

Regione Lombardia

Provincia di Milano

Comune di Cuggiono (MI)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO E TERRITORIO (P.G.T.)

Tecnico incaricato

Dott. Geologo Cavalli Andrea
Via Raffaello 9 Valenza (AL)

Valenza, luglio 2012

INDICE

1.0 Premessa	
pag.4-5	
2.0 Metodologia	
pag.6	
3.0 ANALISI - Ricerca storica e bibliografica	
pag.7-10	
3.1 ANALISI - La consultazione SIT (Sistema Informativo Territoriale)	
pag.11-12	
3.2 ANALISI - Consultazione PCTP	
(Piano di Coordinamento Territoriale Provinciale)	
della Provincia di Milano.....	
pag.12-13	
4.0 SCHEDA PER IL CENSIMENTO DELLE ESONDAZIONI	
STORICHE*	
pag.13-14	
5.0 ANALISI - Inquadramento geografico e reticolo idrico.....	
pag.15-18	
6.0 ANALISI - Inquadramento meteo climatico.....	
pag.19-24	
7.0 ANALISI – Inquadramento geologico.....	
pag.25-28	
7.1 Formazioni geologiche affioranti.....	
pag.29-31	
CARTA GEOLOGICA	
pag.31	
8.0 ANALISI – uso del suolo, pedopaesaggi e tipi di suolo.....	
pag.32-56	
CARTA PEDOLOGICA.....	
pag.33	
9.0 ANALISI –proprietà geotecniche dei terreni, prove penetrometriche e	
granulometriche.....	
pag.56-96	
10.0 ANALISI CARTA LITOTECNICA.....	
pag.97-99	
11.0 ANALISI – Elementi idrogeologici, Prove di pompaggio pozzi acquedotto	
comunale e parametri idrogeologici e vulnerabilità degli acquiferi.....	
pag.100-188	

12.0 ANALISI RISCHIO SISMICO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA
LOCALE.....

pag.189-200

13.0 CARTA DEI VINCOLI.....

pag.201-208

14.00 CARTA DI SINTESI.....

pag.209-210

14.00 15.0 FASE DI PROPOSTA

CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO

pag.211-232

ALLEGATI TECNICI

pag.233

Bibliografia

pag. 234

1.0 Premessa

Il presente lavoro adempie a quanto prescritto dalla Normativa di cui all'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005 n.12 e ***(Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011)***, di cui alla determinazione n. 113 del Comune di Cuggiono del 21/08/2006 avente per oggetto la “**redazione nuovo piano di governo del territorio PGT** – conferimento incarico per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica”.

Ai sensi dell'art. 10 comma 1, lettera d della L.r. 12/07, nel Piano delle regole devono essere individuate le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, nonché le norme prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate.

Del piano delle regole devono quindi fare parte:

- * ***Carta di Sintesi***
- * ***Carta dei Vincoli***
- * ***Carta di fattibilità***
- * ***carta del dissesto con legenda uniformata al PAI (quando presente9)***
- * ***Norme geologiche di piano***

Con riferimento alle norme d'attuazione della componente geologica, geomorfologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (P.G.T.), il Comune di Cuggiono rientra nella lettera “c” del paragrafo inerente l'ambito di applicazione della L.R. n.12 corrispondente ai “Comuni che hanno realizzato uno studio geologico esteso all'intero territorio comunale prima dell'entrata in vigore della legge regionale n°41/'97 ancorché ritenuto ad essa conforme (con d.g.r. 6/37920 del 6 agosto 1998) e non hanno successivamente più provveduto ad aggiornarlo”.

Normativa di riferimento:

L.R. 24 novembre 1997: INDIRIZZI TECNICI STUDI GEOLOGICI A SUPPORTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI

Di cui alle

deliberazione n.5/36147 del 18 maggio 1993;

deliberazione n.6/37918 del 16 agosto 1998;

deliberazione n.7/6645 del 29 ottobre 2001.

Legge abrogata dalla L.R. 11 marzo 2005 n.12 “LEGGE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO”.

OBBIETTIVO: compatibilità componente geologica P.G.T. con il PTCP Provinciale (art. 13 l.r. 12/05).

L. 183/89 inerente i piani di bacino.

Autorità di Bacino del F. Po – Deliberazione n.1/99 del 11/5/99 “Adozione del Progetto di Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) (art.17, comma 6 ter art.18, comma 10, della legge 18 maggio 1989, n.183)”.

D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”, pubblicato sulla G.U.n.29 del 24 febbraio 2008.

D.G.R.28 MAGGIO 2008 – N.8/7374

Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n.12, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n.8/1566.

Deliberazione del Comitato Istituzionale n.12 del 18 marzo 2008 da parte dell’Autorità di Bacino del F. Po degli “Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua”

D.G.R.30 novembre 2011 – n.IX/2616

Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n.12, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n.8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n.8/7374.

Le prescrizioni derivanti dagli Strumenti Legislativi sopra indicati hanno comportato la rielaborazione di tutte le Carte Tematiche dello Strumento Urbanistico vigente per quanto riguarda la componente geologica, geomorfologica ed idrogeologica, mentre sono state redatte ex novo le Carte relative alla componente sismica ed alle Norme di Attuazione di Piano.

Le Carte geologiche di cui alla presente relazione sono state redatte in scala 1:10000 e 1:7500, utilizzando come base cartografica le riprese aeree dell’anno 2004.

2.0 Metodologia

L'indagine si è articolata nelle seguenti fasi, in accordo con le prescrizioni delle linee guida della suddetta Normativa:

1) FASE DI ANALISI:

- ricerca storica e bibliografica presso l'Ente del Parco del Ticino e presso il SIT della Regione Lombardia, pubblicato sul sito internet www.cartografia.regione.lombardia.it per la caratterizzazione dei principali lineamenti fisici e geografici del territorio, i vincoli ed i fenomeni di dissesto-erosione dei principali corsi d'acqua locali, nonché la consultazione dei Piani territoriali di Coordinamento Provinciali (P.C.T.P.) della Provincia di Milano;
- individuazione degli elementi litologici, pedologici dei terreni affioranti e delle relative successioni stratigrafiche, utilizzando come elementi cartografici di base per i rilievi la Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 Foglio n.44, Novara, e la Carta Geologica della Lombardia in scala 1:250000 del Servizio Geologico Nazionale con relative note illustrative;
- individuazione dei processi geomorfologici ed in particolare caratterizzazione degli elementi idrografici ed idrologici locali;
- definizione degli elementi idrogeologici del sottosuolo mediante la redazione della carta piezometrica relativa alla falda freatica e alle falde in pressione captate dai pozzi più profondi presenti sul territorio, classificazione di aree omogenee ad uguale permeabilità e vulnerabilità intrinseca delle falde idriche;
- approfondimento ed integrazione dei parametri geologici ed in particolare come prescritto dalla Normativa analisi e valutazione degli effetti sismici di sito;

2) FASE DI SINTESI dei parametri e fenomeni analizzati con redazione dei seguenti elaborati:

- **carta dei vincoli** con limitazioni d'uso del territorio in riferimento alle normative in ambito a contenuto geologico;
- **carta di sintesi** individuante le aree omogenee di pericolosità e vulnerabilità in ambito idrogeologico, idraulico e geotecnico;

3) FASE DI PROPOSTA con redazione della **carta di fattibilità geologica** delle norme geologiche di attuazione secondo quanto previsto dalla Normativa.

3.0 – ANALISI - Ricerca storica e bibliografica

1.1 La consultazione del “rapporto tra pianificazione e qualità dell’ambiente fluviale: l’esperienza del Parco del Ticino” pubblicato dall’Ente Parco del Ticino (1998), in seguito alle esondazioni degli anni 1993-1994, ha permesso di acquisire importanti informazioni relative alle piene storiche e all’evoluzione storica del fiume Ticino.

Da tale pubblicazione vengono di seguito riportate le seguenti indicazioni e informazioni:

- area bacino idrografico 7.200 Km²;
- le portate del fiume Ticino (idrometro Miorina) variano da un minimo di 35 ad un massimo di 1.000-1.500 mc/sec;
- il regime idraulico del fiume Ticino e gli effetti delle piene risultano condizionati in minore misura dalle derivazioni dell’acqua ad uso irriguo (portata media cinquantennio 1942-1992: 220-240 mc/sec), ma soprattutto dalla capacità di invaso del Lago Maggiore a Nord e dalla capacità di smaltimento da parte del Fiume Po il cui effetto si avverte lungo il corso del Ticino quasi fino all’altezza di Bereguardo (PV);
- la piena più grande di cui si conosce memoria storica risale a 2 ottobre 1868 con valori di portata nel tratto sublacuale stimata in circa 5.000 mc/sec;
- la seconda piena per ordine d’importanza risale all’ottobre 1993 con un massimo superiore a 2.500 mc/sec (idrometro di Sesto Calende) raggiunto il 15 ottobre, nell’ordine:
 - 2.200 mc/sec settembre 1981;
 - 2.000 mc/sec novembre 1951;
 - 1.810 mc/sec novembre 1963;
 - 1.802 mc/sec maggio 1983;
 - 1.770 mc/sec novembre 1981;
 - 1.676 mc/sec aprile 1986;
 - 1.630 mc/sec settembre 1960;
 - 1.570 mc/sec ottobre 1991;
 - 1.530 mc/sec ottobre 1976;
 - 1.520 mc/sec ottobre 1965;

- la piena dell'autunno 1993 è stata la più grande del secolo XX e la più grande dal 1868, a cui corrisponde un tempo di ritorno di 125 anni. La piena è iniziata verso la metà di settembre e culminata tra la fine di settembre e la metà di ottobre. Il periodo di piena con portate superiori alla piena ordinaria (900 mc/sec) è stato dal 24 settembre al 26 ottobre.

Le portate massime superiori a 2.000 mc/sec si sono verificate nei giorni:

- 9 ottobre 2.360 mc/sec
- 10 ottobre 2,275 mc/sec
- 11 ottobre 2.058 mc/sec
- 13 ottobre 2.325 mc/sec
- 14 ottobre 2.304 mc/sec
- 15 ottobre 2.381 mc/sec
- 16 ottobre 2.241 mc/sec
- 17 ottobre 2.052 mc/sec

Il massimo assoluto di circa 2.500 mc/sec è stato raggiunto nel corso della giornata del 15-10-93 (misure effettuate alle 9.00 a.m. alla diga della Miorina).

- gli effetti della piena sono stati rilevati mediante interpretazione delle foto aeree; sono stati inoltre cartografati gli effetti delle erosioni, i riporti di materiali e la rottura di sponde dei corsi d'acqua verificatesi nei terreni allagati: il totale delle aree allagate a partire dalla presa Villoresi, è risultato pari a 9.000 Ha; le aree di massima piena si sono evidenziate tra il ponte di Vigevano ed il ponte di Bereguardo. Tale aspetto è dovuto in parte alla morfologia della zona (maggiore distanza delle scarpate del terrazzo, quote prossime a quelle dell'alveo del fiume), in parte all'efficacia dell'argine maestro del Ticino che ha contenuto la piena nel tratto compreso tra Bereguardo e Pavia, in parte infine all'azione del Po che ha smaltito con efficacia i deflussi nel corso terminale del fiume; i principali fenomeni erosivi e di dissesto si sono concentrati nella parte media del Ticino nella zona che va da Abbiategrasso/Cassolnovo fino al confine con Pavia presso Besate, nella zona tra Zelata e Bereguardo nel Comune di Gambolò ed infine nella zona chiamata "bosco del Mezzanone" nel Comune di Carbonara.

Più a sud i fenomeni erosivi sono stati meno evidenti, in quanto nel tratto compreso tra Pavia ed il ponte della Becca ha avuto influenza determinante la capacità di smaltimento del Po.

Gli effetti della piena risultano evidenti all'incirca a valle della presa del Villoresi, con intensità sempre più crescente da Nord a Sud.

Nel Comune di Cuggiono sono stati rilevati i seguenti fenomeni erosivi e dissesto:

- in sponda destra in località “Bosco Bruciato”;
- erosioni spondali in corrispondenza dell’ingresso del ramo laterale del Ticino, su cui era attestata l’antica presa del Naviglio Sforzesco;
- più a valle, erosioni spondali in sponda sinistra di discreta entità, probabilmente accentuate dalla chiusura artificiale del ramo sopra descritto, che hanno direttamente messo in pericolo il ristorante “Ticino blu” costruito a ridosso del fiume.

- trasformazione del corso del fiume Ticino 1846-1993:

nei primi 30-40 Km di percorso la divagazione del fiume è piuttosto limitata, in funzione della morfologia della valle fluviale, mentre le divagazioni più significative risultano essere evidenti a valle di Tornavento. In particolare per quanto riguarda il Comune di Cuggiono si è riscontrato un fenomeno di divagazione dalla sponda destra (ramo ottocentesco primario) alla sponda sinistra (ramo attuale primario), con conseguenti fenomeni di erosione spondale, iniziati ancor prima della piena del 1993 sulla sponda destra presso “Bosco Bruciato” e successivamente sviluppatesi sulla sponda sinistra.

- proposte di intervento:

gli interventi proposti dall’Ente Parco del Ticino, alla data di pubblicazione del rapporto di pianificazione del 1998:

- la ricostruzione forma tipica dell’alveo del Ticino attraverso sia interventi di pianificazione sia di vero e proprio ripristino di rami anche artificialmente abbandonati;
- lo smantellamento delle più recenti difese in sponda destra del Ticino (“Bosco Bruciato”) e contemporaneamente la riattivazione del ramo (ora “Ticinazzo”) dell’originaria presa dello Sforzesco;
- in sponda sinistra sono risultate idonee le opere di difesa spondale per la presenza di luoghi turistici, ma altresì auspicabili opere di bioingegneria al fine di presentare un adeguato inserimento paesaggistico ed ambientale.

* allo stato attuale (agosto 2006) tali interventi di ripristino ambientale sono stati ultimati in sponda sinistra, mediante la realizzazione di aree umide, rinfoltimenti forestali, rinaturalizzazione e stabilizzazione spondale scogliera, rimboschimenti ed inverdimenti spondali leggeri.

- Normative di riferimento:
- L.R.9 gennaio 1974 n.2 “Norme urbanistiche per la tutela della aree comprese nel piano generale delle riserve e dei parchi naturali di interesse regionale. Istituzione del parco Lombardo della valle del Ticino”;
- Deliberazione Giunta Regionale 2 agosto 2001 n.7/5983 “approvazione della variante generale al piano territoriale di coordinamento al Parco Lombardo della Valle dei Ticino (art. 19 comma 1 l.r. 86/83 e successive modifiche) rettificata dalla d.g.r. 14 settembre 2001 n.6090”;
- L.R.12 dicembre 2002 n.31 “istituzione del Parco Naturale della valle di Ticino”;

3.1 – ANALISI - La consultazione SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Lombardia ha evidenziato numerosi tematismi in ambito fisico, geologico e geografico di tutto il territorio comunale di Cuggiono.

In particolare:

- la carta pedologica e delle acque superficiali individua terreni aventi capacità protettive dei suoli verso le acque superficiali da MODERATE/ELEVATE a MODERATE rispettivamente per il settore posto in corrispondenza del terrazzo alluvionale più rialzato in fregio al concentrico e dei terreni alluvionali più recenti in fregio al F. Ticino, per le basse acclività morfologiche del terreno e quindi le scarse capacità di erosione delle acque di scorrimento superficiale;
- la carta delle acque sotterranee individua terreni aventi capacità protettive dei suoli verso le acque sotterranee da MODERATE/BASSE a BASSE rispettivamente sempre per il settore posto in corrispondenza del terrazzo alluvionale più rialzato in fregio al concentrico e dei terreni alluvionali più recenti in fregio al F. Ticino, per l'affioramento di terreni a matrice ghiaiosa e sabbiosa caratterizzati nel complesso da medio-alti valori di permeabilità;
- la carta litologica individua terreni classificati con la sigla G1WS N1 – G1P N2 definiti rispettivamente come ghiaie sabbiose ben gradate - poco gradate e S3L N2 come sabbie limose con ghiaia;
- la carta geomorfologica individua in tutta la fascia dei terreni alluvionali recenti posti in fregio al F. Ticino ed in corrispondenza dei depositi alluvionali della bassa pianura ad Ovest del Concentrico, alvei abbandonati e localmente “gomiti di cattura fluviale” nei terreni alluvionali più recenti;
- la carta dello sfruttamento individua un'ampia zona di cava posta a Nord Ovest del nucleo abitato di Castelletto, a lato della sponda sinistra del NAVIGLIO GRANDE;
- la carta dell'uso del suolo individua un'ampia zona adibita a seminativo posta sul terrazzo morfologico più rialzato in fregio al Concentrico, mentre in fregio alla sponda orografica sinistra del F. Ticino si individuano terreni condotti a bosco;

- la carta del valore naturalistico dei suoli individua terreni aventi caratteristiche naturalistiche da basse a moderate-basse, per l'affioramento di litologie ghiaiose e limoso sabbiose-ghiaiose ove possono insediarsi e svilupparsi scarsi insediamenti di interesse floreale e faunistico, se non limitatamente in corrispondenza dell'area umida all'interno del Parco del Ticino;

3.2 – ANALISI - Consultazione P.C.T.P. (Piano di Coordinamento Territoriale Provinciale) della Provincia di Milano.

In particolare:

- la carta uso del suolo (tav. 2/f) in scala 1:25000 individua
- le Fasce Fluviali del F. Ticino in sponda sinistra risultano sovrapposte e posizionate in corrispondenza della sommità della scarpata dell'alveo del fiume, ovvero nel punto in cui l'alveo risulta più ribassato rispetto la sponda.
La Fascia C a Nord e Sud rispetto tale area di sovrapposizione, risulta estendersi sul terrazzo alluvionale circostante.
- un'area a vicolo idrogeologico (R.D 3267/1923 e L.R. n.33 1988) estesa a tutto il territorio posto a Sud del Comune di Cuggiono, in corrispondenza del terrazzo alluvionale più recente, compresa tra la sponda sinistra del Ticino e la sponda destra del Naviglio Grande, di cui alle prescrizioni art.45 comma 3 delle Norme di attuazione del PCTP .
- un'area di cava di ghiaia e sabbia con attività estrattiva cessata, la quale è sottoposta a vincolo idrogeologico, di cui all'art. 50 delle Norme di attuazione del PCTP .

4.0 – ANALISI - SCHEDA PER IL CENSIMENTO DELLE ESONDAZIONI STORICHE*

DATI GENERALI

n° di riferimento (1)	1	Data evento	Ottobre 1993	Fonte dati (2)	Testimonianze dirette, dati Parco del Ticino	Attendibilità (3)	alta
Località	Sponda sinistra, località ristorante Ticino blu		Sezione/i CTR				
Comune	Cuggiono		Coordinate Gauss-Boaga da CTR (4)				
Codice ISTAT			Coordinata x		Coordinata x		
Provincia	MI		Coordinata y		Coordinata y		
Comunità Montana			Riferimento cartografia	PSFF-Sez.		PAI – Sez.	
Bacino idrografico	Ticino		Tratto fasciato (5)	SI			
Sottobacino							

DESCRIZIONE EVENTO

Cause (6)	Erosione spondale						
Altri eventi di esondazione in corrispondenza del tratto in oggetto(7)	SI				Riferimento (8)	Informazioni storiche non documentate	
Dissesti di sponda o di versante avvenuti in corrispondenza del tratto in oggetto(7)	SI				Riferimento (8)		
Superficie interessata Km ² totali		Superficie interessata in destra idrografica Km ²				Portata stimata	2300 mc/sec
		Superficie interessata in sinistra idrografica Km ²					
Danni ad opere o manufatti	Case ed edifici sparsi localizzati in sponda						
Elementi a rischio (9)						n° persone coinvolte	nessuna

TRATTO D'ALVEO INTERESSATO

Descrizione (10)	Alveo inciso con sponda sinistra avente un'altezza massima di 4 metri circa, soggetta ed erosione da parte della corrente libera	Lunghezza m		Dislivello m	
Opere e manufatti presenti (11)	Si				
Eventuali studi, progetti esistenti o interventi eventualmente realizzati (12)	Opere di difesa spondale e sistemazione di bio-ingegneria realizzate dal Parco del Ticino dopo la piena del 1993				

NOTE ESPLICATIVE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA

* Da compilarsi per tutti gli eventi conosciuti

1. Il numero di riferimento deve indicare cronologicamente i diversi eventi verificatisi nel territorio d'interesse;
2. indicare la provenienza dei dati e delle informazioni, per esempio: archivi (comunali o di altri Enti), rilevamento diretto, testimonianze, ecc.;
3. indicare il grado di attendibilità delle informazioni riportate in: alta, media, bassa;
4. andranno riportate le coordinate di monte e di valle del tratto interessato dall' esondazione;
5. indicare se il tratto interessato è compreso all'interno delle fasce fluviali del PSFF o del PAI barrando la casella corrispondente;
6. per es. precipitazioni di breve durata e forte intensità, precipitazioni di lunga durata, rotture d'argine, dissesti ecc...
7. barrare la casella corrispondente;
8. riportare i riferimenti ad altra scheda o ad altro tipo di informazione;
9. indicare gli elementi a rischio, per esempio: centri abitati, nuclei abitati o case sparse, attività economiche, strade, ferrovie, infrastrutture di servizio ecc..;
10. descrivere sinteticamente le caratteristiche principali dell'alveo, per esempio: arginato, inciso, con alluvionamenti, pensile, anastomizzato, ecc;
11. descrivere il tipo di opere e/o manufatti presenti indicandoli anche nella cartografia allegata;
12. riportare i riferimenti ed una eventuale descrizione sintetica.

5.0 – ANALISI - Inquadramento geografico e reticolo idrico

Il Comune di Cuggiono caratterizza il settore occidentale della Provincia di Milano nella Pianura Padana Lombarda e si estende per una superficie di 14,76 Km² a quote variabili da 119 a 168 m.s.l.m.



E' limitato a Ovest dal fiume Ticino al confine con il Piemonte con il Comune di Galliate (Provincia di Novara), confina da Nord verso Est con i Comuni di Castano Primo, Arconte, Inveruno, Mesero e Bernate Ticino.

