

Dott. ALBERTO VENEGONI
GEOLOGO
Ordine dei Geologi della Lombardia n. 410

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
DI ROBECCHETTO CON INDUNO**

Provincia di Milano

**INDAGINE GEOLOGICA DI
SUPPORTO AL P.G.T.**

**L.R. 11 Marzo 2005 n.12
(Ex L.R. n.41/1997)
D.G.R. n.7/6645 del 29.10.2001**

OTTOBRE 2005

COMM. 51.04

Uff.: via P. Micca, 11 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
tel. 0331 / 421.978 - fax. 0331 / 421.977 – E-mail: studio@albertovenegoni.191.it
Dom. Fisc.: via del Chisso, 18/4 - 21052 Busto Arsizio (VA)
p. I.V.A. 02047640129 - C.F. VNG LRT 53P22 B300H

SOMMARIO

1	PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE	4
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E METEOCLIMATICO.....	5
3	FASE DI ANALISI.....	6
3.1	Indagine geologica, geomorfologica e geopedologica	6
3.1.1	Indagine geologica	6
3.1.2	Indagine geomorfologica.....	6
3.1.3	Indagine geopedologica.....	8
3.2	Indagine Idrogeologica e idrografica	12
3.2.1	Caratteristiche idrogeologiche.....	12
3.2.2	Classificazione dei terreni in classi di permeabilità.....	13
3.2.3	Censimento pozzi ed emergenze idriche	15
3.2.4	Andamento della superficie piezometrica.....	17
3.2.5	Caratteristiche idrografiche	18
3.2.6	Fattori antropici.....	19
3.3	Indagine geotecnica e valutazione della capacità d'uso del suolo	21
4	FASE DI DIAGNOSI	23
4.1	Fenomeni geomorfologici.....	24
4.2	Vulnerabilità idrogeologica	24
4.3	Fasce di rispetto per pozzi ad uso idropotabile	25
4.4	Censimento scarichi incontrollati	25
4.5	Caratteristiche geotecniche	25
4.6	Vincoli normativi.....	26
4.7	Valutazione del rischio.....	27
5	FASE DI PROPOSTA.....	34

ALLEGATI

1. CARTA LITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E GEOPEDOLOGICA CON ELEMENTI IDROGRAFICI
2. CARTA IDROGEOLOGICA CON ELEMENTI IDROGRAFICI, DELLA CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI E DEGLI ELEMENTI ANTROPICI
3. CARTA DI SINTESI
4. CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA

TAVOLE ALLEGATE

- | | |
|-------|---|
| TAV.1 | STRATIGRAFIE DEI POZZI CENSITI |
| TAV.2 | SCHEDE PER IL CENSIMENTO DEI POZZI PUBBLICI |

1 PREMESSA, SCOPO DEL LAVORO E METODOLOGIA DI INDAGINE

L'amministrazione Comunale di **ROBECCHETTO CON INDUNO (MI)** ha incaricato il Dott. ALBERTO VENEGONI, **geologo**, di eseguire uno *studio geologico di supporto alla predisposizione del nuovo P.G.T. in ottemperanza a quanto disposto dalla L.R. 11 Marzo 2005 n.12 (Ex L.R. n.41/1997) e dalla D.G.R. n.7/6648 del 29.10.2001*, concernente i “criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale”.

I presente studio geologico costituisce l'aggiornamento ed adeguamento della *“indagine geologica di supporto al P.R.G. e varianti generali ai sensi della D.G.R. n.5/36147 del 18.05.1994”* redatto dallo scrivente nel 1994.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E METEOCLIMATICO

L'area interessata dalla presente indagine comprende il territorio comunale di **Robecchetto con Indino** ed un ambito territoriale circostante funzionale ai fini del lavoro.

L'inquadramento cartografico è il seguente:

Cartografia I.G.M. 1:25000

Tav.: 44 IV SE – 44 I SO - 44 III NE - 44 II NO

Carta Tecnica Regionale scala 1:10000

Sezione A6c1 - Castano Primo

Sezione A6c2 - Turbigo Sud

Sezione A6d1 - Busto Garolfo

Sezione A6d2 - Magenta Nord

Il territorio comunale di ROBECCHETTO CON INDUNO, che si estende su una superficie di circa 13.9 ha, è interamente compreso nel Parco della Valle del Ticino e confina con i comuni di Turbigo - NORD-OVEST, Castano primo - NORD-EST, Cuggiono - SUD-EST, Galliate - SUD-OVEST.

Il limite fisiografico fondamentale è costituito dal F.- Ticino che delimita il territorio verso Occidente.

Relativamente al CLIMA, la distribuzione delle precipitazioni è equinoziale, con i massimi nei periodi primaverile ed autunnale ed i minimi nei periodi invernale ed estivo. I massimi sono quantitativamente simili: il minimo assoluto è quello invernale e ricade nel mese di Gennaio. Le fluttuazioni delle precipitazioni durante l'anno non sono molto marcate. Le precipitazioni medie annue si attestano intorno a 1000 mm.

Relativamente alle temperature, la zona è caratterizzata da una marcata escursione termica stagionale: gli inverni sono freddi (temperatura media Dicembre - Gennaio - Febbraio: 3,5° C) e le estati calde (temperatura media Giugno - Luglio - Agosto: 24.0° C). (Fonte: ARPA, 2004 - Stazione termo-pluviometrica di Turbigo).

3 FASE DI ANALISI

3.1 Indagine geologica, geomorfologica e geopedologica

L'indagine, che ha interessato il territorio comunale di Robecchetto con Induno ed un significativo ambito territoriale circostante, si è avvalsa dei documenti disponibili in letteratura e della cartografia esistente integrati con l'ausilio della fotointerpretazione e di rilievi di campagna originali.

I risultati dello studio sono sintetizzati nell' **ALL.I, CARTA LITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E GEOPEDOLOGICA CON ELEMENTI IDROGRAFICI**

3.1.1 *Indagine geologica*

L'area di indagine è costituita da depositi quaternari di origine continentale. Tali depositi, detti fluvioglaciali, sono formati da materiali prevalentemente grossolani (ciottoli, ghiaie, sabbie), trasportati ed accumulati dai corsi d'acqua che costituivano la rete di scaricatori fluvioglaciali.

Il meccanismo di sedimentazione dei depositi ed il modellamento morfologico dell'area sono infatti legati all'azione fluvioglaciale e fluviale.

Le unità affioranti nell'area sono:

- a²** Alluvioni ghiaiose recenti ed attuali degli alvei abbandonati ed attivi (Olocene)
- a¹** Alluvioni fluvioglaciali e fluviali ciottolose, non alterate, *terrazzate* (Olocene)
- Fg^{Wr}** Alluvioni fluvioglaciali wurmiane ghiaiose, localmente molto grossolane, con paleosuolo argilloso (Pleistocene).

Le alluvioni ghiaiose recenti ed attuali degli alvei abbandonati ed attivi sono costituite da depositi di natura prevalentemente ghiaioso-ciottolosa con frazione sabbiosa nettamente subordinata. Questi depositi costituiscono l'alveo del F. Ticino.

Le alluvioni fluvioglaciali e fluviali ciottolose, non alterate, terrazzate sono costituite da depositi di natura prevalentemente ghiaioso-ciottolosa con frazione sabbiosa nettamente subordinata ma, rispetto ai depositi alluvionali dell'alveo del F. Ticino, occupano una posizione altimetricamente superiore. Nell'area in esame costituiscono la fascia di territorio terrazzata compresa fra l'alveo del F. Ticino e la Costa Turbigina.

Le alluvioni fluvioglaciali ghiaiose, che sono costituite da depositi di natura prevalentemente ghiaioso-ciottolosa con frazione fine limoso-sabbiosa nettamente subordinata, costituiscono il livello fondamentale della pianura: nell'area in esame occupano il territorio a monte della Costa Turbigina.

3.1.2 *Indagine geomorfologica*

⇒ Gli elementi **geomorfologici** principali individuati nell'area sono:

Livello fondamentale della pianura:

superficie costituita da depositi fluvioglaciali, delimitata ad Ovest da una netta rottura di pendio -Costa Turbigina.

Il livello fondamentale della pianura diviene così il primo dei terrazzi formati a seguito dell'attività erosiva del Ticino, che si succedono, a quote diverse, fino a raggiungere l'alveo attuale del fiume.

Orli di terrazzo:

con questo termine sono indicati i gradoni di maggiore evidenza morfologica la cui genesi è legata alle diverse azioni erosionali e deposizionali del F. Ticino. Gli orli di terrazzo dell'area sono costituiti dalla Costa Turbigina e dalla debole scarpata morfologica in prossimità della C.na Gatta.

⇒ Relativamente alle **dinamiche fluviali** (forme e processi e depositi per acque correnti superficiali), si evidenziano:

Orli di scarpata di erosione fluviale lungo il corso del F. Ticino:

si localizzano in sponda sinistra in un tratto di circa 1 km a valle del Ponte di Turbigio ed in un tratto di circa 0,8 km a monte della C.na Caccialepre.

