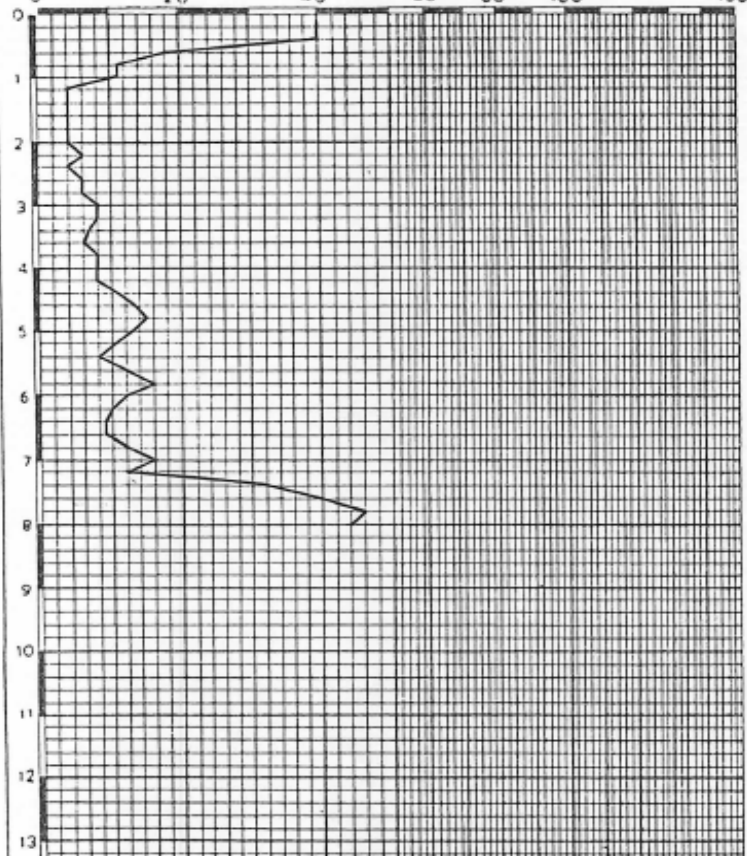
Data
20/07
1987

Ft • — • — • — • — kg
0 5000 10000

Rp/Rf • • • • •
0 20 40 60 80

Rp ————— kg/cm²
0 20 40 60 80 100 150

Rf ————— kg/cm²
0 1 2 3 4



Indagine 33

Allegato 30

PENETROMETRIA N 4

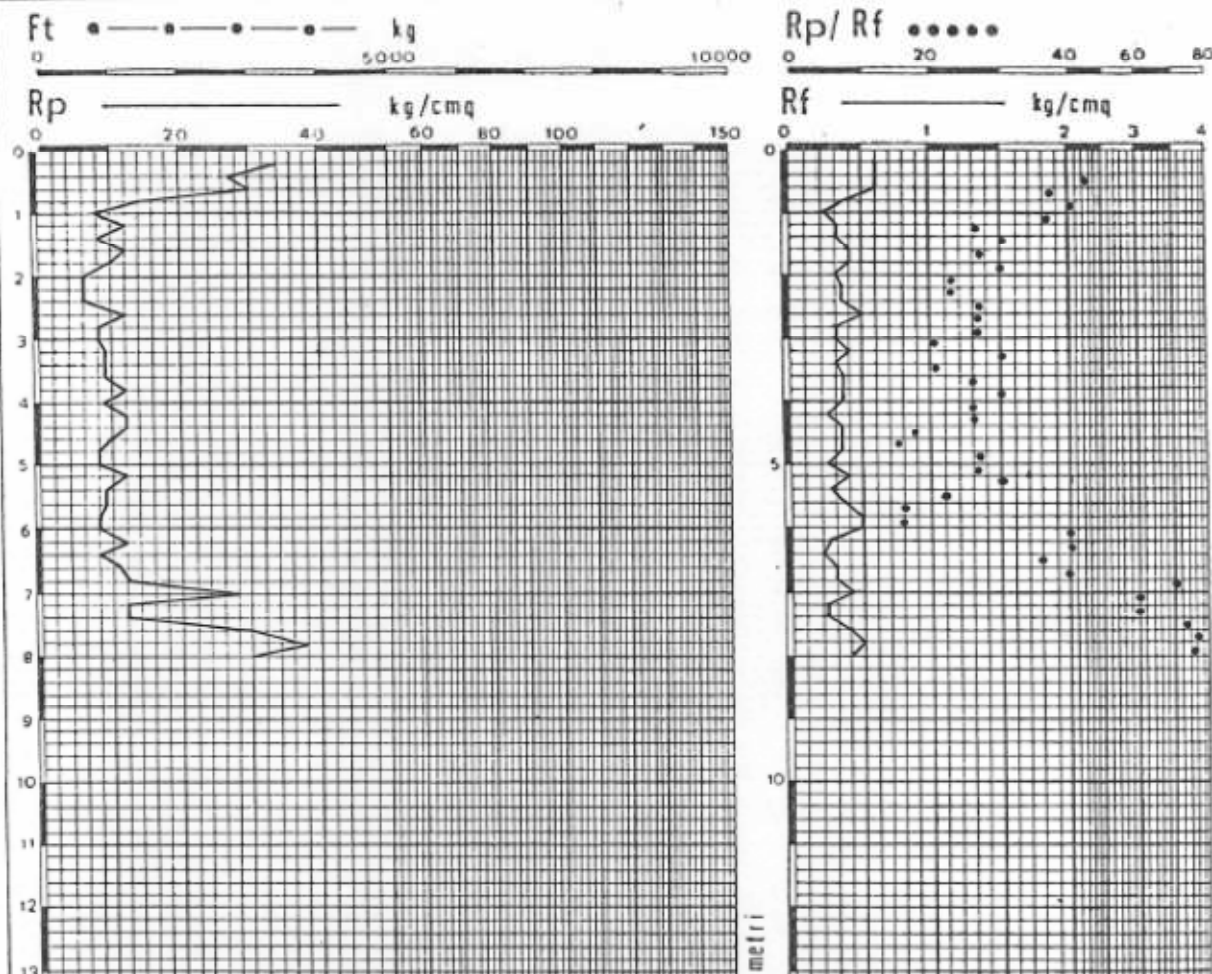
Quota ini: m. 11.07
 Attrezzo C.P.T. 20 Ton.

All. 23

Committente P.R.G. Bergantino
 (Rovigo)

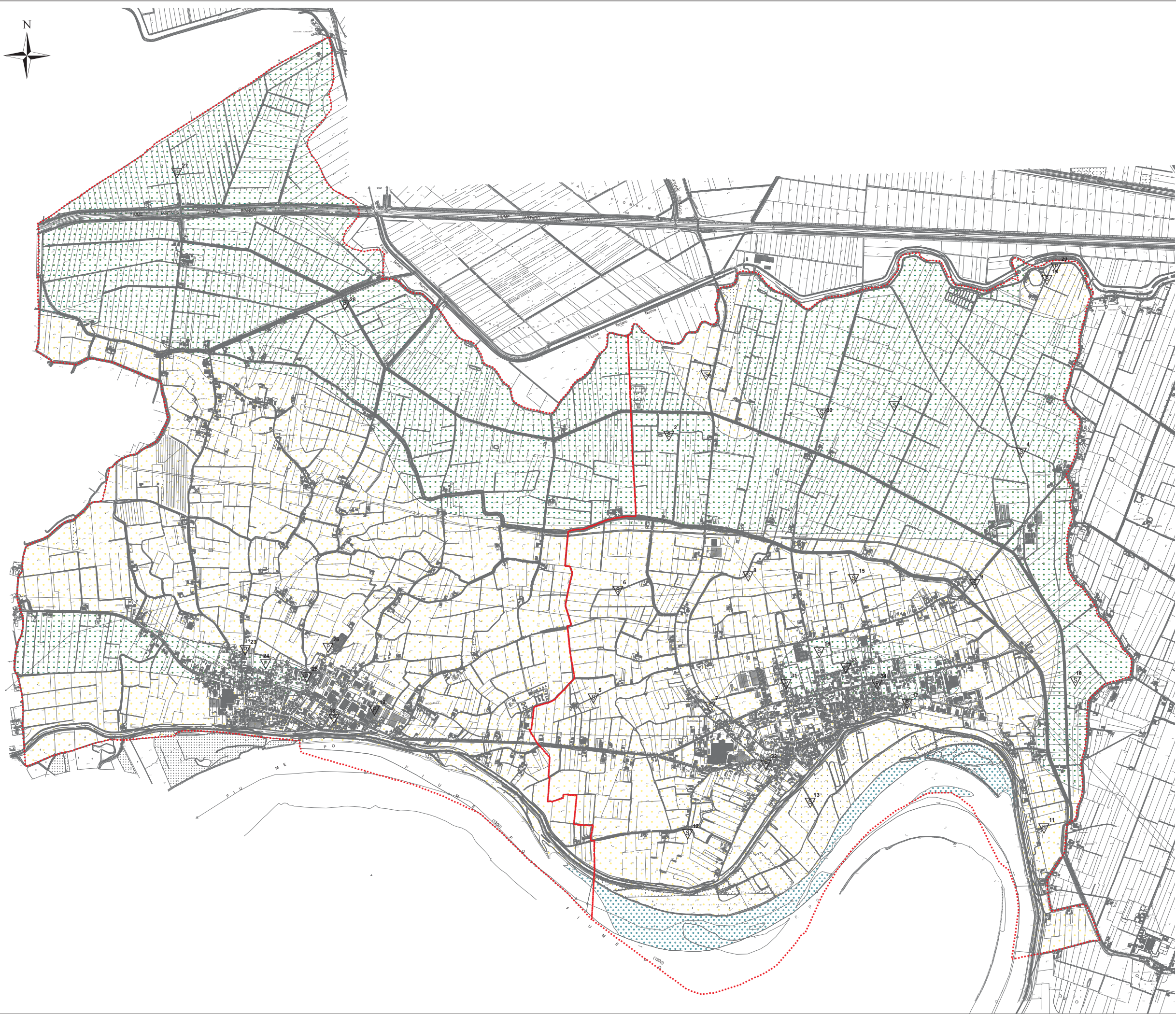
Località Area Artigianale

Data
 17/07
 1987



Indagine 34

Allegato 31



COMUNI DI BERGANTINO E MELARA
Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

Elaborato

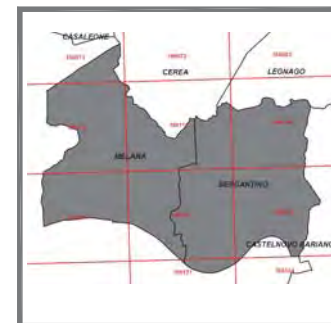
1

Scala

1:10.000

CARTA LITOLOGICA

Gruppo C - Quadro Conoscitivo



Hgeo

Piazza Vittorio E. II, 1425
45121 - Buda-Pesenti (Ro)
Tel. 0429/584522 - Fax 0429/584523
www.hgeo.it - hgeo@hgeo.it

-dott. Filippo Baratto
geologo
Collaboratori:
dott. ssa Raffaella Checchinato
geologa
dott. Massimo Pasolin
geologo

Data: Dicembre 2010

Elaborato
Scala
1:10.000

Carta Litologica

LEGENDA

N.T.A.

- Prova penetrometrica
- Sondaggio
- Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa
- Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa
- Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente
- Confini Comunali



COMUNI DI BERGANTINO E MELARA
Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

Elaborato

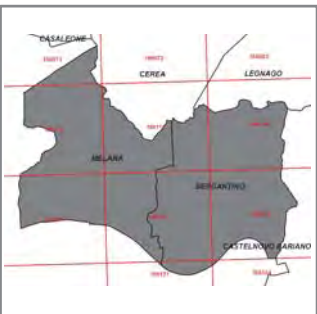
3

Scala

1:10.000

CARTA GEOMORFOLOGICA

Gruppo C - Quadro Conoscitivo



STUDIO HgeO

GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA

Piazza Vittorio E. II, 142/b

45021 - Badia Polesine (Ro)

Tel 0425594842 - Fax 0425595800

web site: www.hgeo.it

mail: hgeo@hgeo.it

-dott. Filippo Baratto

geologo

Collaboratori

-dott.ssa Raffaella Checchinato

geologo

-dott. Massimo Fasolin

geologo

DATA gennaio 2012

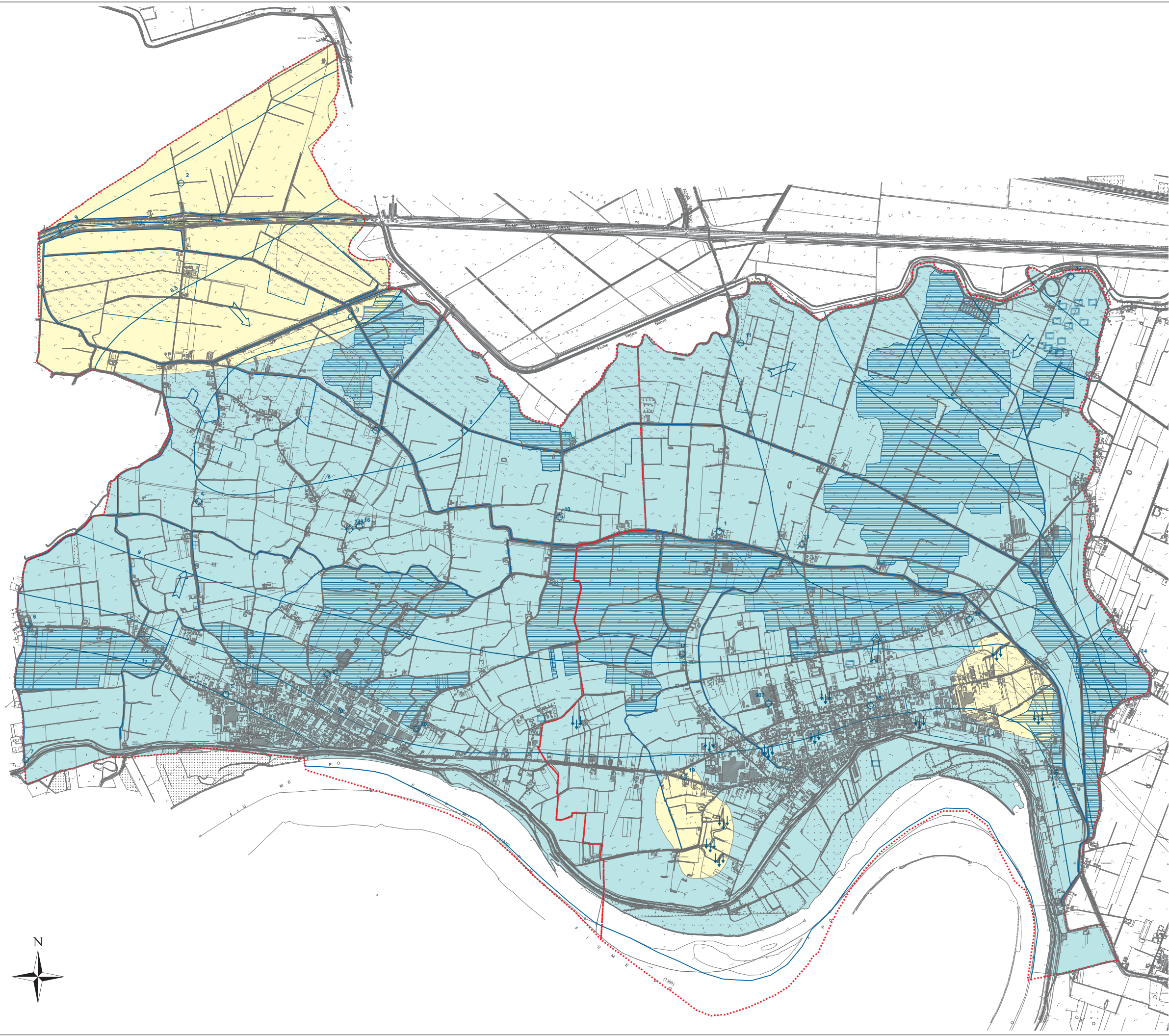
3

1:10.000

Carta Geomorfologica

LEGENDA

- ▼ Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa
- U Gorgo
- Rilevati stradali
- Traccia di corso fluviale estinto
a livello di pianura o leggermente incassato
- Argini principali
- Superficie di sbancamento
- Escavazione ripristinata mediante riporto
- Ventaglio di esondazione
- Confine comunale



CARTA IDROGEOLOGICA

Gruppo C - Quadro Conoscitivo

STUDIO HgeO

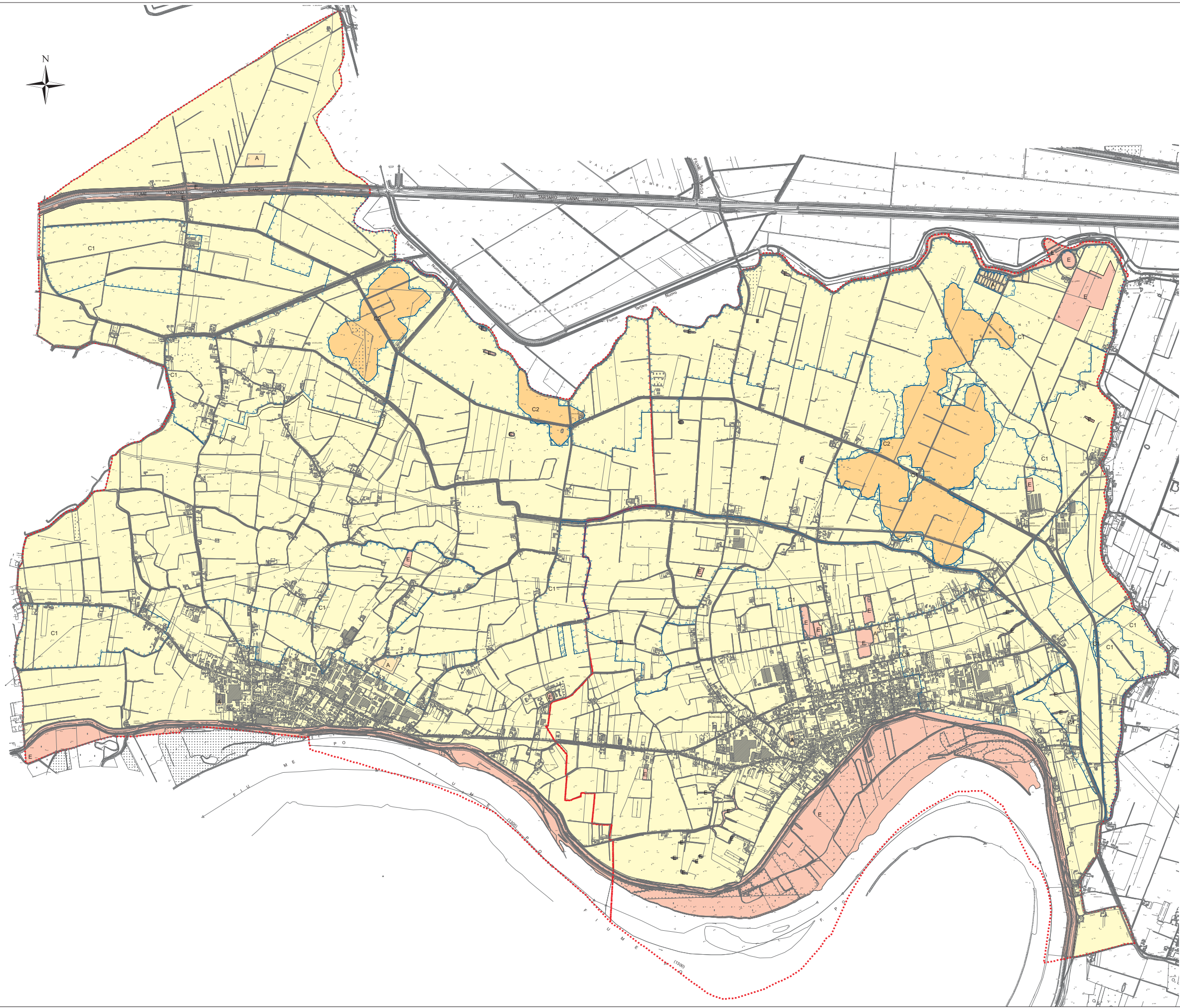
GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA

Piazza Vittorio E. II, 142b
45021 - Badia Polesine (Ro)
Tel 0425594842 - Fax 0425596200
web site: www.hgeo.it
mail: hgeo@hgeo.it

-dott. Filippo Baratto
geologo
Collaboratori
-dott.ssa Raffaella Checchinato
geologo
-dott. Massimo Fasolin
geologo

DATA gennaio 2012

- LEGENDA
- Pozzi freatici
 - Idrovora
 - Vasca (Scavo in falda)
 - Direzione di flusso della falda freatica
 - Zona interessata da fenomeni di filtrazione anche temporanea (fontanazzi)
 - Corso d'acqua permanente
 - Linea isofreatica e sua quota assoluta
 - Specchio d'acqua (gorgo)
 - Area con profondità della falda freatica compresa tra 0 e 1 m dal p.c.
 - Area con profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal p.c.
 - Area a deflusso difficoltoso
 - Area soggetta ad inondazioni periodiche
 - Confini Comunali



COMUNI DI BERGANTINO E MELARA
Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

Elaborato

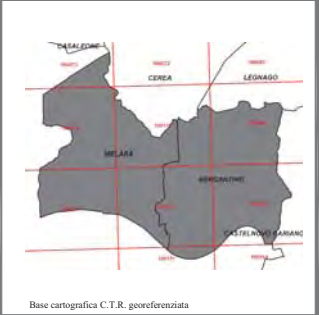
4

Scala

1:10.000

CARTA della COMPATIBILITA' GEOLOGICA
e del DISSESTO IDROGEOLOGICO

Gruppo B - Progetto



Studio HgO
Piazza Vittoria E. II, 1425
41.21 - Badia Polverara (Ro)
Tel 042958482 - Fax 042959580
www.hgo.it - hgo@hgo.it
-dott. Filippo Baratto
geologo
collaboratore
-dott.ssa Raffaella Checchinato
geologa
-dott. Massimo Fasella
geologo

Base cartografica C.T.R. georeferenziata

Data: Dicembre 2010

Elaborato

4

Scala

1:10.000

Carta della Compatibilità geologica
e del Dissesto Idrogeologico

LEGENDA

N.T.A.

Dissesto idrogeologico

- Area esondabile o a ristagno idrico
- Area esondabile (P2 del P.A.I.)

Compatibilità geologica

- Area idonea a condizione (generale)
- Area idonea a condizione:
 - A) per siti sospetti da telerilevamento;
 - C1) per dissesto idrogeologico o condizioni geologiche;
 - C2) per dissesto idrogeologico (zone P2 del P.A.I.)
- Area non idonea:
 - E) per siti telerilevati, per dissesto idrogeologico o per condizioni geologiche
- Confine comunale

**COMUNI di
BERGANTINO et MELARA**



PROVINCIA DI ROVIGO

P.A.T.I.

Elaborato

Relazione

Valutazione di Compatibilità Idraulica



Mulini sul PO a Melara, anni 20 del secolo XX; si noti l'invocazione "Dio ti salvi".
(Collezione privata. In "Le ruote del pane". Edit. Sometti -MN).

Baratto Filippo - geologo



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
email: hgeo@hgeo.it

Cod. 577-10 B

Data Marzo 2012

AUTOCERTIFICAZIONE AI SENSI DELL'ART.46 DEL D.P.R. N. 445 DEL
28/12/2000

OGGETTO: Studio di Compatibilità Idraulica relativo al Piano di Assetto
del Territorio Intercomunale dei Comuni di Bergantino e Melara (RO)

Il sottoscritto dott. BARATTO FILIPPO, geologo, con studio in Badia Polesine (RO) piazza Vittorio E. Il n°142B, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Veneto al n. 276, sotto la propria personale responsabilità, ai sensi e per gli effetti del D.P.R. n. 445/2000, per le finalità contenute nella D.G.R.V. 1322/2006 con successiva D.G.R.V. 1841/2007 e D.G.R.V. 2948/2009, nonché sulla base delle sentenze del Consiglio di Stato nr.309/09 e 5013/09

DICHIARA

di avere conseguito laurea di 2° livello in scienze geologiche presso l'Università degli Studi di Ferrara, con piano di studi comprendente i settori dell'idrologia e dell'idrogeologia, e di aver maturato, nel corso della propria attività professionale, esperienza nei settori analoghi a quanto contenuto nell'Oggetto.

Badia Polesine, 04.03.2012

Baratto Filippo - geologo

INDICE

1 PREMESSA	1
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3 METODOLOGIA	3
4 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO	4
4.1 LOCALIZZAZIONE DEI COMUNI	4
4.2 ASSETTO LITOLOGICO	5
4.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO	7
4.4 PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI	8
4.5 SUOLI	9
4.6 ALTIMETRIA LOCALE E ZONE DEPRESSE	10
5 AZIONI DI PIANO PREVISTE	10
6 CARATTERI IDROLOGICI DEL TERRITORIO	19
6.1 RETE IDRAULICA	19
6.2 ATO E ASTE RICETTRICI	22
6.3 FOGNATURA URBANA	23
6.4 CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO	23
6.4.1 AUTORITA' DI BACINO - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	23
6.4.2 PROVINCIA DI ROVIGO – PTC	26
6.4.3 CONSORZIO DI BONIFICA	27
6.4.1 FONTANAZZI	27
6.5 FASCE DI RISPETTO	28
7 STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI	28
7.1 CENNI CLIMATICI	28
7.2 LINEE SEGNALETICHE DI PROBABILITA' PLUVIOMETRICA	29
7.3 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	34
7.4 TEMPO DI CORRIVAZIONE	35
8 PORTATA MASSIMA ATTESA PER ATO	37
9 VOLUMI D'INVASO PER LE PREVISIONI DEL P.A.T.I.	39
10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE	41
10.1 PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE	43
10.2 INDIRIZZI PER IL PIANO DEGLI INTERVENTI	46

ELABORATI:

SCHEDE: 1 ÷ 20

TAVOLA 01 Carta delle Interferenze

1 PREMESSA

La Giunta Regionale del Veneto attraverso la D.G.R. n. 3637 del 12 dicembre 2002 ha prescritto che tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti generali che comportino una trasformazione territoriale tali da modificare il regime idraulico siano accompagnate da una specifica "Valutazione di Compatibilità Idraulica" in grado di valutare l'attitudine del territorio studiato ad accogliere le nuove strutture, le interferenze o le modifiche che le nuove previsioni urbanistiche possono avere con il regime idraulico esistente; ma anche di indicare le misure di compensazione e/o di mitigazione da adottare per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, secondo il principio di Invarianza idraulica.

Lo studio, qui illustrato, si basa sulle indicazioni riportate nell'allegato A alla D.G.R.V. n. 2948 del 6 settembre 2009, che segue quanto già disposto nell'allegato A alla D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007, susseguenti alla D.G.R. n. 3637/2002 ed alla successiva D.G.R. n. 1322/2006.

Pertanto, si valutano le attuali condizioni di possibile rischio idraulico del territorio e si confrontano i risultati con le nuove previsioni urbanistiche, arrivando a definire gli eventuali aggravii del livello di rischio idraulico ed anche i possibili interventi atti a mitigare o non ad aggravare le condizioni di pericolosità esistenti.

Il presente documento è da intendersi come uno studio preliminare atto a valutare le caratteristiche delle aree soggette ad urbanizzazione derivanti dalle indicazioni del P.A.T.I., a dare indicazione circa i volumi aggiuntivi derivanti dalla urbanizzazione ed un primo dimensionamento delle opere di mitigazione. Per il dimensionamento finale delle opere si rimanda ad una fase progettuale successiva.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito una sintesi delle normative attinenti agli argomenti trattati in questo scritto studio in oggetto si basa sulla seguente normativa:

- L.R. 3/1976 recante "Comprensori di bonifica idraulica".
- D.C.M. 04.02.1977 All. 4 e ss.mm.ii – *Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della legge 10 maggio 1976, n. 319.*
- L.R. 93/1983.
- D.G.R. 2705/1983.
- L.R. 42/1984.
- L.R. 61/1985 recante "Norme per l'assetto e l'uso del territorio"
- L.R. del 01/03/1986, n. 9, recepimento regionale della allora legge Galasso.
- D.G.R. 7090 del 23/12/1986 – Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PRTC) - in revisione.
- L. 18 maggio 1989 n. 183 - *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*, successivamente modificata dalle leggi n. 253/90, n. 493/93, n. 61/94 e n. 584/94.

- L. 3 agosto 1998, n. 267 - *Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.*
- D.P.C.M. 29 settembre 1998 costituisce l'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti del D.L. 180/1998.
- D.G.R. 962 del 01/09/1998 recante "Definizione della rete idrografica regionale principale".
- Progetto di Piano per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Po (Legge n. 183/89) [maggio 1999].
- D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, recante "*Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali*" conferito con modificazioni nella legge 11 dicembre 2000, n. 365, individua una nuova procedura per l'approvazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).
- D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002 - *Indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche*
- L.R. 13 .04.2001 n. 11 – *Norme per il governo del territorio.*
- Progetto di Piano per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico dei Fiumi Fissero-Tartaro-Canalbiano (Legge n. 267/98 e Legge n. 365/00) [aprile 2002].
- L.R. 11/2003 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- L.R. 23.04.2004 n. 11 - *Nuova disciplina regionale per il governo del territorio.*
- D.G.R. n. 4453 del 29 dicembre 2004 - *Piano di Tutela delle Acque.*
- D. Lgs. n. 152 del 11.05.2006 ss.mm.ii. - *Norme in materia ambientale.*
- D.G.R.V. n. 1322 del 10.05.2006 L. 3 agosto 1998, n.267- Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.
- All. A D.G.R. n. 1322 del 10 magio 2006: Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici
- D.G.R. n. 1841 del 19.07.2007 – Allegato A – *Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.*
- D.G.R. 2948/2009 *Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009*
- L.R. 12/2009: Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio.
- D.G.R. 372 del 17/02/2009 – Adozione del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PRTC).
- Piano di Gestione dei Bacini Idrografici delle Alpi Orientali, adottato il 24 febbraio 2010.
- P.T.C.P.: adottato con D. C.P. n. 40 del 20.05.2010.
- PGBTT del Consorzio Adige PO - L.R.12/2009, DGRV 102/2010.