Il territorio comunale di Cuggiono può essere suddiviso in due unità morfologiche-geografiche:

- il Concentrico e tutta l'area urbanizzata i quali appartengono al livello fondamentale della Pianura Padana (LFdP) e risultano caratterizzato da una morfologia pianeggiante;

- la piana del Ticino ribassata di una quota di 30 metri circa, la quale si raccorda al livello fondamentale della pianura mediante una scarpata con pendenze variabili da 15° a 30°

Come base cartografica di cui agli allegati del presente documento del P.G.T., è stato utilizzato il rilievo ottenuto dal volo aereofotogrammetrico in scala 1:2000/5000 effettuato nell'anno 1996 e 2004, per quanto concerne l'analisi geologica è stato considerato come strumento cartografico di riferimento la Carta Geologica d'Italia Foglio n.44 Novara e la Carta Geologica della Lombardia redatta da Servizio Geologico Nazionale.

5.1 - Reticolo idrico principale

Nel territorio del Comune di Cuggiono sono presenti due corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico principale, di cui:

FIUME TICINO - Num. Progr. **M001** - N. iscr. Elenco AAPP "2"

NAVIGLIO GRANDE - Num. Progr. **M026** - N. iscr. Elenco AAPP "NE"

Il FIUME TICINO taglia il territorio Comunale nell'estremità SUD OVEST per circa 2.500 m con una larghezza dell'alveo variabile da 270 m a 560 m.

Il NAVIGLIO GRANDE si estende nel Comune di Cuggiono per circa 3.300 m in corrispondenza del settore Sud Ovest del territorio comunale presso la Frazione di Castelletto.

5.2 - Reticolo idrico minore di competenza dei consorzi di bonifica

Tutto il territorio Comunale a Est del Naviglio Grande (compreso quest'ultimo di cui alla normativa sotto riportata) è interessato dal reticolo idrografico minore gestito dal Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi, il quale si estende nel territorio Comunale per circa 35 Km comprendendo due tratti del Derivatore di Cuggiono al limite Est e Ovest del territorio Comunale.

I recenti lavori per la realizzazione della superstrada Boffalora-Malpensa hanno provocato numerosi cambiamenti al tracciato dei canali, con la costruzione di sifonature e deviazioni. Sono inoltre stati individuati alcune tratti di canali non più esistenti ma catastalmente rilevati ed altri esistenti ma non ancora accatastati.

Secondo l'Allegato A al regolamento di gestione della polizia idraulica del Consorzio Est Ticino Villoresi, approvato con DGR 6 aprile 2011 n. 9/1542 così come modificato con determina dirigenziale 18 aprile 2011 n. 1404 ricadono nel Comune di Cuggiono i seguenti canali:

2 STRAMAZZO CUGGIONO	R01S02C05
2 MALVAGLIO CUGGIONO	R01S02C06
5 CUGGIONO	R01S02C09
5/A CUGGIONO	R01S02C10
6 CUGGIONO	R01S02C11
7 CUGGIONO	R01S02C12
2 BUSCA CUGGIONO	R01S02C14
3 STRAMAZZO CUGGIONO	R01S02C15
3/BIS CUGGIONO	R01S02C16
8 CUGGIONO	R01S02C17
8/BIS CUGGIONO	R01S02C18
9 CUGGIONO	R01S02C19
10 CUGGIONO	R01S02C20
11 CUGGIONO	R01S02C21
CANALE DERIVATORE CUGGIONO	R01S02C22
NAVIGLIO GRANDE.....	R01S89C01

5.3 -Reticolo idrico minore di competenza del Comune

Nella fascia compresa tra il Fiume Ticino ed il Naviglio Grande a Sud Ovest del concentrico, si estende un'area pianeggiante interessata dalla presenza di numerose rogge naturali, fontanili, risorgive. Questa area "umida" presenta fenomeni di soggiacenza della falda acquifera da cui i numerosi "fontanili" e risorgive presenti.

Sono stati individuati i seguenti corsi d'acqua:

Roggia Bocchetta
Roggia Bianca
Roggia Roggetta II
Roggia La Roggetta
Roggia Roggione
Roggia del Latte
Roggia Nuova
Roggia Buscerina
Roggia Reale
Roggia Realino
Roggia del Molino IV
Cavo S.Antonio
Fontanile Peschiera
Fontanile Clerici II
Fontanile Molinetto
Roggia n.1 (priva di toponomastica)
Roggia n.2 (priva di toponomastica)
Roggia n.3 (priva di toponomastica)

Questi corsi d'acqua sono definiti e catalogati seguendo le direttive dalla Legge 36/1994 e del R.D. 523/1904.

Dall'analisi idrogeologica effettuata sul territorio comunale si è riscontrato che gli elementi idrici denominati con il termine di "fontanili", presentano le caratteristiche idrogeologiche di emergenze idriche diffuse, ovvero infiltrazioni d'acqua drenate alla base della sponda destra del Naviglio Grande: per questa ragione tali corsi d'acqua sono stati equiparati alle rogge naturali alle quali sono state applicate fasce di rispetto di 10 m.

6.0 – ANALISI - Inquadramento meteo climatico

Dal punto di vista geografico la Valpadana, quale area d'appartenenza meso-geografica del comune di Cuggiono, rappresenta un enorme Bacino delimitato dalle Alpi e dagli Appennini con un'unica grande apertura verso Est in direzione del mare Adriatico.

Tale conformazione geografica la espone in maggiore misura alle irruzioni d'aria fredda eurasiatica in inverno piuttosto che all'ingresso d'aria umida adriatica nelle fasi perturbate, mentre a livello locale in condizioni di stabilità assumono importanza gli afflussi notturni d'aria fredda che scendono dalle montagne verso valle rispetto alla risalita diurna lungo i versanti di masse d'aria calda.

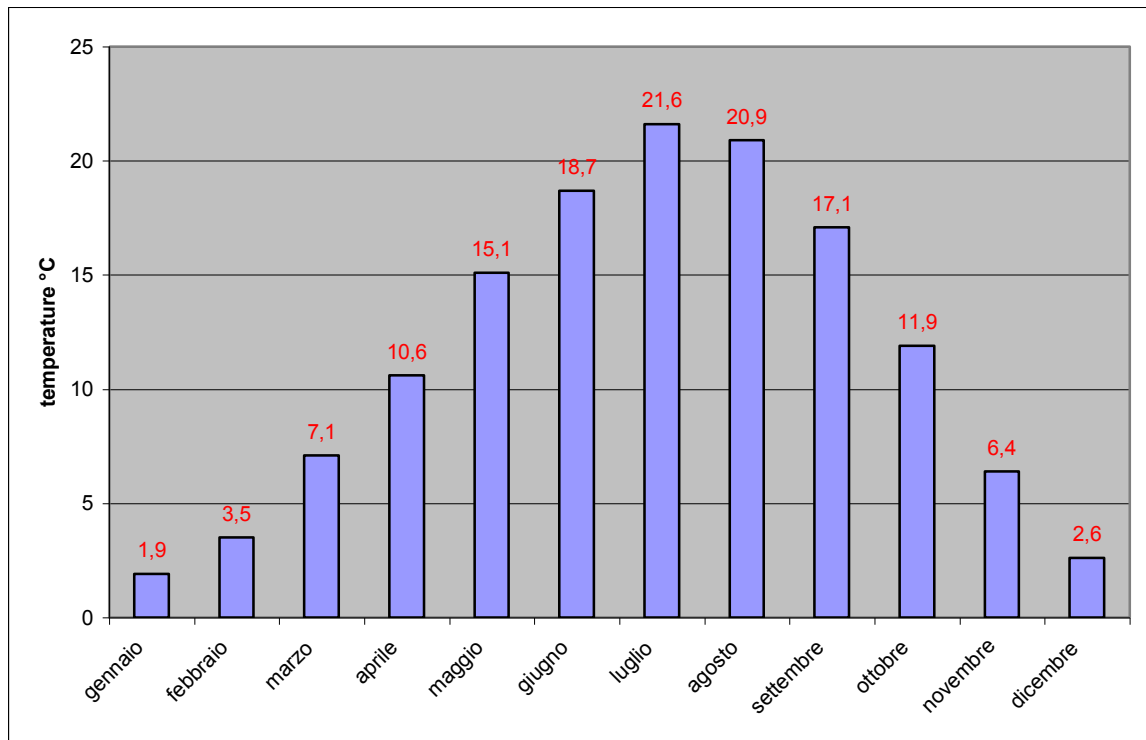
I rilievi delle Alpi e degli Appennini che circondano il Bacino Padano impediscono la miscelazione delle masse d'aria che stazionano al suo interno con quelle delle aree circostanti, come osservato dalle sensibili differenze di temperature invernali tra le stazioni padane e quelle della vicina riviera ligure, dove secondo i dati dell'Aeronautica Militare nel trentennio 1961-90 i valori della temperatura media nella prima decade di gennaio nella stazione di Milano Linate sono risultati di 0,8 °C mentre a Genova Sestri 7,7 °C.

Le principali strutture meteorologiche responsabili delle perturbazioni padane sono le depressioni atlantiche, le depressioni secondarie (meteorologicamente definite come minimo di cut-off) che si formano in coincidenza con il transito delle depressioni atlantiche e le depressioni mediterranee isolate.

Il maggiore contributo alle precipitazioni padane, particolarmente frequenti nei periodi autunnali e primaverili, deriva da condizioni di flusso perturbato meridionale, generalmente associate a depressioni atlantiche in moto verso Est, nonché a depressioni isolate che si originano sul mediterraneo in seguito ad irruzioni d'aria polare marittima (ad esempio le depressioni africane), aria polare continentale (esempio depressioni balcaniche), aria artica (ad esempio depressioni che si originano su varie zone del Mediterraneo).

Il Comune di Cuggiono è inquadrato nell'ambito meteo-climatico del **mesoclima padano**, di transizione tra il clima mediterraneo e quello europeo, che si caratterizza in inverni rigidi ed estati mediamente calde, con elevata umidità specialmente in quelle aree caratterizzate da una elevata idrografia, nebbie frequenti (inverno), piogge limitate ma relativamente ben distribuite durante tutto l'anno, ventosità ridotta e frequenti episodi temporaleschi estivi.

In pianura i campi meteorologici medi ed in particolare quelli delle temperature e delle precipitazioni variano con gradualità. Le temperature medie annue risultano alquanto uniformi variando da valori compresi tra 12°C a 14°C, con una temperatura media di 2,6°C in inverno e 20,4°C in estate. Il mese più freddo è gennaio con una temperatura media di 1,9°C, quello più caldo luglio con una temperatura media di 21,6°C.



dati forniti dall'Ufficio Idrografico Mareografico di Parma, Bacino del Po

La piovosità media annua risulta gradatamente crescente dal basso mantovano verso Nord Ovest fino a massimi di 1200 mm di precipitazione meteorica della zona dei laghi prealpini, a cui corrisponde il caratteristico mesoclima insubrico (clima dei laghi).

La distribuzione delle precipitazioni pluviometriche nel corso dell'anno mostra:

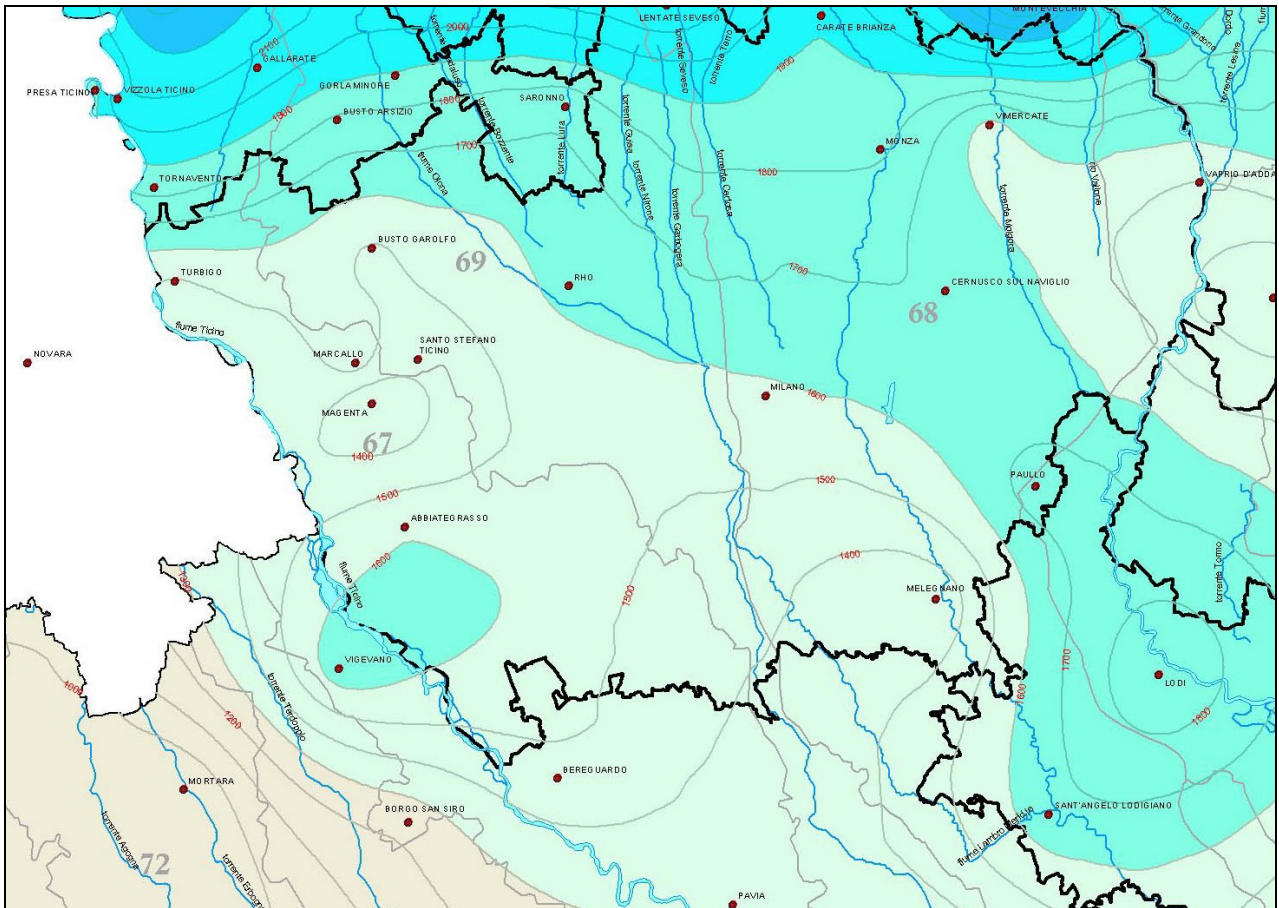
- due massimi, uno principale in autunno (ottobre) leggermente più accentuato ed uno secondario in primavera (maggio) meno accentuato;
- due minimi, uno principale invernale molto accentuato (gennaio) ed uno meno accentuato estivo (luglio).

Ne deriva un regime pluviometrico **sub-litoraneo padano** (da Idrografia e Idrologia del Po – pubblicazione n.19 dell'Ufficio Idrografico del Po, 1981-).

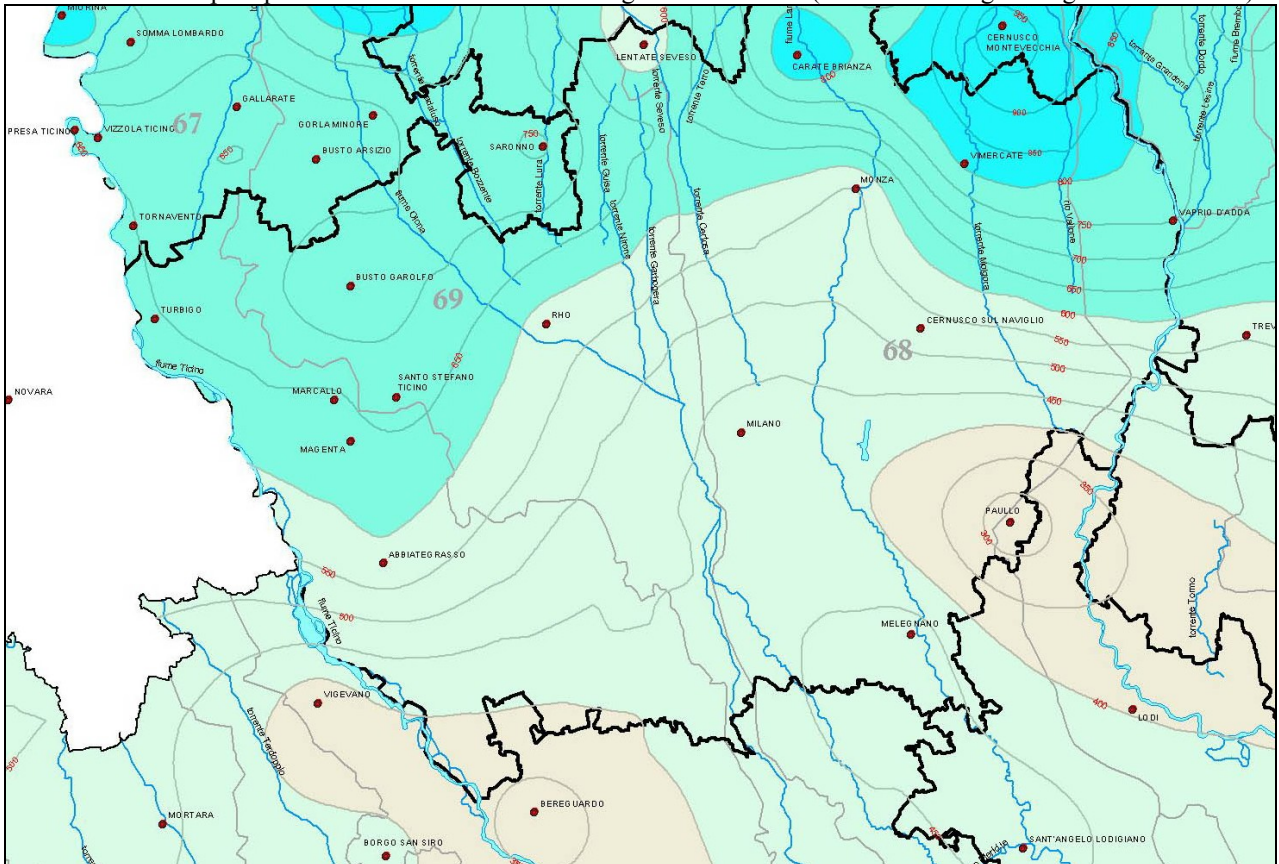
La Carta delle isoiete, redatta dall'Ufficio Idrografico del Po, relativa alle precipitazioni pluviometriche medie annue del cinquantennio 1921-1970, individua il Comune di Cuggiono nell'intervallo di valore medio di precipitazione pari a 1.000 mm, valore appena inferiore a quello medio annuo del bacino del Po pari a 1.200 mm.



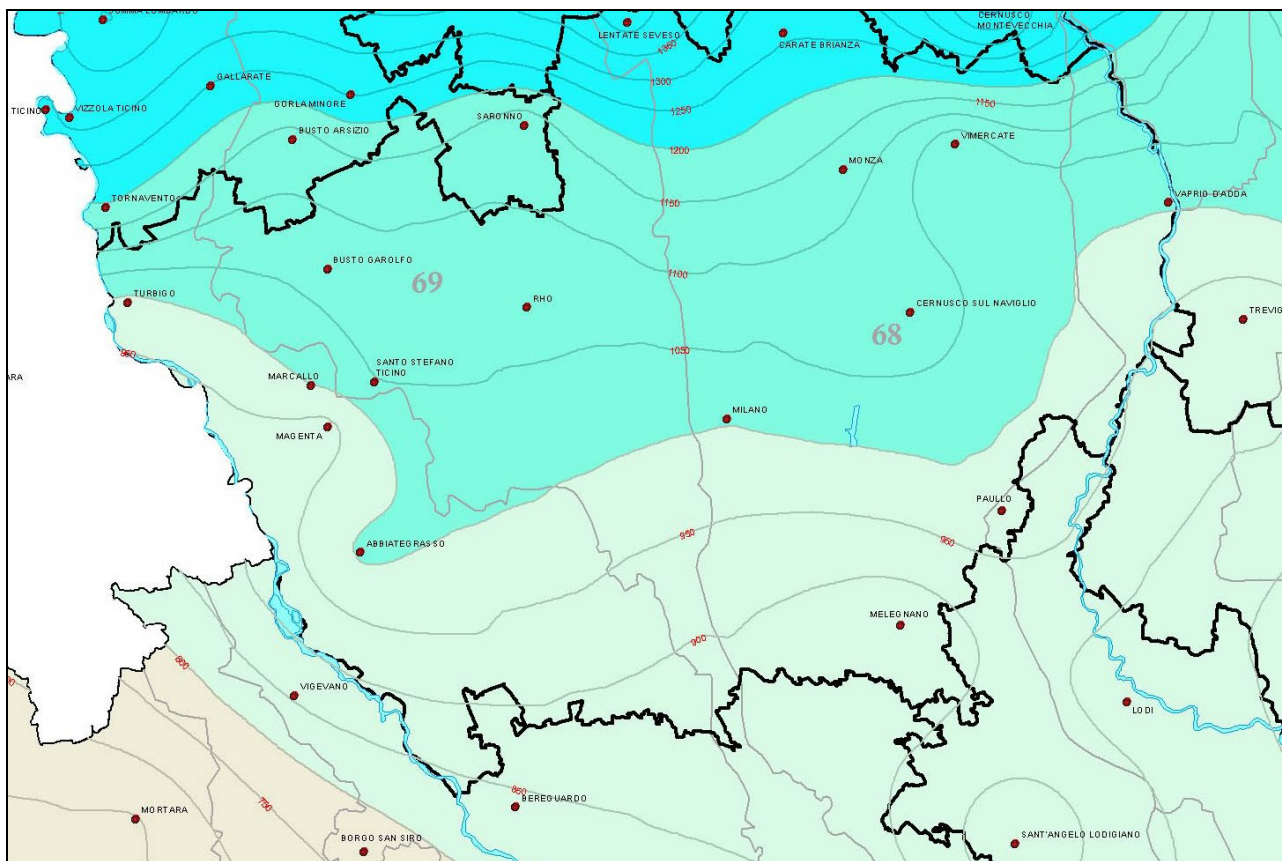
Carta delle isoiete del bacino del Po (da Servizio Idrografico del Po)



Estratto carta delle precipitazioni massime annue della Regione Lombardia (Servizio Geologico Regione Lombardia).



Estratto carta delle precipitazioni minime annue della Regione Lombardia (Servizio Geologico Regione Lombardia).



Estratto carta delle precipitazioni medie annue della Regione Lombardia (Servizio Geologico Regione Lombardia).