Gli orli di scarpata, generati dall'attività erosiva di sponda del F. Ticino, presentano una morfologia molto ripida con fronte instabile, interessato da fenomeni di frane di crollo favoriti dalla natura litologica dei depositi ghiaioso-ciottolosi.

⇒ Relativamente alle **forme, processi e depositi antropici** si evidenziano:

Discarica di R.S.U. ubicata a SO della C.na Padregnana:

la discarica è inattiva ed è sottoposta a monitoraggio piezometrico.

Cave:

Nel territorio in esame si localizzano quattro aree di cava inattive di cui due ubicate entro i confini comunali.

La prima si ubica ad occidente dell'abitato di Malvaglio, in prossimità della C.na Altoverde, la seconda si ubica a SUD di C.na Indiino, parzialmente in comune di Cuggiono. Le cave risultano inattive: al fondo di tutte si riscontra l'emergenza della falda acquifera.

Fasce PAI:

In **ALL.2** vengono riportate le fasce fluviali relative al "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI)" che delimitano le aree di influenza del fiume Ticino.

In particolare vengono riportate:

la fascia di deflusso della piena ordinaria, costituita dalla porzione di territorio che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento (fascia A);

la fascia di esondazione, costituita dalla porzione di territorio interessata da innondazione al verificarsi della piena di riferimento (fascia B);

l'area di innondazione per piena catastrofica, (fascia C): si tratta di una porzione di territorio che può essere interessata da innondazione solo al verificarsi di eventi di piena più gravosi della piena di riferimento, definibili come piene straordinarie.

Nel territorio comunale in esame, la Fascia B e Fascia C del P.A.I. coincidono.

3.1.3 Indagine geopedologica

Di seguito vengono definiti gli **ELEMENTI GEOPEDOLOGICI** dell'area desunti dal lavoro "I suoli del Parco Ticino settore Settentrionale - ERSAL 1992" e da verifiche puntuali di campagna.

Nell'ambito dell'area di indagine sono stati individuati suoli appartenenti ai seguenti sistemi - **ALL. 1**:

- Sistema L** - Sottosistema LG - Unità 31 - 34 - 35
- Sistema V** - Sottosistema VT - Unità 37 - 39
- Sottosistema VA - Unità 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45

I suoli del Sistema L, che si localizzano in corrispondenza del Livello Fondamentale della Pianura, a monte della Costa Turbigina, sono generalmente da sottili a moderatamente profondi, sub acidi con materiale fine di probabile origine eolica.

I suoli del Sistema V, che si localizzano in corrispondenza delle aree terrazzate e di scarpata (Sottosistema VT) e della piana alluvionale del F.Ticino (Sottosistema VA), sono generalmente sottili e da sub acidi ad acidi (Sottosistema VT); oppure da sottili a moderatamente profondi e da neutri a molto acidi (Sottosistema VA).

Sono state inoltre distinte le AREE MISTE, specificatamente le aree urbane (U), le CAVE (C), le AREE NON RILEVABILI (N).

Le UNITA' CARTOGRAFICHE rappresentate in **ALL. 1** sono così descrivibili:

UNITA' 29 Suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso molto pietroso, a tessitura da media a moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, subacidi, a drenaggio buono.

Aree pianeggianti talvolta ricoperte da materiale fine di probabile origine eolica rimaneggiato dall'azione del t. Arno; uso del suolo a seminativo e prato.

UNITA' 31 Suoli da sottili a moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso molto pietroso, a tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, subacidi, drenaggio da rapido a buono.

Aree pianeggianti talvolta ricoperte da materiale fine di probabile origine eolica rimaneggiato dall'azione del t. Arno; uso del suolo a seminativo e prato.

UNITA' 37 Suoli sottili limitati da substrato sabbioso molto pietroso a tessitura da moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, acidi, drenaggio rapido.

Terrazzi di erosione del livello più basso, a morfologia poco ondulata, alluvioni terrazzate costituite da materiali ciottolosi; uso del suolo a seminativo e bosco.

UNITA' 39 Suoli sottili a molto sottili limitati da substrato molto pietroso a tessitura grossolana subacidi, drenaggio rapido.

Scarpate e incisioni dei terrazzi a pendenza molto elevata, uso del suolo a bosco.

UNITA' 40 Suoli da molto sottili a sottili limitati da substrato sabbioso molto pietroso a tessitura da moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, subacidi, drenaggio rapido.

Aree pianeggianti poco più elevate delle successive, uso del suolo a seminativo e colture agrarie legnose.

UNITA' 41 Suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso molto pietroso a tessitura da moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, da acidi a subacidi, drenaggio buono.

Aree pianeggianti poco più elevate delle successive, uso del suolo a seminativo e colture agrarie legnose.

UNITA' 42 Suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso molto pietroso e da falda relativamente superficiale a tessitura da moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, da acidi a subacidi, drenaggio mediocre.

Aree che presentano fenomeni di idromorfia, presenti sia alla base della scarpata Turbigina che in ambienti di paleo alveo; uso del suolo a seminativo, bosco e prato.

UNITA' 43 Suoli da molto sottili a sottili limitati da substrato sabbioso molto pietroso o sabbioso a tessitura da moderatamente grossolana a grossolana in superficie e grossolana in profondità, neutri, drenaggio rapido.

Aree pianeggianti prossime alle aste fluviali, uso del suolo a bosco e colture agrarie legnose.

UNITA' 44 Suoli moderatamente profondi limitati da substrato sabbioso o molto pietroso, a tessitura grossolana, molto acidi in superficie ed acidi in profondità, drenaggio buono.

Aree prossime alle aste fluviali con morfologia moderatamente ondulata, uso del suolo a bosco e colture agrarie legnose.

UNITA' 45 Suoli da molto sottili a sottili limitati da substrato sabbioso molto pietroso a tessitura da grossolana, da acidi a subacidi, drenaggio da buono a mediocre. Greti ed aree spondiali a boscaglie rade o prive di vegetazione.

L'analisi della **CAPACITA' D'USO DEI SUOLI** rappresenta una caratterizzazione direttamente derivata dall'analisi pedologica.

L'analisi della **CAPACITA' D'USO DEI SUOLI** ha lo scopo di classificare i suoli in funzione delle loro **qualità agronomiche**.

I criteri adottati nel citato lavoro ERSAL fanno riferimento alla metodologia della "LAND CAPABILITY CLASSIFICATION" (1961) che prevede la classificazione in OTTO classi principali: dalla I alla IV classe si individuano suoli adatti all'attività agricola, dalla V alla VII quelli inadatti ma destinabili alla forestazione ed alla pastorizia mentre alla VII classe si ascrivono suoli destinabili ai soli fini ricreativi e conservativi.

In ogni sottoclasse vengono introdotti QUATTRO tipi di limitazioni riconducibili alle condizioni ambientali che caratterizzano il suolo:

- e - rischio di erosione
- w - eccesso idrico per drenaggio difficoltoso, falda subsuperficiale;
- s - caratteri del suolo (pietrosità, scarso spessore, caratteri chimici);
- c - fattori climatici.

Nell'area in esame sono presenti suoli di **III, IV, V e VII CLASSE** con limitazioni di tipo w ed s.

In particolare, sono state individuate le seguenti unità di **CAPACITA' D'USO DEL SUOLO - ALL.2:**

CLASSE III Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e richiedono particolari pratiche di conservazione.

- UNITA' 3-Limitazioni dovute a bassa fertilità dei suoli
- UNITA' 4-Limitazioni dovute a scarsa profondità ed elevato contenuto in scheletro
- UNITA' 8-Limitazioni dovute a drenaggio mediocre

CLASSE IV Suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto accurata.

- UNITA'13-Limitazioni dovute a profondità molto scarsa dei suoli
- UNITA'16-Limitazioni dovute scarsa profondità e drenaggio rapido

CLASSE V Suoli che presentano limitazioni difficilmente eliminabili che ne precludono l'uso agricolo; sono possibili pascolo e forestazione intensivi.

- UNITA'18-Limitazioni dovute a profondità molto scarsa dei suoli, drenaggio rapido e rischio di inondazioni.
- UNITA'19-Limitazioni dovute a rischio di inondazioni

CLASSEVII Suoli con limitazioni molto severe tali da consentire solo il pascolo e la forestazione.

- UNITA'22-Limitazioni dovute a pietrosità superficiale molto elevata dei suoli
- UNITA'23-Limitazioni dovute a pendenza molto elevata.

3.2 Indagine Idrogeologica e idrografica

L'indagine è consistita nella caratterizzazione idrogeologica ed idrografica del territorio comunale e di un suo significativo intorno integrata con l'individuazione dei fattori antropici produttori reali o potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei e dei fattori antropici preventori e/o riduttori di inquinamento.