3 METODOLOGIA

Lo scopo principale di uno studio di compatibilità idraulica, è quello di valutare le variazioni prodotte dalle varianti allo strumento urbanistico al regime idraulico esistente. Il cambio di destinazione d'uso di determinate aree comporta infatti la variazione dei coefficienti di deflusso di quelle stesse aree e il più delle volte, vista la crescente necessità di urbanizzare, si impone la necessità di raccogliere e convogliare le acque di pioggia verso i corpi ricettori.

Il problema riguarda proprio la fase della consegna ai corpi ricettori, dato che questi risultano ormai già al limite della loro capacità nelle condizioni attuali. Le misure da prendere per non aggravare la situazione verranno illustrate in seguito.

Trattandosi di uno studio inerente le previsioni contenute nel Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.), le valutazioni sono state effettuate con riferimento alla suddivisione in Ambiti Territoriali Omogenei del territorio comunale e si sono presi in considerazione i seguenti aspetti:

- descrizione delle caratteristiche del territorio: caratteristiche geomorfologiche e geologiche con valutazione della permeabilità dei terreni (se importante per la compatibilità idraulica), caratteristiche idrografiche ed idrologiche; caratteristiche delle reti fognarie; descrizione della rete idraulica ricettrice;
- descrizione degli interventi urbanistici oggetto di studio
- analisi degli eventi piovosi ed individuazione di quelli più gravosi per le aree in esame.
- determinazione delle portate di piena con metodiche di largo utilizzo scientifico conseguenti agli interventi previsti;
- bilancio idrico, con determinazione degli eventuali maggiori volumi d'acqua da smaltire, derivanti dall'intervento;
- valutazione delle caratteristiche sopra descritte in riferimento ai contenuti della variante;
- valutazione della criticità idraulica del territorio;
- inquadramento della rete idrografica e valutazione del rischio e della pericolosità idraulica;
- proposta di misure compensative e/o di mitigazione del rischio con indicazioni di piano per l'attenuazione del rischio idraulico; valutazione ed indicazione degli interventi compensativi; indicazioni da inserire nelle Norme Tecniche d'Attuazione;

Le suddette valutazioni sono basate su

- Rilievi in situ finalizzati all'individuazione delle caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche del territorio in studio.
- Analisi dei dati relativi alle condizioni isofreatiche del territorio comunale.
- Analisi degli studi e delle indagini geologiche e idrogeologiche pregresse fatte sia per la stesura

del PRG vigente, sia per interventi localizzati (es. lottizzazioni residenziali, industriali, etc).

- Analisi dei dati contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.
- Analisi dei dati contenuti nel Quadro Conoscitivo del Piano di Assetto del Territorio.
- Reperimento ed analisi di dati dal Consorzio di Bonifica competente.
- Reperimento ed analisi di dati dall'Ufficio regionale del Genio Civile di Rovigo.
- Reperimento ed analisi di dati da Polesine Acque spa di Rovigo.
- Reperimento ed analisi dei dati dello studio di Piano d'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dalla competente Autorità di Bacino.
- Reperimento ed analisi di dati dall'ARPAV – Centro di Teolo.
- Reperimento ed analisi di dati dall'ARPA – Regione Lombardia.
- Cartografia geologica, idrogeologica e del territorio pubblicata (es. Carta dei Suoli del Veneto, etc).

Codesta Relazione rimane comunque uno studio preliminare atto a valutare le caratteristiche di “idoneità idraulica” delle aree che saranno oggetto di urbanizzazione indicata dal P.A.T.I., dando nel contempo anche le indicazioni sulle opere di mitigazione in osservanza al principio dell'invarianza idraulica. Il dimensionamento corretto delle opere di stoccaggio e, più in generale, di mitigazione sarà da fare nella fase progettuale successiva (Piano degli Interventi).

4 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

4.1 LOCALIZZAZIONE DEI COMUNI

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 Km².

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 Ovest ed a Sud con la Regione Lombardia. Esso ricade nelle tavole 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 Km².

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.

Per l'inquadramento si veda la **Scheda 1**.

4.2 ASSETTO LITOLOGICO

Di seguito si illustrano le condizioni geologiche significative, ai fini dello studio in oggetto. I dati sono desunti dagli elaborati dell'indagine geologica redatta per il P.A.T.I.

Il territorio in studio 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. La ridotta granulometria che caratterizza i terreni dell'area è indice di generale bassa energia di trasporto e, quindi, di prevalente sedimentazione da parte delle acque che solcavano la zona nel passato. La perdita di vigore dei corsi d'acqua è imputabile alla scarsa pendenza della pianura in seguito alla vicinanza al mare. Il livello marino, infatti, costituisce il livello finale di recapito delle acque e quindi la linea di annullamento dell'energia di trasporto e il prevalere della sedimentazione.

In particolare nella Carta Litologica allegata alla relazione geologica del PATI si sono distinte le 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 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 rinvencono 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 rinvencono 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 rinvencono 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.

In termini molto sintetici, si può dire che i terreni a sud dell'asse "Cavo Mantovano÷Scolo delle Terre Vecchie" sono di tipo incoerente (sabbioso e sabbioso-limoso) con locali lenti argillose presso i capoluoghi; mentre l'area che sta a Nord e fino al confine provinciale è caratterizzata da terreni coesivi (limi e argille ± limose).

Ciò è legato alle varie fasi esondative del Po che hanno depositato terreni di medio-alta energia di trasporto, quindi materiali più grossi, a ridosso dell'alveo e materiali fini nelle zone distali.

4.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'area dei Comuni di Bergantino e Melara, dal punto di vista idrogeologico, appartiene al sistema acquifero differenziato, cioè un sistema multifalde 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 dai -30÷ -55 m da piano campagna, anche se esistono modeste lenti a profondità minori.

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 (**Scheda 2**) si basa sul rilievo di campagna eseguito nel mese di Ottobre 2010. 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 (~ 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 assoluto di ~ 12 m s.l.m. Parlando in termini di soggiacenza il medesimo livello freatico giace ad una profondità media di 1,5 metri da p.c., con minimo misurato di 0,05 m da p.c. e massimo pari a 2,85 m da p.c. attuale.

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

Nella suddetta Scheda 2 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, 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 dell'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.

4.4 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. le formazioni litoidi e 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 3**.

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 rinvencono 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 senti alluvionali dovuti all'esondazione fluviale, costituiti in genere da sabbie medie e fini, con frazione limoso-argillosa. Essi si rinvencono 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 rinvencono 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.

4.5 SUOLI

Di seguito si illustrano le unità cartografiche individuate nel territorio comunale, traendole dalla Carta dei Suoli del Veneto.

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.

Il territorio dei due Comuni è ascrivibile 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).

Il sistema BR4 è un suolo formato da limi molto calcarei, profondo, a moderata differenziazione e a decarbonatazione iniziale o nulla (Calcari Fluvio Cambisols).

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).

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*).

Per i sistemi sopra detti si rimanda alla Carta dei Suoli del Veneto, ARPAV, 2005 - **Scheda 4**.

4.6 ALTIMETRIA LOCALE E ZONE DEPRESSE

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 varso 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 5**.

5 AZIONI DI PIANO PREVISTE

Di seguito, si riportano le azioni individuate dal Piano di Assetto del Territorio Intercomunale che sono indiziate a "consumare" o quanto meno alterare l'attuale assetto del suolo e che sono legate a:

1. realizzazione di insediamenti e di aree urbane;
2. mantenimento di territorio rurale;
3. incentivazione delle attività produttive;
4. produzione di servizi;
5. creazione di infrastrutture e della viabilità.

E nello specifico, si riporta, quanto è stato definito nello studio di piano, analizzando i singoli ATO con le quali è stato diviso il territorio comunale – **Scheda 6**. Si riportano, anche, le indicazioni contenute nelle Norme Tecniche del PATI relativamente ai contenuti, alle direttive ed alle prescrizioni per le aree a diversa destinazione d'uso comprese negli ATO (artt.19÷25):

"Indirizzi e criteri per le aree di urbanizzazione consolidata"

Contenuto

Gli ambiti di urbanizzazione consolidata sono costituiti dalle parti di territorio poste all'interno del limite fisico dell'edificazione, dove i processi di trasformazione sono sostanzialmente completati. Tali ambiti comprendono anche le aree non urbanizzate ma già compromesse, che possono essere utilizzate ai fini edificatori senza consumare superficie agricola, quindi senza uscire dal limite dimensionale dato dal rapporto tra SAU e STC. Sono invece esclusi dal perimetro dell'urbanizzazione consolidata, gli ambiti già destinati dal PRG a PUA, per i quali lo strumento urbanistico attuativo non risulta vigente alla data di stesura del PATI.

Direttive

Il PI potrà prevedere interventi di revisione o rettifica del limite della città consolidata che rispondono a una migliore definizione del margine in relazione allo sviluppo di una scala di maggiore dettaglio. Tali variazioni, nei limiti definiti dall'art.4 delle presenti norme, non potranno comportare l'alterazione dell'equilibrio ambientale e le condizioni di sostenibilità degli interventi evidenziate negli elaborati di VAS.

Il PI, nell'ambito delle aree di urbanizzazione consolidata definite dal PATI, individua le aree in cui sono sempre possibili interventi diretti di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti attuabili, nel rispetto delle presenti norme e le aree di urbanizzazione da consolidare in cui gli interventi di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti o di ristrutturazione con modificazione della destinazione d'uso tra diverse categorie urbanistiche, sono subordinati a PUA, a comparto edificatorio o a titolo abilitativo convenzionato, che preveda la realizzazione delle dotazioni territoriali e delle opere di urbanizzazione mancanti o carenti.

Il PI inoltre disciplina gli interventi volti a migliorare la qualità della struttura insediativa quali:

- integrazione delle opere di urbanizzazione eventualmente carenti
- riqualificazione e potenziamento dei servizi pubblici e di uso pubblico;
- riqualificazione e riordino degli spazi aperti urbani,
- miglioramento della rete dei percorsi ciclo-pedonali interni agli insediamenti, anche connettendoli e mettendoli a sistema con i percorsi di fruizione del territorio aperto;
- prevenzione o mitigazione degli inquinamenti di varia natura;
- riqualificazione della Scena Urbana;
- eliminazione delle barriere architettoniche.

Inoltre il PI promuove il completamento e risponde alle esigenze di miglioramento del patrimonio edilizio esistente, soprattutto abitativo, favorendo gli interventi di recupero, riuso, ristrutturazione sia edilizia che urbanistica, con attenzione agli:

- interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione, demolizione e ricostruzione, ampliamento degli edifici esistenti ed eliminazione degli elementi incongrui;
- interventi volti a migliorare la qualità abitativa e/o funzionale degli immobili, favorire il riordino morfologico dell'edificato e delle aree scoperte.

- recupero degli edifici con valore storico-ambientale nel rispetto delle disposizioni di cui all'art.33;
- interventi di nuova costruzione per il completamento del tessuto insediativo esistente;
- recupero e rigenerazione urbanistico - ambientale delle aree con attività dismesse.

Il PI valuta la compatibilità delle funzioni presenti nelle aree di urbanizzazione consolidata, diverse da quelle prevalenti (produttiva o residenziale) e conseguentemente ne definisce la disciplina:

- trasferimento/eliminazione per le funzioni incoerenti/incompatibili anche in riferimento all'art.61 delle presenti norme;
- mantenimento con riqualificazione e mitigazione degli impatti rispetto alle funzioni contigue per le funzioni che possono essere rese compatibili;
- consolidamento e possibilità di ulteriore integrazione e sviluppo per le funzioni compatibili.

Prescrizioni

In attesa del primo PI all'interno della città consolidata valgono le norme del PRG vigente al momento dell'approvazione del PATI per quanto compatibile con il PATI stesso anche il riferimento all'art.65 delle presenti norme.

Indirizzi e criteri per i borghi rurali

Contenuto

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di alcuni insediamenti nel territorio agricolo tali da farne riconoscere il carattere di borgo rurale.

Direttive

La finalità del PATI è quella di riconoscere e consolidare tali insediamenti avendo attenzione alla salvaguardia del contesto agricolo, storico e ambientale, alla presenza di abitazioni stabili, di funzioni compatibili e di collegamenti viari sufficienti.

Prescrizioni

All'interno dei perimetri di questi ambiti il PI può individuare limitati interventi puntuali di nuova edificazione, o ampliamento, avendo attenzione per il rispetto delle caratteristiche tipologiche e architettoniche del borgo. Sono consentiti i seguenti interventi:

- recupero e ampliamento a fini residenziali degli edifici esistenti
- nuova edificazione: il PI individua le sagome della nuova edificazione, tenendo conto dell'impianto morfologico, comunque utilizzando un indice di edificabilità e parametri edilizi omogenei con il borgo rurale;
- sono consentite destinazioni d'uso diverse, purché compatibili con la residenza.

Linee preferenziali di sviluppo insediativo

Contenuto

Il PATI indica nella Tav. 4 le linee preferenziali lungo le quali dovrà essere indirizzato lo sviluppo urbanistico dell'insediamento considerato. L'estensione delle aree interessate dallo sviluppo

insediativo, insieme con i parametri per l'edificazione, verranno stabiliti dal PI, desumendoli dal dimensionamento degli ATO.

Direttive

Nella definizione urbanistica delle aree di espansione il PI adotterà criteri progettuali che:

- privilegino le aree più adatte all'urbanizzazione in rapporto a criteri funzionali, di raccordo con i centri abitati (aree dotate o facilmente dotabili di opere di urbanizzazione primaria e secondaria e di servizi, secondo gli standard di qualità previsti dal PATI e dal PI stesso);
- siano adiacenti ad aree già edificate;
- riprendano i criteri insediativi tradizionali, legati ai percorsi, all'esposizione;
- rispettino preesistenze di carattere naturalistico e paesaggistico;
- consentano di realizzare gli interventi di riqualificazione della viabilità comunale.

Il PI, in coerenza con gli indirizzi e i limiti quantitativi fissati nella disciplina degli ATO definisce gli ambiti di sviluppo insediativo individuando:

- le specifiche zone territoriali omogenee,
- le aree destinate alle opere e servizi pubblici e di interesse pubblico,
- le specifiche carature urbanistiche,
- la disciplina delle destinazioni d'uso e delle tipologie edilizie e stradali ammesse,
- le condizioni e prescrizioni attuative, in riferimento alla eventuale quantità di Edilizia Residenziale Sociale, alla realizzazione delle aree destinate alle opere e servizi pubblici e di interesse pubblico ed alla sistemazione degli spazi scoperti.

Prescrizioni

Gli interventi di trasformazione urbanistica dovranno attuarsi mediante Piani Urbanistici Attuativi.

L'attivazione delle linee di sviluppo indicate dal PATI è subordinata ad uno studio della viabilità da redigere in sede di PI che obblighi la realizzazione, contestuale allo strumento attuativo, della viabilità necessaria sia in relazione all'esistente che all'appesantimento dovuto alle nuove costruzioni.

Le linee preferenziali di sviluppo insediativo non hanno valore conformativo delle destinazioni urbanistiche dei suoli, la definizione delle quali è demandata al PI, e non possono pertanto rappresentare o comportare in alcun modo acquisizione di diritti edificatori, né essere considerate ai fini della determinazione del valore venale delle aree nei casi di espropriazione per pubblica utilità.

Consolidamento, linee preferenziali di sviluppo e ambiti per la realizzazione di nuove aree produttive intercomunali

Contenuto

Il PATI comprende all'interno della città consolidata gli ambiti interessati dalla presenza di attività produttive, artigianali e industriali, comprensivi delle loro possibili estensioni e delle funzioni commerciali loro connesse. Nel definire le destinazioni d'uso ammesse il PATI tiene conto che l'uso delle aree produttive si va sempre più evolvendo verso un modello non più monofunzionale

dove sono compresenti (anche all'interno della stessa impresa) funzioni produttive, commerciali e di servizio. Non sono, perciò, previste nuove aree a specifica dotazione commerciale, alberghiera ma è ammesso ricavare tali superfici all'interno delle aree produttive con l'obiettivo di ottenere un mix funzionale delle zone.

Il PATI indica nella Tav. 4 le linee preferenziali lungo le quali dovrà essere indirizzato lo sviluppo produttivo. L'estensione delle aree interessate dallo sviluppo insediativo, insieme con i parametri per l'edificazione, verranno stabiliti dal PI, desumendoli dal dimensionamento degli ATO.

Il PATI individua altresì due ambiti, in stretta connessione con il nuovo tracciato della SR 482 aperta nel novembre 2007, destinati a funzioni produttive, commerciali e direzionali,

Direttive

Per tutte le aree produttive il PI dovrà definire le modalità di edificazione nel rispetto del dimensionamento previsto dal PATI.

Il PI per ciascuna area produttiva dovrà inoltre:

- prevedere una opportuna dotazione di aree per servizi, opere ed infrastrutture;
- analizzare la tipologia e la qualità delle attività insediate in modo da riconoscere quelle non compatibili oppure quelle in fase di riconversione.

Per gli ambiti destinati alla realizzazione di nuove aree produttive intercomunali, il PI dovrà

provvedere attraverso un opportuno Accordo di Programma ex art.7 della Lr 11/04 da sottoscrivere tra i comuni del PATI :

- alla esatta individuazione dell'area;
- alla definizione di una normativa comune sia per l'eventuale area di Melara che per quella di Bergantino;
- all'impegno di realizzare l'area attraverso un Accordo Pubblico Privato ex art. 6 Lr 11/04 che individui le modalità di attuazione e gli oneri a carico dei privati
- a sottoporre l'ambito a strumento urbanistico attuativo

Prescrizioni

Sono sempre ammessi gli interventi di completamento all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata.

Il PI subordina l'attuazione delle nuove aree produttive alla formazione di PUA.

Per tutte le altre aree produttive, che restano confermate rispetto al PRG vigente sono confermati i parametri e le modalità del PRG stesso; sono ammessi interventi di riqualificazione, ampliamenti o trasferimenti di aziende esistenti comunque da verificare nel rispetto degli obiettivi di sostenibilità definiti dalla VAS e degli ambiti di tutela indicati dal PATI

La realizzazione degli ambiti destinati a nuove aree produttive intercomunali è subordinata a all'Accordo di Programma tra i comuni del PATI e ad Accordo Pubblico Privato tra i comuni del PATI e i Privati proprietari

Per tutte le aree produttive il PI dovrà definire le modalità di edificazione nel rispetto del dimensionamento previsto dal PATI.

Ambiti per la localizzazione di interventi produttivi-commerciali

Contenuto

Il PATI indica nella Tav. 4 due ambiti, in prossimità del nuovo tracciato della Strada Regionale 482, dove potranno trovare localizzazione aree per interventi produttivi-commerciali. L'estensione delle aree interessate dallo sviluppo insediativo, insieme con i parametri per l'edificazione, verranno stabiliti dal PI, desumendoli dal dimensionamento degli ATO.

Direttive

In tali aree produttive-commerciali il PI dovrà definire le modalità di edificazione nel rispetto del dimensionamento previsto dal PATI, verificando la compatibilità e la complementarietà tra i due ambiti individuati.

Prescrizioni

Il PI subordina l'attuazione delle nuove aree produttive alla formazione di PUA.

Ambiti per la localizzazione di interventi a supporto della discarica

Contenuto

Il PATI indica nella Tav. 4 un ambito, in prossimità della discarica di Legnago e con questa connessa da infrastrutture esistenti, dove potranno trovare localizzazione aree destinate ad attività produttive di supporto alla discarica. L'estensione delle aree interessate, insieme con i parametri per l'edificazione, verranno stabiliti dal PI, desumendoli dal dimensionamento degli ATO.

Direttive

In tali aree il PI dovrà definire le modalità di intervento garantendo la compatibilità ambientale e paesaggistica con il contesto.

Prescrizioni

La realizzazione degli ambiti per la localizzazione di interventi a supporto della discarica è subordinata ad Accordo Pubblico Privato ex art. 6 Lr 11/04

Il PI subordina l'attuazione delle nuove aree alla formazione di PUA, alla verifica della dotazione infrastrutturale viaria oltre che subordinare l'intervento alla Valutazione di Incidenza ambientale.

Attività produttive fuori zona

Contenuto

Il PATI, sulla base delle informazioni contenute nel Quadro Conoscitivo, conferma l'individuazione delle attività insediate in zona impropria e assume, fino all'approvazione di apposito PI la schedatura del PRG vigente

Direttive

Il PI potrà individuare eventuali attività da confermare, da bloccare o da trasferire.

Gli eventuali ampliamenti dovranno essere valutati tenendo conto dei seguenti criteri:

- rispetto dei piani paesistici e territoriali,
- insussistenza di vincoli sismici, idrogeologici, forestali e ambientali, di tutela del patrimonio storico, artistico e archeologico incompatibili con l'impianto,
- attività non compresa tra le industrie insalubri di prima e seconda classe,
- collocazione compatibile con le zone a servizi, le zone a parco e con la residenza,
- attività che non produca movimenti di mezzi non compatibili con la struttura viaria.

Per le attività produttive fuori zona non confermate, il PI ne prevede il trasferimento in zona consona produttiva sulla base delle indicazioni contenute nell'art.61 delle presenti norme."

Ed ancora all'articolo 16:

"Gli Ambiti Territoriali Omogenei e il dimensionamento insediativo

Contenuto

Il PATI individua nel territorio comunale quattro Ambiti Territoriali Omogenei (d'ora in poi denominati ATO), identificati sulla base dei caratteri insediativi, fisici, urbanistici ed ambientali più significativi. La perimetrazione degli ATO è contenuta nella Tav. 4 cui al precedente art.3.

Gli ATO individuati nel territorio comunale sono:

- ATO 1: Bergantino
- ATO 2: Melara
- ATO 3: Agricolo
- ATO 4: Agricolo Naturalistica
- ATO 5: Fiume Po

Il PATI è dimensionato per il decennio 2011 – 2021. Il PATI determina con le presenti norme per ciascun ATO, i parametri teorici di dimensionamento, i limiti quantitativi e fisici per lo sviluppo degli insediamenti residenziali, industriali, commerciali, direzionali, turistico-ricettivi, perseguendo l'integrazione delle funzioni compatibili.

CARICHI INSEDIATIVI E SERVIZI DEL PAT						
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO						
AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE						
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale
3.584,5	81.475	543	172.473	134.145	PI/PUA	61.365
*Con indice perequato del 5%						

Direttive

Nell'ambito del procedimento di formazione del PI, o in caso di varianti, al fine di attribuire i diritti edificatori e gli oneri derivanti dalla realizzazione delle dotazioni territoriali sulle aree nelle quali sono previsti interventi di nuova urbanizzazione o riqualificazione, il Comune può prevedere l'attivazione di procedure ad evidenza pubblica, cui possono partecipare i proprietari degli immobili nonché gli operatori interessati, per valutare le proposte di intervento che risultano più idonee a soddisfare gli obiettivi e gli standard di qualità urbana ed ecologica - ambientale definiti dal PATI.

Il PI, nel rispetto degli obiettivi, del dimensionamento complessivo e dei vincoli e tutele del PATI, nel caso prevede variazioni del perimetro alle ATO, ai sensi dell'art.4 delle presenti norme deve garantire che non venga alterato l'equilibrio ambientale e le condizioni di sostenibilità evidenziate negli elaborati della VAS.

ATO 1: Bergantino

Carichi insediativi e servizi						
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE						
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale mq
176,8	53.683	358	86.384	67.187	-PI/PUA	12.788
*Con indice perequato del 5%						

Direttive e prescrizioni per il PI

Linee preferenziali di intervento, residenziali e produttive, sono da valutarsi come potenziali opportunità da attivarsi in base a comprovati fabbisogni.

Il PI subordina l'attuazione delle nuove aree residenziali e produttive alla formazione di PUA.

ATO 2: Melara

Carichi insediativi e servizi						
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE						
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale mq
90,8	27.791	185	40.907	31817	PI/PUA	43293

*Con indice perequato del 5%

Direttive e prescrizioni per il PI

Linee preferenziali di intervento, residenziali e produttive, sono da valutarsi come potenziali opportunità da attivarsi in base a comprovati fabbisogni.

Il PI subordina l'attuazione delle nuove aree residenziali e produttive alla formazione di PUA.

ATO 3: Agricolo

Carichi insediativi e servizi						
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE						
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale pubblica
1387,4	-	-	43.045	33.479	-	5.034

*Con indice perequato del 5%

*Con indice perequato del 5%

Direttive e prescrizioni per il PI

Nei borghi rurali il PI, dopo la verifica dei perimetri indicati dal PAT, deve prevedere gli interventi in modo puntuale definendo per ciascun edificio le modalità ed eventualmente indicando gli ambiti e i limiti per la nuova costruzione.

La schedatura degli edifici di pregio e dei fabbricati rurali predisposta dal PAT dovrà essere meglio precisata e normata dal PI definendo le modalità di intervento.

L'opportunità prevista dal PAT di sviluppare delle aree produttive-commerciali in prossimità della SR 482 potranno essere attivate attraverso PI rispettando le indicazioni contenute nell'O delle presenti norme

ATO 4: Agricolo Naturalistica

Carichi insediativi e servizi						
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE						
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale pubblica
1499,9	-	-	2.138	1.663	-	250

*Con indice perequato del 5%

*Con indice perequato del 5%

Direttive e prescrizioni per il PI

Nei borghi rurali il PI, dopo la verifica dei perimetri indicati dal PAT, deve prevedere gli interventi in modo puntuale definendo per ciascun edificio le modalità ed eventualmente indicando gli ambiti e i limiti per la nuova costruzione.

La schedatura degli edifici di pregio e dei fabbricati rurali predisposta dal PAT dovrà essere meglio precisata e normata dal PI definendo le modalità di intervento.

L'opportunità prevista dal PAT di sviluppare un'area per interventi di supporto alla discarica in prossimità del confine con Legnago potrà essere attivata attraverso PI rispettando le indicazioni contenute nell'O delle presenti norme

ATO 5: Fiume Po

Carichi insediativi e servizi							
CARICO INSEDIATIVO AGGIUNTIVO							
AREE DI TRASFORMAZIONE E LINEE DI ESPANSIONE							
Superficie totale Ha	Nuovo volume residenziale mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo mc	Superficie coperta produttiva mq	Standard urbanistici primari mq	Aree cedute per standard, infrastrutture, edilizia residenziale ...	
429,5	-	-	-	-	-	-	

*Con indice perequato del 5%

Direttive e prescrizioni per il PI

La schedatura degli edifici di pregio, e dei fabbricati rurali predisposta dal PAT dovrà essere normata dal PI definendo le modalità di intervento.

Il PAT demanda al PI uno specifico progetto prevedendo interventi di recupero funzionale ed ambientale consentendo strutture agrituristiche, aree attrezzate per la sosta dei percorsi ciclabili e pedonali, e punti informativi. Il modello di riferimento assunto è quello di rafforzare questi ambiti insediati come punti del circuito turistico del Po.

Promozione e recupero del patrimonio edilizio esistente può quindi avvenire attraverso il riutilizzo dei fabbricati rurali non più funzionali all'attività agricola e di quelli abbandonati, valutando l'opportunità di inserire destinazioni turistico-ricettive, in funzione della loro localizzazione viste le Lr.11/04, 33/04 e 9/05."

6 CARATTERI IDROLOGICI DEL TERRITORIO

6.1 RETE IDRAULICA

Il Bacino idrografico di pertinenza dell'area studiata è quello dei Fiumi Fissero-Tartaro-Canalbiano, cui fa capo la competente A.A.T.O interregionale.

Il territorio appartenente ai due Comuni è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua e da una rete secondaria di canali e scoli consorziali e non, oltre che da fossati interpoderali. I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio sono (**Scheda 7**):

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 m³/s ad un massimo di circa 4160 m³/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.

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 m³/s ad un massimo di circa 4160 m³/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.

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 18 maggio 2009).

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.

Tali opere sono distinte in:

Le *idrovore* provvedono allo scolo meccanico delle zone dove non è possibile un drenaggio naturale a causa della depressione o della quota negativa (sotto il livello mare) del piano campagna.

I *sifoni* o *botti* vengono utilizzati dove c'è un incrocio di due reti di canali o scoli, poste a quote diverse, per far passare le acque di uno sotto l'altro.

Le *chiuse* e le *briglie* servono per aprire o chiudere il flusso idrico e quindi regimarlo a seconda delle esigenze.

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.

6.2 ATO E ASTE RICETTRICI

Di seguito si indicano sulla base delle rete idrica descritta nel paragrafo precedente i principali corpi ricettori possibili per le ATO e soprattutto per le azioni urbanistiche previste descritte nel paragrafo 5. E' chiaro che afferenti a questi c'è tutta la rete scolante minore e le scoline interpoderali. Viene escluso, comunque, il fiume Po, che non può avere carattere di "ricettivo" delle acque meteoriche fluenti dai vari ATO.

ATO 1 "Bergantino": occupa l'area urbanizzata consolidata del capoluogo. Le aste che interessano e sono interessate da questo ATO sono lo Scolo Oltramari che si immette nello Scolo S. Michele, affluente dello Scolo Terre Vecchie di Melara. Questo limita ad Est l'ATO 1. Avranno sede nr.6 espansioni produttive (art 22 NTA) ed 1 residenziale (art. 18 NTA).

ATO 2 "Melara": comprende l'area urbanizzata consolidata del capoluogo. Ha come ricettore principale lo Scolo Fossazza, che parte dal capoluogo, tra vicolo Capitello e via S. Stefano, e si immette poi nello Scolo Terre Vecchie di Melara. E' interessato da una sola zona d'espansione produttiva (art. 22 NTA) tra via Mazzetta e via Mezzana.

ATO 3 "Agricolo": occupa la restante porzione del territorio posto a Sud dello asse idrico "Cavo Mantovano÷Scolo Valdonica÷Dugale Albere÷Scolo Terre Vecchie di Melara". E' l'ATO che presenta il maggiore numero di aste idriche a prevalente direzione verso Nord, che si immettono, negli scoli ora citati a sviluppo Ovest÷Est, circa. Esso sarà sede di nr. 4 zone d'espansione a carattere residenziale (art.21 NTA), di nr. 3 con destinazione "a servizi" (art. 17 NTA) e nr.7 zone produttive (art.22 NTA) dislocate parte anche a ridosso dei due capoluoghi.