Le Carte delle precipitazioni massime, minime ed annue del territorio alpino della Regione Lombardia (registrate nel periodo 1891-1990) e redatte dal Servizio Geologico Ufficio Rischi Geologici della Regione Lombardia, - a cura di M. Ceriani e M. Carelli), di cui agli estratti cartografici sopra indicati, evidenziano nell'area del Comune di Cuggiono un valore medio di 1000 mm, mentre i valori massimo e minimo annui corrispondono rispettivamente ai valori di 1500 e 850 mm.

Per la redazione di tali carte tematiche sono state utilizzati i dati raccolti su 543 stazioni pluviometriche ricadenti nelle aree limitrofe alla Lombardia alpina (Piemonte, Svizzera e Trentino) e sono state utilizzate solo quelle stazioni (372) che ricadevano in un intorno significativo alla Lombardia alpina e che avessero a disposizione almeno 10 anni utili durante il periodo di funzionamento della stazione stessa.

Il confronto delle carte evidenzia che i massimi assoluti coincidono con le aree delle medie annue più elevate e che i minimi assoluti coincidono con le aree di medie annue più basse.

Per quanto concerne infine i dati inerenti alla ventosità, nell'area del Comune di Cuggiono essa è generalmente ridotta con una velocità media di 6,00 Km/ora e la media dei massimi di 20 Km/ora, essa risulta particolarmente accentuata durante gli episodi di foehn alpino nonché durante le fasi di tempo perturbato ed in occasioni degli eventi temporaleschi.

Durante la stagione invernale, la pianura è interessata prevalentemente da venti del IV quadrante soprattutto da Nord-Ovest, mentre in estate predominano venti di Levante, Scirocco e Mezzogiorno. Nell'area milanese i mesi più ventosi sono marzo e aprile, mentre i meno ventosi sono agosto e novembre, in particolare in estate predominano i venti del III quadrante, in inverno prevalgono i venti di Levante e secondariamente del III quadrante, mentre in primavera e autunno risultano più frequenti i venti da Ovest.

7.0 – ANALISI – Inquadramento geologico

L'area in esame si inquadra nell'ambito geologico della Pianura Padana, compresa a Nord dall'unità geo-tettonica delle Alpi Meridionali, a Sud dai rilievi collinari dell'Oltrepò Pavese caratterizzanti l'unità degli Appennini Settentrionali.

Essa caratterizza dal punto di vista paleogeografico l'antico Bacino di sedimentazione Padano, che ha avuto origine in seguito all'evoluzione orogenetica alpina ed appenninica susseguente alla chiusura dell'antico Mare della Tetide, a cui è seguito nell'ultimo milione d'anni dal Pleistocene Inferiore, un continuo e progressivo fenomeno di sedimentazione di detriti incoerenti più o meno grossolani per opera dei principali corsi d'acqua, in concomitanza alla subsidenza del substrato profondo (peraltro tutt'ora in corso).

Tutta la pianura risulta dominata dalla presenza di potenti successioni quaternarie continentali a componente litologica ghiaiosa-sabbiosa con intercalazioni di livelli argillosi aventi uno spessore medio di 420 metri, a cui seguono fino ad una profondità di 1000 metri circa successioni litologiche a composizione argillosa e sabbiosa di transizione al basamento marino terziario, quest'ultimo a prevalente composizione marnosa, come riscontrato dalle stratigrafie dei pozzi perforati dall'Agip dal 1971 al 1990 per la ricerca di idrocarburi in Lombardia (Acque Dolci e Sotterranee – AGIP – 1994).

I dati esplorativi del sottosuolo hanno riscontrato nei sedimenti quaternari continentali livelli in pressione d'acqua dolce, mentre nelle successioni inferiori sono stati individuati orizzonti acquiferi salmastri e salati.

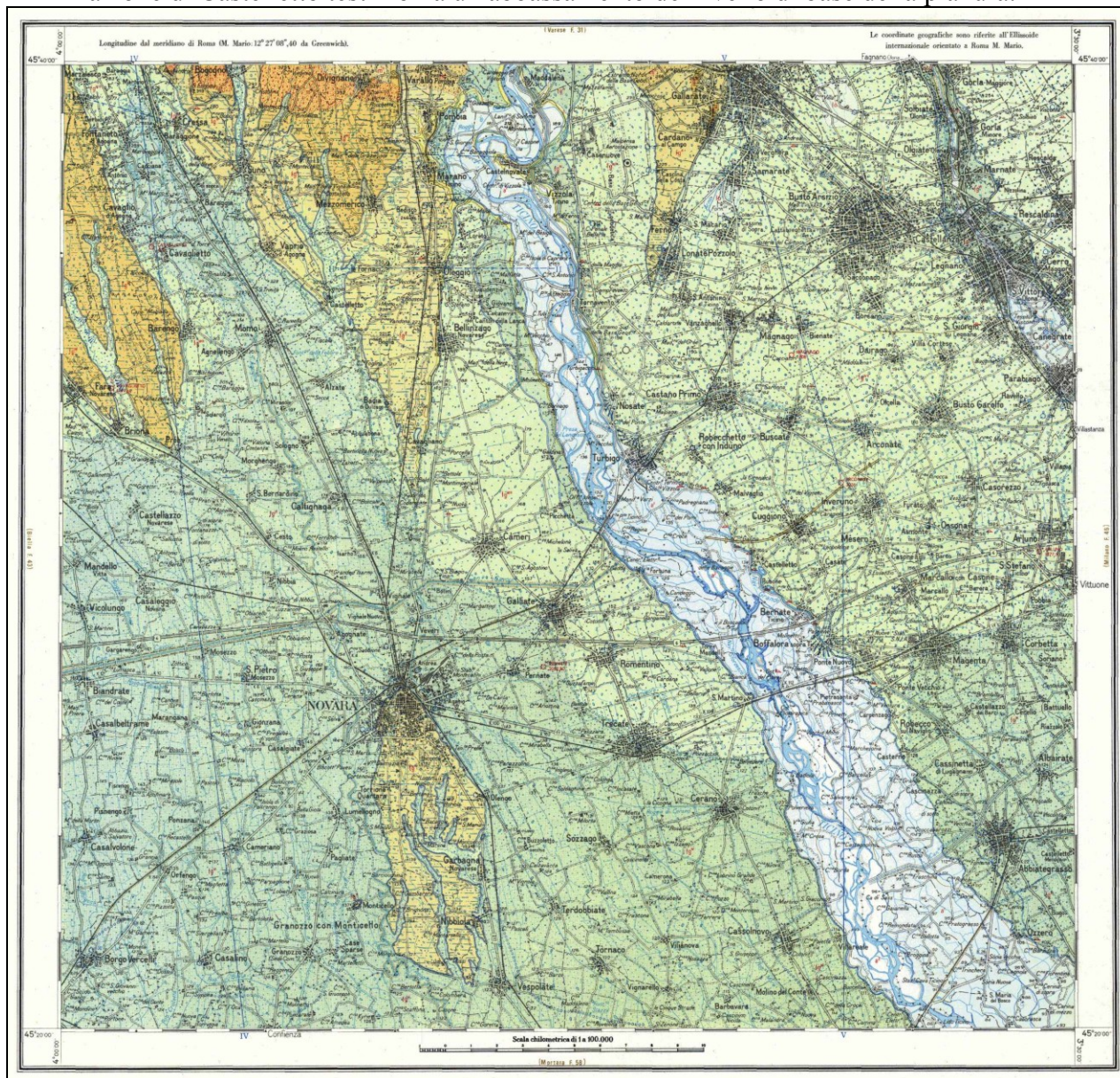
In superficie affiorano terreni alluvionali fluvio-glaciali ghiaiosi e sabbiosi d'età Pleistocenica medio-superiore, depositati ed in seguito erosi dai principali corsi d'acqua e dal F. Ticino durante le fasi glaciali ed interglaciali (WURM e RISS) che hanno caratterizzato il quaternario superiore.

Tale susseguirsi d'eventi glaciali ed interglaciali costituiti dall'avanzamento e dal ritiro ritmico e ciclico dei ghiacciai alpini, in concomitanza alle forti variazioni climatiche Pleistoceniche costituite dall'alternarsi di periodi freddi e temperati caldi, ha generato una morfologia a terrazzi di natura fluvio-glaciale e fluviale ed in particolare durante la fase da un periodo interglaciale a glaciale si sono verificati fenomeni d'alluvionamento, mentre al passaggio alla fase opposta fenomeni di prevalente erosione.

La causa di tale processo è dovuta ai cambiamenti del livello di base dei fiumi e più in generale del livello del mare in funzione delle stesse variazioni climatiche, a cui segue lo spostamento del punto critico o punto neutro del profilo longitudinale del fiume, caratterizzando fenomeni di erosione allorquando si verifica uno spostamento del punto critico verso monte e sedimentazione quando si ha uno spostamento del punto critico verso valle.

La presenza di un ampio e marcato terrazzo morfologico presente a Sud del territorio comunale di Cuggiono, il cui limite è cartografato tra i Comuni di Trecate e Magenta ed osservabile peraltro sul tratto autostradale tra Novara e Milano, evidenzia come a partire dal Pleistocene inferiore fino ad oggi, sia in atto un tendenziale fenomeno di erosione della pianura da parte dei principali corsi d'acqua della zona ed in particolare dal F. Ticino.

Il terrazzo morfologico presente a Sud Ovest del centro abitato di Cuggiono presso la frazione di Castelletto testimonia un abbassamento del livello di base della pianura.



Foglio N.44 Novara della Carta Geologica d'Italia

Come dimostrato dalle stratigrafie dei pozzi dell'Agip perforati in zone limitrofe ed in particolare il pozzo di Arconte (MI) avente una profondità di 3026 metri, il substrato profondo di questo settore della pianura lombarda risulta caratterizzato da un'immersione degli strati pliocenici verso Sud ad andamento sub-orizzontale, i quali caratterizzano la grande monoclinale pedalpina pliocenica, il cui spessore aumenta costantemente in direzione verso il centro della pianura.

I dati esplorativi del sottosuolo hanno individuato inoltre la presenza di una struttura anticlinale sepolta, nell'ambito del territorio comunale di Cuggiono, avente asse direzionale Nord-Ovest, Sud-Est ed Est, cartografata nel Foglio n.44 della Carta Geologica d'Italia, caratterizzante il substrato pre-pliocenico della pianura, il quale risulta costituito da una serie di strutture tettoniche sud-vergenti che rappresentano la continuazione delle pieghe subalpine di tettonizzazione tardo-miocenica.

Le caratteristiche geologiche del territorio Comunale di Cuggiono s'inquadrano in tipologie formazionali alluvionali quaternarie stratificate permeabili per porosità primaria, da cui scaturiscono elementi di criticità a prevalente carattere idrogeologico riguardanti fattori di vulnerabilità idrogeologica che interessano in particolare modo gli acquiferi superficiali dove la falda freatica è prossima al piano campagna presso l'area dei fontanili nella piana del Ticino, mentre gli acquiferi più profondi alimentanti i pozzi dell'acquedotto comunale risultano protetti da potenti orizzonti di argille impermeabili intercalati alla successione di sabbie e ghiaie.

Dal punto di vista sismico l'area in esame risulta classificata in Zona 4 ed essa è caratterizzata da una bassa pericolosità sismica, in relazione a quanto previsto dalla nuova riclassificazione sismica nazionale introdotta dall'Ordinanza P.C.M. n. 3174/2003, proprio per le favorevoli condizioni geodinamiche e geotettoniche dell'area in esame ed ampia parte della Pianura Padana Lombarda, nonché dall'affioramento di terreni caratterizzati da valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni inferiori a 0,05 come riportato nella mappa allegata relativa alla Regione Lombardia .

Gli aspetti di carattere sismico di cui al presente documento del P.G.T. saranno trattati più in dettaglio nel capitolo relativo all'analisi del rischio sismico, mentre è da segnalare come evento sismico più recente quello avvenuto nell'area milanese alla data del 20 novembre 2005 (registrato alle ore 11:49:15 ora italiana dai sismografi del Centro Geofisico Prealpino di Varese), localizzato a Sud-Ovest di Milano con epicentro nella zona di Vermezzo, Zelo, Surrigone, Gaggiano, Gudo Visconti (nelle vicinanze di Abbiategrasso). Il sisma ha raggiunto una magnitudo di 3,5 della scala Richter equivalente al 2°-3° della scala Mercalli, senza recare alcun danno alle strutture degli edifici.



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

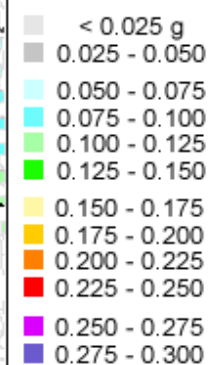
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo

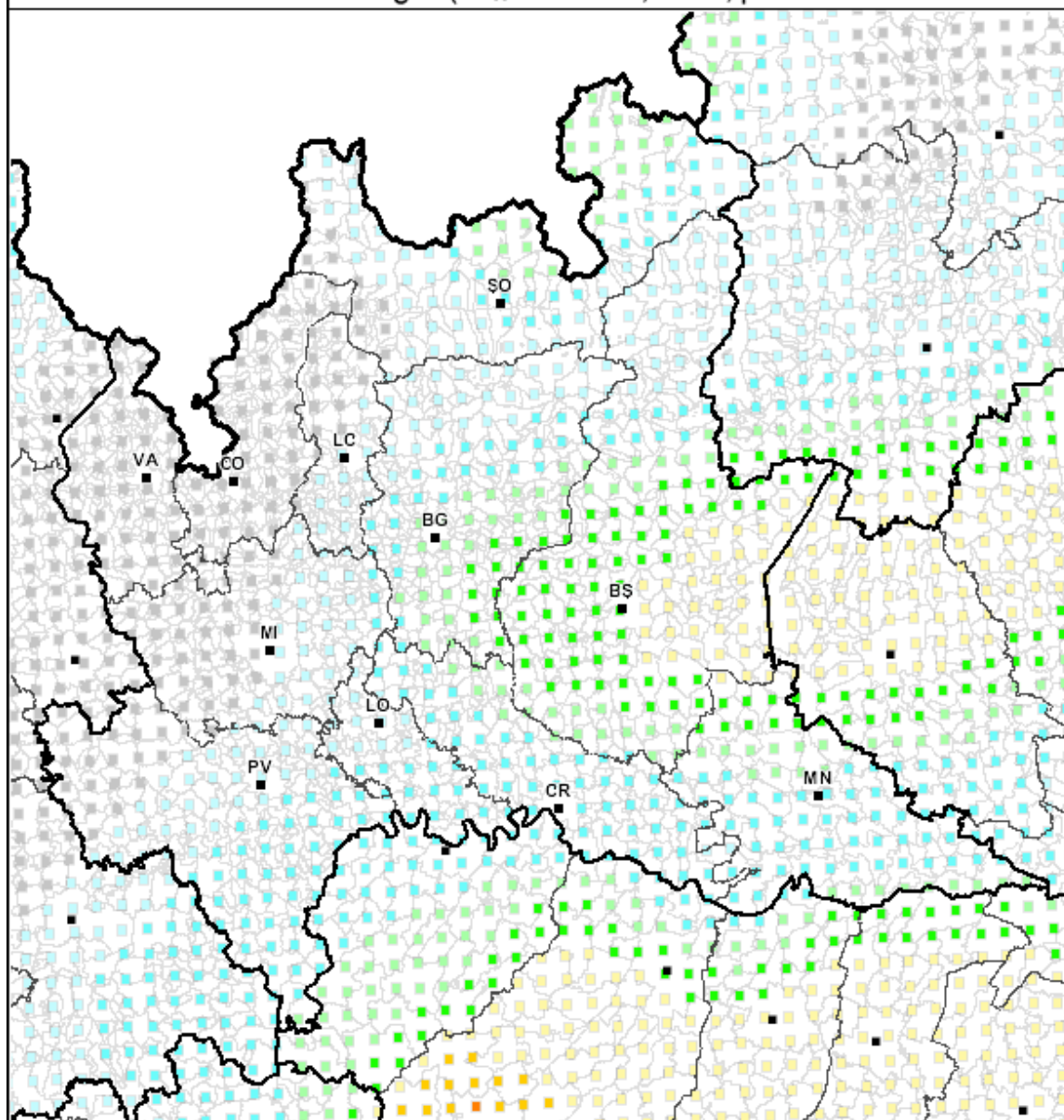
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

Lombardia



Fonte: MPS04
Griglia: 0.05°



7.1 – ANALISI – formazioni geologiche affioranti,

Il rilievo di campagna che ha portato all'elaborazione della **Carta Geologica** del Comune di Cuggiono per la redazione della “Componente geologica, geomorfologica e sismica del P.G.T.”, si è basato sull'analisi delle variazioni morfologiche, litologiche, tessiturali speditive (ovvero a scala macroscopica dei terreni affioranti), per le quali si è potuto differenziare i terreni in formazioni geologiche omogenee, sulla base inoltre dei dati di letteratura geologica regionale, di cui al Foglio n.44 Novara della Carta Geologica d'Italia.

Formazioni geologiche affioranti nel Comune di Cuggiono, in ordine cronologico dalle più recenti alle antiche:

- **alluvioni ghiaiose recenti ed attuali** depositate dai corsi d'acqua abbandonati ed attivi – ALLUVIONI RECENTI ED ATTUALI – **a2** – Olocene superiore.
- **alluvioni fluviali e fluvioglaciali** ghiaiose e ciottolose grossolane a matrice limoso-sabbiosa. con un suolo a prevalente matrice limoso-argillosa colore bruno-grigio di ridotto spessore, terrazzate e depositate dai principali corsi d'acqua – FLUVIALE E FLUVIOGLACIALE – **a1** – Olocene medio;
- **alluvioni fluvioglaciali** ghiaiose mediamente grossolane a matrice sabbioso-limosa, alterate in superficie da un suolo colore rosso-bruno e giallo, a prevalente matrice limoso-sabbiosa per uno spessore medio di 0,30 metri, caratterizzanti il livello fondamentale della pianura - FLUVIOGLACIALE WURM RISS p.p. - **fgwr** - Pleistocene medio-superiore.

Le sezioni geologiche allegate (1-1 e 2-2) individuano schematicamente i rapporti stratigrafici tra le varie formazioni affioranti.

- **le alluvioni ghiaiose recenti ed attuali (a2)** affiorano in corrispondenza dell'alveo in sponda destra e sinistra del f. Ticino;



sponda sinistra F. Ticino

- **le alluvioni fluviali e fluvioglaciali (a1)** affiorano nella fascia di terreno compreso tra il Naviglio Grande e la scarpata della sponda orografica sinistra del F. Ticino ed essi hanno una potenza di circa 30 metri;



ghiaie alla base della scarpata in sponda sinistra del Naviglio Grande

- **le alluvioni fluvioglaciali (fgwr)** affiorano presso tutto il centro abitato di Cuggiono e presso la frazione Castelletto, mentre sulla base dei dati delle stratigrafie dei pozzi profondi della zona ed attraverso i dati di letteratura geologica della zona essi presentano uno spessore medio di 100 metri circa, prima di incontrare ulteriori successioni di sedimenti alluvionali fluvioglaciali più antichi.



scavi inerenti la realizzazione del tratto autostradale Boffalora-Malpensa

La Carta Geologica di cui agli allegati tecnici rappresenta lo strumento geologico di base sul quale sono state elaborate le successive carte geologiche-tecniche, nonché le Carte di Sintesi e di Fattibilità delle Azioni di Piano, nell'ambito degli allegati geologici del P.G.T.

In tale contesto di inquadramento geologico, per quanto concerne la pianificazione territoriale ed urbanistica del territorio comunale di Cuggiono, possono essere individuati in prima analisi come elementi di maggiore criticità geomorfologica e geologica, i seguenti aspetti:

- fenomeni d'erosione in corrispondenza della scarpata in sponda sinistra del Naviglio Grande ed in corrispondenza della sponda orografica sinistra del F. Ticino, dove in questa zona del territorio comunale si sono verificati, anche in tempi recenti, fenomeni d'esondazioni ed erosione fluviale, con danni alle strutture ed attività antropiche esistenti;
- problemi di vulnerabilità idrogeologica delle falde acquifere superficiali in corrispondenza delle aree delle risorgive presso la Piana del Ticino, per la presenza di successioni litologiche ghiaiose e sabbiose dotate di medio-alti valori di permeabilità intrinseca;
- valutazione ed analisi dei parametri geotecnici del sottosuolo inerenti le opere di progettazione urbanistiche.

8.0 – ANALISI – uso del suolo, pedopaesaggi e tipi di suolo

L'analisi dei parametri pedologici si è basata sui sistemi di classificazione elaborati dalla Regione Lombardia - Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste -ERSAF- di cui alla pubblicazione "Suoli e Paesaggi della Provincia di Milano" – Regione Lombardia - (prima edizione, Milano, febbraio 2004).

Il territorio comunale di Cuggiono è caratterizzato dalla presenza di un suolo la cui tipologia d'uso è rappresentata in prevalenza da insediamenti residenziali e produttivi (zone industriali) e da aree seminatrici condotte a mais e prati, colture tipiche del terrazzo costituente il livello fondamentale della pianura.

Nei terreni presso la piana del Ticino sottostante la Frazione Castelletto, si sviluppano colture a prati ed in parte a bosco, soggette a vincolo idrogeologico e paesaggistico nell'ambito del "Parco del Ticino".

Il territorio di Cuggiono risulta classificato nei sistemi pedopaesaggistici, rappresentati nella **CARTA PEDOLOGICA DEL P.G.T:**

1) **PEDOPAESAGGIO DEL LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA (L)**

Si individua su ampia parte del territorio milanese ed in particolare in corrispondenza sul terrazzo costituente **il livello fondamentale della pianura** ove affiorano terreni fluvio-glaciali derivanti dall'apporto di detriti da parte dei principali corsi d'acqua all'esterno delle cerchie moreniche.

Nel territorio di Cuggiono questa tipologia di terreno e suolo è presente su tutto il terrazzo morfologico del Concentrico e dell'area urbanizzata fino al limite della scarpata di erosione sovrastante al Naviglio Grande ed essa si suddivide nel **sottosistema:**

- **dell'alta pianura ghiaiosa (LG)**, tipico di aree stabili dal punto di vista geomorfologico e caratterizzato da terreni a medio-alta ed elevata permeabilità per porosità, i processi pedogenetici prevalenti consistono nell'ossidazione e nell'alterazione dei materiali primari delle rocce (ghiaie). Nell'ambito di tale sottosistema nel Comune di Cuggiono affiorano i seguenti tipi di suoli, le cui caratteristiche pedologiche sono riassunte nelle seguenti schede (elaborate da ERSAF - REGIONE LOMBARDIA- pubblicate in Suoli e paesaggi della Provincia di Milano, cartografati nel Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia).