I risultati sono sintetizzati in **ALL 2 - CARTA IDROGEOLOGICA CON ELEMENTI IDROGRAFICI, DELLA CAPACITA' D'USO DEI SUOLI E DELGLI ELEMENTI ANTROPICI.**

3.2.1 Caratteristiche idrogeologiche

La ricostruzione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area è stata effettuata sulla base dei dati stratigrafici censiti nell'area.

Il complesso delle caratteristiche idrogeologiche può essere schematizzato individuando nel sottosuolo la presenza di due litozone:

LITOZONA A

Prevalenza di depositi grossolani - ciottoli, ghiaia, sabbia, sino a profondità di circa 50m-80m dal p.c.. Tali depositi, caratterizzati da elevata permeabilità, corrispondono alla cosiddetta "Litozona ghiaioso-sabbiosa" della letteratura.

Nell'ambito di tale litozona si localizza il principale corpo idrico sotterraneo: l'acquifero è assimilabile ad un unico acquifero monostrato in quanto i differenti livelli permeabili sono generalmente fra loro comunicanti.

LITOZONA B

Al di sotto della litozona A si riscontra una netta diminuzione della granulometria dei materiali con prevalenza di sabbie, limi ed argille. Il complesso di questi depositi corrisponde alla cosiddetta "Litozona sabbioso-argillosa" della letteratura.

Nell'ambito di questa litozona, che si comporta complessivamente come substrato impermeabile nei confronti della sovrastante litozona, si verifica la presenza di orizzonti più permeabili, sede di acquiferi, delimitati da livelli di materiale più fine che caratterizzano la litozona sabbioso-argillosa.

3.2.2 *Classificazione dei terreni in classi di permeabilità*

La classificazione dei terreni secondo range di permeabilità superficiale è stata realizzata sovrapponendo le caratteristiche idrogeologiche delle unità geopedologiche (DRENAGGIO) alle caratteristiche idrogeologiche del substrato pedogenetico (PERMEABILITÀ).

Il DRENAGGIO indica la capacità di un suolo di smaltire l'acqua che ristagna sulla sua superficie o che, dopo essersi infiltrata nel terreno stesso, si trova in eccesso al suo interno.

Tale capacità si riferisce esclusivamente all'acqua gravitazionale.

In funzione della velocità di rimozione dell'acqua dal suolo si individuano le seguenti classi di capacità decrescente di drenaggio:

- RAPIDO
- BUONO
- LENTO
- MOLTO LENTO
- IMPEDITO

La PERMEABILITÀ esprime la capacità di un'unità litologica ad essere attraversata dall'acqua.

In funzione della velocità di filtrazione verticale dell'acqua nelle unità litologiche si individuano le seguenti classi di permeabilità con la relativa caratterizzazione numerica (K = valore di permeabilità):

- ELEVATA $K > 10$ cm/sec.
- MEDIA $10^{-3} < K < 10$ cm/sec.
- SCARSA $10^{-7} < K < 10^{-3}$ cm/sec.
- MOLTO BASSA $10^{-7} < K < 10^{-9}$
- IMPEDITA $K < 10^{-9}$ cm/sec.

Questa metodologia ha consentito una zonazione del territorio comunale secondo le seguenti **CINQUE CLASSI di permeabilità superficiale**:

	Drenaggio del suolo	Permeabilità del substrato
UNITA' 1	BUONO - RAPIDO	MEDIA
UNITA' 2	BUONO	MEDIA
UNITA' 3	RAPIDO	MEDIA
UNITA' 4	MEDIOCRE	MEDIA
UNITA' 5	MEDIOCRE	ELEVATA

Alle **n.5 CLASSI** sopra definite vengono ascritte **TRE ZONE** a differenti caratteristiche di permeabilità superficiale - **ALL.2**:

ZONA A:

si ubica in corrispondenza dell'alveo del F. Ticino e presenta la sola UNITÀ 5.

ZONA B:

è compresa fra l'alveo del F. Ticino e la sommità della scarpata della Costa Turbigina.

La zona B appare caratterizzata da notevole eterogeneità di condizioni di permeabilità superficiale con presenza contemporanea delle UNITÀ 2 - 3 - 4 che si distribuiscono in fasce sub parallele allungate secondo la direzione NO - SE.

In particolare, la scarpata della Costa Turbigina è compresa nell'UNITÀ 3.

ZONA C:

interessa in modo uniforme tutto il territorio esaminato al di sopra della scarpata della Costa Turbigina corrispondente al "Livello Fondamentale della Pianura": la zona C appare caratterizzata da una buona uniformità di condizioni di permeabilità superficiale con presenza delle UNITÀ 1 e 2, tra loro molto simili.

3.2.3 Censimento pozzi ed emergenze idriche

Nell'ambito del territorio comunale di ROBECCHETTO CON INDUNO sono stati censiti ed ubicati i seguenti pozzi idrici:

n. pozzo	Proprietà	Ubicazione	Uso	Strat.
1	Conceria Cafra	Via Novara, 56 - Malvaglio	Ind.	Si
2	Conceria Colombo	Via IV Novembre, 5	Ind	No
3	Conceria Arbor	Via Garibaldini, 5	Ind	Si
4	Tex Team	Via Magenta, 12 Malvaglio	Ind	Si
5	Conceria Rudoni	Via Garibaldini, 34	Ind	No
6	Conceria CAM	Via Cimitero, 15 - Malvaglio	Ind	No
7	Vignati Giuseppe	Via Garibaldini, 4	Antincendio	Si
8	Rhom & Haas S.r.l.	Via 3 Giugno, 14	Ind	Si
9	Conceria Gacoma	Via Don Pozzi, 18 - Malvaglio	Ind	No
10	Conceria Foieni	Via Don Pozzi, 5 - Malvaglio	C.A.P.	No
11	Conceria Santemilie	P.zza V. Emanuele, 11 - Malvaglio	Ind	No
12	T.R.C. S.p.a.	Via Arese, 58	Ind	Si
13	Conceria Azzurra	Via Carducci, 17	Ind	No
14	Conceria S. Ambrogio	Via Novara, 39b - Malvaglio	Ind	Si
15	Conceria Comgar	Via Marsala, 10 - Malvaglio	Ind	Si
16	Conceria Alba	Pozzo rimosso	Chiuso	No
17	Conceria Gapel	Via Diaz	Chiuso	No
18	Conceria Boldrini	Via Umberto I, 112 - Malvaglio	Ind	No
19	Conceria Gaiera	Via A. Manzoni 12/23	Ind	Si
20	Conceria Esse Effe	Via Marsala, 19/21	Chiuso	No
21	Conceria Gaiera	Via Don Pozzi, 20 - Malvaglio	Ind	Si
22	Rhom & Haas S.r.l.	Via Brescia	Ind	Si
23	Conceria Gaiera	Via Carducci	Ind	No
24	Cattaneo Fulvio	Loc. Cascina Fiorentina	Irriguo	No
25	TRC Malvaglio Plant	Via Don L. Pozzi	Ind	Si
26	T.R.C. S.p.a.	Via Arese, 58	Ind	Si
27	T.R.C. S.p.a.	Via Arese, 58	Ind	Si
28	Az. Agr La Padregnana	C.na Padregnana, 2	irriguo	No
29	Az. Agr Colombo Giuseppe	C.na Graziella	Pescicoltura	No
30	Az. Agr Colombo Giuseppe	C.na Graziella	Pescicoltura	No
31	Az. Agr Gallarata	C.na Gallarata	Pescicoltura	No
32	Az. Agr Gallarata	C.na Gallarata	Zootecnico	No
33	Cascina Paradiso S.n.c.	Loc. Padregnana	Irriguo	No

n. pozzo	Proprietà	Ubicazione	Uso	Strat.
34	PLAYA di VALVERDE	Loc. Valverde	Igienico	No
35	Scattolini Umberto	C.na Padregnano	Irriguo	No
A	Amm. Comunale	Via Ugo Foscolo	Idropotabile	Si
B	Amm. Comunale	Via Don Milani	Idropotabile	Si

E' stato eseguito il censimento delle emergenze idriche presenti nell'area di indagine mediante:

- Analisi di fotografie aeree a varie scale;
- Analisi della cartografia in scala 1:5000 del territorio comunale;
- Sopralluoghi speditivi di campagna per la verifica puntuale.

Il censimento eseguito ha consentito di individuare le seguenti **emergenze idriche**:

➤ **fontanili ubicati nella piana alluvionale del F.Ticino**

I fontanili sono da intendersi come emergenze naturali dovute all'affioramento della falda idrica sotterranea che, nell'area compresa fra il F. Ticino e la base della scarpata della Costa Turbigina, viene intercettata dalla superficie topografica.

I fontanili appaiono distribuiti in modo irregolare senza allineamenti che possano suggerire tipologie sorgentizie di tipo più complesso.

La testa del fontanile si ubica, generalmente, in corrispondenza di depressioni del terreno formando uno specchio d'acqua di ridotte dimensioni che alimenta il canale di deflusso superficiale delle acque.