ATO 4 "Agricolo Naturalistico": occupa la parte del territorio intercomunale a Nord dello scolo Terre Vecchie di Melara sino ai confini comunali. Esiste una fitta rete consorziale e privata minore a prevalente sviluppo N-S, che convoglia le acque nel principale scolo rappresentato dal Cavo di Mezzo. La porzione NordOvest è intersecata anche dall'Idrovia Fissero-Tartaro-Canalbiano, mentre il vecchio percorso del Fiume Tartaro fa da confine e/o lambisce il limite settentrionale dell'ATO stesso. I nuovi insediamenti urbanistici previsti (zone a servizi di interesse comune - art.18 NTA e l'intervento a servizio della discarica - art. 22 NTA) faranno capo a questo sistema scolante.

ATO 5 "Fiume Po": comprende l'alveo del Fiume Po con le sue aree golenali e gli argini di contenimento. Non sono previsti insediamenti.

Si veda la **Scheda 6**.

6.3 FOGNATURA URBANA

Dalle indicazioni avute, la rete di fognatura urbana, che si sviluppa prevalentemente nei capoluoghi, risulta di tipo misto, solo alcuni tronchi recenti è suddivisa tra nera e bianca. Le restanti abitazioni sono dotate di smaltimento fognario autonomo.

Anche la rete acquedottistica ha uno sviluppo prevalente nei capoluoghi e nelle zone artigianali. Le porzioni distali urbanizzate e le case isolate hanno un approvvigionamento autonomo, anche la frazione di santo Stefano che si avvale di un pozzo idropotabile.

6.4 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).

6.4.1 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) - **Scheda 9** - redatto dalla competente Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fissero-Tartaro-Canalbiano 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 (T_r) 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 (T_r) 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 8**.

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'11maggio 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.

6.4.2 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 zona posta 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 Oveste del capoluogo sino allo Scolo Coreggioli. Le rimanenti sono classificate a deflusso difficoltoso.

6.4.3 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: 1) scarsa efficienza della rete scolante minore e delle scoline interpoderali, in ambiente agrario; 2) eccessiva impermeabilizzazione del territorio senza un'accurata valutazione delle conseguenze idrauliche e senza provvedere ad idonee misure mitigatrici; 3) deflusso superficiale e sotterraneo non consoni, o meglio ignorati, rispetto alle scelte di urbanizzazione; 4) tipologia dei terreni non idonea a drenare le acque meteoriche (ristagno idrico associato pure a qualità geotecnica intrinseca scadente); 5) soggiacenza della tavola d'acqua sotterranea bassa o, localmente subcorticale, specie in particolari periodi di piena idrologica.

Le aree perimetrate dal Consorzio rispecchiano sostanzialmente le aree fissate dal PAI e quelle citate nel PTCP, anche con il nuovo PGBTT. 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 veda la **Scheda 10** 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 sua 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.

6.4.1 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 riportata anche nella Carta Idrogeologica del PATI. Si riveda anche la **Scheda 2** per l'ubicazione.

6.5 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.

7 STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI

Le reti di smaltimento delle acque meteoriche si basano sugli apporti idrici determinati sulla base dei dati misurati e trattati statisticamente.

Le precipitazioni che danno i maggiori problemi di smaltimento sono quelle intense, cioè le piogge di breve durata ed elevata intensità: scrosci e piogge orarie.

Non è compito di questo studio il dimensionamento delle opere fognarie atte a ricevere queste precipitazioni, ma è invece qui necessario individuare le portate massime e i modi possibili per attenuare i valori di colmo.

7.1 CENNI CLIMATICI

Sulla base della classificazione dei climi terrestri secondo il metodo di Köppen-Geiger¹, l'area in studio 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.

Non esiste una stazione meteorologica regionale; la più vicina si trova in Comune di Castenovo Bariano ed è attiva una stazione dal 1992 con coordinate Gauss-Boaga - fuso Ovest: 1681389 - 4989028, quota +9 m slm).

1 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.

Le piogge medie annue, calcolate sul periodo 1996-2007, risultano di circa 667,5 mm.

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). Il mese più freddo è febbraio che ha fatto registrare minime giornaliere medie attorno a -0.6°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 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.

7.2 LINEE SEGNALATRICI DI PROBABILITA' PLUVIOMETRICA

Per arrivare alle quantità di deflusso idrico superficiale che interessa il territorio intercomunale, finalizzato alla valutazione delle portate da smaltire, diventa necessario conoscere le quantità di afflusso in gioco.

Esistono elaborazioni delle precipitazioni intense di durata giornaliera registrate dalle stazioni pluviometriche distribuite nella Regione Veneto, le quali forniscono le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, ovvero le equazioni che legano l'altezza di precipitazione h dovuta ad un evento di durata ipotetica t in funzione della probabilità che esso ha di verificarsi, espressa, quest'ultima, dal tempo di ritorno T_r (numero di anni durante i quali mediamente un determinato evento può essere superato o eguagliato una volta). Si tratta, però, di elaborazioni con riferimento ad eventi idrologici critici di durata giornaliera corrispondenti ad 1, 2, 3, 4 e 5 giorni consecutivi.

La scala dei tempi di corruzione di tali precipitazioni è ben superiore a quella che caratterizza le aree interessate dalla trasformazione del suolo prevista con il PAT.

La stazione indicata dal Centro meteorologico regionale di Teolo per le piogge intense orarie e di "scroscio" è quella di Rovigo (Annali idrologici pubblicati dall' APAT 1932-1995) e di Sant'Apollinare (ARPAV 1998-2008).

Ritenendo la stazione troppo distante e poco significativa ai fini delle elaborazioni statistiche delle piogge intense, si è preferito utilizzare i dati già elaborati dalla ARPA della Regione Lombardia, che nell'ambito del progetto SHAKEUP-2 in tema di Regime delle Precipitazioni intense sul territorio della Lombardia e di modellazione probabilistica ai fini della previsione statistica delle precipitazioni di forte intensità e breve durata, ha affidato al DIAR (Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, infrastrutture viarie e Rilevamento) del Politecnico di Milano, l'incarico di

formulare i criteri e i metodi per la caratterizzazione idrologica del regime pluviale in Lombardia sviluppando, in particolare, la parametrizzazione della LSPP (linea segnalatrice di probabilità pluviometrica) per ogni sito stazione e per ogni punto griglia del territorio della Lombardia secondo il modello probabilistico GEV (Generalized Extreme Value) scala invariante.

Esiste al riguardo una soddisfacente bibliografia del lavoro, la più significativa della quale è la Relazione finale² redatta dagli incaricati ed alla quale si rimanda per tutti i chiarimenti tecnico-scientifici inerenti i metodi usati e le valutazioni conseguenti. Questo, per non appesantire con pagine e pagine di formule la presente relazione idraulica, mirata, invece a definire le criticità e le possibili mitigazioni delle azioni proposte dal PATI.

Si ricorda, qui, soltanto che la Generalized Extreme Value, nota anche come GEV, è una distribuzione a tre parametri, derivante dalla teoria dei valori estremi. Fu introdotta da Jenkinson (1955) per identificare la distribuzione di frequenza dei valori estremi per dati meteorologici. La GEV è largamente utilizzata in ambito idrologico soprattutto per lo studio di piene e piogge intense. Il vantaggio principale della GEV è la sua generalità, ossia il fatto di contemplare tutte le possibili distribuzioni del valore estremo. Infatti, a seconda del valore assunto dal parametro di forma k la GEV è equivalente alle distribuzioni EV-1 (Gumbel), EV-2 ed EV-3. Casi particolari si hanno quando $k = 0$ che dà la distribuzione Gumbel o $k = 1$ che dà la distribuzione esponenziale inversa, ovvero $1 - F(-x)$ è la distribuzione di frequenza cumulata di una distribuzione esponenziale.

Si ricorda altresì che "i modelli probabilistici in grado di rappresentare le piogge estreme scala-invarianti sono vincolati all'autosomiglianza statistica. Per esempio, se $F(h)$ è una distribuzione gamma, il suo parametro di forma dovrà risultare costante per ogni durata esaminata; se lognormale, sarà costante il parametro di scala, ovvero la varianza della trasformata logaritmica del massimo annuale; se $F(h)$ segue la legge di Gumbel, il rapporto tra i parametri di scala e di posizione; se $F(h)$ è una distribuzione generalizzata del valore estremo (GEV), i parametri di scala e di forma. In caso di autosomiglianza statistica, la variabile adimensionale W , che si ottiene normalizzando i valori estremi rispetto al valore atteso,

1)
$$W = \frac{H(D)}{E[H(D)]}$$

non dipende dalla durata D , poiché $H(D)/E[H(D)] = H(1)/E[H(1)]$, di conseguenza il quantile di riferimento si può esprimere come:

2)
$$h_T(1) = E[H(1)]w_T$$

dove w_T rappresenta il quantile T -ennale della variabile normalizzata W . Per una qualsiasi durata di interesse, si può quindi esprimere il quantile T -ennale dell'altezza di pioggia tramite la relazione:

3)
$$h_T(D) = a_1 w_1 D^n$$

dove

² De Michele C., Rosso R. & Rulli M.C.(2005), Il regime delle precipitazioni intense sul territorio della Lombardia, ARPA

- $a_1 = E[H(1)]$ rappresenta il coefficiente di scala della linea segnalatrice, pari al valore atteso dell'altezza di pioggia massima annuale per la durata di riferimento;
- wT rappresenta il fattore di crescita in frequenza, in quanto esso dipende del tempo di ritorno T e dalla distribuzione di probabilità scelta per rappresentare la variabile normalizzata W a media unitaria, $E[W] = 1$;
- n rappresenta l'esponente di scala con cui la variabilità del fenomeno si trasmette.

L'applicazione della (3) richiede che venga specificata la distribuzione di probabilità di W in forma parametrica 10, in base alla quale calcolare il quantile wT .³

Scelte le stazioni di misura e dopo la verifica dell'ipotesi di autosimiglianza statistica delle precipitazioni con la durata nell'intervallo 1-24 ore lo studio ARPA ha provveduto a valutare i parametri delle Linee segnalatrici probabilità pluviometrica per ciascuna stazione basandosi sull'ipotesi di invarianza di scala ed utilizzando la distribuzione generalizzata del valore estremo (GEV).

Una volta definite le stime puntuali dei parametri delle Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica è stata fatta la spazializzazione, mediante un variogramma sferico che interpreta meglio la variabilità parametrica, del dato creando delle mappe regionali per ciascuno dei parametri considerati.

E' chiaro che quanto descritto sopra in forma sintetica, circa il metodo usato da ARPA Lombardia, permette di valutare la pioggia di progetto in un punto spaziale, che solitamente coincide con la stazione di misura, facendolo coincidere anche con il centro dell'evento. Poiché esiste un'elevata variabilità spaziale delle piogge intense ne risulta che, all'interno del bacino di drenaggio, il volume affluente è solitamente minore del volume che si avrebbe distribuendo uniformemente la quantità di pioggia misurata nella stazione. Pertanto, per ogni area sufficientemente grande c'è la necessità di ragguagliare, cioè di introdurre un fattore di riduzione, l'altezza di pioggia misurata - $h_T(D)$ - per un assegnato tempo di ritorno.

Normalmente il fattore di riduzione, inteso come rapporto tra LSPP areali e puntuali viene definito con l'espressione:

$$4) \quad ARF = (1 + a_1 A^{b_1} + a_2 A^{b_2}) D^{a_3 A^{b_3}}$$

dove a_n , b_n sono parametri dedotti da dati osservazioni in definite zone geografiche.

Il metodo di riduzione usato da ARPA, è quello della "auto-affinità" statistica, il quale si basa combinazione tra invarianza di scala semplice e concetto di autosimiglianza dinamica (Gupta e Waymire, 1990), pervenendo ad un'espressione, dopo passaggi intermedi, di:

$$5) \quad ARF(D, A + A_0) = \left[1 + \omega \left(\frac{A^z}{D} \right)^b \right]^{\frac{v}{b}}$$

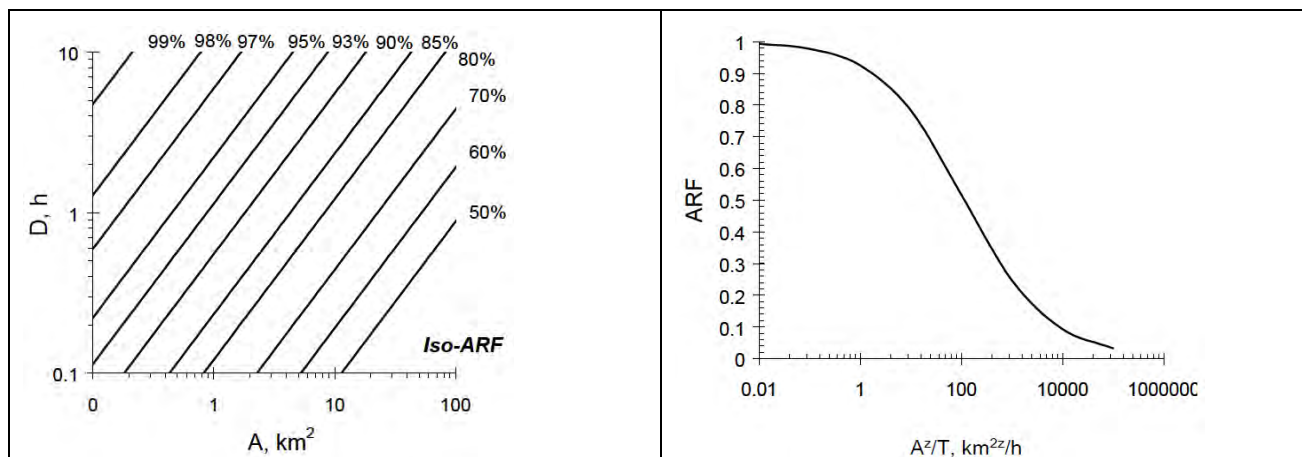
dalla quale deriva:

³ idem c.s. pagg.15-16

6)

$$D = \left[\frac{\omega}{ARF^{-\frac{b}{v}}} \right]^{\frac{1}{b}} A^z$$

ponendo $w = 0,09$; h^b/Km^2a ; $b = 0,54$; $z = 1,0$; $v = 0,484$ si possono ottenere i grafici di riduzione rispetto al rapporto A^z/D . Si vedano le Figure sottostanti.



Le iso-ARF nel piano LogA - LogD sono rappresentate da rette di coefficiente angolare z .

Attenuazione spaziale della precipitazione mediante il modello proposto nella (5)

Sulla base della metodica assunta dalla regione Lombardia si sono ottenute le serie critiche delle precipitazioni relative a diversi tempi di ritorno. Per rappresentare le diverse condizioni nel territorio in studio si è assunta un'area rappresentativa prossima al confine regionale, facente capo ai Comuni di Borgoforte di Po e di Carbonara (MN). Essendo le differenze dei dati e dei risultati simili, qui, si riporta e si analizzano solo i dati ricavati per l'area di Borgoforte di Po, con coordinate geografiche:

- Monte Mario Italy 1 - GB - x: 1673608,707418256 - y: 4990645,059862394.
- IWGS84 - x: 11,204435 - y: 45,047149
- IUTM32 - x: 673600,641364 - y: 4990552,05947

I parametri ARPA risultano essere per piogge 1-24 ore:

Tabella 1.- Parametri calcolati ARPA per P 1-24 ore

parametri	a1 (mm/ore ⁿ)	n	w2	w5	w10	w20	w50	w100	w200
	24,402861	0,2636573	0,91922587	1,260873	1,521102	1,771904	2,1091781	2,3781481	2,6601729

dove:

- Parametro a1 (coefficiente pluviometrico orario)
- Parametro n (esponente di scala)
- Parametri w1 – w2 – w5 – w10 – w20 – w50 – w100 - w200 (quantili normalizzati per i diversi tempi di ritorno espressi in anni, es: w10 corrisponde al quantile normalizzato per il tempo di ritorno di 10 anni) ottenuto con:

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

7)

la tabella sottostante, mostra invece l'altezza $h_T(D)$ calcolata secondo:

8)

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

e rappresentate nel grafico che segue.

Tabella 2.- Altezze h_T per differenti tempi di ritorno w_T (ARPA Lombardia)

LSPP 1 - 24 ore							
wT	w2	w5	w10	w20	w50	w100	w200
	0,91923	1,26087	1,52110	1,77190	2,10918	2,37815	2,66017
ore	T=2	T=5	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200
1	22,43	30,77	37,12	43,24	51,47	58,03	64,92
2	26,93	36,94	44,56	51,91	61,79	69,67	77,93
3	29,97	41,11	49,59	57,77	68,76	77,53	86,73
4	32,33	44,35	53,50	62,32	74,18	83,64	93,56
5	34,29	47,03	56,74	66,10	78,68	88,71	99,23
6	35,98	49,35	59,53	69,35	82,55	93,08	104,12
7	37,47	51,40	62,00	72,23	85,97	96,94	108,43
8	38,81	53,24	64,23	74,81	89,06	100,41	112,32
9	40,04	54,92	66,25	77,17	91,86	103,58	115,86
10	41,16	56,46	68,12	79,35	94,45	106,50	119,13
11	42,21	57,90	69,85	81,37	96,86	109,21	122,16
12	43,19	59,24	71,47	83,26	99,10	111,74	124,99
13	44,11	60,51	73,00	85,03	101,22	114,12	127,66
14	44,98	61,70	74,44	86,71	103,21	116,38	130,18
15	45,81	62,83	75,80	88,30	105,11	118,51	132,57
16	46,59	63,91	77,10	89,82	106,91	120,55	134,84
17	47,35	64,94	78,35	91,26	108,64	122,49	137,01
18	48,06	65,93	79,54	92,65	110,28	124,35	139,10
19	48,75	66,88	80,68	93,98	111,87	126,13	141,09
20	49,42	67,79	81,78	95,26	113,39	127,85	143,01
21	50,06	68,66	82,83	96,49	114,86	129,51	144,86
22	50,68	69,51	83,86	97,68	116,28	131,10	146,65
23	51,27	70,33	84,85	98,83	117,65	132,65	148,38
24	51,85	71,12	85,80	99,95	118,98	134,15	150,06

Riportando i dati in un grafico h-t in scala bilogarithmica, i punti relativi alle serie di dati, essi andranno a disporsi lungo due curve le cui equazioni, ottenute per interpolazione, sono riportate sul grafico stesso, con il relativo coefficiente di correlazione R.

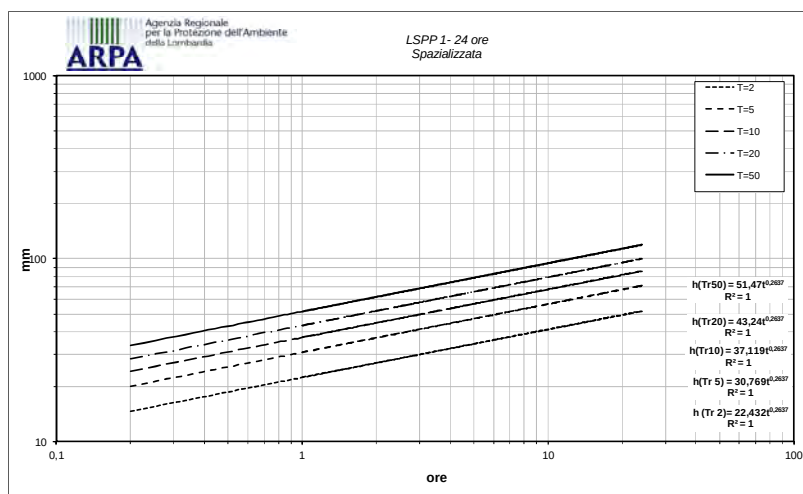


Tabella 3.- Equazione di possibilità pluviometrica con T_r variabile (ARPA Lombardia)

Si riporta per comodità la Tabella riassuntiva delle equazioni di possibilità pluviometrica per piogge orarie.

T _r (anni)	Equazione Piogge orarie
2	$h=22,432t^{0,2637}$
5	$h=30,769t^{0,2637}$
10	$h=37,119t^{0,2637}$
20	$h=43,240t^{0,2637}$
50	$h=51,470t^{0,2637}$

Tabella 4.- Altezza di pioggia calcolata dai dati orari con Tr variabile

Il tempo di ritorno cui fare riferimento per la valutazione di compatibilità idraulica è fissato a 50 anni, secondo quanto previsto dalla DGRV nr.1841/2007.

7.3 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Una volta determinata l'equazione di possibilità pluviometrica e quindi l'altezza della lama d'acqua che si stende sul terreno, resta da determinare quale frazione di essa venga raccolta dalla rete di collettori e quale, invece vada dispersa in altro modo: per infiltrazione nel suolo nelle aree a verde, per evapotraspirazione.

A questo punto si introduce il coefficiente di deflusso definito come il rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione in un certo intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo. Sembra abbastanza intuitivo il fatto che il deflusso, per come è definito, assuma valori maggiori per superfici "impermeabili" quali tetti, strade, ecc., e valori minori per superfici "permeabili" quali prati, giardini, ecc. in cui una parte della precipitazione può infiltrarsi nel terreno e disperdersi senza arrivare alla sezione di chiusura fissata.

I valori dei coefficienti di deflusso (Φ) cui fare riferimento, secondo quanto riportato nell'allegato A del D.G.R.1841/2007 al capitolo "Indicazioni operative" relativi ad una pioggia di durata oraria, sono riportati in tabella.

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso (Φ)
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi...)	0.2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali...)	0.9

Tabella 5.- Coefficienti di deflusso per piogge orarie da DGR 1841/2007

Se una superficie S è composta da aree S_i caratterizzate da diversi coefficienti di deflusso Φ_i , si calcola il coefficiente medio ponderale tramite la relazione:

$$8) \quad \bar{\Phi} = \frac{\sum_i S_i \Phi_i}{S}$$

Il coefficiente di deflusso varia con la durata della precipitazione in quanto varia la risposta del terreno soggetto alla precipitazione.

Considerato che il PAT definisce solamente delle linee preferenziali di sviluppo, in questa fase non

è possibile conoscere con precisione l'estensione e la collocazione delle superfici di trasformabilità. Pertanto, si danno i valori del coefficiente di deflusso medi per le tipologie di urbanizzazione che saranno fatte nei due Comuni. Dal confronto con numerose altre realtà venete e con i conseguenti studio di compatibilità idraulica inerenti alla trasformazione del territorio si sono assunti i seguenti parametri:

- per quanto riguarda le **aree produttive** e per quelle **commerciali** si stima che il verde occupi il 10% della superficie complessiva d'espansione; i parcheggi e le strade interne di accesso (marciapiedi e vialetti) occupino ciascuno il 40%, il restante 50% venga usato per le costruzioni o per opere "impermeabilizzanti" (es. strade). Si ipotizza, inoltre, che i parcheggi siano realizzati con pavimentazioni drenanti.
- per le **aree residenziali** si assume che il 30% sia "impermeabilizzato", il 20% assunto a parcheggio (drenante), il 25% sia destinato a verde ed il restante 25% a vialetti accessi e zone di servizio.
- per le **aree di servizio** si assume che il 20% sia "impermeabilizzato", il 10% assunto a parcheggio (drenante), il 40% sia destinato a verde ed il restante 30% a vialetti accessi e zone di servizio.

Facendo la media pesata delle aree di destinazione residenziale, produttivo e di servizio in ciascun ATO risulta che per le aree interessate dal progetto di espansione si ottiene:

- ATO 1 coefficiente di deflusso (Φ) medio = **0,69** (residenziale+produttivo)
- ATO 2 coefficiente di deflusso (Φ) medio = **0,71** (produttivo)
- ATO 3 coefficiente di deflusso (Φ) medio = **0,67** (residenziale+produttivo+servizi)
- ATO 4 coefficiente di deflusso (Φ) medio = **0,71** (produttivo)
- ATO 5 rimane tal quale (nessun cambio urbanistico)

Da tener presente che nel calcolo di Φ e quindi, poi, nelle portate da regimare e nei volumi da considerare per l'invarianza idraulica si sono considerate tutte le zone che saranno usate per l'espansione futura, comprendendo, quindi, anche quelle che sono già individuate dal PRG, ma non ancora costruite, dove attualmente si ha uso agrario.

7.4 TEMPO DI CORRIVAZIONE

Uno dei parametri che caratterizzano un bacino scolante è il tempo di corrivazione t_c , definito come il tempo mediamente impiegato dalla particella di pioggia che cade nel punto più lontano del bacino a raggiungere la sezione di chiusura. La determinazione di questo parametro non è semplice ed è quindi necessario affidarsi alle formule sperimentali ricavate dai vari autori, facendo però attenzione a scegliere quella che meglio rappresenta le condizioni del bacino allo studio.

Essendo questa una valutazione di compatibilità idraulica relativa al P.A.T.I., non è possibile

scendere nel dettaglio delle singole aree edificate in futuro, per cui l'applicazione delle formule viene lasciata ai successivi studi relativi ai Piani di Intervento. Per quanto riguarda, invece, lo stato di progetto una volta eseguita la trasformazione del territorio, cioè la sua urbanizzazione, il calcolo del tempo di corrivazione, per ambiente urbano, viene eseguito mutuando le norme del PRRA della Regione Lombardia.

Si considera che il t_c sia uguale alla somma del tempo medio di residenza fuori rete (t_0) delle particelle d'acqua piovuta con quello della rete (t_r) seguendo il percorso più lungo secondo l'equazione:

$$9) \quad t_c = t_r + t_0$$

Per il calcolo di t_0 , si usa la formula proposta da Boyd⁴:

$$10) \quad t_0 = t_c = k \times S^\delta$$

Per il calcolo di t_r si usa la formula:

$$11) \quad t_r = \frac{\sqrt{1.5 \times S}}{v}$$

dove:

- $k = 2.51$
- S è la superficie del bacino (S) espressa in km^2
- $\delta = 0.38$
- v = velocità media nella rete assunta pari a 1 m/s in bacini pianeggianti

Dalla (9) risulta che il tempo di corrivazione t_c per le aree di trasformazione dei singoli ATO sono:

ATO 1									
Zona	Superficie trasformata m^2	Superficie trasformata Km^2	t_0 ore	t_0 min	t_r ore	t_r min	t_c ore	t_c min	t_c giorni
13	29.320,87	0,02932	0,66	39,39	0,21	12,58	0,87	51,97	0,036
16	20.096,01	0,02010	0,57	34,12	0,17	10,42	0,74	44,54	0,031
17	53.601,88	0,05360	0,83	49,54	0,28	17,01	1,11	66,55	0,046
18	63.451,89	0,06345	0,88	52,81	0,31	18,51	1,19	71,33	0,050
19	40.651,21	0,04065	0,74	44,59	0,25	14,82	0,99	59,41	0,041
20	32.653,10	0,03265	0,68	41,03	0,22	13,28	0,91	54,31	0,038
21	35.933,34	0,03593	0,71	42,55	0,23	13,93	0,94	56,48	0,039
tc medio zone ATO 1 = 0,96 ore									

Tabella 6.- Calcolo del tempo di corrivazione t_c zone d'espansione e ATO 1

ATO 2									
Zona	Superficie trasformata m^2	Superficie trasformata Km^2	t_0 ore	t_0 min	t_r ore	t_r min	t_c ore	t_c min	t_c giorni
9	62.328,07	0,06233	0,87	52,46	0,31	18,35	1,18	70,80	0,049
tc medio zone ATO 2 = 1,18 ore									

Tabella 7.- Calcolo del tempo di corrivazione t_c zone d'espansione e ATO 2

⁴ Boyd M. J., 1978, A storage-routing model relating drainage basin hydrology and geomorphology, Water Resources Research, 14 (5), 921-928.

ATO 3									
Zona	Superficie trasformata m ²	Superficie trasformata Km ²	t0 ore	t0 min	tr ore	tr min	tc ore	tc min	tc giorni
1	2.700,83	0,00270	0,27	15,91	0,06	3,82	0,33	19,73	0,014
2	31.466,86	0,03147	0,67	40,46	0,22	13,04	0,89	53,49	0,037
3	10.879,01	0,01088	0,45	27,02	0,13	7,66	0,58	34,69	0,024
4	25.374,92	0,02537	0,62	37,28	0,20	11,71	0,82	48,99	0,034
5	6.682,93	0,00668	0,37	22,45	0,10	6,01	0,47	28,46	0,020
6	69.599,05	0,06960	0,91	54,70	0,32	19,39	1,23	74,09	0,051
7	8.815,03	0,00882	0,42	24,95	0,11	6,90	0,53	31,85	0,022
8	133.717,37	0,13372	1,17	70,11	0,45	26,87	1,62	96,98	0,067
10	36.112,32	0,03611	0,71	42,63	0,23	13,96	0,94	56,60	0,039
11	1.007,22	0,00101	0,18	10,94	0,04	2,33	0,22	13,27	0,009
12	6.973,23	0,00697	0,38	22,82	0,10	6,14	0,48	28,96	0,020
14	25.232,15	0,02523	0,62	37,20	0,19	11,67	0,81	48,87	0,034
15	115.821,26	0,11582	1,11	66,38	0,42	25,01	1,52	91,39	0,063
tc medio zone ATO 3 =								0,80 ore	

Tabella 8.- Calcolo del tempo di corrivazione tc zone d'espansione e ATO 3

ATO 4									
Zona	Superficie trasformata m ²	Superficie trasformata Km ²	t0 ore	t0 min	tr ore	tr min	tc ore	tc min	tc giorni
22	80.391,95	0,08039	0,96	57,78	0,35	20,84	1,31	78,62	0,055
tc medio zone ATO 4 =								1,31 ore	

Tabella 9.- Calcolo del tempo di corrivazione tc zone d'espansione e ATO 4

Le superfici trasformate hanno pressoché tutte un t_c prossimo o superiore all'ora.

8 PORTATA MASSIMA ATTESA PER ATO

Nei paragrafi precedenti si sono verificate le variazioni della risposta idrologica del territorio degli A.T.O. conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali, ipotizzando idonee misure compensative, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici.

Date le dimensioni delle potenziali aree e la tipologia degli interventi previsti dal P.A.T.I., si è ritenuto di adottare il Metodo Razionale quale metodo analitico di calcolo per la trasformazione afflussi/deflussi.