Scheda Unità Cartografica		
Unità Cartografica	328 - ROB1/SML1	
<u>Tipo UC</u>	Complesso (CO)	
Componenti	<u>ROB1</u> <u>SML1</u>	
ROBECCHETTO franco sabbiosa scheletro frequente – SAMUELE franco sabbiosa		
Descrizione UC		
<p>L'unità è formata da 2 delineazioni; la superficie complessiva è di 7453 ettari. E' presente sulle superfici pianeggianti o lievemente ondulate dell'alta pianura ghiaiosa con quota media di 199 m. s.l.m. e pendenza media del 0,4%; si ritrovano, tra l'altro, ad Ovest della valle dell'Olona.</p> <p>Si sono formati su substrato ghiaioso e ciottoloso con matrice sabbiosa-limosa non calcareo. La destinazione d'uso del suolo risulta essere il seminativo o il prato permanente; nella fase con drenaggio peggiore (moderatamente rapido) prevalgono formazioni vegetali degradate prevalentemente costituite da bosco ceduo di robinia. I suoli ROB1 sono poco profondi limitati da orizzonti sabbiosi a scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, scheletro frequente fino a 60 cm, abbondante al di sotto, subacidi, saturazione molto bassa, CSC media, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderata; i suoli SML1 sono sottili limitati da substrato sabbioso-scheletrico, a tessitura moderatamente grossolana con scheletro frequente in superficie e grossolana in profondità con scheletro molto abbondante, reazione neutra, subacida in superficie, saturazione bassa, con CSC bassa in superficie e molto bassa in profondità, AWC molto bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.</p>		
Pedopaesaggio		
Sistema	L	
Sotto Sistema	LG	
Unità	LG1	
Interpretazioni pedologiche		
	<u>ROB1</u>	<u>SML1</u>
<u>Capacità d'uso</u>	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	4 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni molto severe
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con lievi limitazioni	Suoli adatti con moderate limitazioni
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli adatti con moderate limitazioni	Suoli non adatti
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Moderata	Bassa
<u>Capacità protettiva per le acque superficiali</u>	Elevata	Elevata

<u>Valore naturalistico</u>	Basso	Basso
<u>Tessitura del primo metro</u>	moderatamente grossolana	grossolana
<u>AWC del primo metro</u>	bassa	molto bassa
<u>Drenaggio</u>	moderatamente rapido	moderatamente rapido
Interpretazioni pedologiche		
	<u>FIR1</u>	<u>ROB2</u>
<u>Capacità d'uso</u>	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con moderate limitazioni	Suoli adatti con lievi limitazioni
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli non adatti	Suoli adatti con moderate limitazioni
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Bassa	Bassa
<u>Capacità protettiva per le acque superficiali</u>	Elevata	Elevata
<u>Valore naturalistico</u>	Medio	Basso
<u>Tessitura del primo metro</u>	grossolana	moderatamente grossolana
<u>AWC del primo metro</u>	bassa	bassa
<u>Drenaggio</u>	moderatamente rapido	moderatamente rapido

Esso è presente a Nord del Concentrico presso l'area industriale, come indicato nella foto



suolo affiorante presso la strada zona industriale ROB1-SML1

Scheda Unità Cartografica	
Unità Cartografica	327 - FIR1/ROB2

<u>Tipo UC</u>		Complesso (CO)	
Componenti		<u>FIR1</u> <u>ROB2</u>	
FIRAT franco sabbiosa - ROBECCETTO Franco sabbiosa, scheletro abbondante			
Descrizione UC			
L'unità è formata da 8 delineazioni; la superficie complessiva è di 27400 ettari. E' presente nel sottosistema dell'alta pianura ghiaiosa del livello fondamentale della pianura, dove si ritrova nelle superfici modali a morfologia subpianeggiante con quota media di 197 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%; tali superfici si collocano, tra l'altro, nelle aree ad ovest dell'Olonza, a testimonianza, probabilmente, di antiche aree boscate, su substrati sabbiosi poco gradati, con limo e sabbie non calcaree. L'uso del suolo prevalente è a bosco e seminativo. I suoli FIR1 sono molto profondi, con scheletro abbondante, tessitura grossolana, reazione acida, saturazione molto bassa, non calcarei, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata; i suoli ROB2 sono poco o moderatamente profondi limitati da substrato ghiaioso e da orizzonti con scheletro molto abbondante, a tessitura moderatamente grossolana fino a 75 cm, grossolana al di sotto, scheletro abbondante, reazione subacida, saturazione da bassa a molto bassa, CSC media in superficie e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.			
Pedopaesaggio			
Sistema		L	
Sotto Sistema		LG	
Unità		LG1	
Interpretazioni pedologiche			
	<u>FIR1</u>	<u>ROB2</u>	
<u>Capacità d'uso</u>	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con moderate limitazioni	Suoli adatti con lievi limitazioni	
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli non adatti	Suoli adatti con moderate limitazioni	
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Bassa	Bassa	
<u>Capacità protettiva per le acque superficiali</u>	Elevata	Elevata	
<u>Valore naturalistico</u>	Medio	Basso	
<u>Tessitura del primo metro</u>	grossolana	moderatamente grossolana	
<u>AWC del primo metro</u>	bassa	bassa	

<u>Drenaggio</u>	moderatamente rapido	moderatamente rapido
------------------	----------------------	----------------------

E' presente in una stretta fascia di terreni orientata in direzione Nord Sud.

Scheda Unità Cartografica	
Unità Cartografica	325 - ANN1
<u>Tipo UC</u>	Consociazione (CN)
Componenti	<u>ANN1</u>
SANT'ANNA franco sabbiosa	
Descrizione UC	
L'unità è formata da 5 delineazioni; la superficie complessiva è di 2400 ettari. Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa su superficie a morfologia subpianeggiante, con quota media di 226 m. s.l.m. e pendenza media del 0,6%, con suoli sviluppatisi su depositi fluvioglaciali ghiaiosi-sabbiosi ricoperti da sabbie e limi di probabile origine eolica. L'uso del suolo prevalente è il prato permanente asciutto. I suoli ANN1 sono molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana o media, neutri in superficie e debolmente acidi in profondità, saturazione bassa, CSC media, AWC moderata, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.	
Pedopaesaggio	
Sistema	L
Sotto Sistema	LG
Unità	LG1
Interpretazioni pedologiche	
	<u>ANN1</u>
<u>Capacità d'uso</u>	2 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni moderate
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con lievi limitazioni
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli adatti con lievi limitazioni
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Bassa
<u>Capacità protettiva per le acque superficiali</u>	Elevata
<u>Valore naturalistico</u>	Medio
<u>Tessitura del primo metro</u>	moderatamente grossolana
<u>AWC del primo metro</u>	moderata
<u>Drenaggio</u>	moderatamente rapido

E' presente presso le aree di cava dimesse sovrastanti al Naviglio Grande a Sud del Concentrico presso la Frazione Castelletto.

2) PEDOPAESAGGIO DELLE VALLI FLUVIALI DEI CORSI D'ACQUA OLOCENICI (V)

S'individua nei terreni delle valli fluviali dei principali corsi d'acqua attivi o fossili ed in corrispondenza delle relative superfici terrazzate della provincia milanese.

Nel territorio di Cuggiono esso è presente nella fascia di terreni in sponda orografica sinistra del F. Ticino, fino al limite della scarpata morfologica delimitata dal Naviglio Grande ed essa si suddivide nel seguente **sottosistema**:

- delle **piane alluvionali (inondabili) attuali o recenti (VA)**, presente in sponda orografica sinistra del F. Ticino in aree laterali al corso d'acqua ed in corrispondenza degli alvei di piena dove, per le caratteristiche ambientali locali caratterizzate da fenomeni d'erosione e deposizione, i processi pedogenetici risultano poco pronunciati, con suoli che risultano poco differenziati rispetto il materiale di partenza, di cui alle schede ERSAF.

Scheda Unità Cartografica	
Unità Cartografica	124 - DRE1
Tipo UC	Consociazione (CN)
Componenti	<u>DRE1</u>
PADREGNANO franco sabbiosa	
Descrizione UC	
L'unità è formata da 2 delineazioni; la superficie complessiva è di 700 ettari. Il pedopaesaggio è quello delle piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti od attuali su superfici a morfologia pianeggiante con quota media di 134 m. s.l.m. e pendenza media dello 0,7%, corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise comprese tra terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua; i suoli si sono sviluppati su depositi alluvionali prevalentemente ciottolosi-ghiaiosi a matrice sabbiosa. L'uso del suolo prevalente è costituito da cereali tipo mais, secondariamente da prati permanenti asciutti. I suoli DRE1 sono poco profondi limitati dalla falda, a tessitura moderatamente grossolana con scheletro da frequente a abbondante; sono acidi, e hanno saturazione media, CSC medio-alta, AWC tra molto bassa e bassa, drenaggio lento e permeabilità moderatamente elevata.	
Pedopaesaggio	

Sistema	V
Sotto Sistema	VA
Unità	VA8
Interpretazioni pedologiche	
	<u>DRE1</u>
<u>Capacità d'uso</u>	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con moderate limitazioni
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli adatti con moderate limitazioni
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Bassa
<u>Capacità protettiva per le acque superficiali</u>	Moderata
<u>Valore naturalistico</u>	Medio
<u>Tessitura del primo metro</u>	moderatamente grossolana
<u>AWC del primo metro</u>	bassa
<u>Drenaggio</u>	lento

E' presente nella fascia di terreni limitrofi alla sponda destra del Naviglio Grande, per una larghezza media di 150-250 metri in direzione Ovest Sud-Ovest verso il Ticino, di cui alla foto seguente.



suolo affiorante presso la strada vicinale Cascina Cacciatore DRE1

Scheda Unità Cartografica	
Unità Cartografica	125 - IGO1/SET1
<u>Tipo UC</u>	Complesso (CO)

Componenti		IGO1 SET1	
TURBIGO franco sabbiosa- CASETTA sabbioso franca			
Descrizione UC			
L'unità è formata da 6 delineazioni; la superficie complessiva è di 1600 ettari. Il pedopaesaggio è quello delle piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti od attuali su superfici sub-pianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise comprese tra terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua, con quota media di 147 m. s.l.m. e pendenza media pari a 0,9%, con suoli sviluppatisi su sabbie poco gradate con ghiaie non calcaree. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativo e rari boschi nelle delineazioni più settentrionali. I suoli IGO1 sono poco profondi, limitati da scheletro molto abbondante, a tessitura moderatamente grossolana con scheletro comune in superficie e tessitura grossolana con scheletro molto abbondante in profondità, molto acidi, AWC bassa, con drenaggio buono e permeabilità moderatamente elevata; i suoli SET1 sono poco profondi limitati da scheletro molto abbondante, a tessitura grossolana o moderatamente grossolana, scheletro scarso in superficie e molto abbondante in profondità, molto acidi in superficie e acidi in profondità, AWC moderata, con drenaggio rapido e permeabilità elevata.			
Pedopaesaggio			
Sistema		V	
Sotto Sistema		VA	
Unità		VA8	
Interpretazioni pedologiche			
	IGO1	SET1	
Capacità d'uso	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	3 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni severe	
Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici	Suoli adatti con moderate limitazioni	Suoli adatti con moderate limitazioni	
Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione	Suoli non adatti	Suoli non adatti	
Capacità protettiva per le acque sotterranee	Bassa	Bassa	
Capacità protettiva per le acque superficiali	Moderata	Moderata	
Valore naturalistico	Medio	Basso	
Tessitura del primo metro	moderatamente grossolana	Grossolana	
AWC del primo metro	bassa	moderata	
Drenaggio	buono	rapido	

E' presente nell'ampia fascia di terreni sulla piana alluvionale in sponda orografica sinistra del F. Ticino,

Scheda Unità Cartografica		
Unità Cartografica	121 - PRN1/VCT1	
<u>Tipo UC</u>	Complesso (CO)	
Componenti	<u>PRN1</u> <u>VCT1</u>	
PRINETTI sabbioso franca – VISCONTI franco sabbiosa		
Descrizione UC		
L'unità è formata da 8 delineazioni; la superficie complessiva è di 4100 ettari. Il pedopaesaggio è quello delle superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria, nelle piane di tracimazione e a meandri coincidono con le golene aperte, nelle piane a canali intrecciati e rettilinei si identificano con gli alvei, con quota media di 112 m. s.l.m. e pendenza media dello 0,5%; i suoli si sono sviluppati su depositi ghiaiosi a matrice sabbiosa. L'uso del suolo prevalente è costituito da prati permanenti irrigui, con aree comprese o prossime a superfici interessate da forte attività d'estrazione di sabbie e ghiaie. I suoli PRN1 sono sottili su substrato ciottoloso, scheletro molto abbondante o abbondante, con tessitura moderatamente grossolana, reazione molto acida, saturazione molto bassa, AWC molto bassa, con drenaggio rapido e permeabilità moderatamente elevata; i suoli VCT1 sono suoli sottili limitati dal substrato ciottoloso, tessitura grossolana con scheletro abbondante in superficie e molto abbondante in profondità; sono subacidi, presentano saturazione bassa, CSC media in superficie e molto bassa in profondità, AWC molto bassa; drenaggio rapido e permeabilità elevata.		
Pedopaesaggio		
Sistema	V	
Sotto Sistema	VA	
Unità	VA6	
Interpretazioni podologiche		
	<u>PRN1</u>	<u>VCT1</u>
<u>Capacità d'uso</u>	4 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni molto severe	4 - Suoli adatti all'agricoltura, limitazioni molto severe
<u>Attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici</u>	Suoli adatti con lievi limitazioni	Suoli adatti con moderate limitazioni
<u>Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione</u>	Suoli non adatti	Suoli non adatti
<u>Capacità protettiva per le acque sotterranee</u>	Bassa	Bassa
<u>Capacità protettiva per le</u>	Moderata	Moderata

<u>acque superficiali</u>		
<u>Valore naturalistico</u>	Basso	Medio
<u>Tessitura del primo metro</u>	moderatamente grossolana	grossolana
<u>AWC del primo metro</u>	molto bassa	molto bassa
<u>Drenaggio</u>	rapido	rapido

E' presente nei terreni in sponda orografica destra del F. Ticino, presso le aree boschive golenali esondabili.

L'analisi dei parametri pedologici sopra indicati, permette di suddividere i suoli del territorio di Cuggiono (in riferimento alla classificazione pedologica regionale), in classi a differenti valori, in settori di applicazione produttiva, protettiva e naturalistica, consentendo, in ambito di pianificazione territoriale, di destinare a ciascun tipo di suolo specifiche destinazioni d'uso e di preservarli da altri utilizzi.

8.1 FUNZIONE PRODUTTIVA

La capacità d'uso dei suoli ha l'obiettivo di valutare il suolo ed in particolare il suo valore produttivo, ai fini dell'utilizzo agro-silvo-pastorale, nonché l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati e più adatti all'attività agricola.

Tale valutazione è effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità e limitazioni climatiche).

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti, di cui:

- le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico;
- le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo;
- per l'ultima classe non è possibile alcuna forma d'utilizzo produttivo.

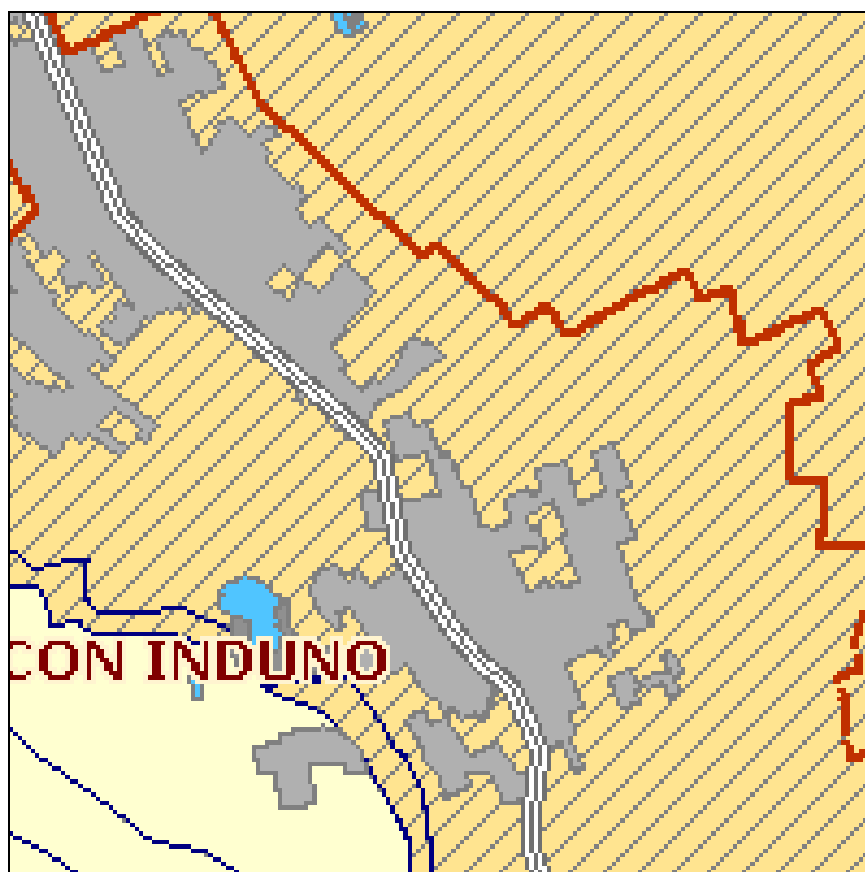
I suoli del territorio comunale di Cuggiono, come indicato nelle carte di seguito riportate, si prestano in generale ad un uso di tipo agricolo essendo adatti all'agricoltura, seppure con limitazioni da severe a molto severe che comportano una "riduzione delle scelte delle tipologie colturali, oppure necessitano l'adozione di specifiche pratiche di gestione".

Tali limitazioni, particolarmente accentuate negli areali di terreno limitrofi al Concentrico, sono dovute ad un alto valore di pietrosità superficiale, tessitura grossolana, una scarsa profondità utile dei suoli (non superiore a 30-50 cm), un'alta capacità di drenaggio nei confronti delle acque superficiali e coefficienti di permeabilità da moderata ad alta, da cui ne deriva una destinazione d'uso a seminativo o prato permanente.

In tale contesto paesaggistico, il Canale Villoresi articolato con i sistemi di canali secondari e terziari, quale elemento idrico antropico di fondamentale importanza nel territorio in esame, aumenta sensibilmente le capacità produttive dei suoli, preservandoli da fenomeni di impoverimento agronomico.

Di seguito sono riportati gli stralci cartografici del Comune di Cuggiono, inerenti alle classi di capacità d'uso dei suoli, redatti e pubblicati da ERSAF Regione Lombardia.





Legenda cartografia ERSAF:

Capacità d'uso dei suoli	
Suoli adatti all'agricoltura	
	limitazioni assenti o lievi
	limitazioni moderate
	limitazioni severe
	limitazioni molto severe
Suoli adatti al pascolo e alla forestazione	
	limitazioni moderate
	limitazioni severe
	limitazioni severissime
Suoli non adatti ad usi agro-silvo-pastorali	
	non adatti
<input checked="" type="checkbox"/> Differenze tra le componenti dell'UC	
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto
	Limiti comunali
	Strade Statali
	Autostrade
	Strade Provinciali

8.2 FUNZIONE PROTETTIVA

8.2.1 Attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei liquami zootecnici:

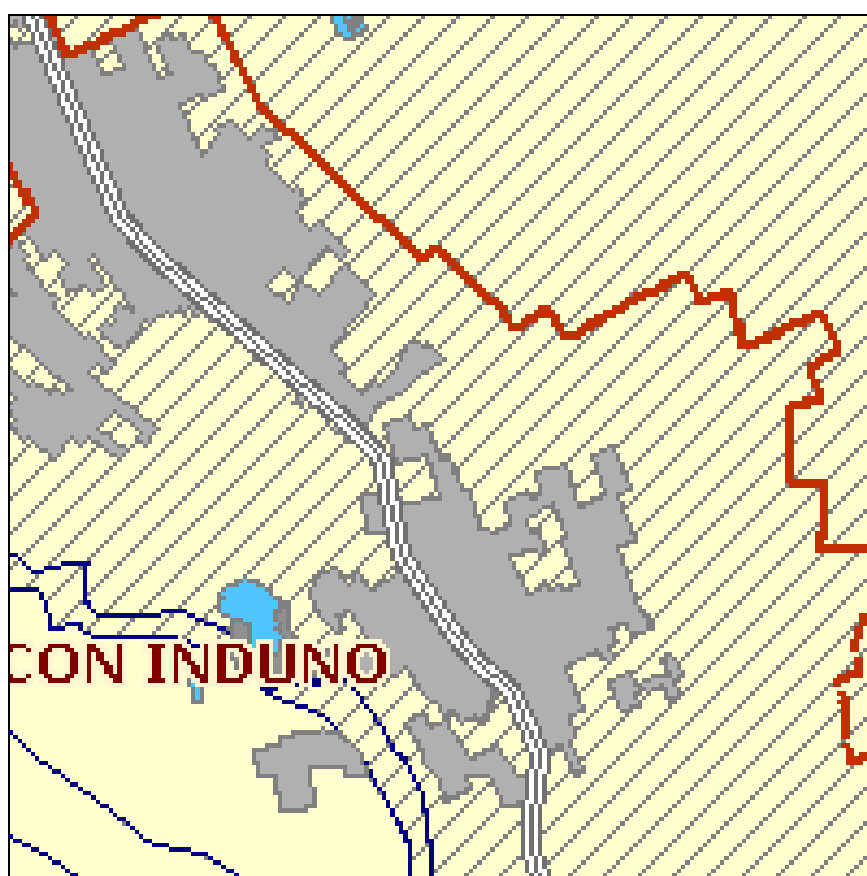
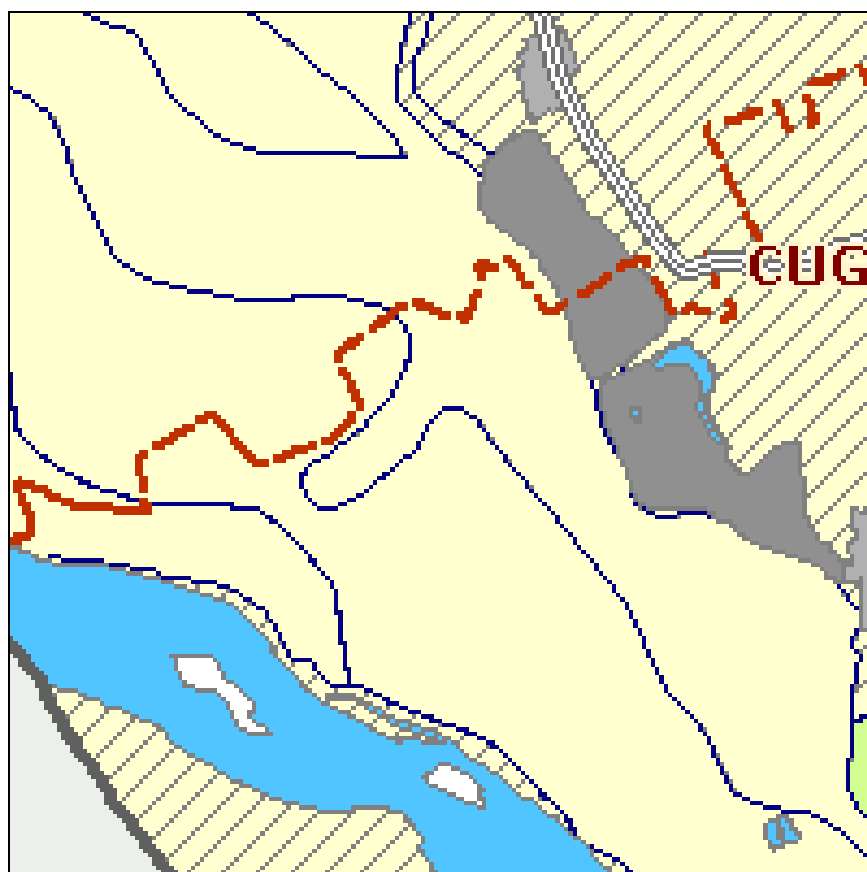
Il problema è rappresentato soprattutto dall'azoto, che è contenuto in forma ammoniacale nei liquami freschi, ma che è rapidamente trasformato in forma nitrica dalla flora batterica del suolo.