I fontanili hanno carattere perenne mentre la portata ha carattere stagionale in funzione delle oscillazioni stagionali del livello freatico.

3.2.4 Andamento della superficie piezometrica

Il pozzo idrico costituisce un punto di osservazione nel sottosuolo in corrispondenza del quale è possibile conoscere, mediante opportune misure, la posizione spaziale della superficie piezometrica rispetto al piano campagna e, conseguentemente, rispetto al livello del mare.

Al fine di determinare l'andamento della piezometria e la direzione di deflusso delle acque sotterranee ci si è avvalsi dei dati messi a disposizione dal Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Milano – Settore Ecologia relativi alla “Piezometria dell’acquifero tradizionale – Marzo 2004”.

L'equidistanza delle isocurve è pari a 5,0 m. (cfr. ALL. 2).

Dall'osservazione dell'andamento della superficie piezometrica si considera quanto segue:

- il valore di soggiacenza media del livello piezometrico è, di norma, pari a circa 20-25 m presso l'abitato di Robecchetto e di circa 15-20 m presso Malvaglio, tale valore decresce in entrambi i casi verso la Valle del Ticino;
- la direzione di deflusso sotterraneo delle acque appare orientata in direzione NE - SO nella porzione centrale dell'area, mentre nelle porzioni occidentali ed orientali del territorio comunale il verso di scorrimento tende a disporsi verso l'asse Nord-Sud: il verso di scorrimento delle acque è orientato verso l'asse del F. Ticino, a confermare l'azione di drenaggio svolta dal fiume nei confronti delle acque sotterranee;
- il gradiente medio della superficie piezometrica risulta pari allo 0.5% con valori più bassi nella porzione NE dell'area e più elevati nella porzione SO, in corrispondenza della scarpata morfologica della Costa Turbigina, confermando l'attività drenante svolta dal F. Ticino;
- l'andamento regolare delle curve isopiezometriche e, in particolare, l'assenza di deformazioni delle curve medesime non imputabili all'azione drenante del Fiume Ticino, testimonia l'assenza di zone di sovrasfruttamento.

3.2.5 Caratteristiche idrografiche

L'elemento **IDROGRAFICO NATURALE** principale dell'area è costituito dal Fiume Ticino che delimita la porzione SO del territorio costituendo il livello di base per le acque superficiali e sotterranee dell'area (cfr. **ALL.2 – CARTA IDROGEOLOGICA CON ELEMENTI IDROGRAFICI, DELLA CAPACITA' D'USO DEI SUOLI E DEGLI ELEMENTI ANTROPICI**).

Il Fiume Ticino presenta un drenaggio di tipo anastomizzato con alveo caratterizzato da erosione spondale, così come evidenziato dagli orli di scarpata di erosione fluviali cartografati.

Gli orli di scarpata, generati dall'attività erosiva di sponda del F. Ticino, presentano una morfologia molto ripida con fronte instabile, interessato da fenomeni di frane di crollo favoriti dalla natura litologica dei depositi ghiaioso-ciottolosi.

Nell' **ALL. 2** vengono inserite le fasce del PAI (progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico) - L.n.189/1989, art.17 comma 6ter - che definiscono tre fasce di possibile interesse da parte del Ticino:

fascia A:

corrispondente alla fascia di deflusso di piena della piena di riferimento;

fascia B:

costituita dalla porzione di territorio interessata da innondazione al verificarsi della piena di riferimento, il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento;

fascia C:

corrispondente all'area di innondazione per piena catastrofica, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, che può essere interessata da innondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento .

In corrispondenza del territorio comunale in esame il limite tra la fascia B e C ed il limite esterno di quest'ultima risultano essere coincidenti.

Gli elementi **IDROGRAFICI ARTIFICIALI** principali dell'area sono costituiti dal Canale Naviglio Grande, che si sviluppa in direzione NO - SE nella piana alluvionale in sponda sinistra del F. Ticino, dal Canale Navigabile che copnfluisce nel Naviglio a monte della centrale Termoelettrica ENEL e dal Canale Scaricatore che dallo stesso punto confluisce nel Fiume Ticino.

Relativamente all'**idrografia secondaria**, il territorio può essere suddiviso in due zone:

- piana alluvionale, compresa fra il F. Ticino e la scarpata della Costa Turbigina, dove si osserva una rete idrografica di tipo naturale determinata dalle acque di scorrimento dei

fontanili che defluiscono verso il F. Ticino ed una rete idrografica artificiale costituita dalla fitta rete di canali irrigui principalmente collegati al Naviglio Grande.

- piana fluvioglaciale, sprovvista di rete idrografica naturale, caratterizzata da una ridotta rete di canali irrigui alimentati dal Canale Villoresi e dal Canale Secondario Villoresi.

3.2.6 *Fattori antropici*

Sono stati individuati e cartografati i seguenti principali fattori antropici (**ALL.2**):

- **produttori reali o potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei e superficiali**
- **preventori e/o riduttori di inquinamento**

Quali produttori reali o potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei e superficiali sono stati individuati i seguenti elementi:

ATTIVITÀ' PRODUTTIVE

Nell'ambito del territorio comunale sono state individuate **n. 22** attività di tipo produttivo con scarico in fognatura, la maggior parte rappresentate da concerie, concentrate in corrispondenza dei centri abitati di Robecchetto e Malvaglio.

ALLEVAMENTI

Nell'ambito di indagine sono state individuati **n. 8** allevamenti di cui:

- **n. 2** piscicoltura con scarico diretto in corso d'acqua superficiale,
- **n. 1** allevamento suinicolo con scarico diretto sul suolo e in corso d'acqua superficiale
- **n. 5** allevamenti bovini con scarico diretto sul suolo.

Si segnalano alcuni allevamenti equini di piccola entità ubicati a valle del Naviglio Grande.

RETE FOGNARIA

La rete fognaria copre interamente l'area urbana raccogliendo le acque reflue e convogliandole al depuratore di via Girometta. Da qui, le acque trattate vengono convogliate al Collettore del Magentino.

DISCARICHE

Si individua una discarica di R.S.U. inattiva, colmata e recuperata mediante copertura con riporto di terreno, ubicata a SO della C.na Padregnana, attualmente sottoposta a monitoraggio piezometrico.

CAVE

Nel territorio in esame si localizzano quattro aree di cava inattive di cui due ubicate entro i confini comunali.

La prima di queste si ubica ad occidente dell'abitato di Malvaglio, in prossimità della C.na Altoverde, la seconda si ubica a SUD di C.na Induno, parzialmente in comune di Cuggiono.

Le cave risultano inattive: al fondo di tutte si riscontra l'emergenza della falda acquifera.

Le altre cave, poste al di fuori dei confini comunali, si trovano in località Castagnino, comune di Turbigo.

CENTRALE TERMOELETTRICA

La centrale termoelettrica ENEL si ubica a SO dell'abitato di Robecchetto, in parte in territorio comunale e parzialmente in territorio di Turbigo.

Le acque di raffreddamento vengono scaricate nel Canale Naviglio Grande tramite il Canale Scaricatore

POZZI PER IDROCARBURI

Attualmente l'unico pozzo per idrocarburi ancora esistente sul territorio comunale si trova in località Bosco Morto; tale pozzo, completato ed in esercizio, risulta collegato all'oleodotto AGIP (Villafortuna rete raccolta)

CIMITERI

Esistono n.2 aree cimiteriali di cui n.1 nella porzione SO dell'abitato di Robecchetto, via Brescia e n. 1 ad Est dell'abitato di Malvaglio, via Milite Ignoto.

METANODOTTI E OLEODOTTI

Sul territorio comunale passano n.2 tratte di oleodotti e n.3 tratte di gasdotti:

- il metanodotto SNAM che alimenta la Centrale ENEL;
- il metanodotto SNAM della tratta Turbigo – Busto Arsizio;
- il metanodotto SNAM della tratta Cesano Maderno – Novara;
- l'oleodotto ESSO che taglia da Turbigo a Cuggiono con percorso quasi rettilineo il territorio comunale passando a Sud della Centrale termoelettrica;
- l'oleodotto AGIP che collega il pozzo di produzione.

Quali preventori e/o riduttori di inquinamento sono stati individuati i seguenti elementi:

DEPURATORE

Il depuratore di via Girometta raccoglie le acque reflue della rete fognaria e, dopo il trattamento, le convoglia al Collettore del Magentino.

3.3 Indagine geotecnica e valutazione della capacità d'uso del suolo

Al fine di pervenire ad una prima **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA** del sottosuolo del territorio comunale sono stati confrontati i dati presenti in letteratura con indagini originali eseguite negli anni nel territorio d'esame, tra cui l'escavazione di pozzetti esplorativi e l'esecuzione di prove penetrometriche.