E' un metodo largamente usato per il calcolo della portata conseguente ad una assegnata precipitazione e viene spesso utilizzato per il pre-dimensionamento delle reti di fognatura bianca e dei canali di bonifica.

Il metodo ipotizza che la portata in una ipotetica sezione terminale cresca e si esaurisca linearmente nel tempo, come se l'intero bacino fosse costituito da una superficie rettangolare piana, investita da una precipitazione di intensità $j = h/t$ costante nel tempo.

La valutazione della portata di piena è stata quindi effettuata secondo la seguente formula:

12)

$$\bar{Q} = \frac{\Phi S h}{(t_p + t_c)}$$

in cui t_p è il tempo di pioggia, mentre t_c è il tempo di corrivazione.

Dallo studio degli idrogrammi di piena (vedasi le numerose pubblicazioni esistenti) risulta che, secondo il modello assunto, la portata massima si ha quando il tempo di pioggia è uguale al tempo di corrivazione. In questo caso, infatti, tutto il bacino contribuisce all'apporto alla sezione di chiusura.

La (12) allora assume la forma:

13)

$$Q_{\max} = \frac{\Phi S h}{(t_c)}$$

Volendo esprimere la superficie S in hm^2 , l'altezza di precipitazione h in mm , il tempo di corrivazione t_c in giorni, la portata massima $Q_{\max}$ in m^3/s è data dalla seguente relazione:

14)

$$Q_{\max} = \Phi \frac{10^4 S \cdot 10^{-3} h}{86400 \cdot t_c}$$

da cui, svolgendo i calcoli:

15)

$$Q_{\max} = 0,1157 \cdot 10^{-3} \Phi \frac{S h}{t_c} (\text{m}^3/\text{s})$$

Il contributo specifico di piena pari al rapporto tra la portata massima e la superficie considerata è detto coefficiente udometrico (u), la sua espressione è:

16)

$$u = 0,1157 \Phi \frac{h}{t_c} (\text{L/s hm}^2)$$

L'ordine di grandezza di u dipende dall'estensione del bacino, i valori minori corrispondono alle estensioni maggiori.

Pertanto, tenendo conto dei valori e delle unità di misura sopra elencate le portate massime ($Q_{\max}$) d'incremento attese alla chiusura delle nuove superfici inserite nelle singole ATO, per T_r e t_c sopra fissati, nonché i coefficienti udometrici (u), risultano:

ATO 1								
Zona	Superficie totale m^2	Superficie totale hm^2	γ medio	t_c ore	t_c giorni	h mm	$Q_{\max}$ m^3/s	u L/s hm^2
13	29.320,87	2,932	0,59	0,87	0,0361	49,56	0,275	93,734
16	20.096,01	2,010	0,71	0,74	0,0309	47,58	0,254	126,374
17	53.601,88	5,360	0,71	1,11	0,0462	52,90	0,504	94,023
18	63.451,89	6,345	0,71	1,19	0,0495	53,87	0,567	89,344
19	40.651,21	4,065	0,71	0,99	0,0413	51,34	0,416	102,216
20	32.653,10	3,265	0,71	0,91	0,0377	50,14	0,357	109,199
21	35.933,34	3,593	0,71	0,94	0,0392	50,66	0,381	106,092
Qmax attesa per ATO 1 = 2,753 mc/s								

Tabella 10.- Portata massima attesa nell'ATO 1

ATO 2									
Zona	Superficie totale m ²	Superficie totale hm ²	γ medio	tc ore	tc giorni	h mm	Q _{max} m ³ /s	u L/s hm ²	γu L/s hm ²
9	62.328,07	6,233	0,71	1,18	0,0492	53,77	0,560	89,829	84,83
Q _{max} attesa per ATO 2 = 0,560 mc/s									

Tabella 11.- Portata massima attesa nell'ATO 2

ATO 3									
Zona	Superficie totale m ²	Superficie totale hm ²	γ medio	tc ore	tc giorni	h mm	Q _{max} m ³ /s	u L/s hm ²	γu L/s hm ²
1	2.700,83	0,270	0,59	0,33	0,0137	38,39	0,052	191,225	186,23
2	31.466,86	3,147	0,71	0,89	0,0371	49,94	0,347	110,423	105,42
3	10.879,01	1,088	0,71	0,58	0,0241	44,54	0,165	151,908	146,91
4	25.374,92	2,537	0,71	0,82	0,0340	48,79	0,299	117,814	112,81
5	6.682,93	0,668	0,71	0,47	0,0198	42,28	0,117	175,724	170,72
6	69.599,05	6,960	0,71	1,23	0,0515	54,41	0,605	86,877	81,88
7	8.815,03	0,882	0,71	0,53	0,0221	43,55	0,143	161,775	156,78
8	133.717,37	13,372	0,71	1,62	0,0673	58,42	0,953	71,255	66,25
10	36.112,32	3,611	0,50	0,94	0,0393	50,68	0,269	74,601	69,60
11	1.007,22	0,101	0,50	0,22	0,0092	34,58	0,022	217,022	212,02
12	6.973,23	0,697	0,71	0,48	0,0201	42,47	0,121	173,508	168,51
14	25.232,15	2,523	0,71	0,81	0,0339	48,76	0,298	118,015	113,01
15	115.821,26	11,582	0,71	1,52	0,0635	57,51	0,862	74,437	69,44
Q _{max} attesa per ATO 3 = 4,253 mc/s									

Tabella 12.- Portata massima attesa nell'ATO 3

ATO 4									
Zona	Superficie totale m ²	Superficie totale hm ²	γ medio	tc ore	tc giorni	h mm	Q _{max} m ³ /s	u L/s hm ²	γu L/s hm ²
22	80.391,95	8,039	0,71	1,31	0,0546	55,27	0,669	83,163	78,16
Q _{max} attesa per ATO 4 = 0,669 mc/s									

Tabella 13.- Portata massima attesa nell'ATO 4

Da notare che le differenze dei coefficienti udometrici (Δu) sono calcolate sottraendo il coefficiente udometrico per zona agricola, assunto pari a 5 L/s hm².

Come già detto nell'ATO 5 "Fiume Po" non sono previsti interventi urbanistici.

9 VOLUMI D'INVASO PER LE PREVISIONI DEL P.A.T.I.

Secondo il principio dell'invarianza idraulica la massima portata da smaltire non può superare quella che attualmente è scaricata dall'area in studio.

Lo scarico delle acque meteoriche deve essere controllato da un manufatto adeguatamente dimensionato al fine di garantire che la portata in uscita non superi quella attuale.

Il calcolo del volume compensativo di invaso deve essere fatto ricercando la durata di precipitazione che massimizza la differenza tra volume attuale ed il volume che verrà scaricato in seguito all'attuazione del nuovo intervento di urbanizzazione.

Nello specifico, si sono determinati, per ciascuna area che sarà trasformata nel singolo A.T.O., i massimi deflussi attesi e i volumi compensativi di invaso da prevedere per garantire l'invarianza idraulica. Il calcolo è stato sviluppato per una precipitazione con tempo di ritorno $T_r = 50$ anni e con riferimento agli interventi più significativi previsti nel P.A.T.I..

Il contributo in ingresso reso dalle differenti superfici in cui un sito è suddiviso, è dato dal prodotto tra l'estensione S e il suo relativo coefficiente di afflusso Φ , il cui valore è dato dalla media pesata dei coefficienti indicati dalla normativa, e precedentemente citati, mediante le superfici a diversa permeabilità.

La quantità idrica in ingresso è stata calcolata con la formula del Metodo Razionale, come visto sopra, moltiplicata per il tempo ed ottenendo così il volume in ingresso cercato.

Il volume uscente, invece, è dato dall'aliquota dovuta allo scarico nei corpi idrici superficiali e dall'aliquota dovuta alla filtrazione nel terreno del fondo dell'invaso.

Gli enti preposti al governo del territorio prescrivono che la portata diretta ai corpi idrici superficiali (Q_{scarico}) non sia mai superiore ai 5 L/s hm²: valore rappresentativo di un'area antropizzata a bassa percentuale di impermeabilizzazione. Questo valore, moltiplicato per la superficie oggetto di variazione di permeabilità e per il tempo, fornisce il volume in uscita dallo scarico superficiale.

Conservativamente, nel calcolo dei volumi d'invaso, l'aliquota di infiltrazione nel terreno non è stata considerata sia per la tipologia delle piogge intense, sia per le caratteristiche dei terreni che qui si presentano sempre fini o medio-fini con generico grado di permeabilità medio o basso e quindi con una risposta poco significativa nei confronti degli eventi meteorologici considerati. Parimenti non si sono considerate le aliquote perse per evapotraspirazione.

Tradotto in formula, si la formula di calcolo è:

$$17) \quad V_{\text{invaso}} = V_{\text{ingresso}} - V_{\text{uscita}} = [(\Phi \times j \times S) \times t] - [Q_{\text{scarico}} + Q_{\text{infiltrazione}}] \times t$$

dove Φ , j e S sono i termini usati nella formula razionale (coefficiente di deflusso, intensità di pioggia e superficie dell'area), Q_{scarico} è la portata di scarico ammessa e $Q_{\text{infiltrazione}}$ è la portata uscente per infiltrazione, qui presa pari a zero, cautelativamente. Il tutto moltiplicato per il tempo "t" di progetto.

Riportando la (17) in un grafico il volume sul tempo, si ottiene la curva caratteristica dei serbatoi, avente un valore massimo che non è altro che il valore cercato del volume da invasare.

Questo volume di invaso, per l'area in studio, è dato dal valore massimo della differenza tra la curva dei volumi entranti ed uscenti ed è il maggior volume di acqua che si dovrà provvedere a compensare a seguito della trasformazione del territorio.

I dati d'ingresso nella formula, i calcoli ed i grafici per le aree appartenenti al singolo ATO interessato da cambiamenti d'uso del suolo secondo le direttive PATI, sono riportati nelle **Schede 11÷14**. Per l'ATO nr. 5 dove non sono previste espansioni o modifiche dell'uso del territorio non si sono valutati i volumi d'invaso, chiaramente.

Di seguito, invece, si riporta in forma tabellare una sintesi dei risultati evidenziando i volumi ed i tempi di pioggia in gioco.

ATO	Destinazione	Sperficie trasformata m^2	Volume di ingresso (Vi) m^3	Volume in uscita (Vu) m^3	Volume da invasare (V) m^3
1	Residenziale e Produttivo	275.708,29	17.728,78	4.714,61	13.014,17
2	Produttivo	62.328,07	4.180,19	1.121,91	3.058,29
3	Residenziale, Servizi e Produttivo	474.382,18	29.200,55	7.684,99	21.515,56
4	Produttivo	80.391,95	5.391,69	1.447,06	3.944,64

Tabella 14.- Volumi idrici da invasare in riferimento alle aree di espansione PATI

Si precisa, qui, che per quei casi in cui il valore ricavato sia inferiore a $500 m^3/ha$ si dovrà assumere come valore minimo da invasare quello fornito dal Consorzio di Bonifica Adige-Po, pari a $500 m^3/ha$.

10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Lo studio fino a qui condotto ha permesso di illustrare le condizioni geomorfologiche, idrologiche e idrauliche del territorio nello stato attuale. Si sono poi introdotte le condizioni di variazione che saranno prodotte con l'attuazione delle previsioni di progetto del PATI giungendo a determinare le portate finali ed i volumi aggiuntivi di acqua raccolta che dovranno essere smaltiti dalla stessa rete di canali di bonifica ora esistente.

E' importante sottolineare che, come indicato dalla normativa regionale vigente (es. DGR n. 2948/2009), l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Per l'individuazione delle misure compensative e di mitigazione del rischio si ritiene utile riproporre la classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici introdotta dall'allegato tecnico alla citata D.G.R. 2948/2009, con la quale vengono definite delle soglie dimensionali in base alle quali applicare considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento.

	Classi di Intervento	Definizione
A	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
B	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha

C	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
D	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Tabella 15.- Classi di intervento di trasformazione (DGR 2948/2009)

A. TRASCURABILE IMPERMEABILIZZAZIONE POTENZIALE

Per interventi che interessano aree di superficie inferiore a 1'000 m², si ritiene sufficiente adottare dei buoni criteri costruttivi che tendano a ridurre al minimo le superfici da impermeabilizzare. Si dovrà, quindi, cercare di utilizzare pavimentazioni permeabili e dovrà essere incentivato il recupero di acqua piovana mediante l'installazione di apposite cisterne o vani di accumulo.

B. MODESTA IMPERMEABILIZZAZIONE POTENZIALE

Per interventi su superficie comprese fra 0,1 e 1 ettaro oltre alle indicazioni valide per area di inferiore estensione, dovranno essere calcolati i volumi di invaso secondo le indicazioni riportate sopra; è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

C. SIGNIFICATIVA IMPERMEABILIZZAZIONE POTENZIALE

Per interventi su superficie comprese fra 1 e 10 ettari, o superficie di estensione oltre 10 ettari con grado di impermeabilizzazione inferiore al 30% valgono senz'altro le indicazioni sopra riportate. Dovranno inoltre essere calcolati i volumi di invaso secondo le indicazioni riportate al paragrafo precedente, dimensionati i tiranti idrici ammessi negli invasi di progetto e dimensionato, infine il manufatto di regolazione delle portate in uscita dall'area in esame in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

D. MARCATA IMPERMEABILIZZAZIONE POTENZIALE

Nel caso di marcata impermeabilizzazione, cioè per interventi su superficie superiori a 10 ettari con superficie impermeabilizzata $> 0,3$ dovrà essere richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Qualora le condizioni del sottosuolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo ricettore, non è esclusa la possibilità della dispersione nel sottosuolo. Previa apposita indagine geologica che attesti la mancanza di interferenze con il deflusso idrico sotterraneo, né il pericolo dello scadimento della qualità della risorsa idrica.

In ogni caso il massimo volume che può essere attribuito al sistema di smaltimento delle acque nel sottosuolo non dovrà mai eccedere al 50% del volume complessivo da contenere per raggiungere gli obiettivi di invarianza idraulica.

10.1 PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE

Nella fase di progettazione si dovranno attuare gli interventi per ottenere l'effetto desiderato di laminazione della piena per le progettazioni con le azioni di seguito elencate. In queste zone a livello di P.I. e di successiva progettazione si dovrà fare attenzione a utilizzare ogni forma di mitigazione idraulica, ma anche di messa in sicurezza secondo le più opportune soluzioni tecniche, qualora s'intenda procedere alla realizzazione delle opere.

La rosa entro cui scegliere appare relativamente ampia ed in particolare si sottolinea che i sistemi indicati possono essere usati in maniera combinata e complementare oppure singolarmente, in funzione dei volumi in gioco e delle peculiarità delle aree. Di seguito si prescrivono le seguenti azioni mitigatrici:

- Utilizzare caditoie filtranti, ove i terreni lo permettono, per la raccolta delle acque provenienti dai tetti in modo che l'acqua venga scaricata dai pluviali all'interno di pozzetti con fondo drenante e da qui in piccole trincee drenanti collegate anche alla rete di fognatura per scaricare le portate in eccesso. Con questo sistema si va ad incrementare il tempo di corrivazione. Nei casi in cui il suolo sia poco permeabile, si possono impiegare dei pozzi di infiltrazione in cui l'acqua convogliata dai pluviali venga "assorbita" da uno strato di accumulo con struttura a nido d'ape dotato di elevata porosità.
- Realizzare caditoie stradali di tipo filtrante, cioè con pozzetti a fondo aperto, e sottofondo drenante in modo da favorire l'infiltrazione e dispersione in profondità - **Scheda 15 fig 1**.
- Realizzare sedi stradali di tipo "a spugna", così da permettere il drenaggio e l'accumolo con convogliamento della rete scolante perimetrale - **Scheda 15 fig 2**.
- Realizzare reti di raccolta differenziate per le acque nere e quelle bianche in modo che le acque nere vadano al depuratore e solo quelle bianche vengano indirizzate ai corpi ricettori.
- Sovradimensionare alcuni tratti di fognatura delle nuove reti di raccolta delle acque meteoriche per aumentare la loro capacità di invaso.
- Evitare la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche favorendo, invece, la distribuzione sul territorio dei punti di recapito.
- Prevedere la realizzazione di disoleatori per il trattamento delle acque di prima pioggia che sono generalmente cariche di sostanze inquinanti di dilavamento delle strade, per salvaguardare la qualità delle acque del corpo ricettore. da posizionare a seconda della tipologia degli scarichi fognari esistenti. Si veda la **Scheda 16**.
- Nella fase della progettazione si deve adottare una distribuzione delle diverse tipologie di "strutture" per livelli altimetrici (tenendo sempre conto delle indicazioni delle N.T.A.): abitazioni ed attività produttive saranno poste almeno a +20÷40 cm rispetto al piano stradale, questo almeno a +10 cm rispetto ai parcheggi, e questi almeno a +10 cm rispetto ai giardini. In questo modo si vengono a creare zone di invaso che potranno essere anche soggette ad allagamento (giardini e parcheggi), che in caso di precipitazioni critiche andranno comunque a salvaguardare gli edifici sia civili che industriali.

- Realizzare parcheggi con pavimentazioni permeabili, che nel caso di terreni permeabili avranno solo una funzione drenante, e nel caso di terreni poco permeabili avranno la funzione di vere e proprie strutture serbatoio in grado di accumulare temporaneamente l'acqua e rilasciarla poi gradualmente alla rete fognaria mediante un apposito sistema drenante - **Scheda 17**.
- Realizzare, quando sono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione, delle aree depresse collegate alla rete idrica principale (Scheda 18). Queste fungono da cassa di espansione della portata di piena. I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della re-immissione nella rete idrica principale, che le coletterà poi verso il recapito finale. Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che sarà dimensionato secondo il valore limite pari all'ordine di grandezza della portata defluita nella condizioni precedente alla urbanizzazione. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale. In funzione del tirante all'interno delle condotte (comandato dall'altezza della soglia di sfioro del manufatto di laminazione) sarà stabilita l'altezza massima del pelo libero all'interno del bacino di invaso. Deve essere garantito un franco di sicurezza tra il pelo libero del bacino e la quota superiore della sponda.

La limitazione di portata nella sezione terminale, prima dello scarico nella rete idrografica, dovrà essere garantita da un manufatto di laminazione che funzioni preferibilmente in modo automatico e che limiti l'afflusso di portata ai valori corrispondenti alla situazione prima dell'intervento urbanistico. Tale manufatto idraulico per la laminazione delle acque meteoriche presenta nel fondo una apertura di dimensioni ridotte, tarata sul valore massimo di portata ammissibile, al fine di limitare la portata in uscita ai valori richiesti. I valori di portata ammissibili saranno valutati per ogni singolo caso. In questo tipo di dispositivo la portata che defluisce dalla luce di fondo è funzione dell'altezza idrica di monte (ed eventualmente di valle in caso di deflusso rigurgitato).

Per lo scarico a bocca tassata si considererà una luce a spigolo vivo completamente sommersa sotto il pelo libero della vasca e deve immettere nella rete "esterna" una portata pari a 6 L/s hm². Pertanto la portata sarà data dalla formula

$$21) \quad Q = 0.61 \times A_{\text{seztubo}} \times \sqrt{2 \times 9.81 \times h}$$

da cui la sezione del tubo:

$$22) \quad A_{\text{seztubo}} = \frac{Q}{0.61 \sqrt{2 \times 9.81 \times h}}$$

dove:

0,61 = parametro idraulico fisso (adimensionale)

Q = portata di scarico concessa dal concessionario (6 L/s)

h = tirante utile nella vasca di laminazione espresso in m, oppure, nel caso di vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, tirante utile nel pozzetto con scarico di fondo tarato, espresso in m.

Pertanto il diametro della luce di scarico sarà:

$$23) \quad D = 2 \times \sqrt{\frac{A_{\text{seztubo}}}{\pi}}$$

Nel caso di portate superiori a quelle stimate per il tempo di ritorno assunto, il dispositivo di scarico presenta uno stramazzo che funziona come soglia sfiorante (**Scheda 19**). La portata che defluisce dallo stramazzo è valutata con l'espressione:

$$24) \quad Q = Cq \times L \times h \times \sqrt{2 \times 9.81 \times h}$$

dove:

Cq = coefficiente di efflusso (adimensionale)

Q = portata di scarico concessa dal concessionario (6 L/s)

L = larghezza della soglia

h = tirante utile nella vasca di laminazione espresso in m, oppure, nel caso di vasca di laminazione dotata di pompa di sollevamento, tirante utile nel pozzetto con scarico di fondo tarato, espresso in m.

- Come detto ai fini della salvaguardia della qualità delle acque nei corpi ricettori finali, si ritiene utile anche l'impiego di una vasca di prima pioggia, adeguatamente attrezzata anche di disoleatore, ad uso esclusivo della portata raccolta dai parcheggi e dalla strada, che sia in grado di trattare l'acqua caduta nei primi 15 minuti
- Parimenti si dovrà valutare l'utilizzo di volumi di accumulo interrati mediante vespaio ad alta capacità d'immagazzinamento, oppure mediante celle assemblate - **Scheda 17 fig.3**- che possono fungere anche da base dei parcheggi.
- Si dovrà valutare lo stoccaggio temporaneo di acqua in serbatoi per riutilizzo successivo (irrigazione, antincendio...) - **Scheda 20**.

Tenendo conto di queste indicazioni si riesce ad incrementare il tempo di corrivazione ed a ritardare così la consegna al corpo ricettore, ma si riesce anche a disperdere parte del volume di pioggia perché si favorisce l'infiltrazione nel terreno.

Una osservazione, che si ritiene doverosa, riguarda la necessità di ritardare sì il tempo di consegna ai corpi ricettori, ma anche quella di non "sprecare" l'acqua che viene accumulata o invasata con i diversi sistemi. Visti i periodi di siccità delle estati scorse si ritiene importante riuscire ad utilizzare l'acqua invasata per la ricarica della falda in modo che possa essere utilizzata per uso irriguo nelle zone più a valle.

10.2 INDIRIZZI PER IL PIANO DEGLI INTERVENTI

Si ritiene utile fornire delle ulteriori indicazioni di carattere generale da seguire in sede di realizzazione dei singoli interventi, che potranno essere recepite in sede di attuazione del Piano di Interventi e di eventuali piani urbanistici attuativi.

Per l'attuazione di nuove previsioni urbanistiche o anche solo il recupero del patrimonio edilizio esistente, si consiglia di prevedere un censimento delle fognature meteoriche che interessano l'area oggetto di intervento in modo da poter, in fase di attuazione, valutarne la capacità di deflusso.

Al fine di non peggiorare le condizioni di pericolosità, tutti i nuovi interventi dovranno essere tali da:

- Mantenere o migliorare le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, agevolare o non impedire il deflusso delle acque e non ostacolarne sensibilmente il normale deflusso.
- Adottare, per quanto possibile, tecniche a basso impatto ambientale.
- Non aumentare le condizioni di pericolo a monte o a valle dell'area interessata; creare capacità di invaso locali e diffuse per compensare quelle perse nel passaggio da terreni agricoli ad urbanizzati; in ogni caso l'immissione dei volumi accumulati nella rete superficiale dovrà avvenire in maniera controllata, adottando opportuni accorgimenti allo scarico, in modo che la portata in uscita non superi quella che poteva essere stimata per l'area in esame prima della sua urbanizzazione.
- Realizzare, per le nuove strade, ampie scoline laterali che siano in collegamento con i corpi ricettori principali. Sono da evitare tombini stradali che vadano a "strozzare" la sezione della scolina in caso di attraversamento del rilevato stradale.
- Mantenere le caditoie stradali in condizioni di efficienza provvedendo alla loro periodica pulizia. Le caditoie infatti, oltre che allontanare l'acqua dalle strade, funzionano anche come tanti piccoli invasi temporanei.
- Realizzare le strade di accesso con idonee scoline, assicurando la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle.
- Mantenere le scoline sia esistenti che nuove costantemente funzionanti ed idonee allo smaltimento del deflusso idrico anche in caso di piena. Questo obiettivo sarà possibile grazie ad interventi di ordinaria manutenzione come lo sfalcio dell'erba dalle sponde e la sua rimozione, il taglio di eventuali arbusti che andrebbero a ridurre la sezione utile, ed anche interventi di risagomatura delle sezioni.
- Evitare i tombamenti indiscriminati dei fossati, e comunque tali opere devono essere correttamente dimensionate.
- Tenere in perfetta efficienza da parte dei concessionari del servizio i bacini di raccolta temporanea dimensionati in base ai volumi in eccesso che non è stato possibile "invasare" precedentemente, devono essere tenuti sempre in.
- Prevedere esplicitamente, tra gli allegati dei progetti di qualsiasi nuova opera classificata almeno a modesta impermeabilizzazione potenziale, una relazione redatta da un tecnico

competente, sulla situazione idraulica in cui viene inserita la costruzione o lottizzazione (presenza e natura di canali, manufatti, tubazioni, quote relative, ecc.) e sull'impatto idraulico delle stesse. La relazione dovrà descrivere adeguatamente i provvedimenti compensativi di cui è prevista l'attuazione (bacini di invaso, aree verdi esondabili, sovradimensionamento fognature a scopo di laminazione etc.).

- EsPLICITARE nelle concessioni ed autorizzazioni edilizie (per fabbricati, ponti, recinzioni, scarichi etc.) le norme e le prescrizioni idrauliche, verificandone il rispetto in fase di collaudo e rilascio di agibilità.
- Applicare, per una gestione integrata del territorio, le nuove norme della L.R. 11/2004 per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici in termini di sostenibilità dei piani di sviluppo e compatibilità con la sicurezza idrogeologica.

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.

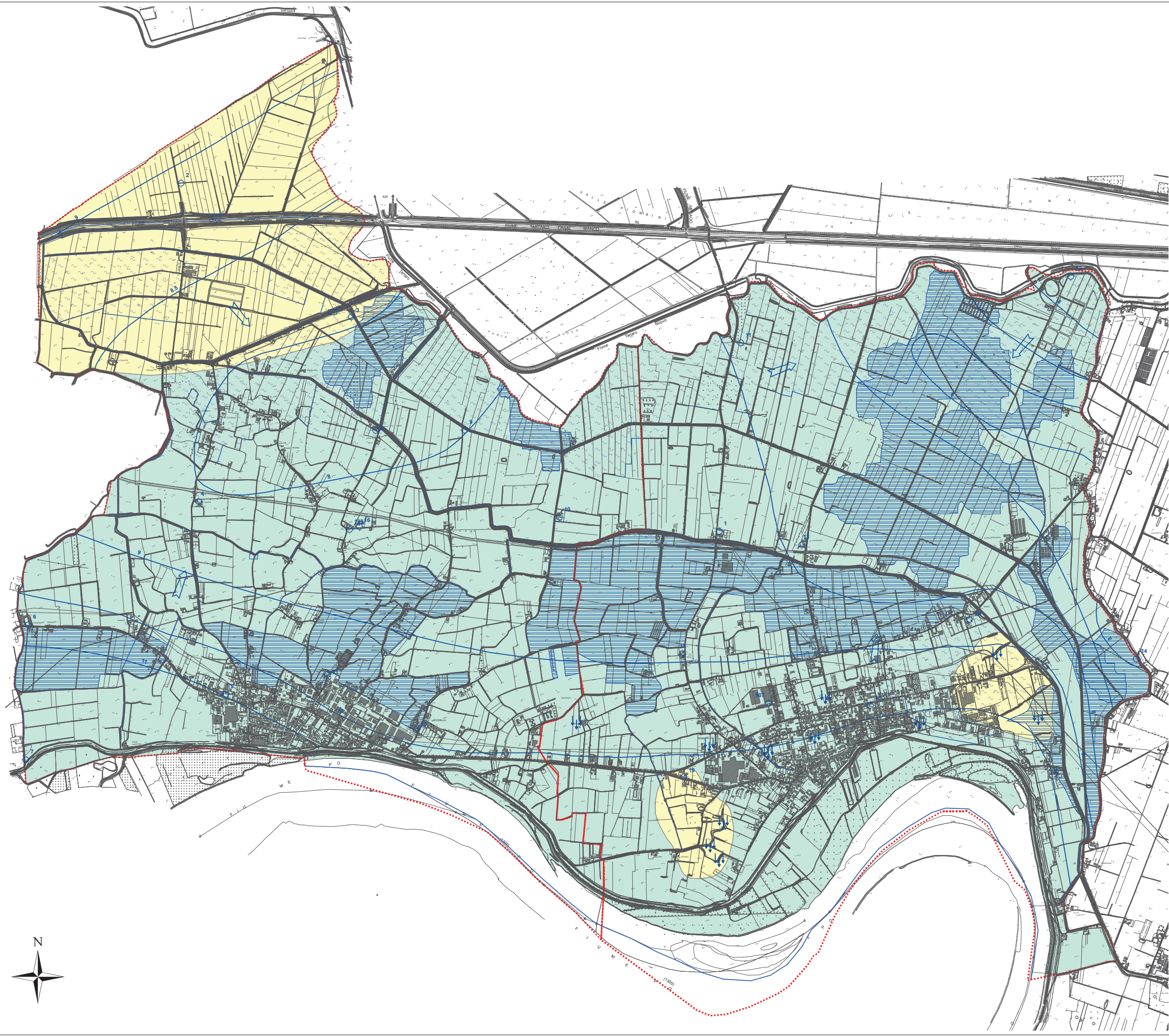
Resta inteso che, a prescindere da quanto scritto nei paragrafi precedenti, l'esatta quantificazione dei volumi di invaso compensativi, potrà esser calcolata solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto ad oggi non si è in possesso di elementi concreti per eseguire un calcolo idraulico significativo.

Infatti anche secondo il DGR 1322, Allegato A, il grado di approfondimento e dettaglio della Valutazione di Compatibilità Idraulica deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, PI, PUA.

Baratto Filippo, geologo

S C H E D E 01 ÷ 20

T A V O L A 1



COMUNI DI BERGANTINO E MELARA
Provincia di Rovigo

P.A.T.I.