L'attitudine allo spandimento agronomico dei liquami è giudicata secondo uno schema che tiene conto di fattori stazionali (rischio d'inondazione, acclività, pietrosità) e pedologici (drenaggio, profondità della falda, scheletro, tessitura, presenza di torba o d'orizzonti molto permeabili).












I suoli sono considerati adatti allo spandimento quando le loro caratteristiche sono tali da permettere un elevato immagazzinamento dei liquami, senza favorirne la perdita in superficie (scorrimento) e in profondità (percolazione).

A seconda del grado di attitudine del suolo, potrà essere consigliata la distribuzione di quantitativi diversi di liquame o l'adozione di crescenti attenzioni nella loro gestione; nei suoli considerati non adatti dovrebbe invece esserne sconsigliata la distribuzione.

Nel territorio del Comune di Cuggiono, i suoli risultano adatti allo spandimento dei reflui zootecnici **con moderate limitazioni**, proprio per le caratteristiche tessiturali e pedogenetiche intrinseche che essi possiedono ed in particolare gli elevati coefficienti di permeabilità e drenaggio, tali da impedire un elevato grado di immagazzinamento nel terreno dei liquami zootecnici, permettendo altresì fenomeni di percolazione dei liquami stessi in profondità.



Legenda cartografia ERSAF:

Attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei reflui zootecnici	
	Suoli adatti senza limitazioni
	Suoli adatti con lievi limitazioni
	Suoli adatti con moderate limitazioni
	Suoli non adatti
<input checked="" type="checkbox"/> Differenze tra le componenti dell'UC 	
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto
	Strade Statali
	Autostrade

8.2.2 Attitudine allo spandimento dei fanghi di depurazione

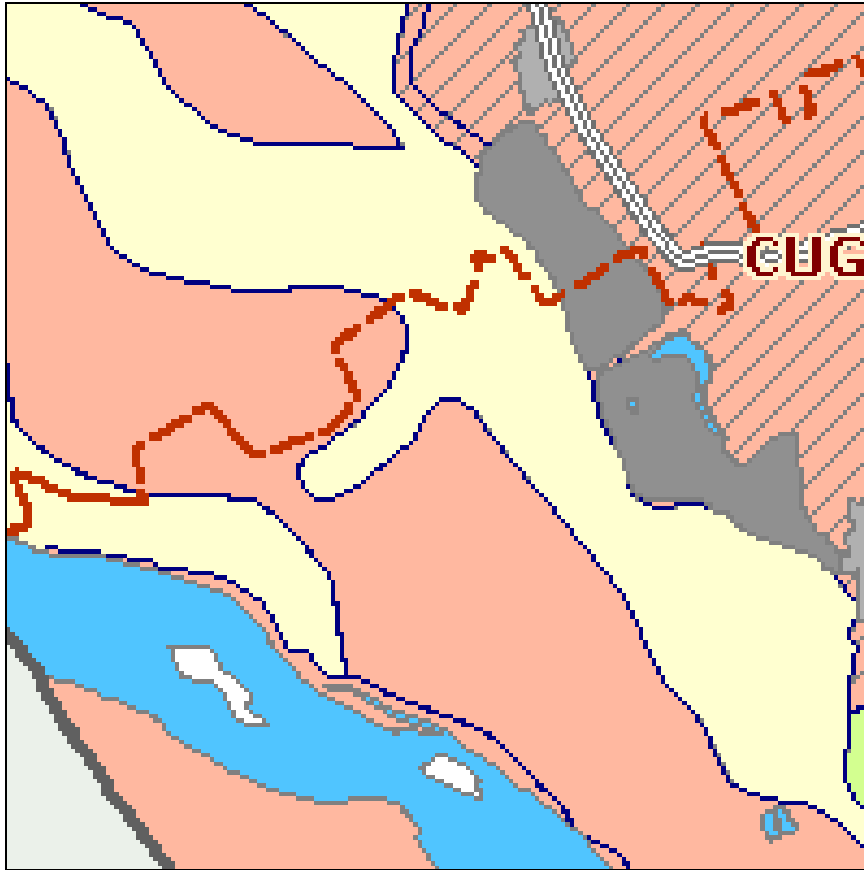
L'utilizzo agricolo dei fanghi è regolamentato dal decreto legislativo n.99, del 27 gennaio 1992, che recepisce la direttiva CEE 278/86.

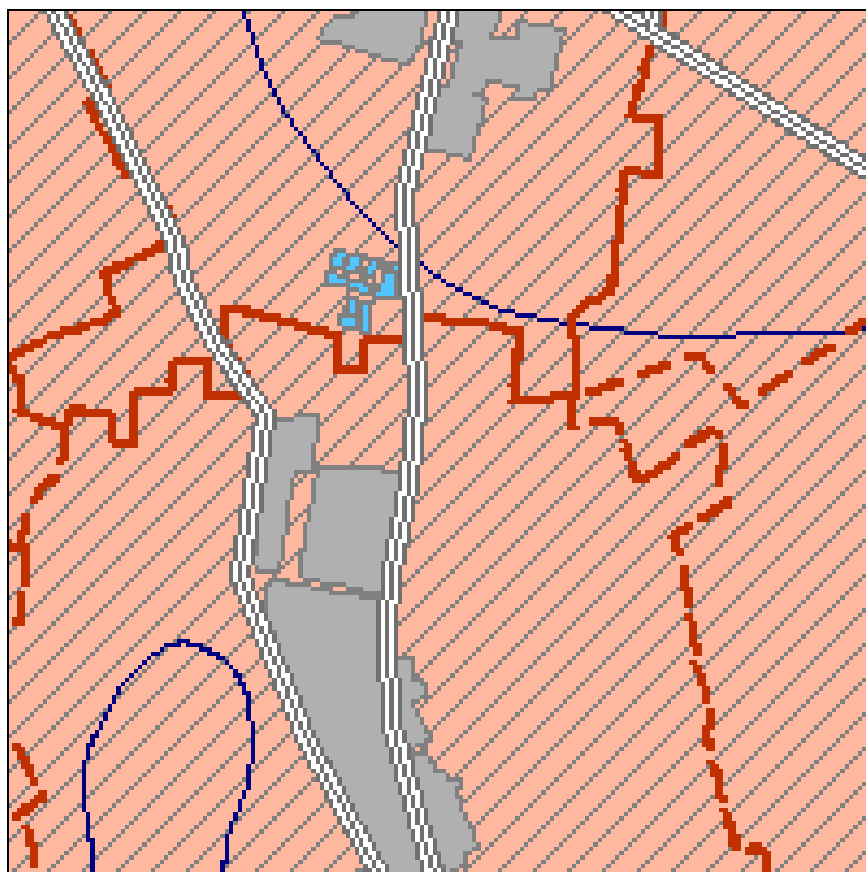
Scopo di questo decreto è quello di evitare effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione e sugli animali, ma contemporaneamente di incoraggiare la pratica dello spandimento sul suolo agricolo: l'uso dei fanghi è disciplinato in conformità ad un controllo incrociato tra le caratteristiche degli stessi fanghi e quelle dei suoli, controllando l'apporto degli inquinanti (essenzialmente metalli pesanti) contenuti nei fanghi (è obbligatoria l'analisi del fango e la consegna del certificato d'analisi al suo utilizzatore), e imponendo dei limiti di concentrazione massima di tali inquinanti che il suolo può avere al suo interno.

Scopo dell'interpretazione è di fornire una valutazione orientativa sul grado d'idoneità del suolo a consentire l'utilizzo razionale dei fanghi con il minimo rischio per le piante, gli animali e l'uomo.

Tale interpretazione vale in senso generale, non rappresenta di per sé uno strumento attuativo del decreto legislativo n.99 del 1992 cui peraltro s'ispira, e può perdere di significato in particolari condizioni applicative; l'interpretazione va quindi intesa essenzialmente come un contributo di conoscenza sui suoli, ad esempio, nel programmare controlli o analisi ambientali o nel predisporre complessivi piani di gestione della fertilità nelle aziende agricole.

Come indicato negli stralci cartografici di seguito riportati, il territorio comunale di Cuggiono presenta dei suoli che non risultano adatti a tale pratica di spandimento fanghi, in quanto gli stessi suoli risultano caratterizzati da tessiture grossolane e da alti valori di permeabilità.





Legenda cartografia ERSAF:

Attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei fanghi di depurazione urbana	
	Suoli adatti senza limitazioni
	Suoli adatti con lievi limitazioni
	Suoli adatti con moderate limitazioni
	Suoli non adatti
Differenze tra le componenti dell'UC	
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto
	Limiti comunali
	Strade Statali
	Autostrade
	Strade Provinciali

8.2.3 Capacità protettiva per le acque sotterranee

Tale parametro esprime la capacità dei suoli di controllare il trasporto d'inquinanti con le acque di scorrimento superficiale in direzione delle risorse idriche di superficie.

Gli inquinanti distribuiti sul suolo possono essere trasportati nelle acque che scorrono sulla superficie del suolo stesso, o in soluzione, o adsorbiti sulle particelle solide contenute in tali acque.

L'analisi di tale parametro ha carattere generale e consente la ripartizione dei suoli in tre classi a decrescente capacità protettiva.

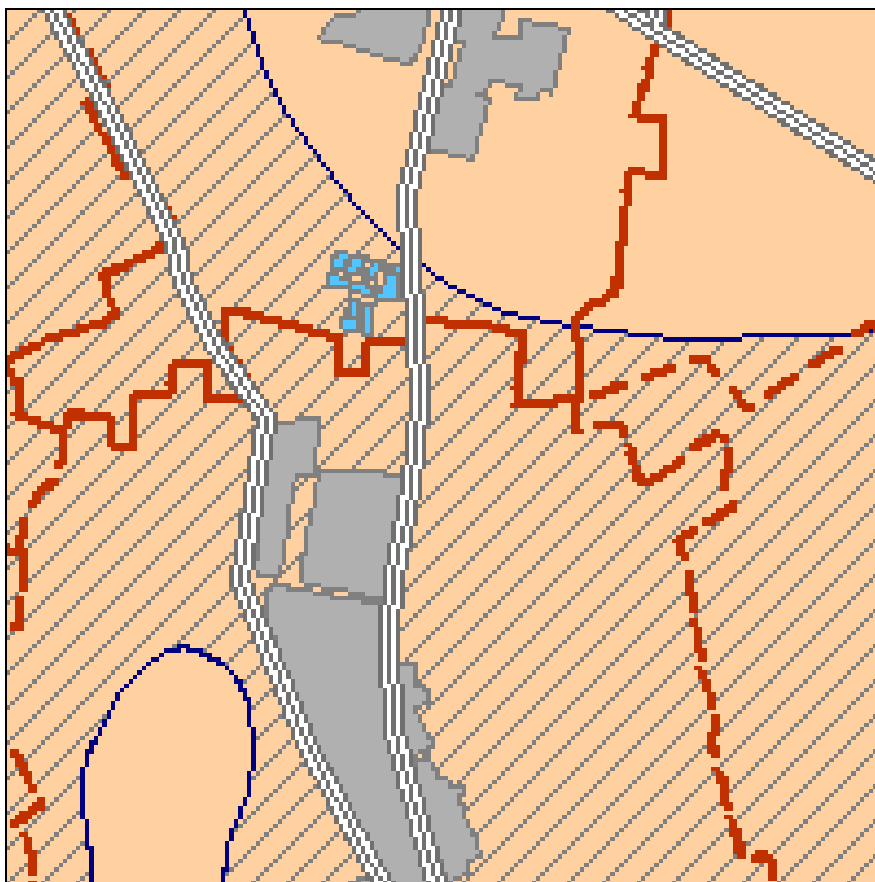
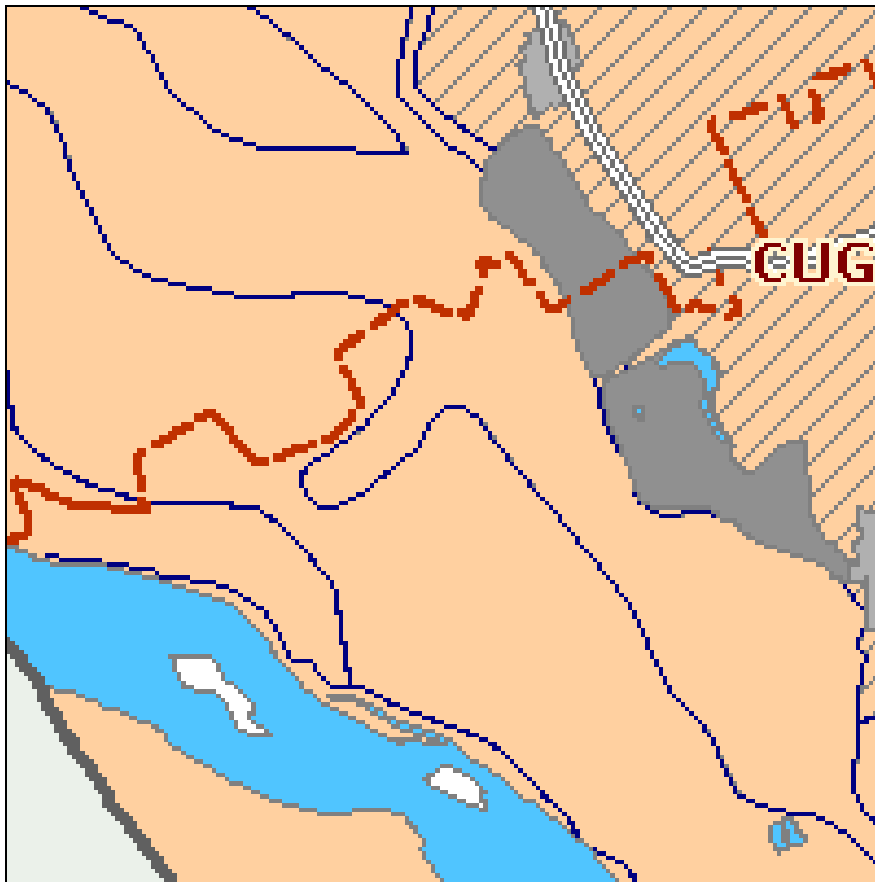
Molto spesso il comportamento idrologico dei suoli è tale che a capacità protettive elevate nei confronti delle acque superficiali corrispondono capacità protettive nei confronti delle acque profonde minori e viceversa

Solo suoli profondi, a granulometria equilibrata e che presentano orizzonti relativamente poco permeabili intorno al metro di profondità, a giacitura pianeggiante, hanno contemporaneamente una buona capacità d'accettazione delle acque meteoriche ed irrigue e una bassa infiltrabilità profonda.














Le proprietà pedologiche prese in considerazione nel modello interpretativo sono correlate con la suscettività dei suoli a determinare scorrimenti superficiali e fenomeni erosivi: tali proprietà sono gruppo idrologico, indice di runoff superficiale, rischio di inondabilità.

Nelle aree di pianura non alluvionabili, dove la pendenza è molto modesta o addirittura inesistente, la capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali è in ogni caso prevalentemente correlata al tipo idrologico dei suoli, che sono un'espressione sintetica delle modalità e dei tempi di deflusso delle acque di origine meteorica o irrigua.

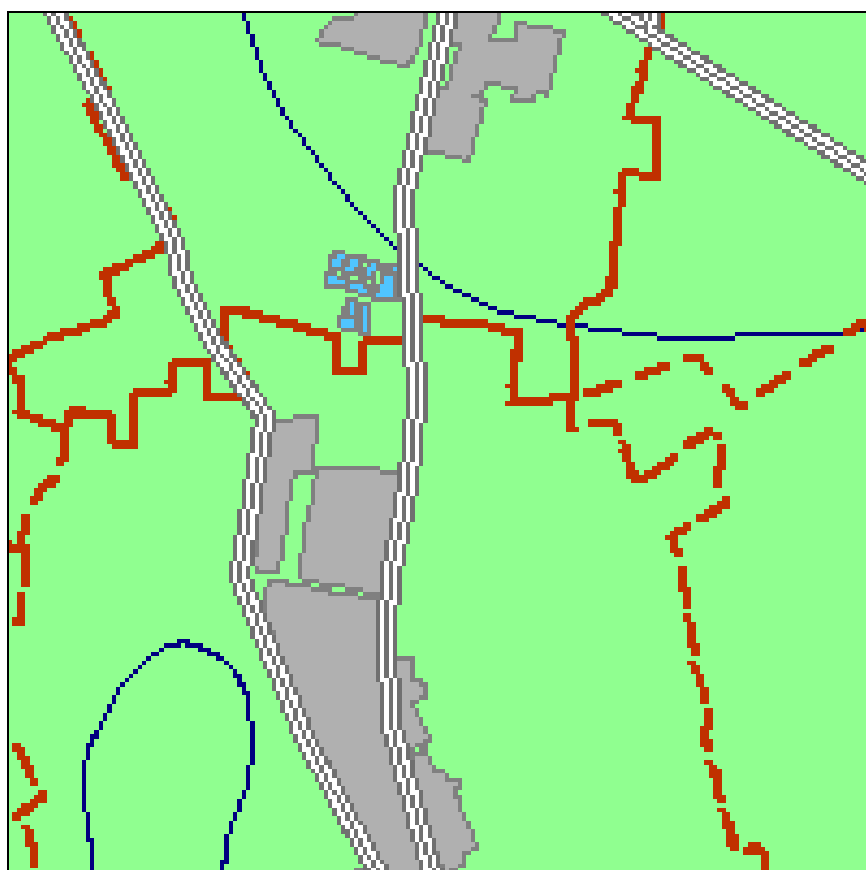
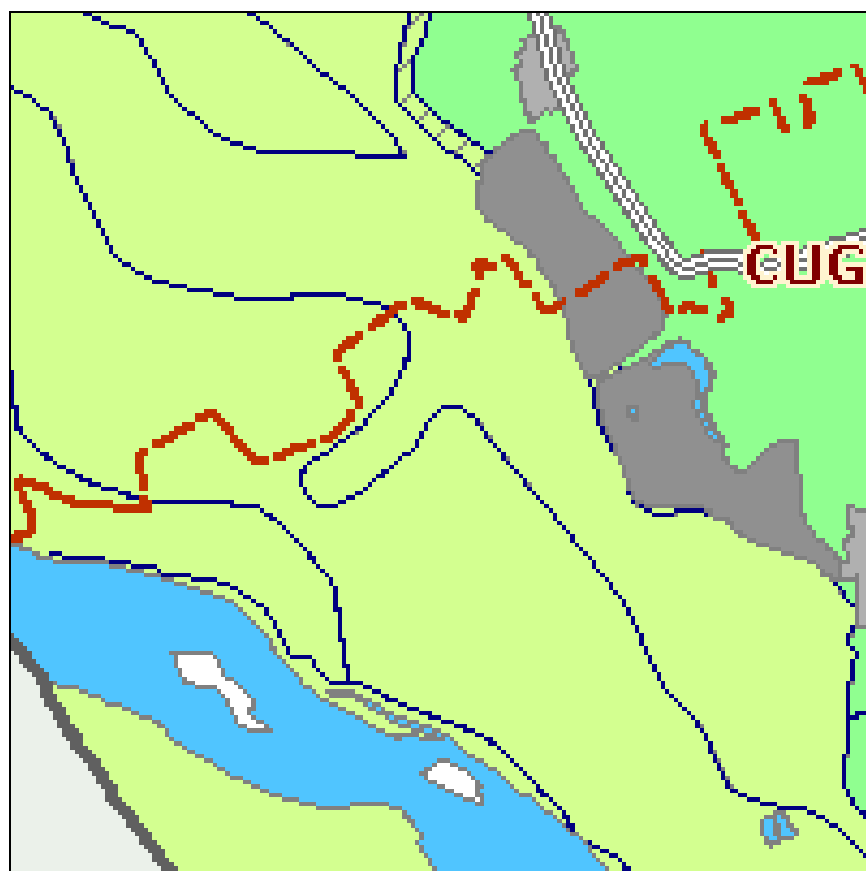
Per tali considerazioni fisiche, i suoli del territorio comunale di Cuggiono risultano inglobati in classi ad alto rischio, cui corrisponde un basso grado di capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee per la presenza di suoli poco profondi e permeabili mentre gli stessi suoli possiedono buone capacità protettive nei confronti delle acque superficiali.