Relativamente alle campagne di prove **penetrometriche dinamiche S.C.P.T.** eseguite in territorio comunale di Robecchetto con Induno, si considera quanto segue:

- I risultati delle prove eseguite, che hanno individuato **n.2** livelli omogenei dal punto di vista geotecnico, possono essere così sintetizzati:

I LIVELLO

profondità: da -2.00m sino a -6.00m

R_pmedio: 4 colpi/piede

Densità relativa Dr: 16%

angolo di attrito interno : 23°

STATO DI ADDENSAMENTO: MOLTO SCIOLTO

II LIVELLO

profondità: da -6.00m sino a -10.00m

R_pmedio: 16 colpi/piede

Densità relativa Dr: 46%

angolo di attrito interno : 30°

STATO DI ADDENSAMENTO: MEDIO

Sulla base della caratterizzazione litologica desunta dall'analisi pedologica relativamente al substrato pedogenetico, delle risultanze delle indagini eseguite a mezzo pozzetti esplorativi e delle campagne di indagini geognostiche esaminate, risulta possibile individuare DUE ambiti distinti con differenti caratteristiche litologiche superficiali così identificabili:

ZONA A GHIAIE E SABBIE PREVALENTI

Comprende tutta la porzione di territorio posta al di sotto della Scarpata Turbigina ed è caratterizzata dalla presenza di depositi costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli decimetrici non alterati, frazione fine assente o nettamente subordinata, di origine alluvionale.

Il complesso delle osservazioni effettuate consente una valutazione qualitativa dei materiali costituenti il substrato pedogenetico che possono essere generalmente classificati come "*terreni con medio-buone qualità portanti con permeabilità estremamente elevata*".

ZONA A GHIAIE E SABBIE con LIMO

Comprende tutta la porzione di territorio posta al di sopra della Scarpata Turbigina ed è caratterizzata dalla presenza di depositi costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli decimetrici non alterati e frazione limosa presente in percentuale variabile, di origine fluvioglaciale.

I risultati delle indagini geognostiche esaminate ed il complesso delle osservazioni effettuate consente una valutazione quantitativa dei materiali costituenti l'immediato substrato pedogenetico, sino ad una profondità di circa 4.0 m - 6.0 m dal p.c., che possono essere generalmente classificati come "*terreni con mediocri qualità portanti con media-elevata permeabilità*".

Al di sotto di tali quote si riscontra un generale grado di addensamento dei depositi della stessa natura litologica per i quali si determinano condizioni proprie di "*terreni con medio-buone qualità portanti con media-elevata permeabilità*".

In relazione alla **CAPACITA' D'USO** dei suoli ci si è avvalsi dei dati ERSAL (Progetto Carta Pedologica, 1992).

Le classi riscontrate sul territorio comunale sono così caratterizzate (cfr. **ALL.2**):

CLASSE	SOTTOCLASSE E UNITA	UNITA' CART.	DESCRIZIONE DELLE LIMITAZIONI
III Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta delle colture e/o richiedono particolari pratiche di conservazione.	S1	3	Limitazioni dovute a bassa fertilità dei suoli.
	S2	4	Limitazioni dovute a scarsa profondità e elevato contenuto in scheletro dei suoli.
	W1	8	Limitazioni dovute a drenaggio mediocre.
IV Suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle colture e/o richiedono una gestione molto accurata.	S1	13	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa dei suoli.
V Suoli che presentano limitazioni difficilmente eliminabili, che ne precludono l'uso agricolo; sono possibili il pascolo e la forestazione intensivi.	SW1	18	Limitazioni dovute a profondità molto scarsa e drenaggio rapido dei suoli, e ad alto rischio di inondazioni.
	W1	19	Limitazioni dovute a rischio di inondazioni molto alto.
VII Suoli con limitazioni molto severe, tali da consentire il pascolo solo in misura limitata e la forestazione.	S1	22	Limitazioni dovute a pietrosità superficiale molto elevata dei suoli
	E1	23	Limitazioni dovute a pendenza molto elevata.

4 FASE DI DIAGNOSI

I risultati delle indagini svolte nell'ambito delle analisi

GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA, IDROGEOLOGICA e dell'ATTIVITA' ANTROPICA

sono stati sintetizzati in **ALL. 3 - CARTA DI SINTESI**, che fornisce un quadro riassuntivo dello stato del territorio per le valutazioni diagnostiche.

In particolare, vengono individuati i seguenti elementi caratteristici del territorio in grado di condizionarne le destinazioni d'uso:

FENOMENI GEOMORFOLOGICI ATTIVI O QUIESCENTI

VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

FASCE DI RISPETTO PER POZZI AD USO IDROPOTABILE

PRESENZA DI SCARICHI INCONTROLLATI

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

VINCOLI NORMATIVI DI NATURA FISICO-AMBIENTALE ED ANTROPICI

Di seguito si procede ad una sintetica descrizione degli elementi caratteristici.

4.1 Fenomeni geomorfologici

Gli orli di scarpata di erosione fluviale lungo il corso del F. Ticino sono gli unici fenomeni attivi: si localizzano in sponda sinistra in un tratto di circa 1,0 km a valle del Ponte di Turbigio ed in tratto di circa 0,8 km a monte della C.na Caccialepre.

Gli orli di scarpata, generati dall'attività erosiva di sponda del F. Ticino, presentano una morfologia molto ripida con fronte instabile, interessato da fenomeni di frane di crollo favoriti dalla natura litologica dei depositi ghiaioso-ciottolosi.

4.2 Vulnerabilità idrogeologica

Per la valutazione del grado di VENERABILITÀ IDROGEOLOGICA del territorio sono stati presi in esame i seguenti parametri:

- soggiacenza della falda rispetto al piano campagna;
- grado di permeabilità superficiale;
- presenza di eventuali orizzonti impermeabili superficiali.

Relativamente alla soggiacenza della falda, nell'area di studio sono state individuate due porzioni di territorio caratterizzate da differenti condizioni di soggiacenza:

- ✓ l'area compresa fra la il F. Ticino e la Costa Turbigina è caratterizzata dalla scarsa o nulla soggiacenza della falda, testimoniata dalle numerose emergenze idriche (fontanili);
- ✓ l'area a NE della Costa Turbigina è caratterizzata da valori di soggiacenza medi pari a circa 20m.

La permeabilità superficiale dei depositi dell'area è da ritenersi MEDIO-ELEVATA mentre non si riscontra la presenza di orizzonti superficiali a bassa permeabilità.

Sulla base di quanto sopra esposto, il territorio è stato suddiviso in due porzioni a differente GRADO DI VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA così identificabili:

Area ad OVEST della Costa Turbigina:	ESTREMAMENTE ELEVATO
Area ad EST della Costa Turbigina:	MEDIO - ELEVATO

4.3 Fasce di rispetto per pozzi ad uso idropotabile

Sono state delimitate le fasce di rispetto relative ai DUE pozzi pubblici per uso potabile secondo al criteri stabilito dalla D.P.R. 258/00 e della D.G.R n. 6/15137 del 27.06.1996.

Il raggio della fascia di rispetto per il **POZZO A** è stato adottato pari a 200m, valore massimo indicato dal D.P.R. 258/00, in funzione dell'assenza di orizzonti superficiali impermeabili, del basso valore di soggiacenza della falda e dell'emungimento della prima falda.

Per il **POZZO B** la perimetrazione della fascia di rispetto è definita secondo un criterio di tipo temporale (D.G.R n. 6/15137 del 27.06.1996) con autorizzazione dirigenziale della Provincia di Milano n. 82/2003 del 13.06 2003 - prot. 94746/2003: l'area viene individuata dall'involuppo dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata prevista di esercizio.

4.4 Censimento scarichi incontrollati

Sono stati individuati i seguenti punti di immissione diretta sul suolo o in corsi d'acqua superficiali di acque reflue non trattate:

-AREA DI SPAGLIAMENTO

Si ubica a NE dell'abitato di Robecchetto e traeva origine dallo spagliamento sistematico delle acque reflue provenienti dalla rete fognaria del comune di Castano Primo.

Attualmente le acque sono convogliate al Collettore del Magentino e lo spagliamento si verifica solo in misura parziale in corrispondenza di forti precipitazioni.

-ALLEVAMENTI

Nell'ambito di indagine sono state individuati n. 8 allevamenti di cui n. 2 piscicoltura con scarico diretto in corso d'acqua superficiale, n. 1 allevamento suinicolo con scarico diretto sul suolo e in corso d'acqua superficiale e n. 5 allevamenti bovini con scarico diretto sul suolo.

4.5 Caratteristiche geotecniche

Non sono state individuate aree peculiari con caratteristiche geotecniche marcatamente scadenti. Relativamente alla porzione di territorio a NE della Costa Turbigina, il complesso delle conoscenze geotecniche acquisite mediante sondaggi geognostici ed indagini geotecniche tramite prove penetrometriche SCPT ha consentito di sintetizzare la seguente caratterizzazione geotecnica nell'ambito dei primi 3.00m dal p.c:

Classificazione ASTM: GM (ghiaie debolmente limose con ciottoli)

Addensamento: da SCIOLTI a MOLTO SCIOLTI

Qualità portanti: da MEDIOCRE a BUONO

Relativamente all'area ad OVEST della Costa Turbigina, si possono ipotizzare caratteristiche geotecniche simili a quelle della precedente, mentre si sottolinea la scarsa soggiacenza della falda che costituisce un elemento condizionante nelle valutazioni di carattere geotecnico.