Elaborato **2** Scala **1:10.000**

CARTA IDROGEOLOGICA

Gruppo C - Quadro Conoscitivo



STUDIO HgeO
GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA
Piazza Vittorio E. II, 142b
45021 - Badia Polesine (Ro)
Tel 042594442 - Fax 042595500
web site: www.hgeo.it
mail: hgeo@hgeo.it

-dott. Filippo Baratto
geologo
Collaboratori
-dott.ssa Raffaella Checchinato
geologo
-dott. Massimo Fasolin
geologo

DATA gennaio 2012

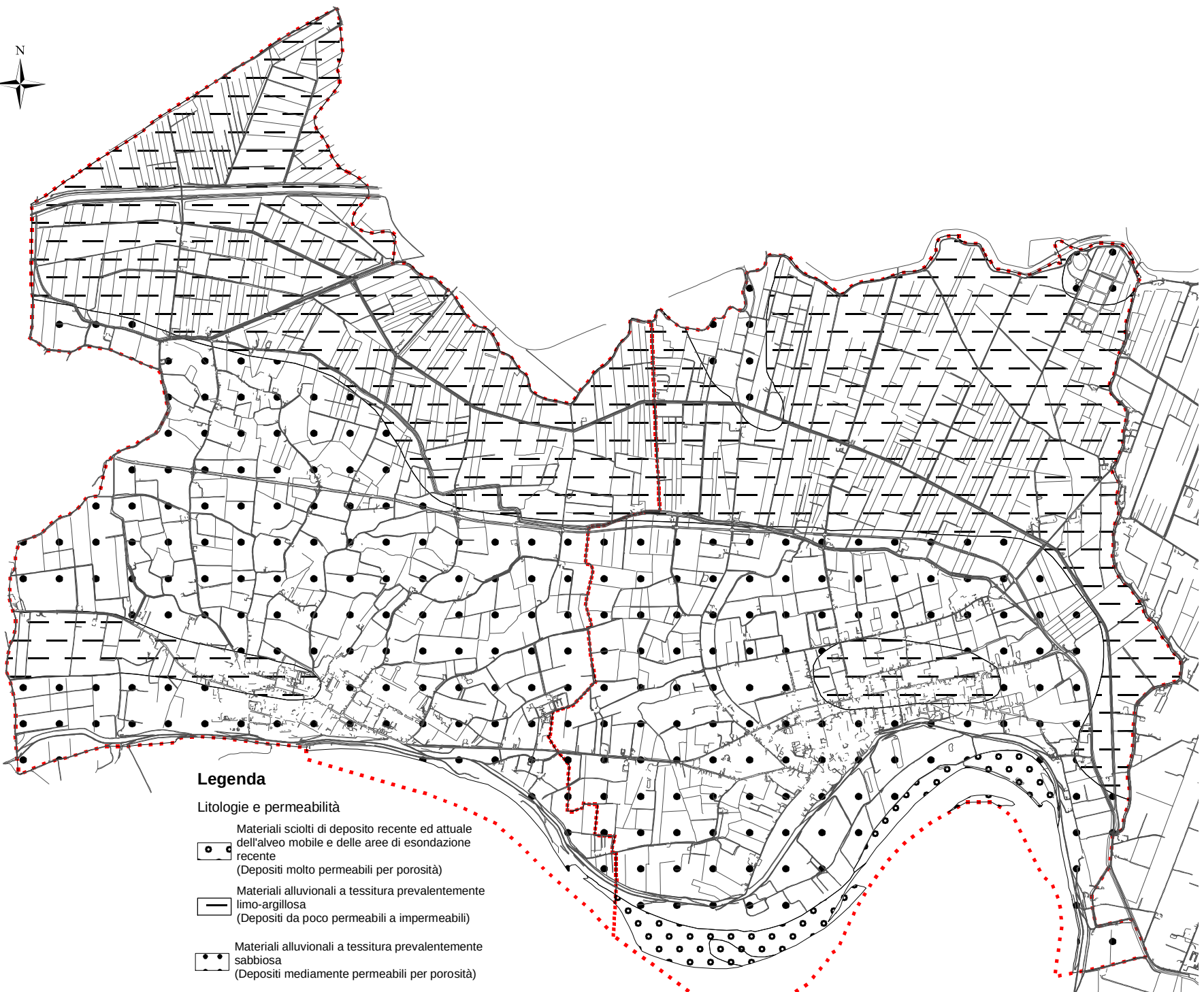
2
1:10.000

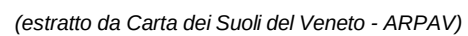
Carta Idrogeologica

LEGENDA

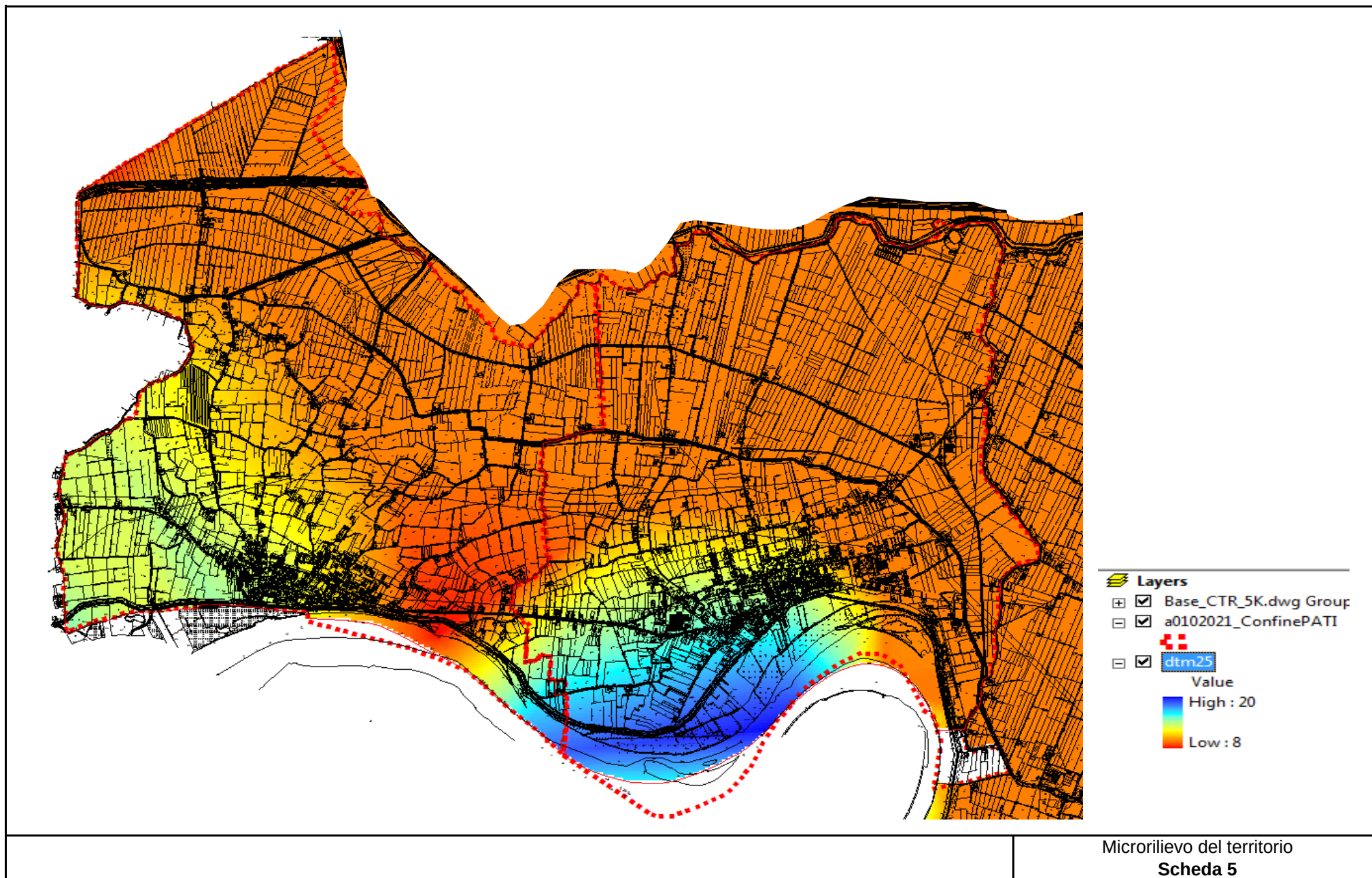
-  Pozzi freatici
-  Idrovora
-  Direzione di flusso della falda freatica
-  Zona interessata da fenomeni di filtrazione anche temporanea (fontanazzi)
-  Corso d'acqua permanente
-  Linea isofreatica e sua quota assoluta
-  Area con profondità della falda freatica compresa tra 0 e 1 m dal p.c.
-  Area con profondità della falda freatica compresa tra 1 e 2 m dal p.c.
-  Area a deflusso difficoltoso
-  Area soggetta ad inondazioni periodiche
-  Confini Comunali

CARTA DELLA PERMEABILITA'



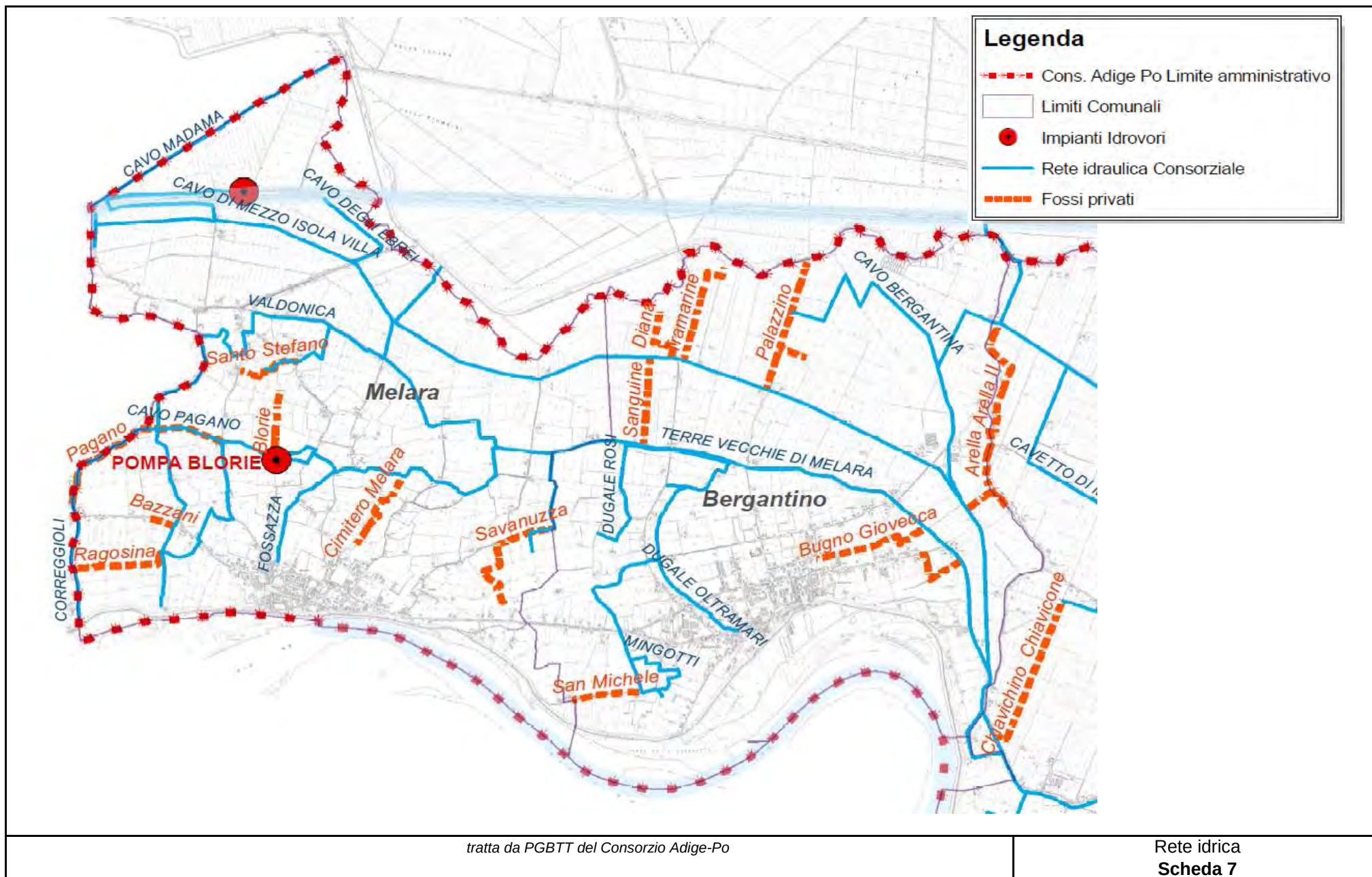


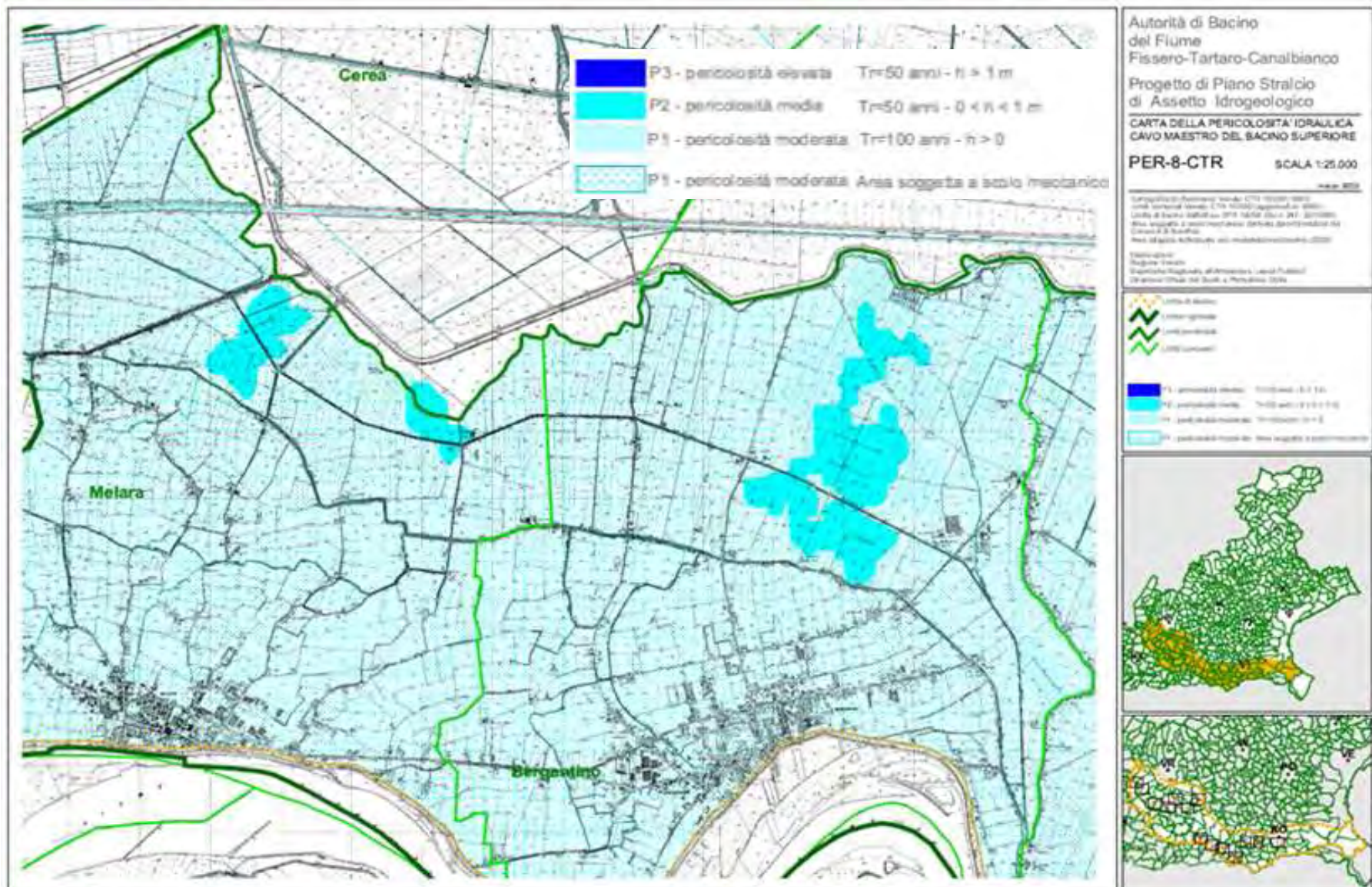
HgeO studio



1. Bergantino
2. Melara
3. Agricolo
4. Agricolo Naturalistico
5. Fiume Po

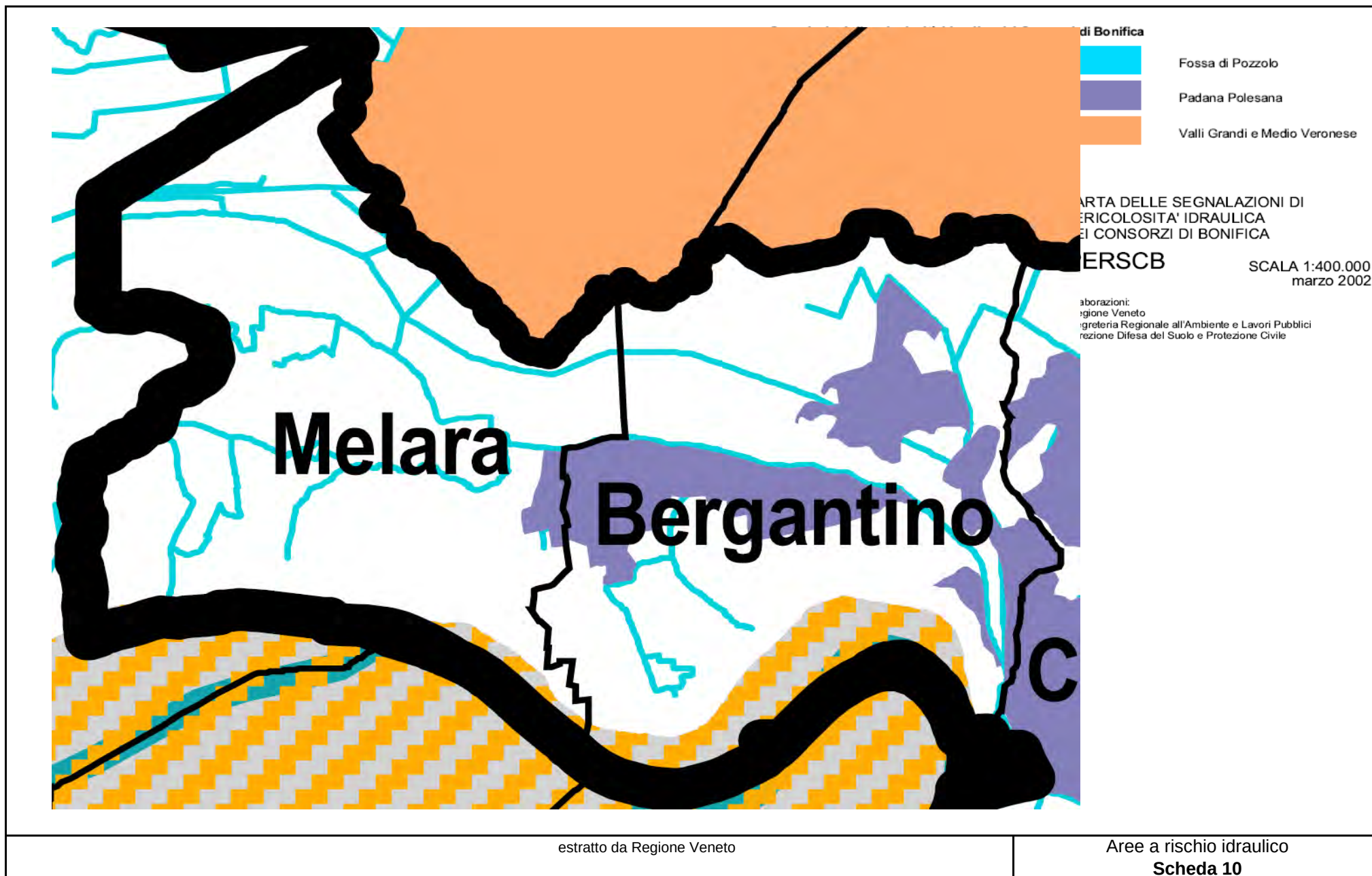






(estratto da PAI - Aut. di Bacino Fissero-Tartaro-Canalbianco)

Classi di pericolosità idraulica
Comuni di Melara e Bergantino
Scheda 9



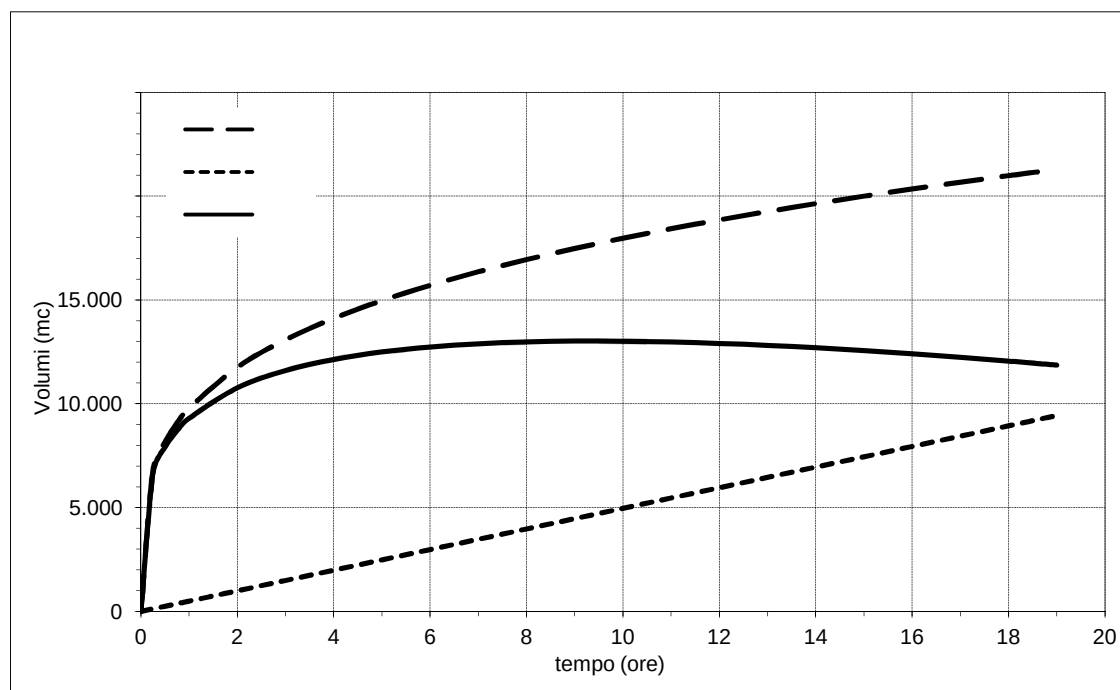
Committente: Comuni di Bergantino e Melara
 Posizione: **ATO 1** del PATI
 Area (m²) S = 275.708,29 m² = 27,5708 Ha
 Coefficiente di deflusso Φ = 0,690

Curva di possibilità pluviometrica: $h = at^n$

tc = 0,960 ore
 h = 50,92 mm
 a = 51,470
 n = 0,2637

Portata ammessa in uscita = 5 L/sha
 Portata totale in uscita = 137,85 L/s = 496,27 m³/ora

t (ore)	h (mm)	h (m)	V _{entrata} (mc)	V _{uscita} (mc)	V _{netto} (mc)
0	0,00	0,0000	0,00	0,0	0,00
0,25	35,71	0,0357	6.793,44	124,1	6.669,37
0,5	42,87	0,0429	8.155,89	248,1	7.907,75
0,75	47,71	0,0477	9.076,26	372,2	8.704,05
1	51,47	0,0515	9.791,59	496,3	9.295,31
2	61,79	0,0618	11.755,33	992,5	10.762,78
3	68,77	0,0688	13.081,87	1.488,8	11.593,05
4	74,19	0,0742	14.112,90	1.985,1	12.127,80
5	78,68	0,0787	14.968,27	2.481,4	12.486,89
6	82,56	0,0826	15.705,49	2.977,6	12.727,84
7	85,98	0,0860	16.357,07	3.473,9	12.883,14
8	89,06	0,0891	16.943,30	3.970,2	12.973,10
9	91,87	0,0919	17.477,80	4.466,5	13.011,33
10	94,46	0,0945	17.970,21	4.962,7	13.007,46
11	96,87	0,0969	18.427,58	5.459,0	12.968,56
12	99,11	0,0991	18.855,29	5.955,3	12.899,99
13	101,23	0,1012	19.257,50	6.451,6	12.805,93
14	103,23	0,1032	19.637,54	6.947,8	12.689,69
15	105,12	0,1051	19.998,08	7.444,1	12.553,96
16	106,93	0,1069	20.341,34	7.940,4	12.400,94
17	108,65	0,1086	20.669,14	8.436,7	12.232,47
18	110,30	0,1103	20.983,04	8.932,9	12.050,09
19	111,88	0,1119	21.284,35	9.429,2	11.855,13



V_{netto} massimo: 13.014,17 mc

V_{netto} massimo per ettaro: 472,06 mc/Ha

Volume d'invaso ATO 1
Scheda 11

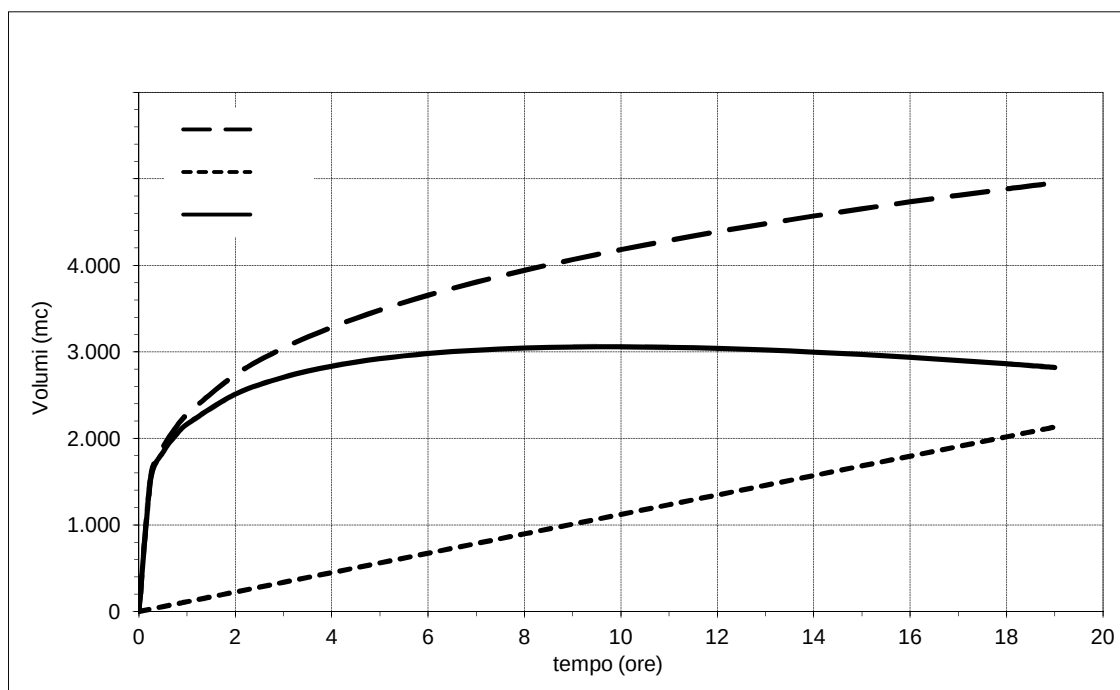
Committente: Comuni di Bergantino e Melara
 Posizione: **ATO 2** del PATI
 Area (m²) S = 62.328,07 m² = 6,2328 Ha
 Coefficiente di deflusso Φ = 0,710

Curva di possibilità pluviometrica: $h = at^n$

t_c = 1,180 ore
 h = 53,77 mm
 a = 51,470
 n = 0,2637

Portata ammessa in uscita = 5 L/sha
 Portata totale in uscita = 31,16 L/s = 112,19 m³/ora

t (ore)	h (mm)	h (m)	V _{entrata} (mc)	V _{uscita} (mc)	V _{netto} (mc)
0	0,00	0,0000	0,00	0,0	0,00
0,25	35,71	0,0357	1.580,28	28,0	1.552,23
0,5	42,87	0,0429	1.897,21	56,1	1.841,11
0,75	47,71	0,0477	2.111,30	84,1	2.027,16
1	51,47	0,0515	2.277,70	112,2	2.165,51
2	61,79	0,0618	2.734,50	224,4	2.510,12
3	68,77	0,0688	3.043,08	336,6	2.706,51
4	74,19	0,0742	3.282,91	448,8	2.834,15
5	78,68	0,0787	3.481,89	561,0	2.920,93
6	82,56	0,0826	3.653,38	673,1	2.980,24
7	85,98	0,0860	3.804,95	785,3	3.019,61
8	89,06	0,0891	3.941,31	897,5	3.043,79
9	91,87	0,0919	4.065,65	1.009,7	3.055,93
10	94,46	0,0945	4.180,19	1.121,9	3.058,29
11	96,87	0,0969	4.286,59	1.234,1	3.052,49
12	99,11	0,0991	4.386,08	1.346,3	3.039,79
13	101,23	0,1012	4.479,64	1.458,5	3.021,16
14	103,23	0,1032	4.568,04	1.570,7	2.997,38
15	105,12	0,1051	4.651,91	1.682,9	2.969,05
16	106,93	0,1069	4.731,76	1.795,0	2.936,71
17	108,65	0,1086	4.808,01	1.907,2	2.900,77
18	110,30	0,1103	4.881,03	2.019,4	2.861,60
19	111,88	0,1119	4.951,12	2.131,6	2.819,50