Legenda cartografia ERSAF:

Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee	
	Elevata
	Moderata
	Bassa
 Differenze tra le componenti dell'UC 	
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto
	Limiti comunali
	Strade Statali
	Autostrade
	Strade Provinciali

8.2.4 Capacità protettiva per le acque superficiali



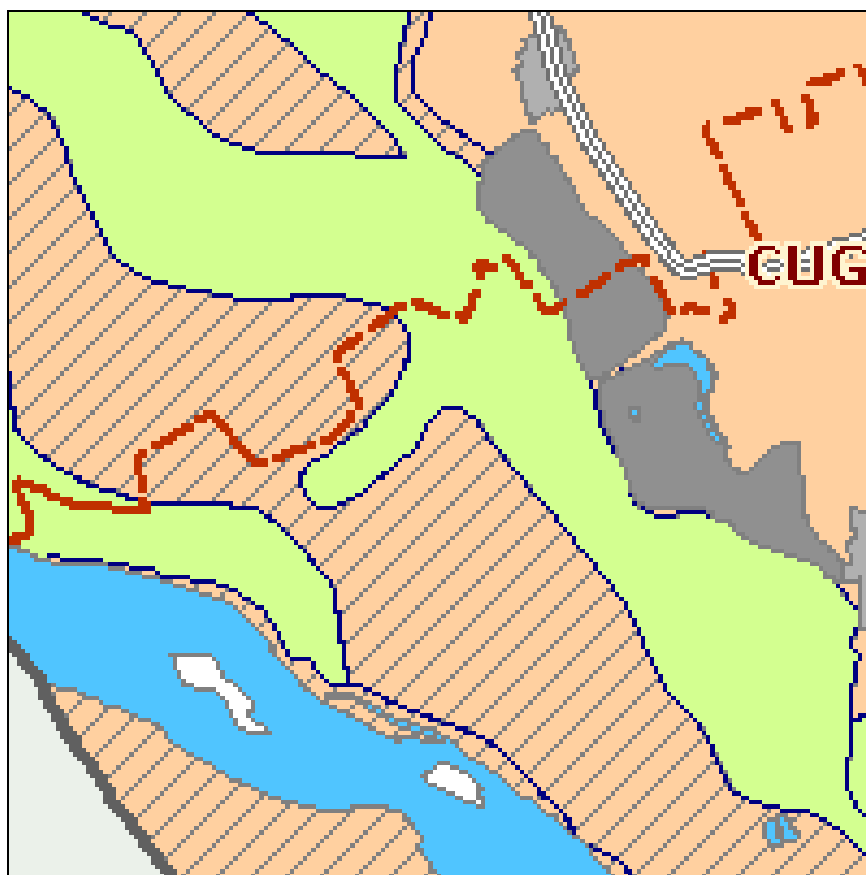
Legenda cartografia ERSAF:

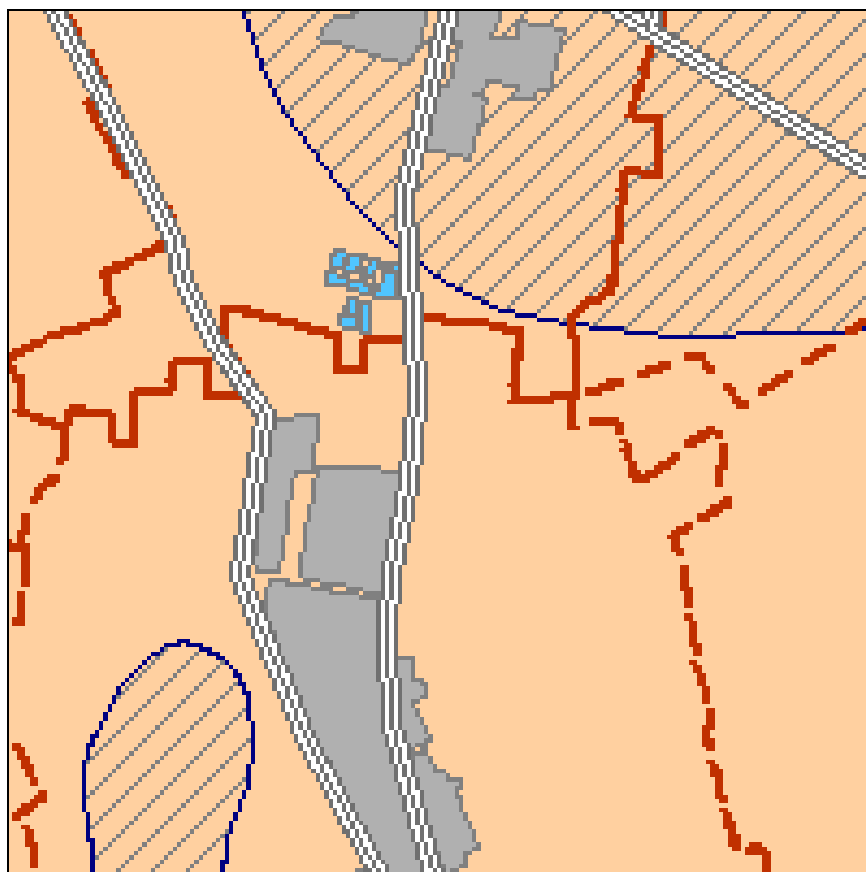
Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali	
	Elevata
	Moderata
	Bassa
	Differenze tra le componenti dell'UC i
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto
	Limiti comunali
	Strade Statali
	Autostrade
	Strade Provinciali

8.2.5 Valore naturalistico dei suoli

Nel Comune di Cuggiono i terreni facenti parte del Parco del Ticino (di cui agli elaborati tecnici inerenti alla “Variante Generale al Piano Territoriale e di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Ticino” – tavole di AZZONAMENTO n.15-16) ed in particolare le aree sottostanti frazione Castelletto risultano inserite nella classe di azzonamento C1, la quale è definita come “zona agricola e forestale a prevalente interesse faunistico”.

Essa assolve un ruolo di protezione del fiume Ticino e delle zone naturalistiche periferiali adiacenti, in quanto seppure caratterizzata da significativi elementi di valore naturalistico, in essa prevalgono e risultano determinanti elementi di interesse e valore storico e paesaggistico.


















Nei terreni adiacenti e circostanti alle aree C1 ed in particolare in corrispondenza dell'alveo del Ticino e nelle zone limitrofe, si individuano classi di zonamento tipo **A** ZONE NATURALISTICHE INTEGRALI - **B1** ZONE NATURALISTICHE ORIENTATE – **B2** ZONE NATURALISTICHE DI INTERESSE BOTANICO FORESTALE – **B3** ZONE DI RISPETTO DELLE ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI.

Le attività ed i divieti all'interno delle classi di zonazione sono regolamentate dalla Deliberazione Giunta Regionale D.G.R. Regione Lombardia del 2 agosto 2001 - N.7/5983 di cui "Approvazione della variante generale al piano territoriale del Parco Lombardo della valle del Ticino (art. 19, comma 2, l.r. 86/83 e successive modificazioni) rettificata dalla d.g.r. 14 settembre 2001, n.6090.

Legenda cartografia ERSAF:

Valore naturalistico dei suoli	
	Alto
	Medio
	Basso
 Differenze tra le componenti dell'UC 	
	Servizi
	Acque interne
	Cascine
	Residenziale produttivo - misto

	Limiti comunali
	Strade Statali
	Autostrade
	Strade Provinciali

9.0 – ANALISI – proprietà geotecniche dei terreni, prove penetrometriche e granulometriche

9.1 – Premessa e metodologia

Per quanto concerne gli aspetti geotecnici dei terreni nel territorio comunale di Cuggiono, è stata fatta una prima analisi degli affioramenti di terreno presenti in corrispondenza degli scavi dell'asse autostradale Boffalora- Malpensa ed in corrispondenza di altri scavi presenti sul territorio alla data del mese di settembre 2006.

Il lavoro di ricerca si è sviluppato mediante l'analisi delle stratigrafie dei pozzi dell'Acquedotto Comunale ed è proseguito mediante l'esecuzione di prove penetrometriche e prove granulometriche di laboratorio, le quali hanno permesso di caratterizzare in modo più quantitativo ed analitico i parametri geotecnici del sottosuolo.

9.2 – Scavi e sbancamenti rilevati

AFFIORAMENTO A

Località: tratto autostradale Boffalora – Malpensa, Strada Provinciale n.117 a Nord del Concentrico al confine con il Comune di Buscate.

Quota: 168 m s.l.m.

Tipologia:

Area di sbancamento effettuata mediante pale meccaniche, avente una profondità di circa 10-12 metri.

Stratigrafia:

- da 0,00 a 1,00 m dal p.c. suolo agrario argilloso-sabbioso;
- da 1,00 a 9,00 m dal p.c. ghiaie a granulometria medio-grossolana, poligeniche sub-arrotondate a matrice sabbioso limosa, localmente stratificate in bancate orizzontali a litologia più sabbiosa, costipate ed addensate, colore giallo bruno;
- da 9,00 a 11,00 m circa dal p.c. livello localizzato e discontinuo di limi argillosi colore giallo marrone;

Composizione granulometrica:

- ghiaie 60 %;
- sabbie 30 %;
- limi 10 %;

Note:

- terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica;
- lo scavo presenta buone condizioni di stabilità delle scarpate sub-verticali;
- coesione bassa-nulla;
- lo scavo lato strada è sostenuto mediante palancole in acciaio infisse nel terreno alla base dello scavo.

AFFIORAMENTO B

Località: strada Zona Industriale di Cuggiono.

Quota: 165 m.s.l.m

Tipologia:

Scavo effettuato in fregio alla strada, area variante sottoservizio metanodotto SNAM, avente una profondità di circa 4 metri.

Stratigrafia:

- da 0,00 a 0,50 m dal p.c. riporto e suolo agrario a matrice sabbiosa colore marrone/rosso (alterato in elementi d'ossidi di Fe);
- da 0,50 a 4,00 m dal p.c. ghiaie sabbiose e sabbie a granulometria media poco costipate ed addensate, a matrice limosa;

Composizione granulometrica:

- ghiaie 35 %;
- sabbie 40 %;
- limi 20 %;
- argilla 5 %;

Note:

- terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica;
- all'interno dello scavo presenza di palandole infisse nel terreno per sostenere la strada.
- lo scavo presenta scadenti condizioni di stabilità;
- i terreni sono poco addensati e costipati e presentano una coesione bassa (0,20/0,50 Kg/cmq)
- i terreni presentano una maggiore matrice limoso argillosa;

AFFIORAMENTO C

Località: tratto autostradale Boffalora – Malpensa, Strada Provinciale n.13
ABBIATEGRASSO a Sud del Concentrico al confine con il Comune di Inveruno.

Quota: 155 m.s.l.m

Tipologia:

Area di sbancamento effettuata mediante pala meccanica, avente una profondità di circa 7,00 metri.

Stratigrafia:

- da 0,00 a 0,70 m dal p.c. suolo agrario colore marrone, sabbioso-argilloso mediamente compatto;
- da 0,70 a 2,00 m dal p.c. sabbie ghiaiose

Composizione granulometrica:

ghiaie 10%

sabbie 80%

limi/argillosi 10%;

- da 2,00 a 7,00 m dal p.c. ghiaie sabbiose mediamente addensate sub-arrotondate, poligeniche, colore bruno giallo a granulometria medio-grossolana.

Composizione granulometrica:

ghiaie 60%

sabbie 35%

limi 5%);

Note:


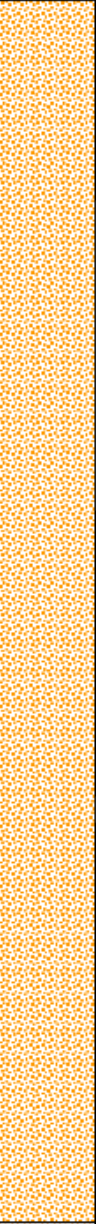

- terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica, lo scavo presenta buone condizioni di stabilità delle scarpate, coesione bassa-nulla;
- in tale sbancamento si rilevano terreni superficiali limosi (primi 2,00 metri).

L'analisi degli affioramenti sopra indicati, ha permesso di classificare i terreni in esame come GHIAIE BEN CERNITE CON MISCELE DI SABBIA E GHIAIA – GW - (Sistema Unificato di Classificazione delle Terre – USCS -), mentre le stratigrafie dei pozzi dell'acquedotto comunale evidenziano la presenza di successioni continue di ghiaie sabbiose con assenza di particolari livelli limosi ed argillosi, fino ad una profondità di oltre 20 metri dal piano campagna.

Comune di Cuggiono

STRATIGRAFIA AFFIORAMENTO - A - TRATTO AUTOSTRADALE BOFFALORA MALPENSA

quota : 168 m.s.l.m.

prof	strati	tipologia
m p c		
1		suolo a matrice argilloso sabbiosa
9		GHIAIE A GRANULOMETRIA MEDIA GROSSOLANA POLIGENICHE SUB ARROTONDATE, A MATRICE SABBIOSO-LIMOSA FINE, LOCALMENTE STRATIFICATE IN BANCATE A MATRICE PIU' SABBIOSA - COSTIPATE ED ADDENSATE colore giallo bruno Composizione litologica: GHIAIE 60% SABBIE 30% LIMI 10% COESIONE: bassa/nulla
11		LIVELLO LOCALIZZATO E DISCONTINUO DI LIMI ARGILLOSI colore giallo marrone



**note:**

terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica
lo scavo presenta buone condizioni di stabilità delle
scarpate sub-verticali

Comune di Cuggiono

STRATIGRAFIA AFFIORAMENTO - B - STRADA ZONA INDUSTRIALE DI GUGGIONO

quota : 165 m.s.l.m.

prof	strati	tipologia
m p c		
0,5		riporto e suolo agrario a matrice sabbiosa, colore marrone rosso alterato in elementi di ossidi di Fe
4		GHIAIE SABBIOSE E SABBIE A GRANULOMETRIA MEDIA GROSSOLANA POCO ADDENSATE E COSTIPATE A MATRICE LIMOSA Composizione litologica: GHIAIE 50% SABBIE 40% LIMI 10% COESIONE: bassa/nulla

**note:**

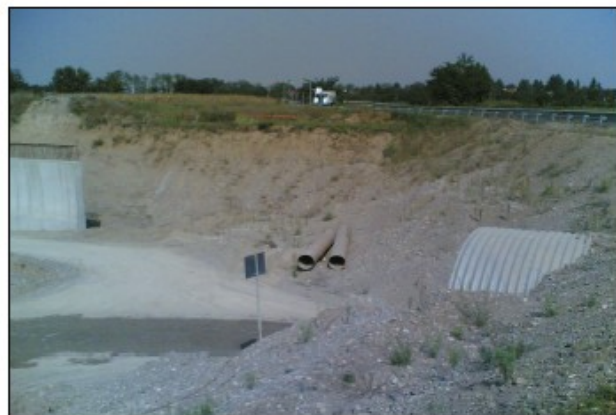
terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica
lo scavo presenta mediocri condizioni di stabilità delle
scarpate sub-verticali

Comune di Cuggiono

STRATIGRAFIA AFFIORAMENTO - C - TRATTO AUTOSTRADALE BOFFALORA MALPENSA

quota : 155 m.s.l.m.

prof	strati	tipologia
m p c		
0,7		suolo a matrice sabbiosa argillosa colore marrone mediamente compatto
2		SABBIE LIMOSE DEBOLMENTE GHIAIOSE Composizione litologica: GHIAIE 10% SABBIE 80% LIMI ARGILLOSI 10%
7		GHIAIE SABBIOSE MEDIAMENTE ADDENSATE SUB ARROTONDATE POLIGENICHE COLORE BRUNO GIALLO A GRANULOMETRIA MEDIO GROSSOLANA Composizione litologica: GHIAIE 60% SABBIE 35% LIMI 5% COESIONE: bassa/nulla

**note:**

terreni stratificati alluvionali con assenza di falda idrica
lo scavo presenta buone condizioni di stabilità delle
scarpate

9.3 – Prove penetrometriche

Nel mese di settembre 2006 questo Studio ha eseguito nel territorio comunale di Cuggiono n.8 prove penetrometriche e n. 2 analisi granulometriche, al fine di acquisire i principali parametri geotecnici del sottosuolo necessari alla redazione della Carta Litotecnica, in aggiunta ai dati geologici del sottosuolo estrapolati attraverso le stratigrafie dei pozzi dell'acquedotto comunale

I sondaggi sono stati effettuati mediante un penetrometro dinamico super-pesante tipo TG 63 - 100 kN.

I dati misurati in campagna (numero di colpi N₃₀) hanno permesso di estrapolare: il peso specifico del terreno (Gamma), il peso specifico del terreno sotto-falda (Gamma'), la pressione litostatica (Sigma'V), l'angolo di attrito interno (FI) e la densità relativa (Dr) delle ghiaie e sabbie, il coefficiente di compressibilità di volume (Mv), il modulo di reazione orizzontale (Korizz;) ed il coefficiente di permeabilità (Perm).

Stratigrafia dei terreni

L'interpretazione dei parametri è stata supportata mediante le seguenti correlazioni, riferite al numero di colpi N_{spt} (Standard Penetrometion Test in foro):

$$1) \quad N_{Spt} = 1,20 \times N_{30}$$

dove:

N₃₀ = numero di colpi misurato all'affondamento ogni 30,00 cm delle aste penetrometriche;

$$2) \quad R_p = A \times N_{spt} \text{ (Robertson 1982)}$$

dove:

A (coefficiente Robertson, 1982) risulta pari a:

- 2,00 per terreni coerenti, tipo argille;
- 3,00 per terreni coerenti, tipo limi sabbiosi;
- 4,00 per terreni incoerenti tipo sabbie e ghiaie;

R_p = resistenza statica alla punta Begemann;

$$3) \quad R_l = R_p / (C_1 \times K_2 + C_2)$$

dove:

K = coefficiente di Robertson;

$$C_1 = 3,00;$$

$$C2 = 10,00;$$

Rl = resistenza statica laterale Begemann

1) In base al rapporto R_p/R_l ad ogni strato è stata attribuita una definizione litologica, secondo la classificazione standard BEGEMANN (da De Simone: FONDAZIONI – Liguori Editore Napoli 1981 -): $60 > R_p/R_l$ Sabbie e sabbie con ghiaie

Peso specifico naturale ed efficace (Gamma): il peso specifico indicativo per ogni strato è stato calcolato, partendo dal valore R_p medio di ogni strato ed applicando relazioni ottenute sperimentalmente sui litotipi della pianura veneta (valori statistici) pubblicati nel “Corso di perfezionamento in Geotecnica A. A. 82-83 Università di Padova.

Noto il peso specifico del terreno naturale (Gamma) per il terreno sotto falda (Gamma') è stata applicata la seguente relazione:

$$\text{Gamma}' = (\text{Gamma} - 1)$$

Pressione litostatica efficace (Sigma'V): il calcolo della pressione litostatica efficace (Sigma'V) è stato ottenuto in modo automatico applicando la seguente relazione:

$$\text{Sigma}'V = \sum \text{Gamma}'_{it} * h'_{i,m} + \sum \text{Gamma}_{it} * h_{i,m}$$

riferendosi alla pressione relativa al punto medio di ogni strato essendo $h_{i,m}$ le quote relative a tale punto;

Angolo di attrito interno (ϕ): la determinazione dell'angolo di attrito interno (ϕ) dei terreni incoerenti, aventi parametri di resistenza al taglio espressi per valori di coesione non drenata (C_u) pari a zero e costituiti quindi da specifici valori di ϕ , è stata impiegata una metodologia proposta da Durgunoglu e Mitchell (1975) rappresentata dal diagramma di “Gambini”: manuale dei piloti – SCAC (Milano).

Da tale diagramma è stata ricavata un'equazione in funzione di R_p e $\text{Sigma}'V$: $\phi = f(R_p; (\text{Sigma}'V))$

Densità relativa (Dr): per la determinazione della densità relativa (Dr) delle ghiaie, partendo dal valore R_p e $\text{Sigma}'V$ si è impiegato un grafico proposto da Jamiolkowski (1983), da Gambini”: manuale dei piloti – SCAC (Milano).

$$Dr = -130,033926 + 34,8755005 * \text{LOG}(c)$$

dove:

$$c = R_p / \sigma' V \text{ esp } 0,54$$

Coefficiente di compressibilità di volume (Mv): è stata impiegata la relazione derivata dalle correlazioni di Buisman e riprese da Sanglerat ed altri, che collega il parametro al valore R_p della resistenza alla punta:

$$M_v = 1 / (\alpha \cdot R_p).$$

I valori di α che il programma di calcolo assegna in automatico derivano dalle seguenti pubblicazioni: Buisman – Grondmechanica – Bandoeng 1941
Sanglerat ed altri – Le pènetromètre statique et la compressibilité des sols – A.I.T.B.T.P. n°298 Paris –1972-.

Modulo di reazione orizzontale (Korizz.):

$$K_{orizz.} = Ch \times R_p / C_k \text{ (da manuale Geo-Tec A 2.0, Interstudio s.r.l., 1992)}$$

dove:

R_p = valore di resistenza statica alla punta Begemann ricavata da N30;

$$Ch = 0,2$$

$C_k = 4$ per terreni sabbiosi e ghiaiosi;

Pressione massima ammissibile ($q_{amm.}$)

La ($q_{amm.}$) è stata ottenuta attraverso le formule sperimentali degli “Olandesi”, mediante la resistenza dinamica (R_d) del terreno all’avanzamento delle aste, come indicato dalla relazione:

$$R_d = \frac{(M^2 \times H)}{A \times h \times (M+m)} \times N30$$

dove:

M = peso della mazza battente (73,50 Kg)

- H = altezza di volata della mazza (75,00 cm)
- A = superficie della punta penetrometrica (20,00 cm²)
- h = affondamento costante delle aste di battuta (30,00 cm)
- m = numero delle aste alle varie quote di misura + il peso unitario delle singole aste di lunghezza pari a 1,00 m corrispondente a 6,50 kg.
- N = numero dei colpi registrati per ogni tratto costante di 30,00 cm.

Per ottenere il valore della resistenza massima ammissibile (q.amm.), calcolato alle varie quote, si divide il valore della resistenza dinamica (Rd) per un coefficiente di sicurezza suggerito dalla letteratura pari a 20/25.

I valori di (q.amm.) ricavati alle varie quote delle colonne stratigrafiche ottenute attraverso le prove penetrometriche, rappresentano la media di successioni di terreni aventi le caratteristiche più omogenee possibili, mentre le quote dei vari strati sono riferite al piano campagna ove è stato posizionato il penetrometro alla data del mese di settembre 2006.

Prova penetrometrica P1 – posizionata nel campo in fregio alla Strada Comunale del Bonvinetto

- 1° strato: da quota -0,00 m a -1,50 m: suolo ghiaioso;
- 2° strato: da quota -1,50 m a -3,60 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 4,42 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 31° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 16% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 1,40 kg/cm². Ghiaie sabbiose e sabbie poco addensate e poco grossolane.
- 3° strato: da quota -3,60 m a -6,00 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 19,25 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 35° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 58% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 4,36 kg/cm². Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa.