4.6 Vincoli normativi

I vincoli di natura fisico-ambientale sono:

zona interdetta all'edificazione compresa nella distanza di 10,0 m a partire dalla delimitazione dell'alveo di massima piena del F. Ticino (Art. 96 L. 523/1904 e successive modifiche).

I vincoli di natura antropica presenti sul territorio, che sono quelli indicati dal “Piano Territoriale di Coordinamento del Consorzio Parco Lombardo della valle del Ticino” (L.R. 9 Gennaio 1974, n.2 e successive modificazioni ed integrazioni), sono riportati di seguito con evidenza dei divieti di natura edilizia:

ZONA B - Riserva orientata: “Divieto di costruire opere edilizie di qualsiasi genere, strade, oleodotti, elettrodotti, cave, attuare interventi di bonifica delle zone umide”.

In particolare sono presenti le zone **B1** (zone naturalistiche orientate), **B2** (zone naturalistiche di interesse botanico-forestale) e **B3** (aree di rispetto delle zone naturalistiche perifluviali)

ZONA C - Parco naturale ed agricolo forestale: “Vietato insediamento di nuovi impianti produttivi, fatta eccezione per sviluppo agricolo”.

In particolare sono presenti le zone **C1** (zone agricole forestali a prevalente interesse faunistico) e **C2** (zone agricole e forestali a prevalente interesse paesaggistico).

ZONA G - Zona agricola: Gli strumenti urbanistici generali possono contenere prescrizioni specificative dei vincoli.

In particolare è presente la zona **G2** (zone di pianura irrigua a prevalente vocazione agricola)

ZONA 1C - Zona di rinvio all'iniziativa comunale orientata: Valgono le prescrizioni degli strumenti urbanistici comunali.

Sono inoltre presenti i vincoli legati alla fascia di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore di competenza comunale indicati dalla D.G.R. 25 Gennaio 2002 n. 7/7868 e successive modificazioni.

Tale fascia varia in funzione alle caratteristiche fisiche ed all'importanza dei corsi d'acqua, tra una distanza minima di 4,0 m ad una massima di 10,0 metri per lato misurata dal piede arginale (cfr. documento: *Amministrazione comunale di Robecchetto con Induno - Individuazione del reticolo idrico minore – Dicembre 2004*).

4.7 Valutazione del rischio

Sulla base degli elementi evidenziati e valutati nell'**ALL3 - CARTA DI SINTESI**, attraverso la sovrapposizione dei dati e la valutazione critica della pericolosità dei fenomeni, si perviene alla definizione del **RISCHIO GEOLOGICO**, inteso come combinazione dei seguenti fattori:

	VULNERABILITÀ
<u>RISCHIO GEOLOGICO</u>	PERICOLOSITÀ
	VALORE

Vulnerabilità:

Si intende la predisposizione di un determinato ambito territoriale all'alterazione delle condizioni naturali da parte di fattori di pericolo naturali o antropici.

Pericolosità

E determinata dalle caratteristiche dei fattori naturali o antropici in grado di alterare le condizioni naturali di un determinato ambito territoriale.

Valore

Si intende l'importanza degli elementi naturali ed antropici potenzialmente soggetti a rischio.

Dall'incrocio dei dati sopra esposti emerge che l'area in esame è da ritenersi sottoposta al solo **RISCHIO IDROGEOLOGICO**

La valutazione del grado di **VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA** del territorio è riferita ai due ambiti principali così definiti:

Porzione ad EST della Costa Turbigina

- soggiacenza media: 20.0m
- grado di permeabilità: MEDIO-BUONO

Porzione ad OVEST della Costa Turbigina

- soggiacenza media: 1.0 - 5.0m
- grado di permeabilità: BUONO-ELEVATO

In tali ambiti sono stati presi in esame i seguenti **parametri** tradizionali:

soggiacenza della falda dal p.c.:

la profondità del livello freatico costituisce uno degli elementi caratterizzanti e vincolanti del territorio e costituisce l'elemento di maggior peso nella valutazione del grado di vulnerabilità.

grado di permeabilità superficiale del suolo e substrato pedogenetico:

in virtù della natura litologica dei depositi più superficiali, prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, il grado di permeabilità da ritenersi MEDIO/BUONO nella porzione di territorio ad EST della Costa Turbigina e BUONO/ELEVATO ad OVEST della stessa.

presenza di eventuali orizzonti superficiali a bassa permeabilità:

non è stata riscontrata la presenza di orizzonti superficiali lateralmente continui tali da determinare condizioni areali di bassa permeabilità.

L'analisi della vulnerabilità del territorio comunale rappresenta una valutazione semiquantitativa che deve essere effettuata per completare il quadro idrogeologico dell'area e per dotare gli organi delegati alla gestione del territorio di uno strumento di programmazione territoriale delle risorse idriche sotterranee.

La definizione della vulnerabilità all'inquinamento delle falde sotterranee si propone di:

- fornire indicazioni circa il diverso grado di idoneità di vari settori ad accogliere insediamenti o attività;
- localizzare punti o situazioni di incompatibilità dello stato di fatto, così da consentire interventi per l'attenuazione del rischio;
- contribuire all'individuazioni di vincoli e condizioni di gestione di determinate attività da attuare attraverso la disciplina urbanistica (P.G.T.).

Lo sviluppo dell'analisi della vulnerabilità all'inquinamento delle falde sotterranee procede attraverso le seguenti fasi operative:

- definizione delle caratteristiche litologiche, idrogeologiche e idrogeochimiche del territorio in esame;
- definizione ed eventuale rappresentazione nell'area considerata dei soli parametri di tipo fisico e individuazione dei diversi livelli di vulnerabilità naturale attribuibile a differenti settori;
- rappresentazione dei fattori antropici a potenzialità inquinologica che insistono sull'area considerata;
- lettura incrociata dei dati rilevati e conseguente elaborazione della carta del rischio potenziale di contaminazione delle acque sotterranee.

Vulnerabilità naturale

La definizione della vulnerabilità naturale o intrinseca deriva dall'elaborazione di fattori idrogeologici naturali quali soggiacenza della falda, litologia del terreno non saturo, gradiente idraulico ecc..

In letteratura sono proposte diverse metodologie, fra queste si considerata più consona alla situazione del sottosuolo di Robecchetto quella proposta da *De Luca e Verga "Una metodologia per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi"* (*Acque Sotterranee Fasc. n.29 Marzo 1991*).

La metodologia utilizzata consiste nel distinguere tra tre differenti tipi di vulnerabilità naturale degli acquiferi:

- 1) vulnerabilità verticale;
- 2) vulnerabilità orizzontale;
- 3) vulnerabilità complessiva.

1) Vulnerabilità verticale

La vulnerabilità verticale di un acquifero rappresenta la facilità con cui esso può essere raggiunto da un inquinante immesso dalla superficie del suolo.

In questa fase la penetrazione avviene mediante un tragitto prevalentemente verticale attraverso la zona non satura.

La vulnerabilità verticale così definita è legata essenzialmente alla litologia, allo spessore e alla permeabilità della zona non satura; il parametro più adatto a quantificarne il grado rappresentato dal tempo (teorico) di arrivo di un eventuale inquinante dalla superficie del suolo all'acquifero.

Il tempo di arrivo può essere calcolato secondo la relazione:

$$t_a = \frac{S}{V_i}$$

dove:

t_a = tempo di arrivo

S = soggiacenza

V_i = velocità d'infiltrazione

Di seguito sono indicate le 6 classi di **vulnerabilità verticale (V.V.)** proposte dagli autori:

Tempo di arrivo	Vulnerabilità verticale (V.V.)
>20 anni	molto bassa
20 - 10 anni	bassa
10 - 1 anno	media
1 anno - 1 sett	alta
1 sett. - 24 ore	elevata
<24 ore	molto elevata

Per il I acquifero nelle due aree sopra distinte sono stati calcolati i seguenti gradi di V.V.:

ZONA EST	ta = 50 - 80 gg	V.V.= ALTA
ZONA OVEST	ta = < 24 ORE	V.V.= MOLTO ELEVATA

2) Vulnerabilità orizzontale

La vulnerabilità orizzontale rappresenta la facilità con cui l'acquifero può diffondere un eventuale inquinante che l'abbia raggiunto; in tale fase la propagazione dell'inquinante avviene attraverso un percorso prevalentemente orizzontale lungo la direzione del flusso idrico sotterraneo.

Il concetto di vulnerabilità orizzontale esprime perciò la sua capacità di diffondere l'inquinante stesso una volta che questo abbia raggiunto la falda acquifera.

Il parametro che meglio può quantificare la vulnerabilità orizzontale perciò rappresentato dalla velocità di deflusso sotterraneo.