V_{netto} massimo: 3.058,29 mc

V_{netto} massimo per ettaro: 490,84 mc/Ha

Volume d'invaso ATO 2
Scheda 12

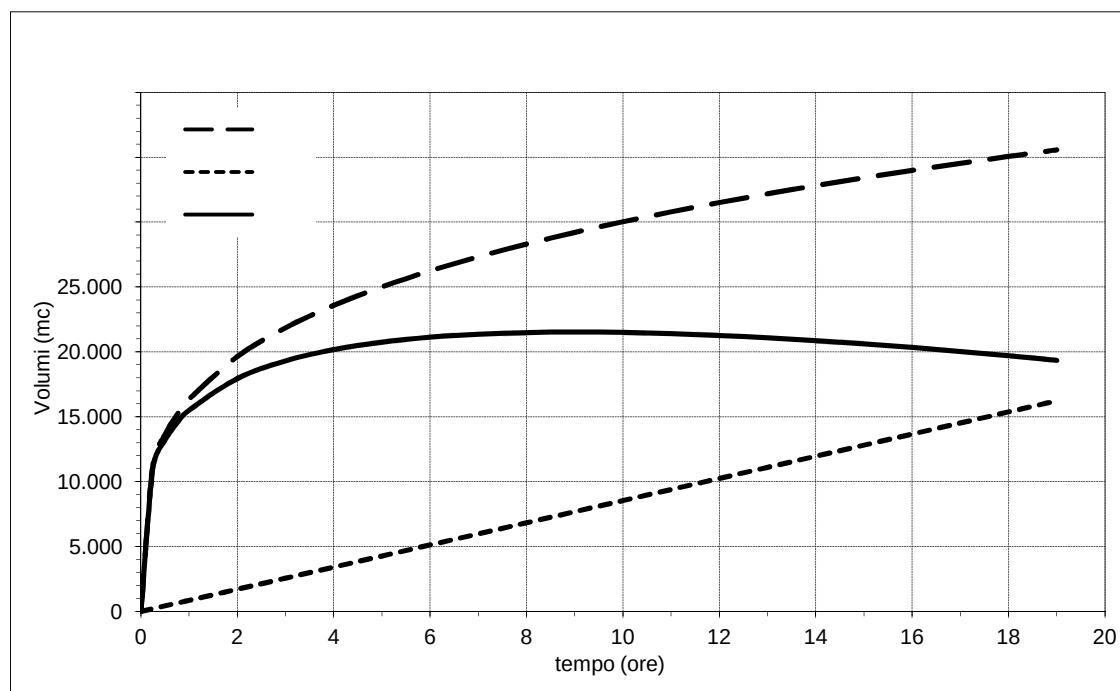
Committente: Comuni di Bergantino e Melara
 Posizione: **ATO 3** del PATI
 Area (m²) S = 474.382,18 m² = 47,4382 Ha
 Coefficiente di deflusso Φ = 0,670

Curva di possibilità pluviometrica: $h = at^n$

t_c = 0,800 ore
 h = 48,53 mm
 a = 51,470
 n = 0,2637

Portata ammessa in uscita = 5 L/sha
 Portata totale in uscita = 237,19 L/s = 853,89 m³/ora

t (ore)	h (mm)	h (m)	V _{entrata} (mc)	V _{uscita} (mc)	V _{netto} (mc)
0	0,00	0,0000	0,00	0,0	0,00
0,25	35,71	0,0357	11.349,95	213,5	11.136,48
0,5	42,87	0,0429	13.626,23	426,9	13.199,29
0,75	47,71	0,0477	15.163,90	640,4	14.523,49
1	51,47	0,0515	16.359,02	853,9	15.505,13
2	61,79	0,0618	19.639,89	1.707,8	17.932,11
3	68,77	0,0688	21.856,18	2.561,7	19.294,51
4	74,19	0,0742	23.578,74	3.415,6	20.163,19
5	78,68	0,0787	25.007,81	4.269,4	20.738,37
6	82,56	0,0826	26.239,52	5.123,3	21.116,19
7	85,98	0,0860	27.328,12	5.977,2	21.350,90
8	89,06	0,0891	28.307,54	6.831,1	21.476,44
9	91,87	0,0919	29.200,55	7.685,0	21.515,56
10	94,46	0,0945	30.023,22	8.538,9	21.484,35
11	96,87	0,0969	30.787,37	9.392,8	21.394,60
12	99,11	0,0991	31.501,95	10.246,7	21.255,29
13	101,23	0,1012	32.173,94	11.100,5	21.073,39
14	103,23	0,1032	32.808,87	11.954,4	20.854,44
15	105,12	0,1051	33.411,24	12.808,3	20.602,92
16	106,93	0,1069	33.984,73	13.662,2	20.322,52
17	108,65	0,1086	34.532,40	14.516,1	20.016,30
18	110,30	0,1103	35.056,83	15.370,0	19.686,85
19	111,88	0,1119	35.560,24	16.223,9	19.336,37



V_{netto massimo}: 21.515,56 mc

V_{netto massimo per ettaro}: 453,57 mc/Ha

Volume d'invaso ATO 3

Scheda 13

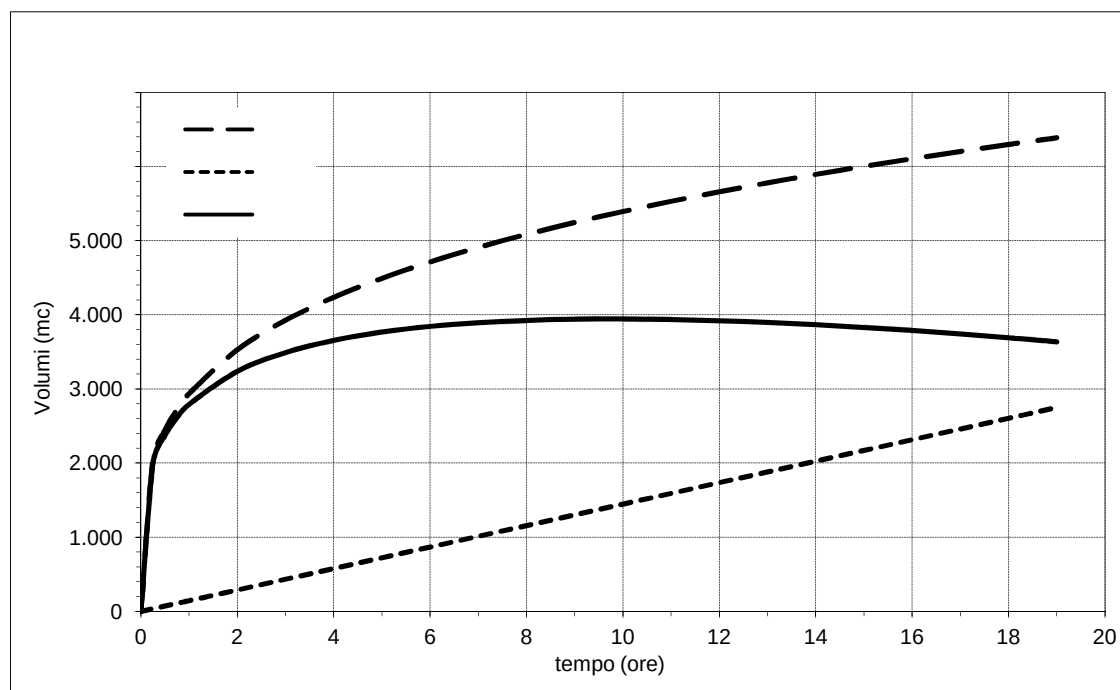
Committente: Comuni di Bergantino e Melara
 Posizione: **ATO 4** del PATI
 Area (m²) S = 80.391,95 m² = 8,0392 Ha
 Coefficiente di deflusso Φ = 0,710

Curva di possibilità pluviometrica: $h = at^n$

t_c = 1,310 ore
 h = 55,27 mm
 a = 51,470
 n = 0,2637

Portata ammessa in uscita = 5 L/sha
 Portata totale in uscita = 40,20 L/s = 144,71 m³/ora

t (ore)	h (mm)	h (m)	V _{entrata} (mc)	V _{uscita} (mc)	V _{netto} (mc)
0	0,00	0,0000	0,00	0,0	0,00
0,25	35,71	0,0357	2.038,27	36,2	2.002,09
0,5	42,87	0,0429	2.447,05	72,4	2.374,70
0,75	47,71	0,0477	2.723,19	108,5	2.614,67
1	51,47	0,0515	2.937,82	144,7	2.793,11
2	61,79	0,0618	3.527,01	289,4	3.237,60
3	68,77	0,0688	3.925,02	434,1	3.490,90
4	74,19	0,0742	4.234,37	578,8	3.655,54
5	78,68	0,0787	4.491,00	723,5	3.767,48
6	82,56	0,0826	4.712,20	868,2	3.843,97
7	85,98	0,0860	4.907,69	1.012,9	3.894,75
8	89,06	0,0891	5.083,58	1.157,6	3.925,94
9	91,87	0,0919	5.243,95	1.302,3	3.941,60
10	94,46	0,0945	5.391,69	1.447,1	3.944,64
11	96,87	0,0969	5.528,92	1.591,8	3.937,16
12	99,11	0,0991	5.657,25	1.736,5	3.920,78
13	101,23	0,1012	5.777,93	1.881,2	3.896,75
14	103,23	0,1032	5.891,95	2.025,9	3.866,07
15	105,12	0,1051	6.000,13	2.170,6	3.829,54
16	106,93	0,1069	6.103,11	2.315,3	3.787,83
17	108,65	0,1086	6.201,47	2.460,0	3.741,47
18	110,30	0,1103	6.295,65	2.604,7	3.690,95
19	111,88	0,1119	6.386,05	2.749,4	3.636,65



V_{netto massimo}: 3.944,64 mc

V_{netto massimo per ettaro}: 490,80 mc/Ha

Volume d'invaso ATO 4
Scheda 14

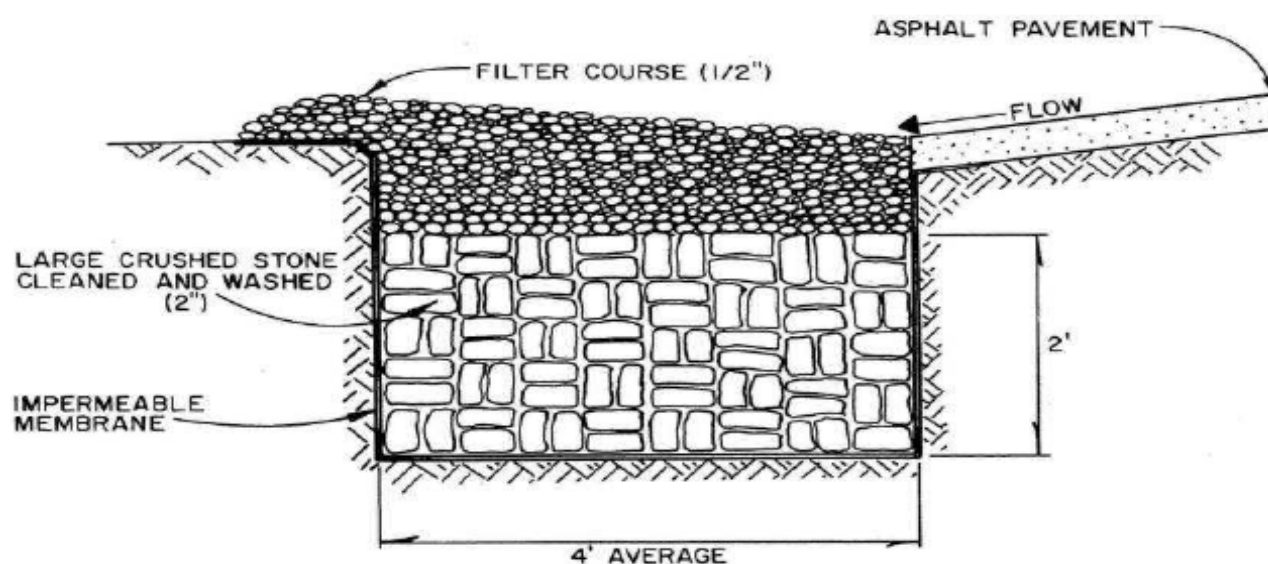


fig. 1 Pozzetto filtrante

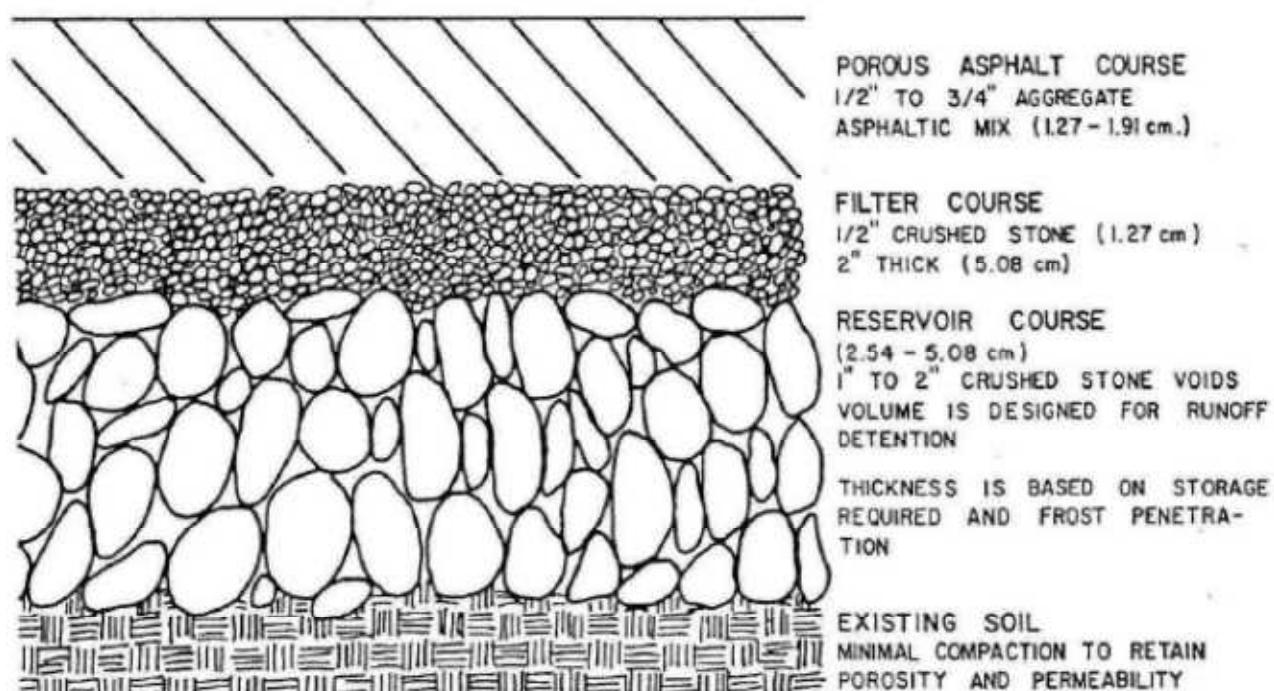
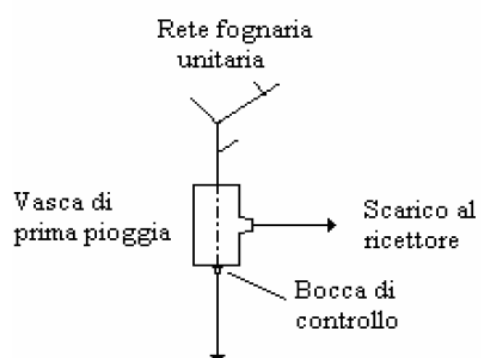
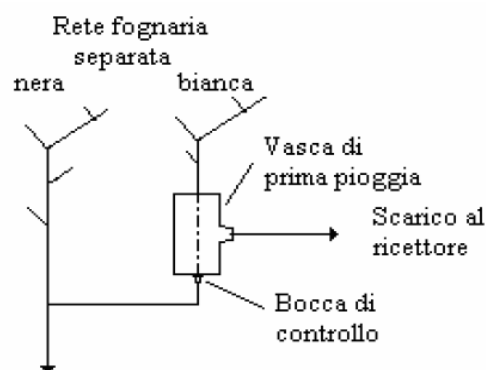


fig. 2 strada a "spugna"



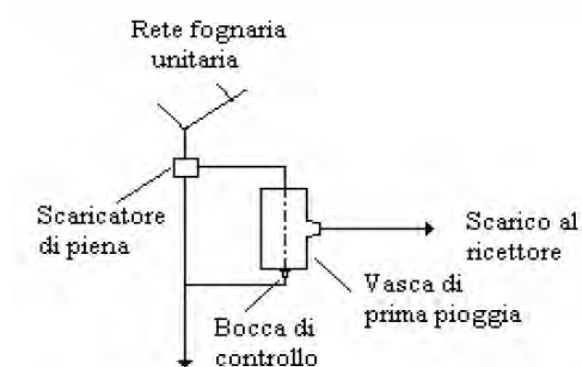
Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

a)



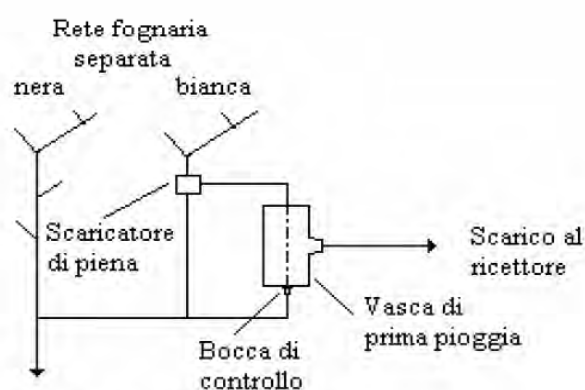
Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

b)



Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

c)

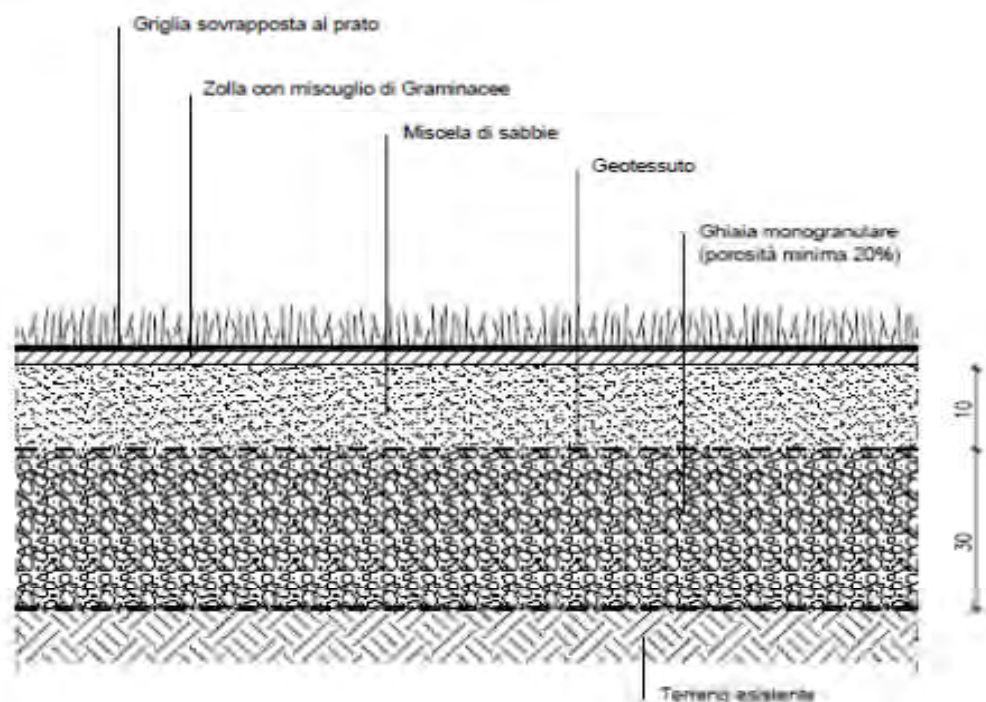


Sistema di valle:
rete fognaria o impianto di depurazione

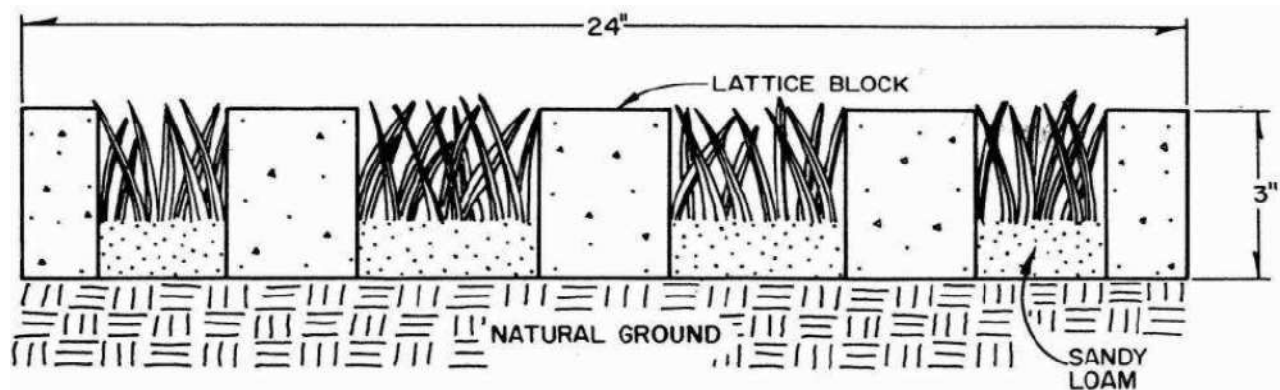
d)

Schemi impiantistici di inserimento di vasche di prima pioggia in sistemi fognari unitari e separati: in linea, casi a) e b), e fuori linea, casi c) e d).

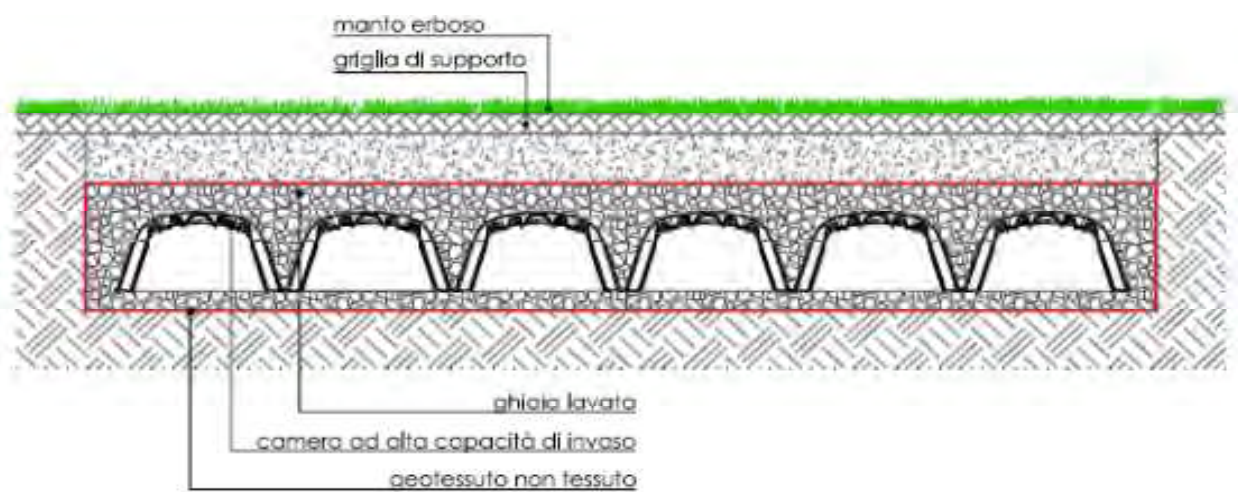
Vasche di prima pioggia



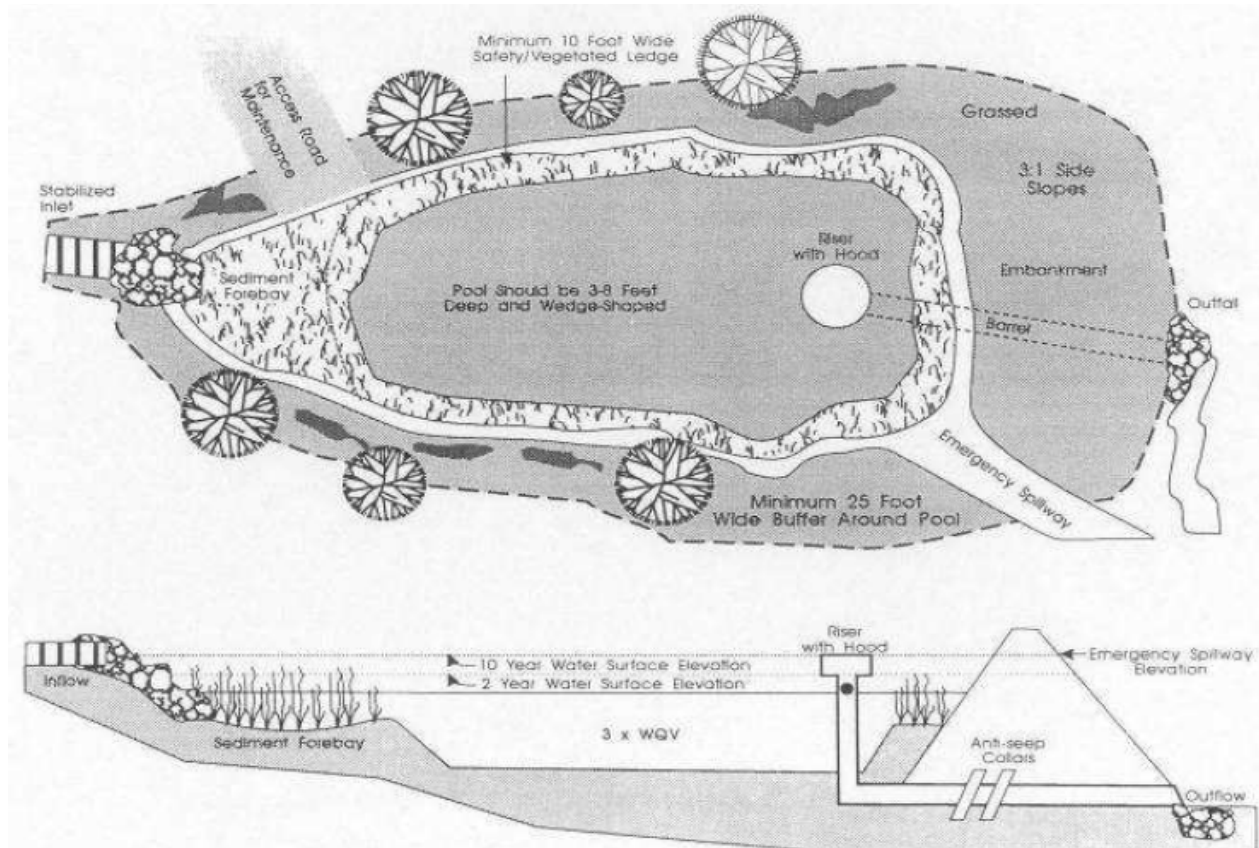
1 esempio di stoccaggio con materiale inerte



2 esempio di parcheggio drenante



3 esempio di celle ad elevato immaginamento idrico

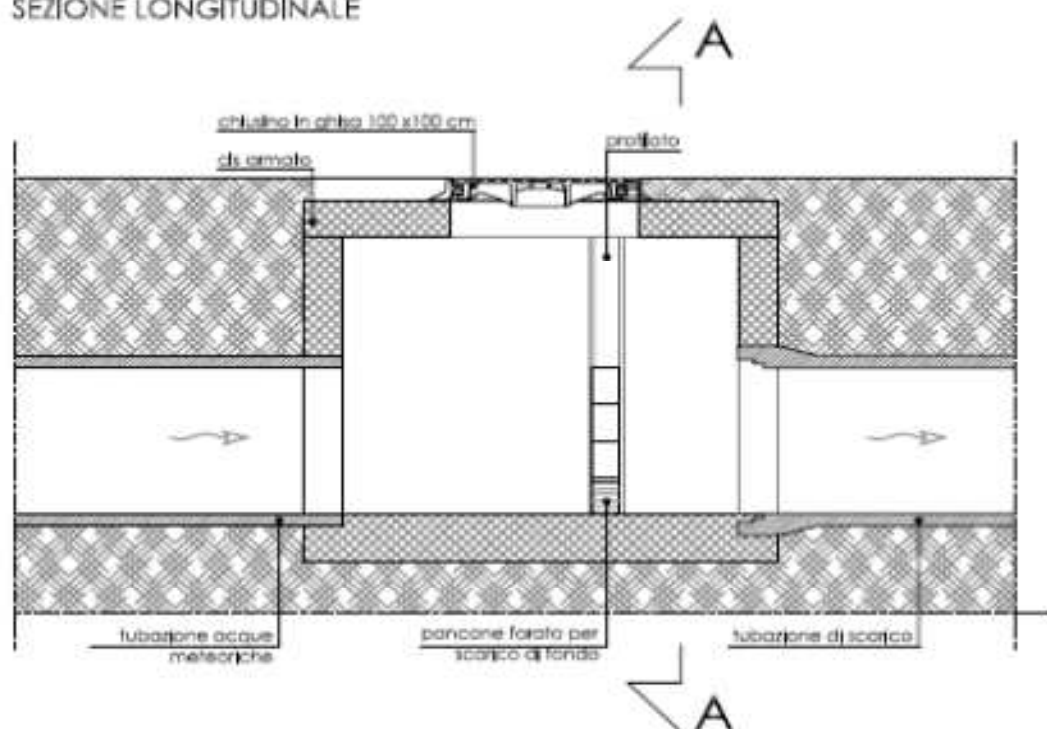


1 esempio di area a verde depressa (da Field 1993)