Prova penetrometrica P2 – posizionata nel campo a lato della strada area industriale

- 1° strato: da quota -0,00 m a -1,20 m: suolo ghiaioso e sabbioso;
- 2° strato: da quota -1,20 m a -3,30 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 4,42 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 30° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 15% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 1,20 kg/cm². Sabbie ghiaiose poco addensate e poco grossolane.
- 3° strato: da quota -3,30 m a -6,60 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 19,25 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 35° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 58% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 4,45 kg/cm². Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa.

Prova penetrometrica P3 – posizionata nel campo in fregio alla S.P. 127 Cuggiono - Robecchetto

- 1° strato: da quota -0,00 m a -0,90 m: suolo sabbioso e ghiaioso;
- 2° strato: da quota -0,90 m a -3,60 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni 30 cm d'avanzamento delle aste penetrometriche pari a 4,22 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 31° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 15% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 1,30 kg/cm². Sabbie ghiaiose e ghiaie poco addensate e poco grossolane.
- 3° strato: da quota -3,60 m a -6,60 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 22,80 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 35° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 62% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a 4,90 kg/cm². Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa.

Prova penetrometrica P4 – posizionata nel campo in fregio a Via Don Angelo Ferrario

- 1° strato: da quota -0,00 m a -0,90 m: suolo sabbioso;
- 2° strato: da quota -0,90 m a -2,40 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni

30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 4,80 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 34° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 35% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $1,70 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaia sabbiosa.

3° strato: da quota -2,40 m a -4,80 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 2,62 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 28° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 15% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $0,70 \text{ kg/cm}^2$. Sabbie ghiaiose poco addensate e costipate.

4° strato: da quota -4,80 m a -8,10 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 21,27 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 34° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 55% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $4,35 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa.

Prova penetrometrica P5 – posizionata nel campo in fregio a Via Don Angelo Ferrario – Frazione Castelletto

1° strato: da quota -0,00 m a -1,20 m: suolo sabbioso e ghiaioso;

2° strato: da quota -1,20 m a -4,50 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 4,36 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 30° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 15% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $1,30 \text{ kg/cm}^2$. Sabbie ghiaiose poco addensate.

3° strato: da quota -4,50 m a -7,20 m: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 21,88 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 35° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 59% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $4,47 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa.

Prova penetrometrica P6 – posizionata nel campo in fregio alla S.P. N. 117 ROBECCO BERNATE

1° strato: da quota -0,00 m a -0,90 m: suolo sabbioso;

2° strato: da quota -0,90 m a -3,30 m: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni

30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 3,50 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 30° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 15% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $1,10 \text{ kg/cm}^2$. Sabbie ghiaiose a granulometria fine poco addensate.

3° strato: da quota $-3,30 \text{ m}$ a $-7,20 \text{ m}$: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 12,38 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 32° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 39% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $3,30 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie sabbiose poco grossolane ed addensate.

4° strato: da quota $-7,20 \text{ m}$ a $-8,10 \text{ m}$: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 12,38 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 35° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 67% con un valore di capacità portante (q.amm.) maggiore di $5,00 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie sabbiose più grossolane e resistenti.

Prova penetrometrica P7 – posizionata nel campo in fregio a Via Catenazzone Frazione Castelletto

1° strato: da quota $-0,00 \text{ m}$ a $-0,90 \text{ m}$: suolo sabbioso e ghiaioso;

2° strato: da quota $-0,90 \text{ m}$ a $-2,40 \text{ m}$: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 5,20 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 33° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 30% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $1,80 \text{ kg/cm}^2$. Sabbie ghiaiose mediamente addensate.

3° strato: da quota $-2,40 \text{ m}$ a $-6,00 \text{ m}$: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 16,66 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 34° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 52% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $3,78 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie sabbiose mediamente grossolane.

Prova penetrometrica P8 – posizionata nel campo in fregio a Via del Fiume area Parco del Ticino

1° strato: da quota $-0,00 \text{ m}$ a $-0,60 \text{ m}$: suolo sabbioso;

2° strato: da quota $-0,60 \text{ m}$ a $-1,80 \text{ m}$: caratterizzato da un valore numero di colpi N30 ogni

30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 10,25 pari a 16,66 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 37° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 58% con un valore di capacità portante (q.amm.) pari a $2,90 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie sabbiose addensate.

3° strato: da quota $-1,80 \text{ m}$ a $-3,00 \text{ m}$: caratterizzato da un numero di colpi N30 ogni 30 cm di avanzamento delle aste penetrometriche pari a 35,00 a cui corrisponde un valore di angolo di attrito interno (FI) pari 41° ed un valore di densità relativa (Dr) pari al 90% con un valore di capacità portante (q.amm.) maggiore di $5,00 \text{ kg/cm}^2$. Ghiaie grossolane molto resistenti con rifiuto all'avanzamento delle aste penetrometriche.

9.4 Diagrammi penetrometrici e stratigrafie

Di seguito sono riportati i diagrammi penetrometrici e le stratigrafie con i principali parametri geomeccanici dei terreni affioranti, calcolati attraverso la media del numero di colpi per ogni strato.

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 1**

penetrometro TG 63,5 - 100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 12 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio alla Strada Comunale del Bonvinetto

FALDA FREATICA non riscontrata

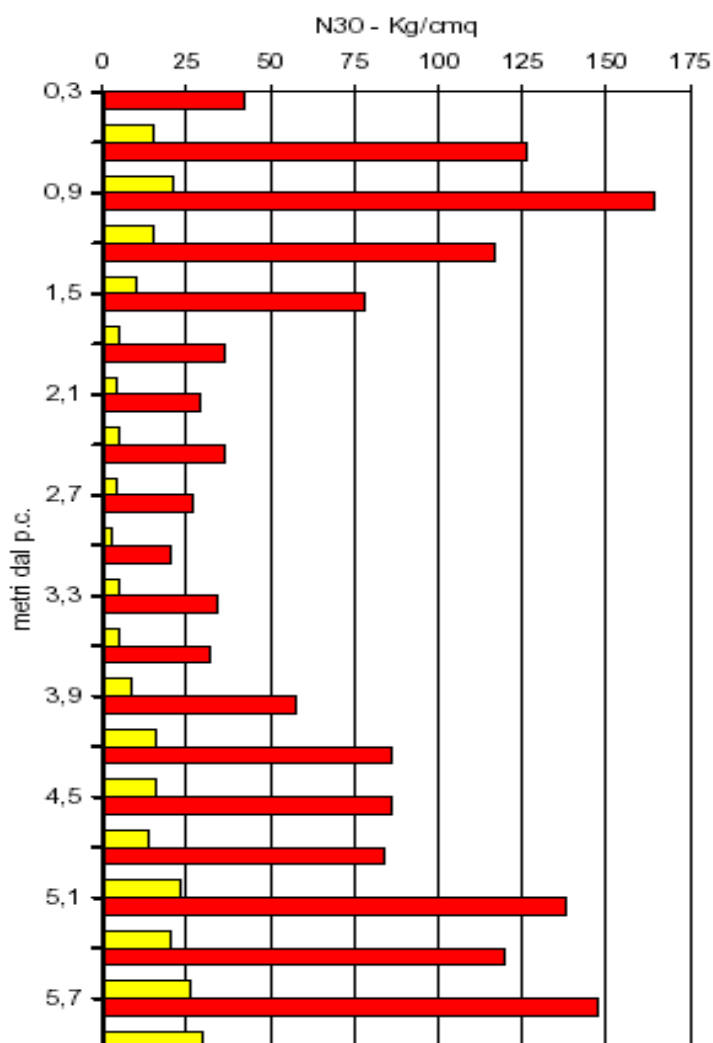
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p.colpi R_d
(metri) **DPSH N30 (Kg/cm²)**

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	5	42,2
0,6	15	127
0,9	21	164
1,2	15	117
1,5	10	78,1
1,8	5	36,3
2,1	4	29
2,4	5	36,3
2,7	4	27,1
3	3	20,4
3,3	5	33,9
3,6	5	31,9
3,9	9	57,3
4,2	16	86,1
4,5	16	86,1
4,8	14	84
5,1	23	138
5,4	20	120
5,7	26	148
6	30	170

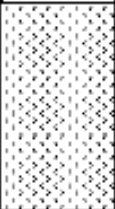


Prova penetrometrica 1
diagramma numero colpi-resistenza R_d



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 1

piano di posa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	'Sigma'	Fl	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cmq	°	%	Kg/cmq	cmq/Kg	Kg/cm²	Kg/cmq	cm/sec	Kg/cmq
1,5		Sudo ghiaioso											
3,6		Ghiaie sabbiose e sabbie poco addensate e grossolane	1650	1650	0,617	31	16		0,0282	0,88	28,15	0,06	1,4
6		Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa	1800	1800	1,103	35	59		0,0082	4,088	109,2	0,06	4,36

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 2**

penetrometro TG 63,5 -100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 12 settembre 2006

posizionata nel campo a lato della strada area industriale

FALDA FREATICA non riscontrata

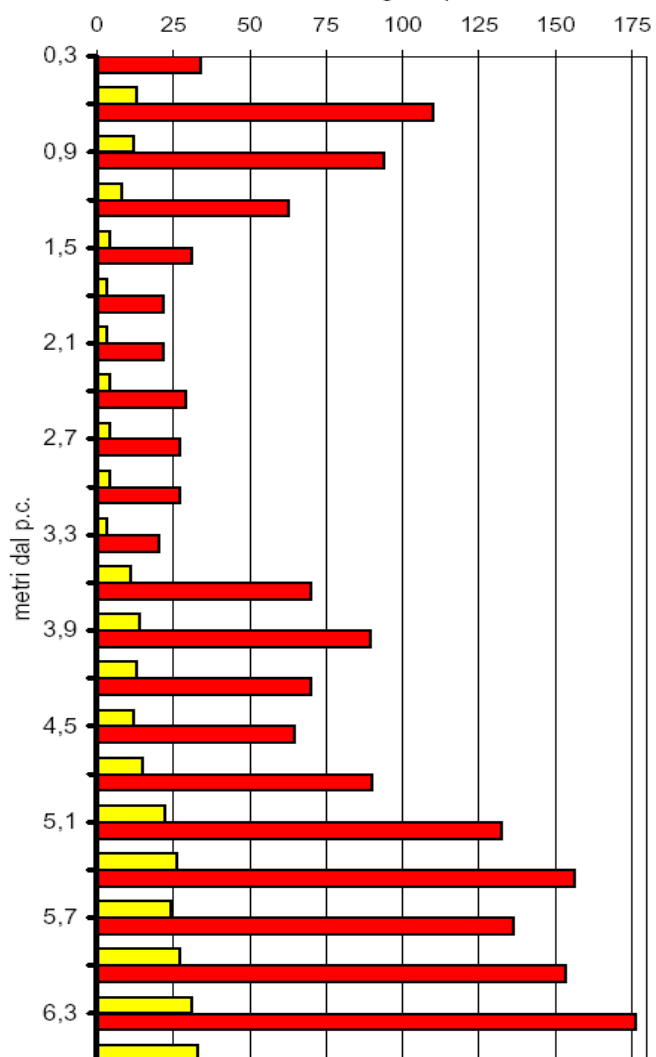
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p colpi **R_d**
(metri) **DPSH N30 (Kg/cm²)**

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	4	33,8
0,6	13	110
0,9	12	93,7
1,2	8	62,5
1,5	4	31,2
1,8	3	21,8
2,1	3	21,8
2,4	4	29
2,7	4	27,1
3	4	27,1
3,3	3	20,4
3,6	11	70,1
3,9	14	89,2
4,2	13	69,9
4,5	12	64,6
4,8	15	90
5,1	22	132
5,4	26	156
5,7	24	136
6	27	153
6,3	31	176
6,6	33	178

Prove penetrometrica 2
diagramma numero colpi-resistenza R_d
N30 - Kg/cm²



GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 3**

penetrometro TG 63,5 -100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 12 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio alla S.P. 127 CUGGIONO-ROBECCHETTO

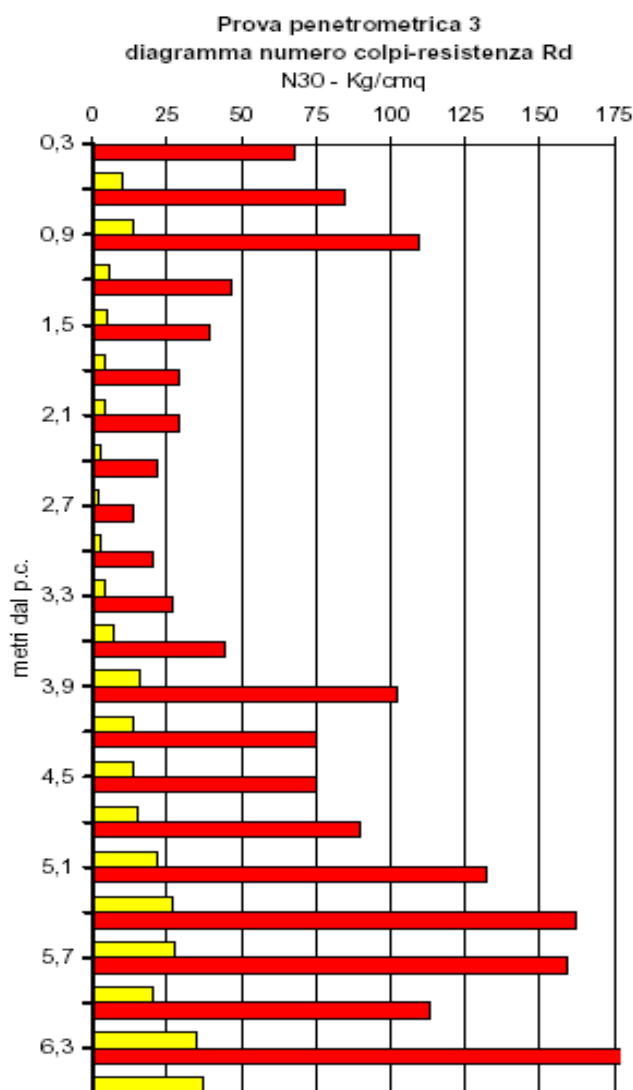
FALDA FREATICA non riscontrata

Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p.colpi R_d
(metri) **DPSH N30 (Kg/cm²)**

0,3	8	67,5
0,6	10	84,4
0,9	14	109
1,2	6	46,8
1,5	5	39
1,8	4	29
2,1	4	29
2,4	3	21,8
2,7	2	13,6
3	3	20,4
3,3	4	27,1
3,6	7	44,6
3,9	16	102
4,2	14	75,3
4,5	14	75,3
4,8	15	90
5,1	22	132
5,4	27	162
5,7	28	159
6	20	113
6,3	35	199
6,6	37	199




Numero di colpi N30 Dpsh



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 3

piano di posa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	Sigma'	FI	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cmq	°	%	Kg/cmq	cmq/Kg	Kg/cmc	Kg/cmq	cm/sec	Kg/cmq
0,9		Suolo sabbioso e ghiaioso											
3,6		Sabbie ghiaiose e ghiaie poco addensate e grossolane	1650	1650	0,608	31	15		0,0296	0,844	26,88	0,06	1,3
6,6		Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa	1800	1800	1,148	35	62		0,0073	4,56	122,7	0,06	4,9

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 4**

penetrometro TG 63,5 - 100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 12 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio a Via Don Angelo Ferrario

FALDA FREATICA non riscontrata

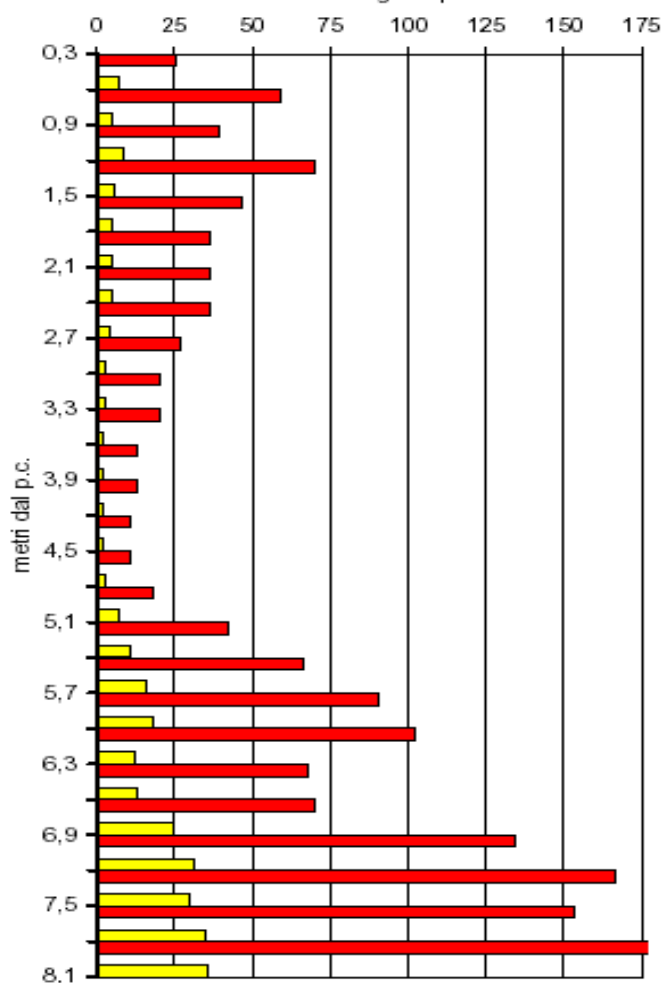
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p colpi R_d
(metri) $DPSH \text{ N30 (Kg/cm}^2)$

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	3	25,3
0,6	7	59,1
0,9	5	39
1,2	9	70,3
1,5	6	46,8
1,8	5	36,3
2,1	5	36,3
2,4	5	36,3
2,7	4	27,1
3	3	20,4
3,3	3	20,4
3,6	2	12,7
3,9	2	12,7
4,2	2	10,8
4,5	2	10,8
4,8	3	18
5,1	7	42
5,4	11	66
5,7	16	90,8
6	18	102
6,3	12	68,1
6,6	13	69,9
6,9	25	135
7,2	31	167
7,5	30	153
7,8	35	179
8,1	36	184

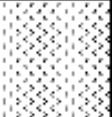



Prova penetrometrica 4
diagramma numero colpi-resistenza R_d
N30 - Kg/cm²



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 4

piano diposa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	Sigma'	FI	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cm ^q	°	%	Kg/cm ^q	cm ^q /Kg	Kg/cm ^c	Kg/cm ^q	cm/sec	Kg/cm ^q
0,9		Suolo sabbioso											
2,4		Ghiaia sabbiosa	1650	1650	0,396	34	35		0,02083	1,2	34,85	0,06	1,7
4,8		Sabbie ghiaiose poco addensate e costipate	1650	1650	0,792	28	15		0,04762	0,525	15,72	0,06	0,7
8,1		Ghiaie resistenti più grossolane	1800	1800	1,386	34	56		0,0078	4,25	108,9	0,06	4,35

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 5**

penetrometro TG 63,5 - 100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 13 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio a Via Don Angelo Ferrario

Frazione Castelletto

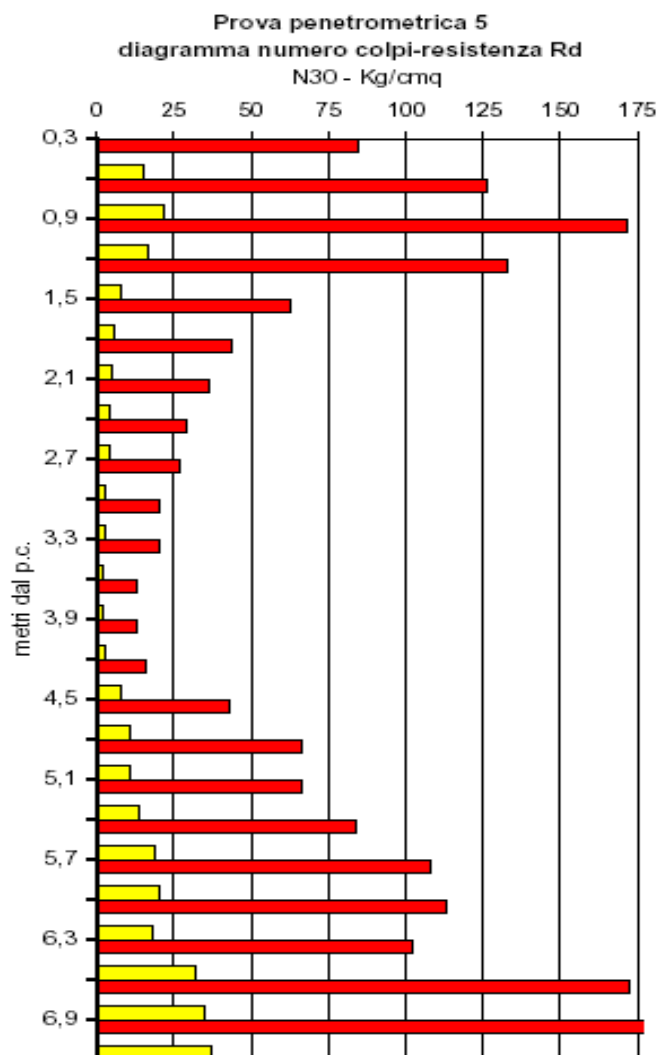
FALDA FREATICA non riscontrata

Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p colpi R_d
(metri) DPHS N30 (Kg/cm²)

Numero di colpi N30 Dpsh




0,3	10	84,4
0,6	15	127
0,9	22	172
1,2	17	133
1,5	8	62,5
1,8	6	43,6
2,1	5	36,3
2,4	4	29
2,7	4	27,1
3	3	20,4
3,3	3	20,4
3,6	2	12,7
3,9	2	12,7
4,2	3	16,1
4,5	8	43
4,8	11	66
5,1	11	66
5,4	14	84
5,7	19	108
6	20	113
6,3	18	102
6,6	32	172
6,9	35	188
7,2	37	199



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 5

piano di posa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	'Sigma'	Fl	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cmq	°	%	Kg/cmq	cmq/Kg	Kg/cmc	Kg/cmq	cm/sec	Kg/cmq
1,2		Suolo sabbioso e ghiaioso											
4,5		Sabbie ghiaiose poco addensate	1650	1650	0,76	30	15		0,02865	0,87	26,17	0,06	1,3
7,2		Ghiaie resistenti mediamente grossolane a matrice sabbiosa	1800	1800	1,258	35	59		0,0076	4,37	111,9	0,06	4,47