La velocità di deflusso delle acque sotterranee in mezzi porosi può essere determinata tramite la relazione:

$$v = \frac{K i}{m_e} * 3.15 * 10^4$$

dove:

- v = velocità (Km/anno)
- K = conducibilità idraulica (m/s)
- i = gradiente idraulico
- m_e = porosità efficace

Di seguito sono indicate le 6 classi di vulnerabilità orizzontale proposte dagli autori:

Velocità (km/anno)	Vulnerabilità orizzontale (V.O.)
<10 ⁻³	molto bassa
10 ⁻³ - 10 ⁻¹	bassa
10 ⁻¹ - 1	media
1 - 10	alta
10 - 10 ²	elevata
>10 ²	Molto elevata

Per il I acquifero nelle due aree sopra distinte è stato calcolato il seguente valore comune di V.O.:

I FALDA $v = 1.50 \text{ Km/anno}$

V.O. = ALTA

3) Vulnerabilità complessiva

La vulnerabilità complessiva rappresenta la suscettività di un acquifero a ricevere e a diffondere un inquinante.

Essa tiene quindi conto sia della protezione eventualmente offerta dalla zona non satura (vulnerabilità verticale) sia della facilità con cui l'inquinante può trasmettersi nell'acquifero (vulnerabilità orizzontale).

Quindi la vulnerabilità complessiva risulta direttamente proporzionale alla velocità di flusso e inversamente proporzionale al tempo di arrivo di un eventuale inquinante.

Essa può essere quantificata tramite la seguente relazione:

$$V_c = \frac{v}{t_a} \text{ (Km/anno}^2\text{)}$$

dove:

V_c = vulnerabilità complessiva

v = velocità di flusso delle acque sotterranee (Km/anno)

t_a = tempo di arrivo di un inquinante attraverso il non saturo (anni)

Di seguito sono indicate le 6 classi di vulnerabilità complessiva proposte dagli autori:

Velocità (km/anno)	Vulnerabilità orizzontale (V.O.)
$<10^{-3}$	molto bassa
$10^{-3} - 10^{-2}$	bassa
$10^{-2} - 10^{-1}$	media
$10^{-1} - 10$	alta
$10 - 10^3$	elevata
$>10^3$	estremamente elevata

Vulnerabilità complessiva (V.C.)

Per il I acquifero nelle due aree sopra distinte sono stati calcolati i seguenti gradi di V.C.:

ZONA EST V.C. = 10 km/anno² V.C.= ALTA

ZONA OVEST V.C. = >10³ km/anno² V.C.= ESTREM. ELEVATA

Sulla base di quanto sopra, la valutazione del RISCHIO IDROGEOLOGICO relativamente alle due aree individuate è il seguente:

AREA OCCIDENTALE	
VULNERABILITA'	ESTREMAMENTE ELEVATA a causa della scarsa soggiacenza della falda e dall'elevata permeabilità del substrato.
PERICOLOSITA'	Oleodotto, Metanodotto, Scarichi reflui sul suolo e in corsi d'acqua, cave, pozzo petrolifero, allevamenti.
VALORE	Fontanili.
RISCHIO: ESTREMAMENTE ELEVATO	

AREA ORIENTALE	
VULNERABILITA'	ALTA a causa dall'alta permeabilità del substrato e l'assenza di orizzonti a bassa permeabilità
PERICOLOSITA'	Rete fognaria, scarichi reflui nel sottosuolo (aree non servite dalla fognatura), insediamenti industriali, cimiteri, cave..
VALORE	Pozzi pubblici ad uso idropotabile
RISCHIO: MEDIO - ALTO	

Una considerazione, particolare si pone nei confronti della ex area di spagliamento ubicata in territorio comunale di Castano Primo, in prossimità del confine Nord-orientale del comune di Robecchetto con Induno.

Dal punto di vista del **RISCHIO**, la combinazione dei fattori concomitanti sopracitati produce una situazione di **ESTREMO RISCHIO** in quanto:

- ✓ I pozzi pubblici, che emungono acqua anche dal primo acquifero (litozona ghiaioso-sabbiosa), sono da ritenersi ad elevata vulnerabilità per l'assenza di orizzonti impermeabili e la bassa soggiacenza;
- ✓ L'area di spagliamento si localizza ad una distanza media di circa 600m dal pozzo pubblico A del comune di Robecchetto;
- ✓ L'area di spagliamento si trova a monte del pozzo, cioè nella posizione di massima pericolosità in quanto gli eventuali apporti inquinanti in falda si propagano naturalmente lungo la direzione di deflusso delle acque sotterranee verso i pozzi;
- ✓ L'attività di spagliamento è proseguita per numerosi anni con carattere di continuità;
- ✓ L'attività prosegue tuttora anche se con carattere di saltuarietà;
- ✓ La natura chimica dei reflui, determinata dalla presenza di scarichi civili ed industriali e, relativamente a questi ultimi, dalla presenza di industrie conciarie, rende probabile la presenza di metalli pesanti;

- ✓ Il pozzo pubblico A, unitamente al pozzo B di Malvaglio, costituisce l'unica fonte di approvvigionamento idropotabile del comune di Robecchetto con Induno.

Da quanto sopra emerge la necessità di:

- porre fine all'attività di spagliamento quale fonte di potenziale contaminazione delle acque sotterranee;
- realizzare una rete di controllo della qualità delle acque sotterranee mediante piezometri di rilevazione ubicati a monte ed a valle dell'area di spagliamento;
- accertare il grado e la tipologia dell'eventuale contaminazione del suolo nonché dello spessore interessato mediante una campagna originale di sondaggi geognostici;
- eseguire prelievi ed analisi chimiche mirate sulle acque dei pozzi pubblici per la ricerca dei contaminanti nell'ambito delle tipologie individuate;
- delocalizzare l'opera di presa al fine di garantire la qualità dell'approvvigionamento idropotabile

Per quanto riguarda le dinamiche fluviali la valutazione del rischio è di seguito riportata:

DINAMICHE FLUVIALI (alveo F. Ticino)	
VULNERABILITA'	ESTREMAMENTE ELEVATO per assenza di opere di regimazione idraulica e difesa spondale sistematica; credibilità del suolo.
PERICOLOSITA'	fenomeni di piena a carattere eccezionale con forti erosioni spondali ed estese esondazioni.
VALORE	Insedimenti civili
RISCHIO: ESTREMAMENTE ELEVATO	

5 FASE DI PROPOSTA

FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

Sulla base dei risultati delle indagini eseguite e della relative elaborazioni cartografiche schematizzate nell'ALL 3 – CARTA DI SINTESI, attraverso la valutazione incrociata degli elementi caratteristici del territorio, si perviene alla ZONAZIONE del territorio.

Gli elementi individuati quali fattori caratterizzanti per la formulazione di proposte di suddivisione del territorio in CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA sono:

- CARATTERI GEOMORFOLOGICI
- VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA
- RISCHIO IDROGEOLOGICO
- DINAMICHE FLUVIALI
- FATTORI ANTROPICI

In funzione della assenza o della presenza contemporanea di uno o più dei fattori sopra esposti sono state delimitate porzioni di territorio con differente CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA secondo quanto suggerito dalla Legge Regionale 12/2005 (ex L.R. 41/97) e dalla DGR 26/10/2001 n 7/6645

Sono state individuate QUATTRO classi di FATTIBILITA' GEOLOGICA così definite:

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

CLASSE 4 - Fattibilità con con gravi limitazioni

La zonazione del territorio è rappresentata in ALL. 4 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA.

CLASSE 1fattibilità senza particolari limitazioni

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo.

Alla CLASSE 1 non viene ascritta nessuna porzione del territorio comunale.

CLASSE 2fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica di destinazioni d'uso dei terreni per superare le quali si rendono necessari approfondimenti di carattere geotecnico ed idrogeologico finalizzati ad opere di sistemazione e bonifica.

Ambito territoriale

Nella CLASSE 2 ricade tutta l'area delimitata ad OVEST dalla Costa Turbigina, ad eccezione delle porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di rispetto dei pozzi pubblici (appartenenti alla CLASSE 3a) e della fascia di rispetto del reticolo idrico minore (appartenenti alla CLASSE 4b).

Fattori caratterizzanti

CARATTERI GEOMORFOLOGICI	Assenti
VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA	Medio - Elevata
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Medio - Alto
DINAMICHE FLUVIALI	Nessuno
VINCOLI NORMATIVI	Nessuno

CLASSE 2

	PRESCRIZIONI	INDAGINI E STUDI DI APPROFONDIMENTO
Area a vulnerabilità idrogeologica e rischio idrogeologico da medio ad elevato	In ambito urbano, dovranno essere valutate le possibili interazioni fra gli insediamenti industriali esistenti, quelli in progetto e le acque sotterranee, mentre dovranno essere valutate singolarmente le condizioni geotecniche locali ai fini della corretta progettazione.	Quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e successive modifiche per opere pubbliche e private
	In ambito extraurbano, attività secondo le norme prescrittive del Parco con divieto assoluto di scarichi in superficie e nel sottosuolo e spandimenti di liquami.	
	Qualsiasi attività di tipo ricreativo dovrà prevedere il recapito degli scarichi reflui in fognatura.	
	Allacciamento alla rete fognaria delle porzioni urbane non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti.	
	I nuovi insediamenti civili ed industriali dovranno prevedere il recapito in fognatura delle acque nere.	