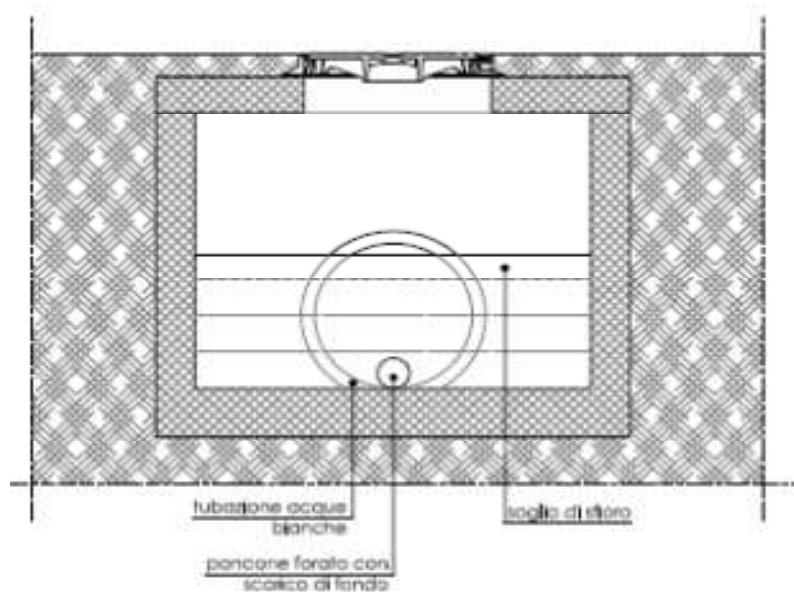


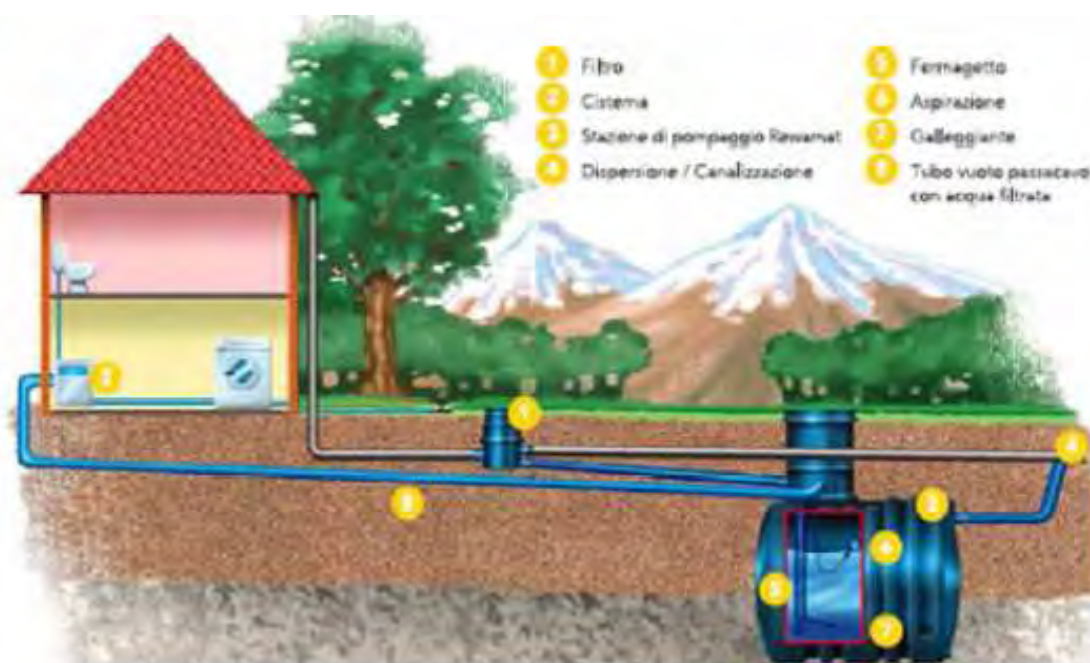
2 realizzazione di area di accumulo in zona residenziale (Davis - CA USA)

PARTICOLARE MANUFATTO DI LAMINAZIONE
SEZIONE LONGITUDINALE

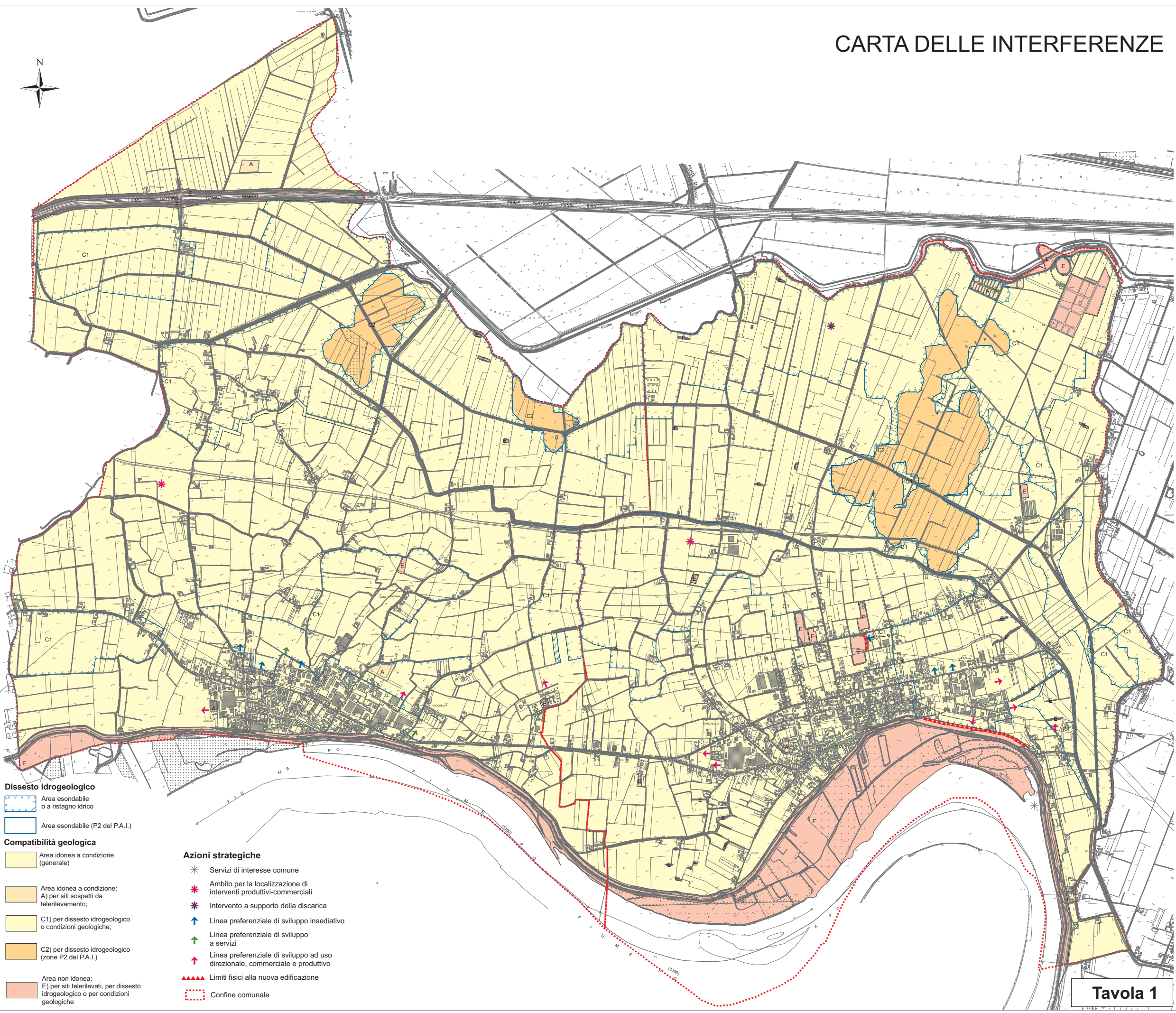


PARTICOLARE MANUFATTO DI LAMINAZIONE
SEZIONE TRASVERSALE A-A





CARTA DELLE INTERFERENZE



- Dissesto idrogeologico**
- Area esondabile o a ristagno idrico
 - Area esondabile (P2 del P.A.I.)
- Compatibilità geologica**
- Area idonea a condizione (generale)
 - Area idonea a condizione: A) per siti sospetti da telerilevamento;
 - C1) per dissesto idrogeologico o condizioni geologiche;
 - C2) per dissesto idrogeologico (zone P2 del P.A.I.)
 - Area non idonea: E) per siti telerilevati, per dissesto idrogeologico o per condizioni geologiche

- Azioni strategiche**
- Servizi di interesse comune
 - Ambito per la localizzazione di interventi produttivi-commerciali
 - Intervento a supporto della discarica
 - Linea preferenziale di sviluppo insediativo
 - Linea preferenziale di sviluppo a servizi
 - Linea preferenziale di sviluppo ad uso direzionale, commerciale e produttivo
 - Limiti fisici alla nuova edificazione
 - Confine comunale

Tavola 1



**Comune di Bergantino
Comune di Melara**
Provincia di Rovigo



P.A.T.I.

Elaborato



Relazione socio - economica



REGIONE DEL VENETO

Direzione Urbanistica

SINDACO

Comune di Bergantino

Giovanni Rizzati

Comune di Melara

Francesco Losi

Ufficio tecnico urbanistica

Amedeo Fortuna

Marco Eledio Martini

PROGETTO E VALUTAZIONE

Sistema S.n.c. - Francesco Sbeti

Archistudio - Marisa Fantin

Collaboratori

Francesco Palazzo

Sistema snc Documentazione Ricerca Progettazione



Dorsoduro, 1249 - 30123 Venezia



archistudio

Strada Pelosa, 183 - 36100 Vicenza

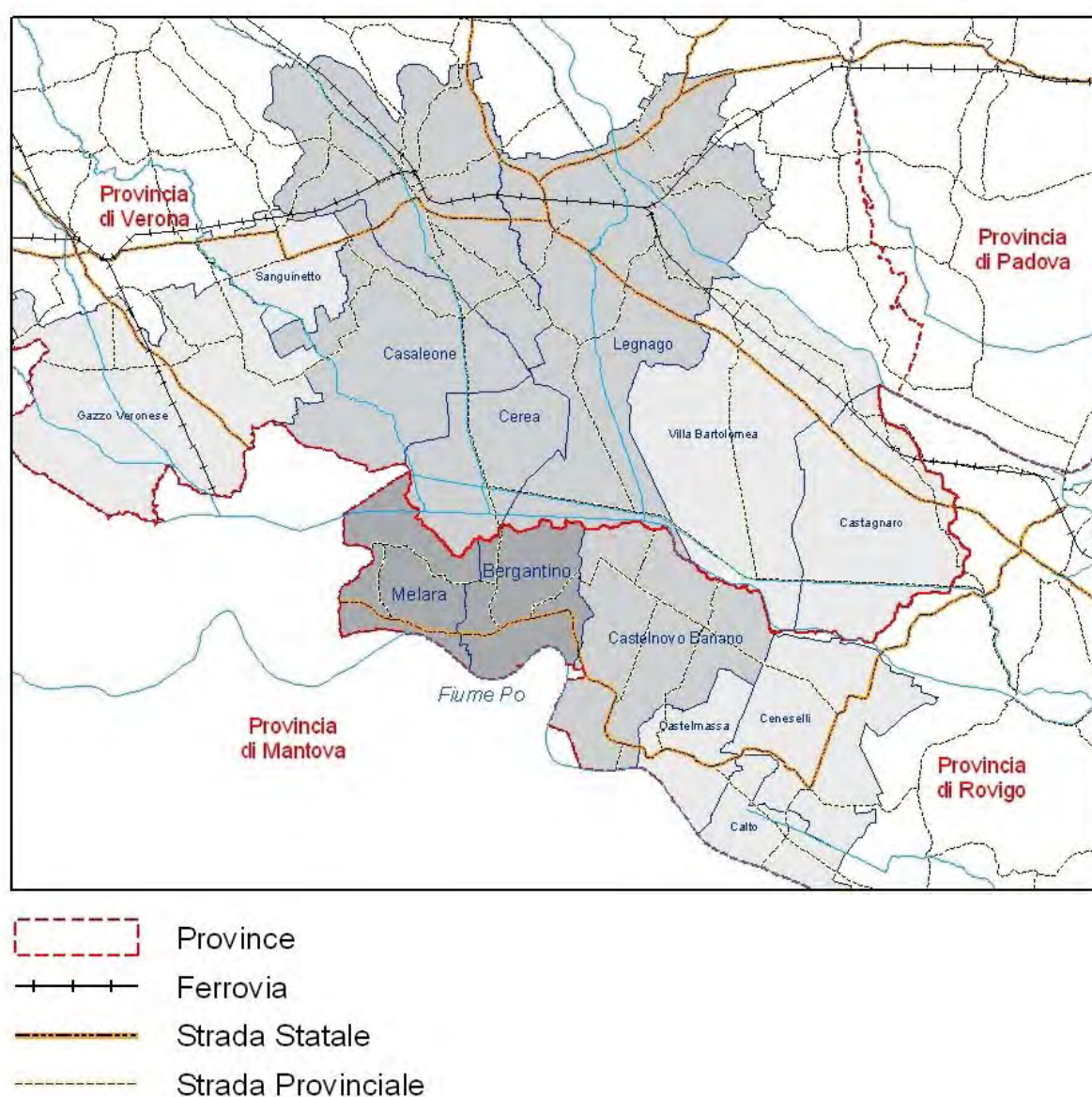
DATA

Dicembre 2012

1. Inquadramento territoriale

Il PATI si estende su un territorio di 35,8 Km², lungo l'argine sinistro del Po, in corrispondenza del confine tra le province di Rovigo e Mantova. Melara occupa un territorio di 17,6 Km², mentre Bergantino si estende per 18,2 Km².

Il territorio dei due comuni si presenta prevalentemente pianeggiante e confina a Nord con i comuni di Cerea e Legnago (provincia di Verona), a Est con Castelnovo Bariano, a Sud e a Ovest con Borgofranco sul Po e Ostiglia (provincia di Mantova). Melara e Bergantino appartengono all'area geografica del Bacino Idrografico del fiume Po (Bacino di rilievo nazionale) e al Bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbiano (Bacino di rilievo interregionale).



Fonte: elaborazione Sistema su dati Centro Interregionale per la cartografia e le informazioni territoriali

I comuni di Melara e Bergantino presentano una densità di 126,6 ab/Km², valore leggermente inferiore al valore relativo all'intera provincia (138,5 ab/Km²).

Nel 2010, la popolazione complessiva dei due comuni risulta essere di 4.531 abitanti, tale valore è rimasto, pressoché invariato rispetto al 2001 quando si registrava una popolazione 4.554 abitanti. Bergantino, con 2.617 residenti, è un comune più grande rispetto a Melara che conta 1.914 abitanti. Nel periodo 2001-2010 Melara ha perso lo 0,7% della popolazione, Bergantino lo 0,4%. Nel periodo intercensuario i residenti di Melara e Bergantino diminuiscono, come avviene nell'intera Provincia, anche se il peso di questo calo demografico è più sostenuto nei due comuni considerati. Melara e Bergantino perdono rispettivamente il 6,2% e il 7,5% della popolazione, mentre la provincia si ferma al 2,2%.

A fronte del calo di popolazione si osserva una crescita del numero di famiglie residenti nei due comuni interessati dal PATI. Nel complesso le famiglie aumentano del 4,1%, ma è Bergantino che sostiene maggiormente il trend positivo con un incremento di famiglie del 7,3%. Questi dati sono inferiori a quelli dell'intera provincia, che nel periodo 2001-2010, registra l'12,1% in più di famiglie.

I dati sulle abitazioni non presentano dinamiche particolarmente significative. Nel caso di Melara si ha una modesta riduzione della abitazioni (-2%), mentre per Bergantino si registra un andamento positivo che non va oltre il 2,6%. Mediamente nella provincia le abitazioni hanno un maggiore incremento (7,4%).

La struttura economica di Melara e Bergantino presenta dei segnali di sostanziale stagnazione. La situazione più critica è quella di Melara. In questo comune i dati sulle variazioni delle unità locali e del numero di addetti tra i due censimenti sono di segno negativo. Le unità locali sono diminuite dell'1,1% e gli addetti del 5%. A Bergantino la situazione è diversa: in questo comune le unità locali non hanno subito alcuna variazione e gli addetti sono aumentati dell'8,8%. I dati economici dei comuni appartenenti al PATI, sono inferiori ai valori provinciali che mostrano una crescita delle unità locali mediamente dell'8,7% e degli addetti del 4,4%.

Tabella 1. - Confronto delle dinamiche socioeconomiche e abitative tra Melara, Bergantino e la provincia di Rovigo

	Melara	Bergantino	Totale PATI	Provincia di Rovigo
Sup. Territoriale kmq.	17,6	18,2	35,8	1789,7
Densità territoriale 2010 (ab/kmq.)	108,8	143,9	126,6	138,5
Pop.residente 1991	2.055	2.839	4.894	248.004
Pop.residente 2001	1.927	2.627	4.554	242.538
Pop.residente 2010 (al 31/12/2010)	1.914	2.617	4.531	247.884
variazione % 1991-2001	-6,2	-7,5	-6,9	-2,2
variazione % 2001-2010	-0,7	-0,4	-0,5	2,2
Famiglie 1991	738	942	1.680	84.769
Famiglie 2001	788	951	1.739	91.720
Famiglie 2010 (al 31/12/2010)	805	1.020	1.811	102.839
variazione % 1991-2001	6,8	1,0	3,5	8,2
variazione % 2001-2010	2,2	7,3	4,1	12,1
Dimensione media famiglie 1991	2,8	3,0	2,9	2,9
Dimensione media famiglie 2001	2,4	2,8	2,6	2,6
Dimensione media famiglie 2010	2,4	2,6	2,5	2,4
Abitazioni 1991	910	1.012	1.922	100.147
Abitazioni 2001	892	1.038	1.930	107.525
variazione % 2001-91	-2,0	2,6	0,4	7,4
Unità locali 1991	174	284	458	20.771
Unità locali 2001	172	284	456	22.575
variazione % 2001-1991	-1,1	0,0	-0,4	8,7
Addetti 1991	786	1.102	1.888	82.599
Addetti 2001	747	1.199	1.946	86.233
variazione % 2001-91	-5,0	8,8	3,1	4,4
Dimensione media U. L. 2001	4,3	4,2	4,3	3,8
U.L per 100 abitanti 2001	8,9	10,8	10,0	9,3
Addetti per 100 abitanti 2001	38,8	45,6	42,7	35,6

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

2. Struttura e dinamica demografica

2.1 Evoluzione della popolazione residente

Rispetto alla distribuzione della popolazione nei territori comunali, si assiste ad un fenomeno che in generale avvicina i due comuni. Nel 2001 risultava che una quota significativa di residenti abitava in case sparse. La dispersione delle abitazioni nel territorio è un fenomeno comunque più accentuato nel comune di Melara, dove, nel 2001, il 22,5% della popolazione risiedeva in case sparse. A Bergantino il valore è più contenuto, ma ugualmente rilevante (16,8%). Nel 1991 i valori relativi ai residenti in case sparse era ancora più elevati: il 37,2% a Melara e il 21,6% a Bergantino.

Tabella 2. – Dinamica demografica nelle frazioni (1991-2001), Comune di Melara

	Cens. 1991	Cens. 2001	v.a.	Var. % 1991-2001
Melara	1.174	1.332	158	13,5
Arginone	-	11	-	-
Cappelline	-	22	-	-
Case Bianchini	46	20	-26	-56,5
Della Chiesa	-	24	-	-
Pagana	-	19	-	-
Santo Stefano	71	65	-6	-8,5
Totale nuclei	117	161	44	37,6
Case sparse	764	434	-330	-43,2
Totale comune	2.055	1.927	-128	-6,2

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Tabella 3. – Dinamica demografica nelle frazioni (1991-2001), Comune di Bergantino

	Cens. 1991	Cens. 2001	v.a.	Var. % 1991-2001
Bergantino	1.991	2.026	35	1,8
Bugno	25	31	6	24,0
Cà Poltronieri	65	-	-	-
Le Fornaci	22	-	-	-
Malpassaggio	25	23	-2	-8,0
Marchese	24	43	19	79,2
Prateria	33	28	-5	-15,2
San Giovanni	41	35	-6	-14,6
Totale nuclei	235	160	-75	-31,9
Case sparse	613	441	-172	-28,1
Totale comune	2.839	2.627	-212	-7,5

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Tabella 4. – Dinamica demografica del territorio intercomunale(1991-2001)

	Cens. 1991	Cens. 2001	v.a.	Var. % 1991-2001
Melara	1.174	1.332	158	13,5
Bergantino	1.991	2.026	35	1,8
Totale centri	3.165	3.358	193	6,1
Melara	117	161	44	37,6
Bergantino	235	160	-75	-31,9
Totali nuclei	352	321	-31	-8,8
Melara	764	434	-330	-43,2
Bergantino	613	441	-172	-28,1
Totale Case sparse	1377	875	-502	-0,36
Totale PATI	4.894	4.554	-340	-7,5

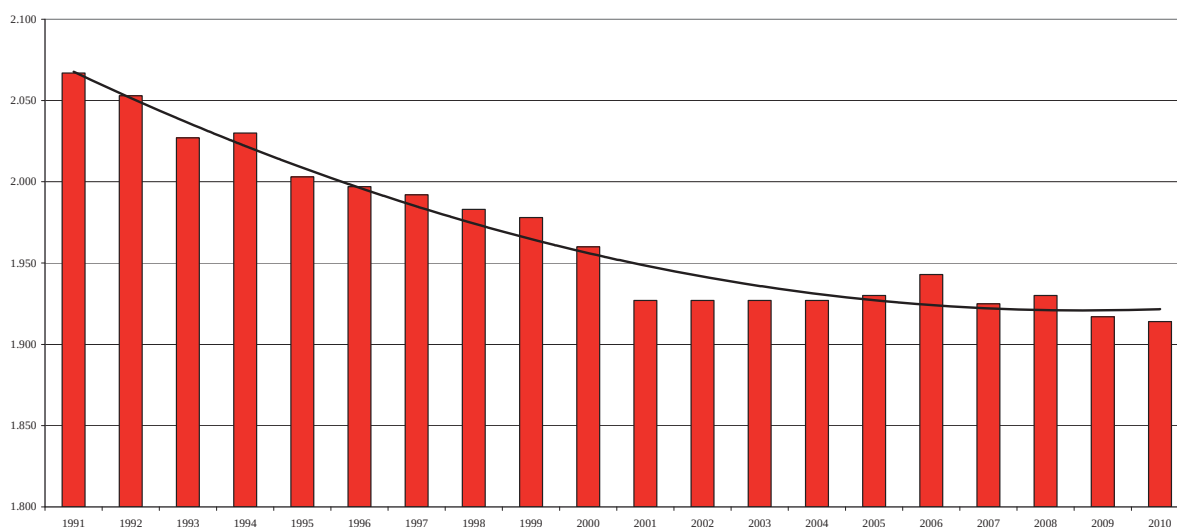
Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

2.2 Struttura e dinamica demografica

Per l'analisi dell'andamento demografico è stato considerato il periodo 1991-2010 nel quale il trend dei due comuni considerati è stato generalmente negativo. Alla fine del 2010 la popolazione residente nei comuni di Melara e Bergantino è di 4.531 abitanti e risulta diminuita dello 7,4 % rispetto al 1991, anno in cui la popolazione è pari a 4.894 abitanti.

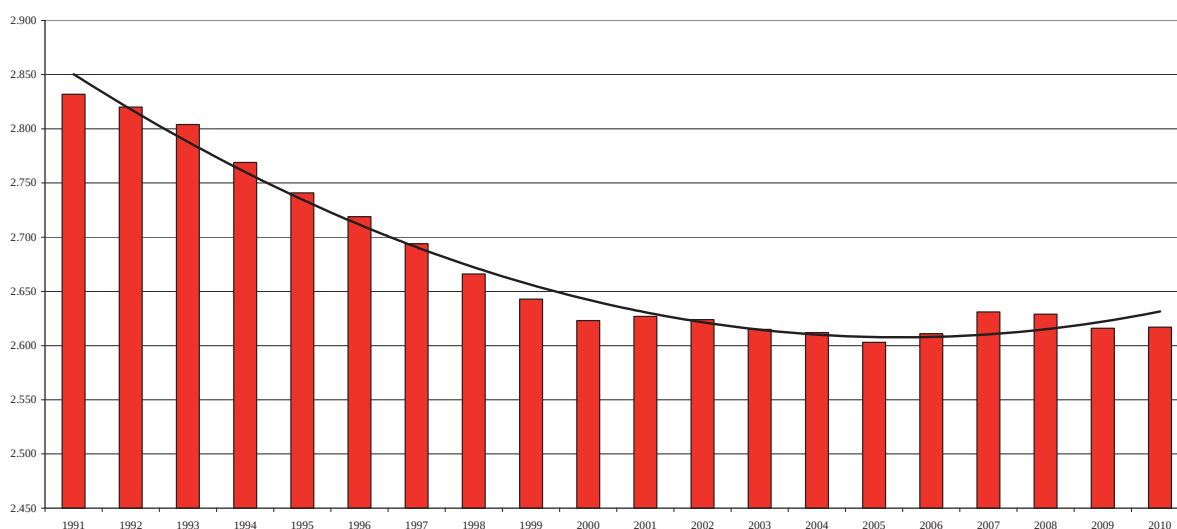
Considerando l'andamento demografico dei singoli comuni in questo arco di tempo tra il 1991 al 2010, si nota che Melara ha avuto una variazione percentuale negativa inferiore rispetto a Bergantino. Nel 2010 Melara presenta 1.914 abitanti rispetto a 2.055 rilevati nel 1991, registrando una variazione percentuale del -6,8%. Il comune di Bergantino, invece, nel 2010 ha 2.617 abitanti, contro i 2.839 del 1991, registrando realizzando una variazione negativa del 7,8%.

Figura 1. – Andamento della popolazione residente (1991-2007), Comune di Melara



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

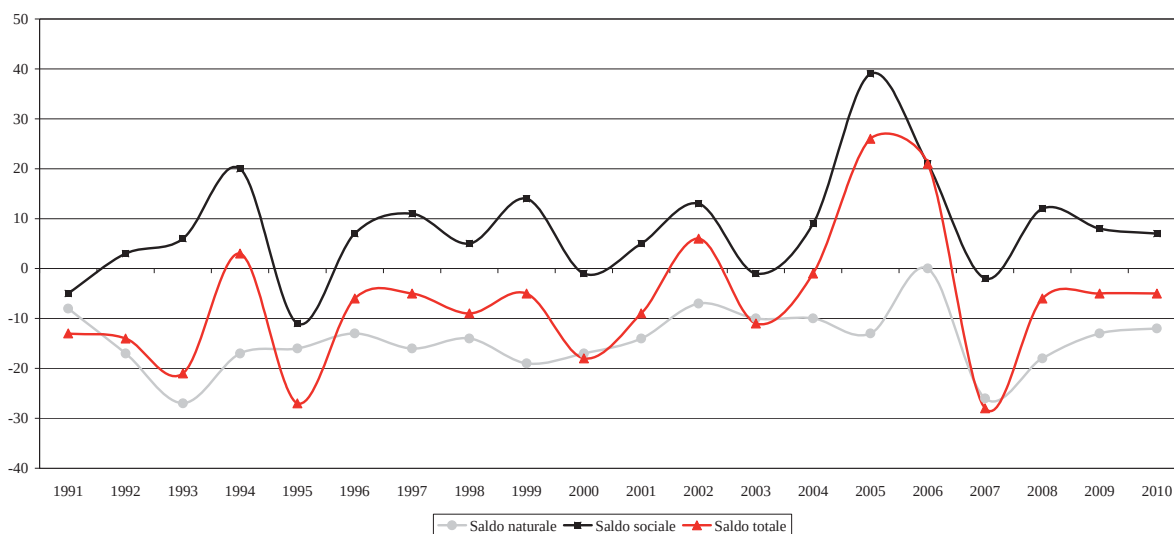
Figura 2 – Andamento della popolazione residente (1991-2007), Comune di Bergantino



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Prendendo in esame la dinamica demografica del comune di Melara, emerge che il saldo naturale della popolazione risulta essere negativo nel periodo tranne che nel 2006 in cui risulta nullo. Rispetto al saldo naturale, il saldo totale è più altalenante : presenta alcuni picchi di ripresa negli anni 92 -97- 06, ma ha un andamento nettamente negativo nel 2010. Ciò è da collegare all'andamento del saldo sociale che si contrappone sia come trend che come dinamica al saldo naturale. E' da sottolineare per quanto riguarda il saldo totale il dato significativo del 2006 quando, in presenza di un saldo naturale uguale a zero il saldo totale presenta il suo valore massimo, mentre non riesce a bilanciare la situazione del 2010 in corrispondenza del flesso particolarmente negativo del saldo naturale.

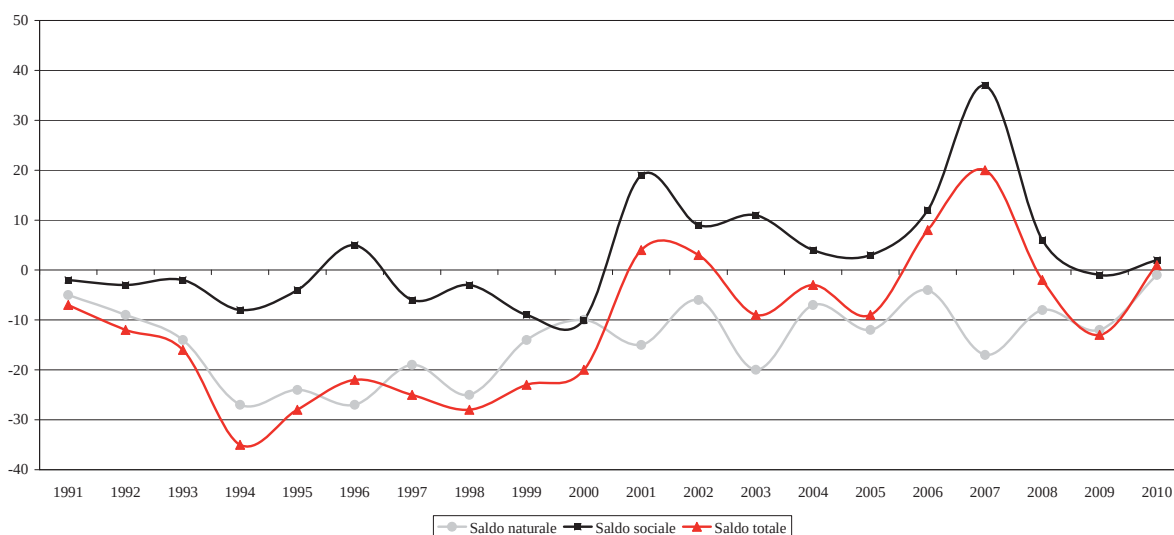
Figura 3 – Dinamiche demografiche di Melara



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Anche l'andamento demografico del comune di Bergantino rivela un trend del saldo naturale pressoché negativo, ma meno accentuato rispetto a quello di Melara. Anche in questo comune, dopo un periodo 1991-2000 decisamente negativo, il saldo totale, bilanciato dal saldo sociale, in ripresa dal 2000, evidenzia un andamento altalenante che imbocca un trend di ripresa iniziale a partire dal 2001 e successivamente a partire dal 2005 grazie al supporto dal trend del saldo sociale. Quest'ultimo, come si osserva nel periodo dal 2001 al 2010, riesce a mantenere un trend particolarmente positivo.

Figura 4 – Dinamiche demografiche di Bergantino



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Evoluzione e caratteristiche delle famiglie

Nel periodo di riferimento 1991-2010 si è verificata una crescita costante del numero delle famiglie in entrambi i comuni di riferimento.

Melara passa dalle 738 famiglie del 1991 alle 805 del 2010 con una variazione percentuale positiva dell' 9,0%. Anche a Bergantino si passa dalle 942 famiglie del 1991 alle 1.020 famiglie del 2010 con una variazione percentuale positiva dell' 8,2%.

All'aumento del numero dei nuclei familiari si contrappone il numero medio dei componenti che indica un lieve calo. Dal 1991 al 2010 il comune di Melara passa da 2,8 a 2,4 componenti, mentre Bergantino va da 3 a 2,6 componenti.

Indicatori demografici di sintesi

Al fine di restituire una rappresentazione sintetica della struttura della popolazione, sono stati presi in esame alcuni indicatori demografici: indice di vecchiaia, indice di dipendenza, indice di ricambio.

L'indice di vecchiaia della popolazione rileva in entrambi i comuni un progressivo invecchiamento della popolazione. Melara presenta un indice di 231,6 nel 2010, mentre Bergantino registra un indice di 227,3 ; valori sensibilmente più elevati di quelli registrati nel 1991: 200,4 per Melara e 182,5 per Bergantino.

L'indice di dipendenza evidenzia che 100 persone attive nel 2010 devono farsi carico rispettivamente di 60,9 persone non attive a Melara e di 61,0 a Bergantino.

L'indice di ricambio mostra che nel 2010 a 100 potenziali ingressi nell'attività lavorativa corrispondono 164,5 uscite per Melara, mentre per Bergantino il dato negativo è ancora più elevato :204,1. Questo indice manifesta nel periodo in esame una netta progressione.

Tabella 5. – Indicatori demografici (percentuali), Comune di Melara

	1993	1997	2001	2010
vecchiaia (1)	200,4	269,0	246,9	231,6
dipendenza (2)	58,4	67,2	58,0	60,9
<i>giovanile</i>	24,6	23,7	20,5	21,3
<i>senile</i>	33,7	43,5	37,6	39,6
ricambio (3)	114,3	125,0	153,4	164,5

Tabella 6. – Indicatori demografici (percentuali), Comune di Bergantino

	1992	1997	2002	2010
vecchiaia (1)	182,5	230,8	242,7	227,3
dipendenza (2)	56,8	55,8	58,3	61,0
<i>giovanile</i>	25,4	20,6	20,4	21,7
<i>senile</i>	31,3	35,2	37,9	39,3
ricambio (3)	99,5	134,1	152,0	204,1

1) quanti anziani vivono ogni 100 giovani $P(65+)/P(0-13)$

2) carico della popolazione non attiva su quella attiva $[P(0-18)+P(65+)]/P(19-64)$

3) possibilità di lavoro che derivano dai posti resi disponibili da coloro che lasciano l'attività lavorativa per il raggiungimento dell'età pensionabile $P(60-64)/P(19-23)$

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

La popolazione straniera

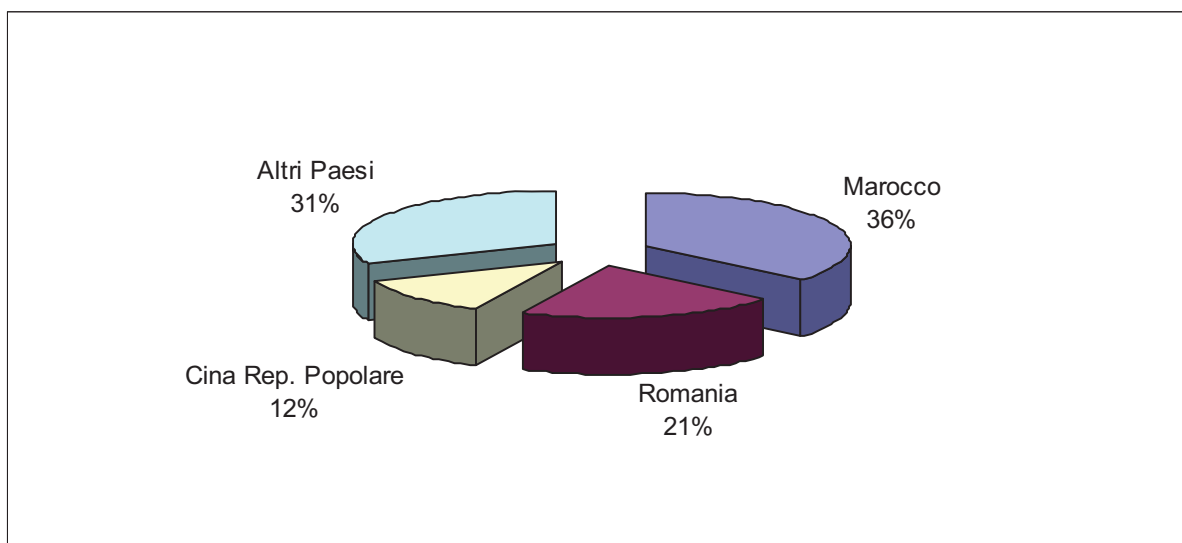
Il livello della popolazione straniera nel comune di Melara e Bergantino nel 2010 è pari a 258 unità, con un'incidenza percentuale sulla popolazione residente (4.531 abitanti) pari al 5,6%.

Prendendo in considerazione i singoli comuni oggetto del PATI, si registra a Melara la presenza di 121 unità e a Bergantino di 137 unità.

Nel periodo dal 2001 al 2010 l'andamento della popolazione straniera in entrambi i comuni si mantiene positivo e in crescita.

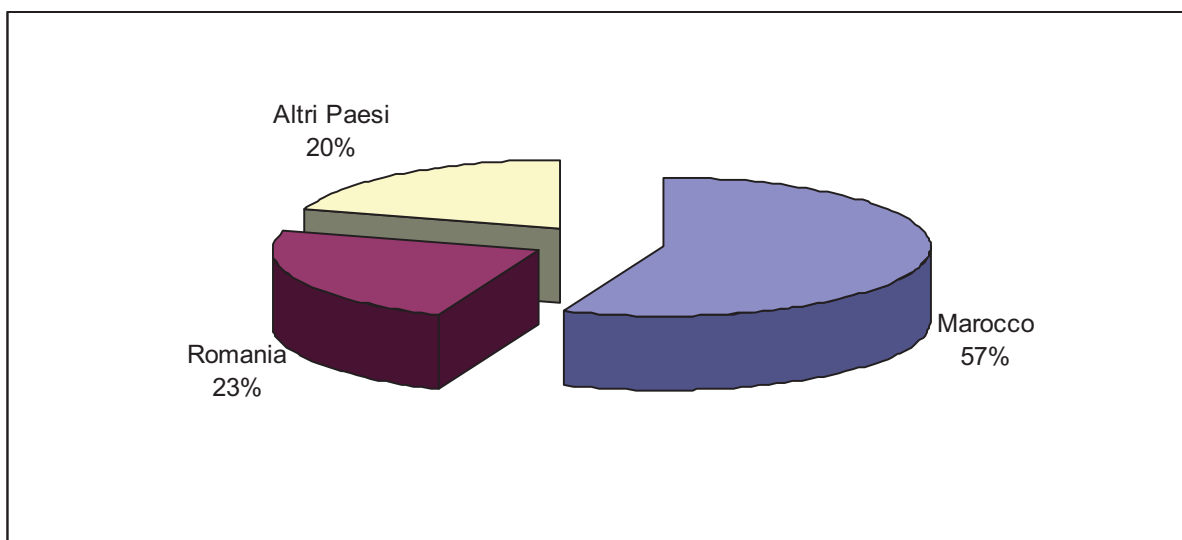
Molti stranieri provengono dall'Africa, e soprattutto dal Marocco. Risulta anche consistente la popolazione proveniente dall'Europa balcanica, in particolare dalla Romania.

Figura 7 - Paesi di provenienza della popolazione straniera (2007), Comune di Melara



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Figura 8 – Paesi di provenienza della popolazione straniera (2007), Comune di Bergantino



Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

3. Struttura e dinamica economica

Consistenza delle unità locali e degli addetti

Il territorio di riferimento del PATI ha una struttura economica incentrata sui settori della manifattura e del commercio. La predominanza di questi due comparti persiste durante il decennio compreso tra i due censimenti. Se si considerano unicamente gli addetti nei diversi settori economici, il peso è tutto spostato verso il manifatturiero, che occupa mediamente un terzo della forza lavoro.

Osservando nel dettaglio i valori relativi ai settori del manifatturiero e del commercio per il 2001, si constata che a Melara il 35,5% delle unità locali appartiene al primo settore e il 28,5% al secondo. Nello stesso comune gli addetti nell'industria manifatturiera sono 541 su un totale di 747, equivalenti al 72,4%. A Bergantino le ditte impegnate nel manifatturiero e nel commercio sono

rispettivamente il 23,9% e il 24,3% sul totale delle unità locali. In questo caso gli addetti si concentrano per poco più della metà (56,5%) nel manifatturiero e sono 678 su un totale di 1.199.

Tabella 7. - Unità locali per settore di attività economica (1991 – 2001)

Sezione economica	Melara				Bergantino				Totale PATI			
	1991		2001		1991		2001		1991		2001	
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	4	2,3	0	0,0	14	4,9	5	1,8	18	3,9	5	1,1
D Attività manifatturiere	62	35,6	61	35,5	74	26,1	68	23,9	136	29,7	129	28,3
F Costruzioni	18	10,3	18	10,5	23	8,1	24	8,5	41	9,0	42	9,2
G Comm.ingr.e dett.-rip.beni pers.e per la casa	52	29,9	49	28,5	65	22,9	69	24,3	117	25,5	118	25,9
H Alberghi e ristoranti	5	2,9	3	1,7	9	3,2	9	3,2	14	3,1	12	2,6
I Trasporti,magazzinaggio e comunicaz.	8	4,6	10	5,8	15	5,3	10	3,5	23	5,0	20	4,4
J Intermediaz.monetaria e finanziaria	3	1,7	4	2,3	4	1,4	3	1,1	7	1,5	7	1,5
K Attiv.immob.,noleggio,informat.,ricerca	7	4,0	12	7,0	18	6,3	35	12,3	25	5,5	47	10,3
L Pubblica amm. e difesa; assic. sociale obbl.	1	0,6	1	0,6	2	0,7	3	1,1	3	0,7	4	0,9
M Istruzione	3	1,7	3	1,7	5	1,8	4	1,4	8	1,7	7	1,5
N Sanità e altri servizi sociali	3	1,7	2	1,2	3	1,1	4	1,4	6	1,3	6	1,3
O Altri servizi pubblici,sociali e personali	8	4,6	9	5,2	52	18,3	50	17,6	60	13,1	59	12,9
Totale	174	100	172	100	284	100	284	100	458	100	456	100

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Tabella 8. – Addetti per settore di unità economica (1991 – 2001)

Sezione economica	Melara				Bergantino				Totale PATI			
	1991		2001		1991		2001		1991		2001	
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	5	0,6	0	0,0	23	2,1	7	0,6	28	1,5	7	0,4
D Attività manifatturiere	534	67,9	541	72,4	619	56,2	678	56,5	1153	61,1	1219	62,6
F Costruzioni	58	7,4	26	3,5	87	7,9	64	5,3	145	7,7	90	4,6
G Comm.ingr.e dett.-rip.beni pers.e per la casa	95	12,1	81	10,8	119	10,8	130	10,8	214	11,3	211	10,8
H Alberghi e ristoranti	11	1,4	8	1,1	24	2,2	31	2,6	35	1,9	39	2,0
I Trasporti,magazzinaggio e comunicaz.	20	2,5	21	2,8	23	2,1	18	1,5	43	2,3	39	2,0
J Intermediaz.monetaria e finanziaria	7	0,9	4	0,5	11	1,0	6	0,5	18	1,0	10	0,5
K Attiv.immob.,noleggio,informat.,ricerca	8	1,0	25	3,3	45	4,1	162	13,5	53	2,8	187	9,6
L Pubblica amm. e difesa; assic. sociale obbl.	16	2,0	11	1,5	25	2,3	15	1,3	41	2,2	26	1,3
M Istruzione	25	3,2	23	3,1	59	5,4	25	2,1	84	4,4	48	2,5
N Sanità e altri servizi sociali	3	0,4	2	0,3	5	0,5	10	0,8	8	0,4	12	0,6
O Altri servizi pubblici,sociali e personali	4	0,5	5	0,7	62	5,6	53	4,4	66	3,5	58	3,0
Totale	786	100,0	747	100,0	1.102	100,0	1.199	100,0	1888	100,0	1946	100,0

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

Nel periodo intercensuario, pur rimanendo alta l'incidenza dei due principali settori, manifatturiero e commercio, si registra sia a Melara che a Bergantino, una riduzione delle unità locali per il primo settore, che però incrementa il numero di addetti. Per il commercio, il comune in cui si denota una contrazione del settore, è Melara, in cui le unità locali diminuiscono del 5,8% e gli addetti del 14,7%.

Le unità locali di maggiore dimensione appartengono all'industria manifatturiera che occupano in media 9,5 addetti.

Tabella 9. - Variazioni Unità locali e addetti (1991 – 2001)

Sezione economica	Unità locali			Addetti		
	Var. % 1991-2001			Var. % 1991-2001		
	Melara	Bergantino	Totale PATI	Melara	Bergantino	Totale PATI
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	-100,0	-64,3	-72,2	-100,0	-69,6	-75,0
D Attività manifatturiere	-1,6	-8,1	-5,1	1,3	9,5	5,7
F Costruzioni	0,0	4,3	2,4	-55,2	-26,4	-37,9
G Comm.ingr.e dett.-rip.beni pers.e per la casa	-5,8	6,2	0,9	-14,7	9,2	-1,4
H Alberghi e ristoranti	-40,0	0,0	-14,3	-27,3	29,2	11,4
I Trasporti,magazzinaggio e comunicaz.	25,0	-33,3	-13,0	5,0	-21,7	-9,3
J Intermediaz.monetaria e finanziaria	33,3	-25,0	0,0	-42,9	-45,5	-44,4
K Attiv.immob.,noleggio,informat.,ricerca	71,4	94,4	88,0	212,5	260,0	252,8
L Pubblica amm. e difesa; assic. sociale obbl.	0,0	50,0	33,3	-31,3	-40,0	-36,6
M Istruzione	0,0	-20,0	-12,5	-8,0	-57,6	-42,9
N Sanità e altri servizi sociali	-33,3	33,3	0,0	-33,3	100,0	50,0
O Altri servizi pubblici,sociali e personali	12,5	-3,8	-1,7	25,0	-14,5	-12,1
Totale	-1,1	0,0	-0,4	-5,0	8,8	3,1

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

4. Stima della popolazione futura

Per il futuro di Melara le tendenze demografiche degli ultimi anni evidenziano una diminuzione della popolazione, mentre per il Comune di Bergantino si assiste ad un incremento demografico. Le stime condotte per ottenere previsioni di popolazione sono state effettuate utilizzando il cosiddetto metodo analitico o per componenti. Si analizzano e si prevedono singolarmente le dinamiche dei fenomeni che condizionano la popolazione futura, che dipende non solo dalla sua situazione attuale, ma anche da natalità, mortalità, immigrazione ed emigrazione.

Il metodo, procedendo per coorti¹, proietta la popolazione odierna nel futuro applicando i tassi specifici di mortalità². Intuitivamente, un ventenne l'anno prossimo avrà ventuno anni con una probabilità di non morire pari al tasso di sopravvivenza s_x . Si può perciò procedere calcolando: ${}_1P_{x+1} = {}_0P_x * s_x$. La popolazione al tempo uno in età $x + 1$ è pari alla popolazione al tempo zero in età x per il tasso di sopravvivenza. Quest'ultimo si ricava dalle tavole di mortalità pubblicate dall'Istat a livello provinciale. Per il futuro si ritiene che i tassi di sopravvivenza non varieranno consistentemente, così come è stato per tutto il secolo scorso ed è perciò ipotizzabile che rimangano stabili.

Per quanto concerne la dinamica della fecondità il discorso è differente, in quanto da un punto di vista teorico bisognerebbe prevedere longitudinalmente i tassi specifici di fecondità, ma nella pratica è possibile farlo solo per strutture territoriali di una certa grandezza non per i piccoli comuni. Per i comuni, la metodologia più opportuna è quella di calcolarsi il tasso grezzo di fecondità per l'ultimo anno disponibile, nati sulla popolazione femminile in età fertile ($N/P_f[15-49]$), e riaggiornare tale tasso annualmente in base alla popolazione femminile prevista. Il totale dei

¹ Coorte: gruppi di persone accomunate dall'aver sperimentato l'evento d'analisi nella medesima unità di tempo. Un tipico esempio di coorte è la generazione

² Intuitivamente, un ventenne l'anno prossimo avrà ventuno anni con una probabilità di non morire pari al tasso di sopravvivenza s_x . Si può perciò procedere calcolando: ${}_1P_{x+1} = {}_0P_x * s_x$. La popolazione al tempo uno in età $x + 1$ è pari alla popolazione al tempo zero in età x per il tasso di sopravvivenza, quest'ultimo si ricava dalle tavole di mortalità pubblicate dall'ISTAT a livello provinciale. Per il futuro è opinione diffusa che i tassi di sopravvivenza non varieranno consistentemente così come è stato per tutto il secolo scorso, è perciò ipotizzabile che rimangano stabili.

nati sarà poi scomposto per genere in base al coefficiente di mascolinità alla nascita (pari a 105 maschi su 100 femmine).

L'ultimo fenomeno da prendere in considerazione sono le migrazioni, data la loro imprevedibilità è indispensabile formulare delle diverse ipotesi. Le ipotesi elaborate sono le seguenti:

Ipotesi di base: la popolazione immigrata e quella emigrata vengono proiettate linearmente tenendo conto del loro trend negli ultimi 20 anni, analizzando le dinamiche anche per tipo di immigrazione (dall'estero o da altro comune) e di emigrazione (per l'estero o per altro comune).

Ipotesi 1: il saldo sociale tende dal 2014 a stabilizzarsi nell'arco di una quindicina d'anni; tende, cioè, a essere pari a 0 nel 2029.

Ipotesi 2: la popolazione emigrata, verso altro comune, dal 2014 tende a dimezzarsi nell'arco di quindici anni; tende, cioè, ad essere pari alla metà nel 2029, il saldo sociale determinato dai flussi migratori da e verso l'estero tende dal 2014 a stabilizzarsi nell'arco di una quindicina d'anni; tende, cioè, a essere pari a 0 nel 2029.

La popolazione migrante viene aggiunta *ex post*, sommandola a quella derivata dal metodo per componenti.

Secondo le previsioni effettuate, al 31 gennaio 2020 la popolazione residente nel Comune di Melara, a seconda delle ipotesi prese in considerazione, potrebbe variare tra 1.743 (ipotesi 2) e 1.825 (ipotesi 1). Le famiglie molto probabilmente saranno comprese tra 733 e 768 unità, ipotizzando che la dimensione media non cambi nei prossimi anni e rimanga perciò stabile intorno ai 2,4 componenti per famiglia.

Per il Comune di Bergantino la popolazione varia tra 2.623 (ipotesi 1) e 2.752 (ipotesi 2), mentre le famiglie, secondo le stesse ipotesi, variano tra 1.023 e 1.073.

Tabella 10 Previsione della popolazione residente per anno, al 31 dicembre nel Comune di Melara

Anno	Ipotesi	Popolazione	Famiglie
2010	Reale	1.914	805
	Base	1.868	786
2015	Uno	1.868	786
	Due	1.799	757
	Base	1.848	777
2020	Uno	1.825	768
	Due	1.743	733

Fonte: elaborazione SISTEMA su dati Ufficio Anagrafe

Tabella 11 revisione della popolazione residente per anno, al 31 dicembre nel Comune di Bergantino

Anno	Ipotesi	Popolazione	Famiglie
2010	Reale	2.617	1.020
	Base	2.626	1.023
2015	Uno	2.626	1.023
	Due	2.634	1.027
	Base	2.643	1.030
2020	Uno	2.623	1.023
	Due	2.752	1.073

Fonte: elaborazione SISTEMA su dati Ufficio Anagrafe

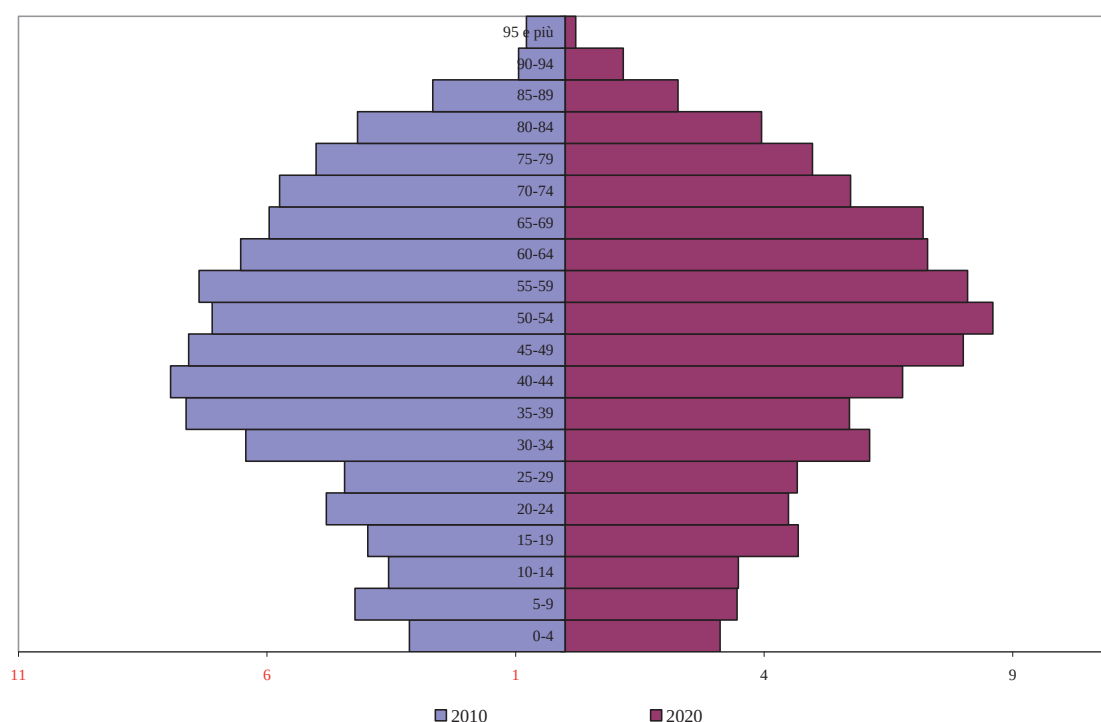
La combinazione delle ipotesi demografiche incrociate con le tendenze economiche consentono di

definire uno scenario demografico per il comune di Melara che vede una contrazione del numero di residenti nel 2020, mentre per il comune di Bergantino la popolazione al 2020 tende ad aumentare. Per quanto riguarda la struttura per età della popolazione del comune di Melara si prevede nei prossimi anni soprattutto un aumento in termini percentuali di ragazzi e ragazze di età compresa tra i 14 e i 18 anni. Per il Comune di Bergantino si prevede un aumento più consistente della popolazione di età compresa tra 6 e 10 anni.

Le analisi demografiche e le previsioni tendenziali forniscono le indicazioni per determinare l'obiettivo del dimensionamento abitativo del piano. Le risposte ai fabbisogni vengono individuate in modo di predisporre una nuova offerta residenziale variegata che faccia fronte a diversi livelli della domanda non ultima quella di qualità; nuova offerta che non significa sempre nuove aree di espansione, quanto piuttosto di ristrutturazione urbanistica di aree oggi dimesse o degradate o in altri casi bisognose di ricuciture del tessuto edilizio e di quello paesaggistico.

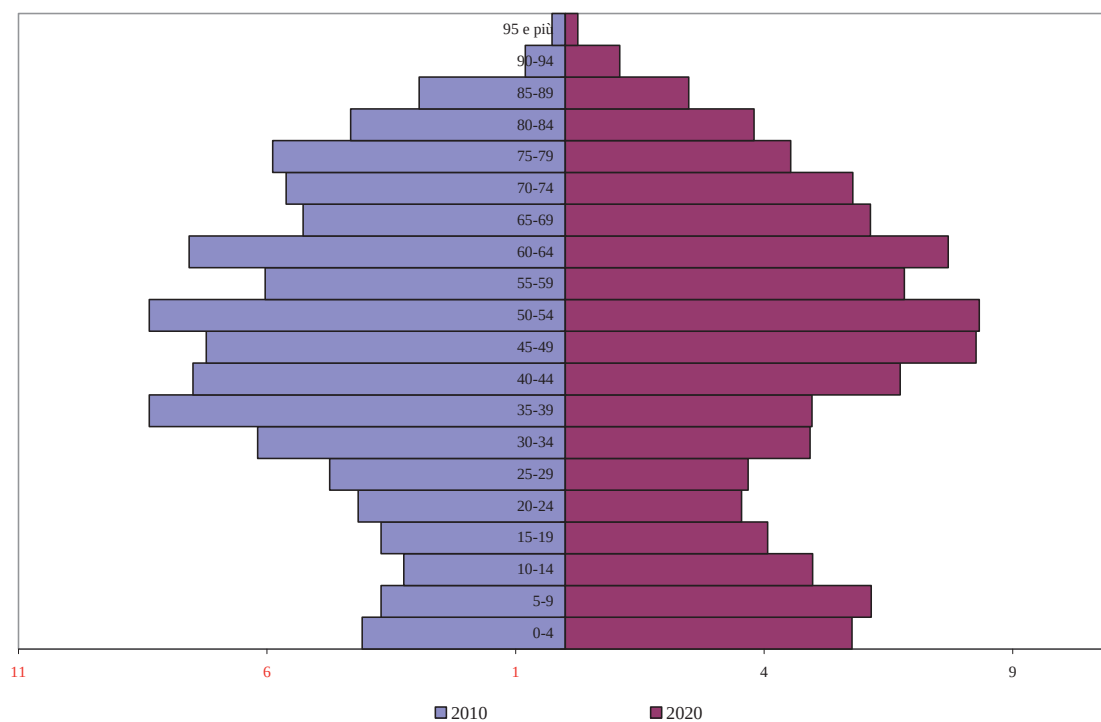
La previsione di aree in misura maggiore rispetto alle previsioni trova ragione nella natura stessa del PAT che non essendo conformativo prefigura delle opportunità e non delle scelte. In questo modo si evita inoltre di valorizzare singole aree favorendo processi di valorizzazione della rendita.

Figura 9 – Piramide per età della popolazione residente nel Comune di Melara al 2010 e prevista al 2020



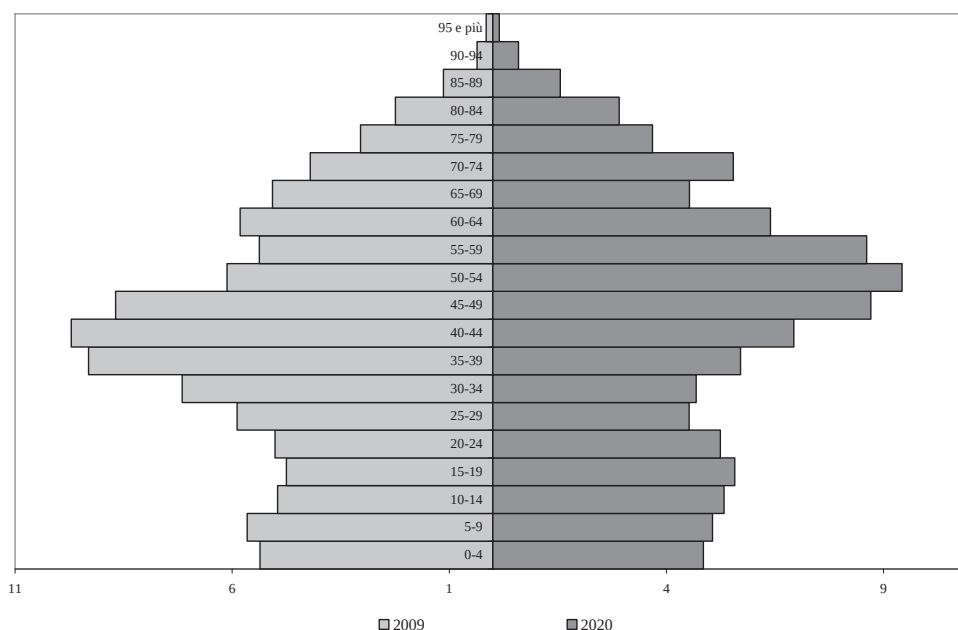
Fonte: elaborazione SISTEMA su dati Ufficio Anagrafe

Figura 10 – Piramide per età della popolazione residente nel Comune di Bergantino al 2010 e prevista al 2020



Fonte: elaborazione SISTEMA su dati Ufficio Anagrafe

Grafico 5.1 – Piramide per età della popolazione residente nel Comune di Torri di Quartesolo al 2009 e prevista al 2020



Fonte: elaborazione Sistema su dati Ufficio Anagrafe dei comuni di Bergantino e Melara

Le analisi demografiche e le previsioni tendenziali forniscono le indicazioni per determinare l'obiettivo del dimensionamento abitativo del piano. Le risposte ai fabbisogni vengono individuate in modo di predisporre una nuova offerta residenziale variegata che faccia fronte a diversi livelli della domanda non ultima quella di qualità; nuova offerta che non significa sempre nuove aree di espansione, quanto piuttosto di ristrutturazione urbanistica di aree oggi dimesse o degradate o in altri casi bisognose di ricuciture del tessuto edilizio e di quello paesaggistico.