CLASSE 3fattibilità con consistenti limitazioni

Questa classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica di destinazione d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area o nell'immediato intorno.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla maggiore conoscenza geotecnica ed idrogeologica mediante studi specifici. Per l'edificato esistente dovranno essere previste indagini per la progettazione e realizzazione delle opere di difesa e sistemazione idrogeologica.

Ambito territoriale

Alla **CLASSE 3** vengono ascritte le seguenti sottoclassi:

sottoclasse 3a	Fascia di rispetto del pozzo pubblico A (D.L. 258/2000) e del pozzo pubblico B (D.G.R.n.6/15137 del 27/06/96)
sottoclasse 3b	Porzione di territorio delimitata ad EST dalla base della Costa Turbigina e ad OVEST dalla Fascia B prevista dal PAI; caratterizzata da elevata vulnerabilità idrogeologica e rischio idrogeologico estremamente elevati;
sottoclasse 3c	Costa Turbigina, caratterizzata da pendenza superiore a 20°

Fattori caratterizzanti

CARATTERI GEOMORFOLOGICI	Presenti
VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA	Estremamente Elevata
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Estremamente Elevata
DINAMICHE FLUVIALI	Presenti
VINCOLI NORMATIVI	Presenti

La **sottoclasse 3a** comprende le fasce di rispetto dei pozzi pubblici determinate con criterio geometrico per il pozzo A (raggio pari a 200 metri) e con criterio temporale per il pozzo B.

Il territorio comprendente la **sottoclasse 3b** presenta tutte le problematiche connesse alla ridotta soggiacenza piezometrica ed alla conseguente elevata vulnerabilità idrogeologica unitamente ad un elevato rischio idrogeologico.

La **sottoclasse 3c** comprende la scarpata della Costa Turbigina, dove l'elevata acclività comporta limitazioni d'uso.

Le caratteristiche geotecniche, generalmente medio-buone, non assumono una particolare valenza in funzione delle destinazioni d'uso.

Nelle seguenti tabelle si riportano le prescrizioni e le indagini e studi di approfondimento relative alle sottoclassi 3a, 3b e 3c.

SOTTOCLASSE	PRESCRIZIONI	INDAGINI E STUDI DI APPROFONDIMENTO
<p>3a D.L 258/2000 e D.G.R.n.6/15137 del 27/06/96, fasce di rispetto dei pozzi pubblici A e B</p>	<p>Allacciamento alla rete fognaria delle porzioni urbane non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti;</p> <p>I nuovi insediamenti civili ed industriali dovranno prevedere il recapito delle acque nere in fognatura;</p> <p>Nelle aree di rispetto dei pozzi si dovrà prevedere l'adozione delle indicazioni di cui al D.L. 258/2000 con particolare riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Divieto di dispersione, ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui fognari, fanghi e liquami anche se depurati; - Divieto di dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali o strade; - Divieto di accumulo di concimi organici; - Divieto di stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti e sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive; - Divieto di realizzazione di impianti di trattamento rifiuti. <p>Inoltre, dovrà essere prevista la realizzazione di rete fognaria a tenuta bidirezionale (es: con impiego di doppia tubazione)</p> <p>Gli insediamenti agricoli e le relative attività dovranno escludere lo spagliamento superficiale delle acque reflue recapitando le stesse in fognatura o in vasche a tenuta.</p>	<p>Relativamente alla fascia di rispetto vigente delimitata con criterio geometrico con per il pozzo A (raggio pari a 200 m) appare auspicabile procedere alla ripermetrazione ai sensi della D.G.R. 27/06/96 n° 6/15137 adottando il criterio temporale in relazione al carattere di vulnerabilità dell'acquifero sfruttato.</p>

SOTTOCLASSE	PRESCRIZIONI	INDAGINI E STUDI DI APPROFONDIMENTO
<p>3b Area con vulnerabilità e rischio idrogeologico estremamente elevato</p>	<p>Sulla base delle indicazioni contenute nella Variante Generale al P.T.C. del Parco Regionale della Valle del Ticino (d.g.r. n.5983 del 02/08/01) sono ammesse per i fabbricati esistenti le sole opere di completamento, mentre si esclude la realizzazione di nuovi insediamenti civili e/o industriali, fatta eccezione per le aziende agricole.</p> <p>In ogni caso, si rimanda alle seguenti disposizioni generali:</p> <p>Su tutta l'area di pertinenza della sottoclasse vige il divieto di :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispersione, ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui fognari, fanghi e liquami anche se depurati; - Accumulo di concimi organici e chimici su aree non impermeabilizzate; - Realizzazione di impianti di trattamento rifiuti. 	<p>Quanto previsto dal D.M. 11/03/88 con particolare riferimento alle idonee indagini geognostiche e geotecniche per la corretta progettazione di nuovi interventi edificatori, in presenza di falda a ridotta soggiacenza</p>

SOTTOCLASSE	PRESCRIZIONI	INDAGINI E STUDI DI APPROFONDIMENTO
3c Area con elevata acclività	Potranno essere realizzati interventi di ampliamento o consolidamento di edifici esistenti, evitando o limitando al minimo indispensabile eventuali nuovi insediamenti di tipo abitativo . Gli interventi dovranno prevedere idonee opere a carattere idraulico per la regimazione delle acque superficiali.	Quanto previsto dal D.M. 11/03/88 con particolare riferimento alle idonee indagini geognostiche e geotecniche per la corretta progettazione di nuovi interventi edificatori, in aree caratterizzate da elevata acclività. Indagini idrogeologiche per la regimazione delle acque superficiali.

CLASSE 4fattibilità con gravi limitazioni

L'alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione se non opere finalizzate al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'Art.31, lettere a), b) e c) della L. 457/1978.

Per le fasce di rispetto del reticolo idrico minore vige quanto definito alla D.G.R. 25 Gennaio 2002 n. 7/7868

Eventuali opere pubbliche o di interesse pubblico dovranno essere corredate con specifica relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi con la situazione di rischio idrogeologico.

Ambito territoriale

Alla CLASSE 4 vengono ascritte le seguenti sottoclassi:

sottoclasse 4a	Fascia di tutela assoluta di raggio 10 m per i n.2 pozzi ad uso idropotabile
sottoclasse 4b	Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di pertinenza comunale (D.G.R. 25 Gennaio 2002 n. 7/7868)
sottoclasse 4c	Area con falda affiorante a seguito di attività estrattiva pregressa
sottoclasse 4d	Fascia A e B di esondazione del fiume Ticino L. 183/1989 art.17, comma 6-ter;

Fattori caratterizzanti

CARATTERI GEOMORFOLOGICI	Presenti
VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA	Estremamente Elevata
RISCHIO IDROGEOLOGICO	Estremamente Elevato
DINAMICHE FLUVIALI	Presenti
VINCOLI NORMATIVI	Presenti

Nella **CLASSE 4** ricade la porzione di territorio caratterizzata dalla presenza concomitante di vulnerabilità elevata o estremamente elevata con vincoli fisico ambientali quali le fasce di rispetto fluviali o con dinamiche fluviali di particolare pericolosità.

Nella seguente tabella si riportano le prescrizioni e le indagini e studi di approfondimento relative alle sottoclassi in esame:

SOTTOCLASSE	PRESCRIZIONI	INDAGINI E STUDI DI APPROFONDIMENTO
4a Fascia di tutela assoluta per pozzi ad uso idropotabile	Si applicano le prescrizioni di cui al D. Lgs n° 258/2000 art 5 – comma 4: <i>“La zona di tutela assoluta è costituita da dall’area immediatamente circostante le captazioni e le derivazioni: essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa ad infrastrutture di servizio.”</i>	Per la realizzazione di eventuali infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico dovrà essere prodotta apposita relazione geologica idrogeologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico
4b Fascia di rispetto del reticolo idrico minore	Le prescrizioni sono quelle previste dalla D.G.R. 25 Gennaio 2002 n. 7/7868 e successive modifiche (D.G.R. 01.08.03 n. 13950). Per la definizione degli interventi vietati e ammessi previa autorizzazione si rimanda al documento <i>“Individuazione del reticolo idrico minore – Dicembre 2004”</i>	
4c Attività estrattive pregresse	Unitamente al vincolo di inedificabilità sono da escludersi: dispersioni di acque reflue sul suolo e sottosuolo anche se depurate, stoccaggio rifiuti e sostanze chimiche di qualsiasi natura, pozzi perdenti	
4d Fascia A e B del P.A.I.	Quanto prescritto dalla L. 183/1989	