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 6**

penetrometro TG 63,5 - 100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 N30$ DPSH MEARDI

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)

Committente: Amministrazione Comunale

Data: 13 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio alla S.P. N. 117 ROBECCO BERNATE

Frazione Castelletto

FALDA FREATICA non riscontrata

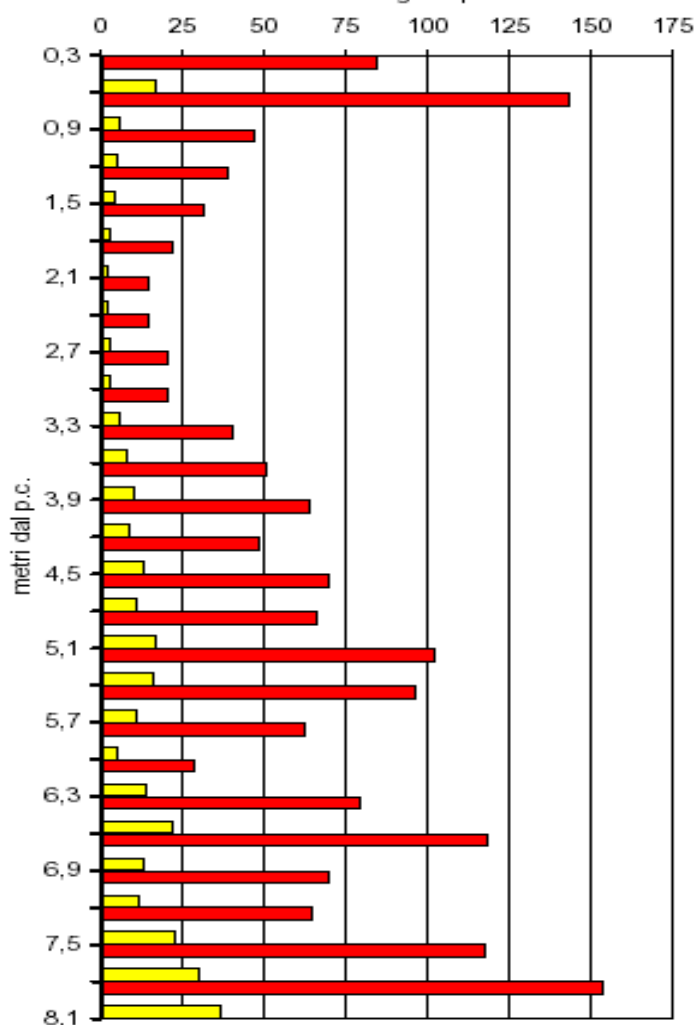
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p.colpi R_d
(metri) $DPSH N30$ (Kg/cm²)

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	10	84,4
0,6	17	143
0,9	6	46,8
1,2	5	39
1,5	4	31,2
1,8	3	21,8
2,1	2	14,5
2,4	2	14,5
2,7	3	20,4
3	3	20,4
3,3	6	40,7
3,6	8	51
3,9	10	63,7
4,2	9	48,4
4,5	13	69,9
4,8	11	66
5,1	17	102
5,4	16	96
5,7	11	62,4
6	5	28,4
6,3	14	79,4
6,6	22	118
6,9	13	69,9
7,2	12	64,6
7,5	23	118
7,8	30	153
8,1	37	189

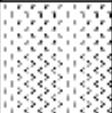



Prova penetrometrica 6
diagramma numero colpi-resistenza R_d
N30 - Kg/cm²



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 6

piano diposa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	Sigma'	FI	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cm ^q	°	%	Kg/cm ^q	cm ^q /Kg	Kg/cm ^c	Kg/cm ^q	cm/sec	Kg/cm ^q
0,9		Suolo sabbioso											
3,3		Sabbie ghiaiose a granulometria fine poco addensate	1650	1650	0,549	30	15		0,0357	0,7	22,29	0,06	1,1
7,2		Ghiaie sabbiose poco grossolane e addensate	1800	1800	1,251	32	39		0,0137	2,42	61,61	0,05	3,3
8,1		Ghiaie sabbiose più grossolane e resistenti	1900	1900	1,749	35	68		0,0052	6,35	153,5	0,06	> 5

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 7**

penetrometro TG 63,5 - 100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 \text{ N30 DPSH MEARDI}$

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)**Committente: Amministrazione Comunale**

Data: 13 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio a Via Catenazzone

Frazione Castelletto

FALDA FREATICA non riscontrata

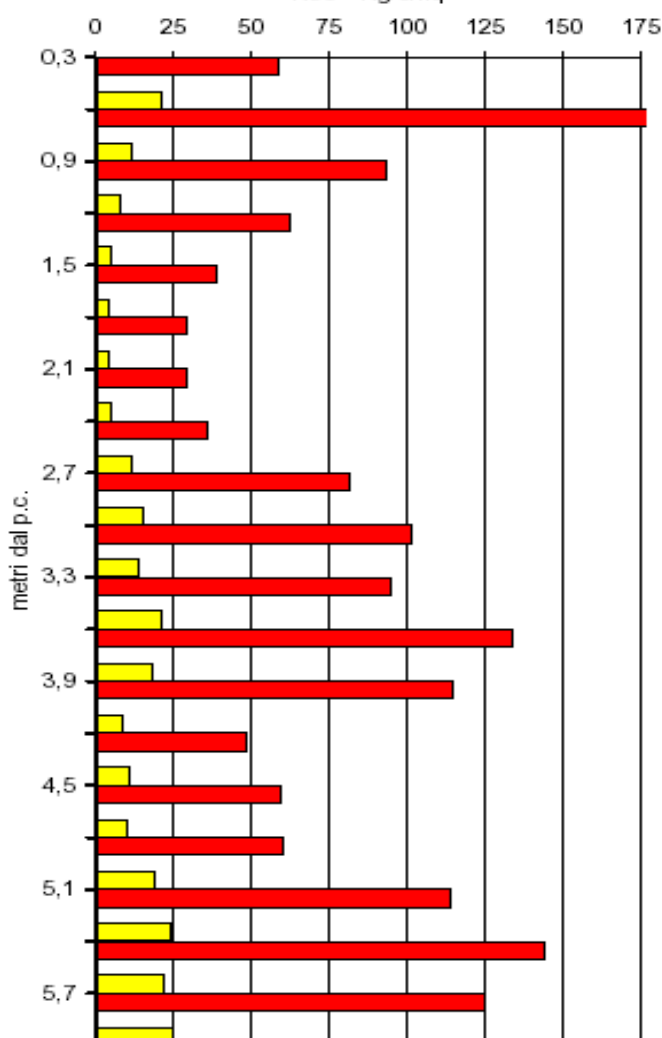
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p.colpi R_d
(metri) **DPSH N30 (Kg/cm²)**

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	7	59,1
0,6	21	177
0,9	12	93,7
1,2	8	62,5
1,5	5	39
1,8	4	29
2,1	4	29
2,4	5	36,3
2,7	12	81,4
3	15	102
3,3	14	95
3,6	21	134
3,9	18	115
4,2	9	48,4
4,5	11	59,2
4,8	10	60
5,1	19	114
5,4	24	144
5,7	22	125
6	25	142

Prova penetrometrica 7
diagramma numero colpi-resistenza R_d
N30 - Kg/cm²



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 7

piano diposa penetrometro: piano campagna

[illegible]

GEO-INVEST s.a.s. VALENZA (AL)**PROVA DINAMICA 8**

penetrometro TG 63,5 -100 - KN dinamico super-pesante M.A.G (MEARDI AGI) ditta PAGANI - DPSH N30-

P = peso del maglio 73,5 Kg

H = altezza caduta maglio 75 cm

d = diametro aste piene 32 mm

A = sezione punta conica (60°) 20 cmq

p = penetrazione 30 cm (N30)

fattore di correlazione $N_{spt} = 1,20 N30$ DPSH MEARDI

$R_d = ((P \times P \times H) / A \times p \times (M+m)) \times N30$; dove m = numero aste in avanzamento

Energia specifica colpo penetrometro SPT = $Q = 7,83 \text{ Kg/cm}^2$

Energia specifica colpo penetrometro DPSH N30 = $Q = (M \times H) / (A \times p) = 9,41 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente teorico di energia $t = Q / Q_{spt} = 0,83$

Comune di Cuggiono (MI)**Committente: Amministrazione Comunale**

Data: 14 settembre 2006

posizionata nel campo in fregio a Via del Fiume

area parco naturale del Ticino

FALDA FREATICA non riscontrata

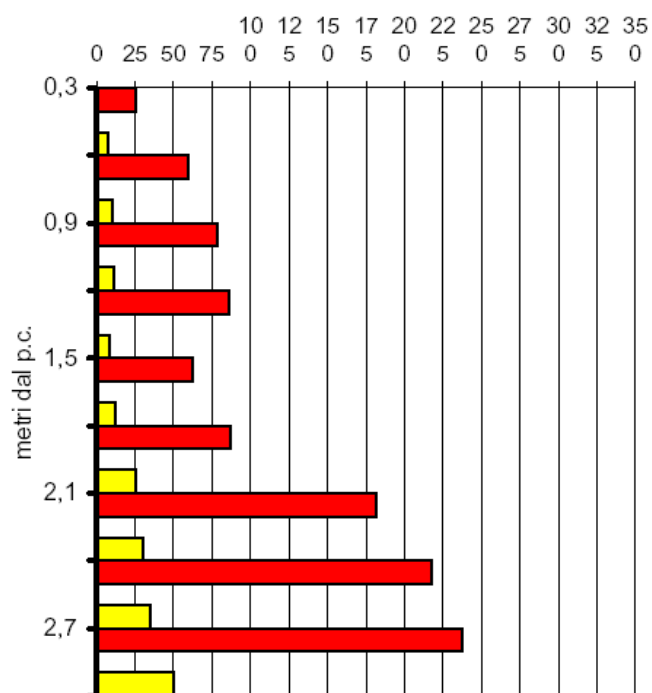
Piano di posa del penetrometro: piano campagna Resistenza dinamica R_d (Kg/cm²)

profondità dal p colpi R_d
(metri) $DPSH N30$ (Kg/cm²)

Numero di colpi N30 Dpsh

0,3	3	25,3
0,6	7	59,1
0,9	10	78,1
1,2	11	85,9
1,5	8	62,5
1,8	12	87,1
2,1	25	182
2,4	30	218
2,7	35	238
3	50	339

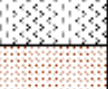


Prova penetrometrica 8
diagramma numero colpi-resistenza R_d
N30 - Kg/cm²



Comune di Cuggiono (MI)

STRATIGRAFIA PENETROMETRIA 8

piano diposa penetrometro: piano campagna

prof	strati	tipologia	Gamma	Gamma	Sigma'	FI	Dr	Cu	Mv	Koriz	Rd	Perm	Q-Amm
m p c			Kg/mc	Kg/mc	Kg/cm ^q	°	%	Kg/cm ^q	cm ^q /Kg	Kg/cm ^c	Kg/cm ^q	cm/sec	Kg/cm ^q
0,6		Suolo sabbioso											
1,8		Sabbie ghiaiose addensate	1800	1800	0,325	37	58		0,0163	2,05	74,42	0,06	2,9
3		Ghiaie grossolane molto resistenti con rifiuto avanzamento delle aste penetrometriche	1900	1900	0,553	41	90		0,0048	7	223	0,06	> 5

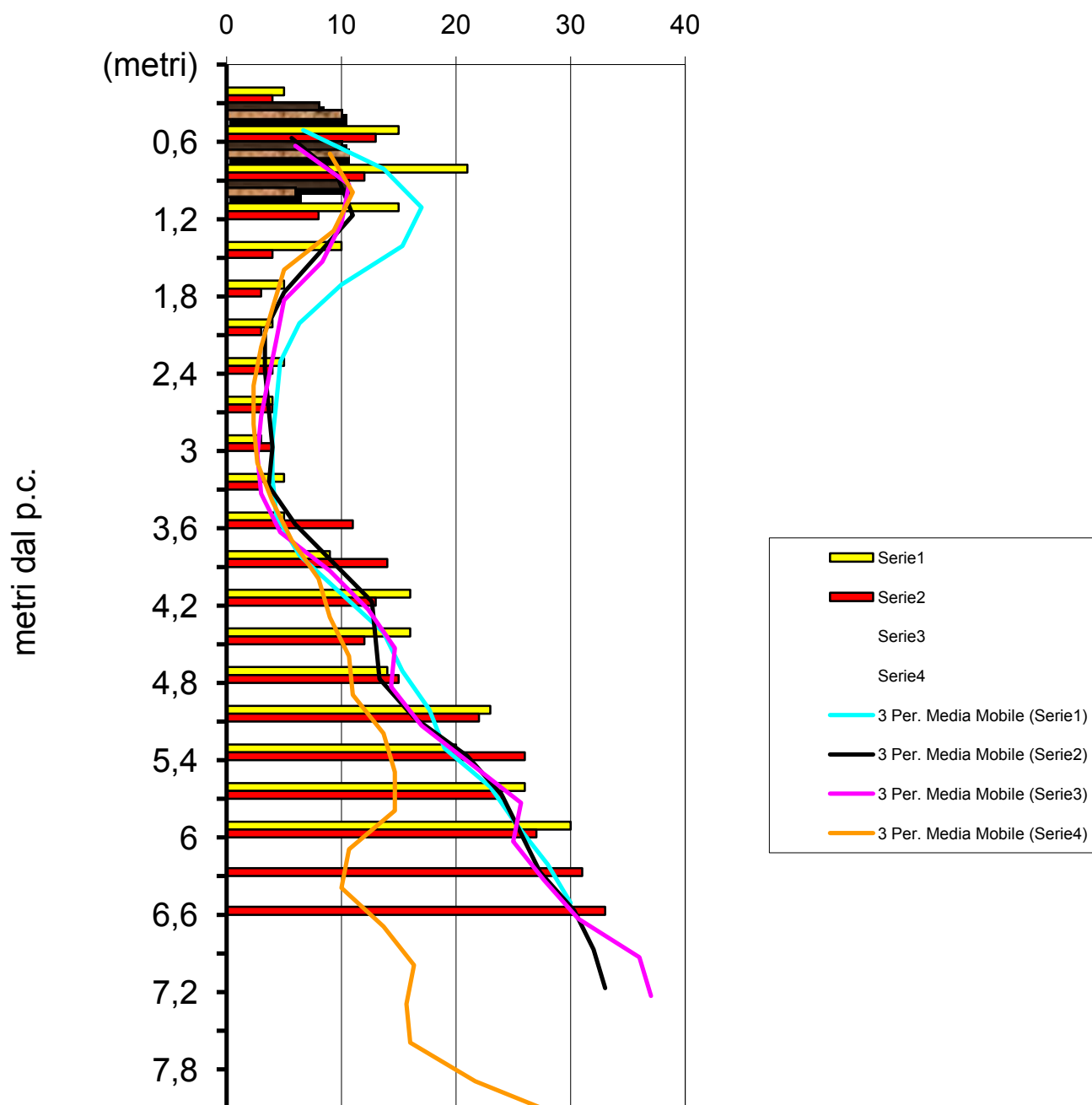
9.4.1 Interpretazione dati penetrometrici

Le prove penetrometriche P1-P2-P3-P6, poste in corrispondenza del livello fondamentale della pianura presso del concentrico di Cuggiono, dove affiorano terreni appartenenti alla formazione geologica delle **alluvioni fluvioglaciali** (FLUVIOGLACIALE WURM RISS p.p. - **fgwr** -), hanno individuato:

- 1) un suolo e substrato ghiaioso mediamente grossolano, fino ad una profondità media di 1,20 m dal p.c.;
- 2) uno strato di terreno meno grossolano a litologia sabbiosa-ghiaiosa caratterizzato da valori di angolo di attrito interno (FI) variabili da 30° a 31° e valori medi di densità relativa (DR) pari al 15% fino ad una profondità media di 3,50 m dal p.c.;
- 3) ghiaie a granulometria grossolana, maggiormente addensate e costipate fino ad una profondità media di 8,00 m dal p.c.;

Prove penetrometriche P1-P2-P3-P6 (serie 1,2,3,4)
diagramma numero colpi-resistenza Rd

N30 - Kg/cm^q



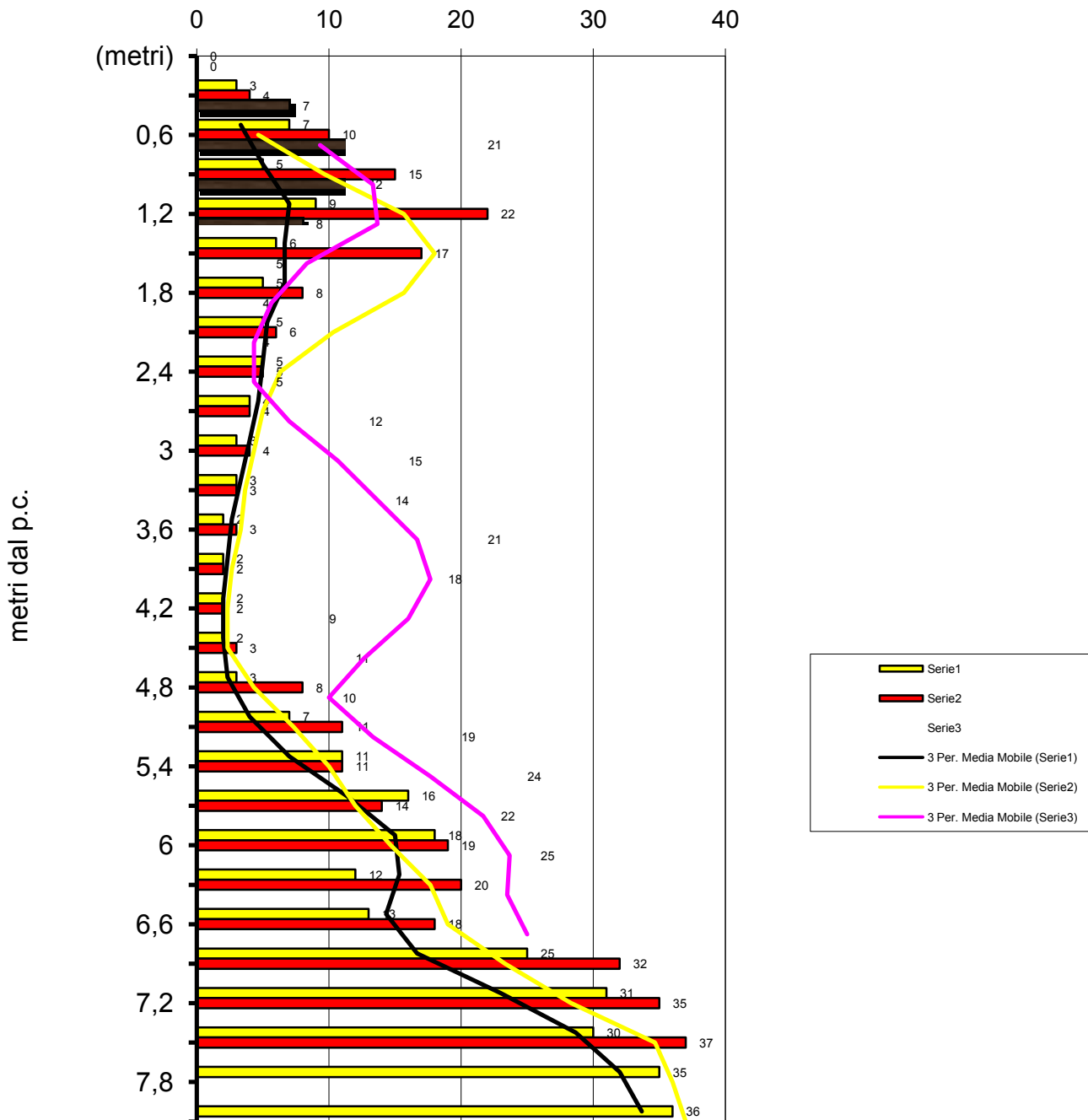
Le prove penetrometriche P4-P5, poste al limite della scarpata morfologica in sponda sinistra del Naviglio Grande presso la Frazione Castelletto, hanno individuato:

- 1) un suolo e substrato ghiaioso resistente fino ad una profondità media di 1,20 m dal p.c.;
- 2) uno strato di sabbie ghiaiose poco addensate fino ad una profondità media di 4,80 m dal p.c.;
- 3) ghiaie a granulometria grossolana, resistenti ed addensate fino ad una profondità media di 8,00 m dal p.c.;

La prova penetrometrica P7 posta su un alto morfologico in fregio ai terreni degradanti verso la scarpata in sponda sinistra del Naviglio Grande sempre presso la Frazione Castelletto, ha individuato una successione di ghiaie più grossolane, a partire da 2,50 fino a 6,00 m dal p.c., a cui corrispondono alti valori di angolo di attrito interno (FI) e di densità relativa (Dr), mentre la prova penetrometrica P8 effettuata nei terreni alluvionali presso il Parco Naturale dl Ticino, ha riscontrato ghiaie grossolane le quali hanno opposto rifiuto all'avanzamento delle aste.

Prove penetrometriche P4-P5-P7 (serie 1,2,3)
diagramma numero colpi-resistenza Rd

N30 - Kg/cm^q



9.5 – Analisi granulometriche

Nell'ambito delle indagini geologiche in sito, come richiesto dalla Normativa, sono state effettuate n. 2 analisi granulometriche per vagliatura a macchina via umida su campioni di terreno prelevato negli scavi di affioramento in corrispondenza del tratto autostradale Boffalora-Malpensa di cui allo scavo 1 indicato nella Carta Litotecnica – ANALISI GRANULOMETRICA 1 - ed in corrispondenza del rio posto in fregio alla prova penetrometrica P8 - ANALISI GRANULOMETRICA 2 –

Di seguito si riportano gli elaborati tecnici delle prove granulometriche.

L'analisi delle curve granulometriche ha individuato curve granulometriche sub-verticali a cui corrispondono terre poco gradate, rientranti in classi litologiche tipo SABBIE con GHIAIE.

In particolare:

Prova n.1 - Setaccio U.S. Standard 10 -

- trattenuto il 33,70% GHIAIA
- passante 66,30% SABBIA

sabbia ghiaiosa

Prova n.2 - Setaccio U.S. Standard 10 -

- trattenuto il 41,85% GHIAIA
- passante 58,15% SABBIA

ghiaia sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA 1



Studio Geoprogetti
Geologia Tecnica e Ambientale

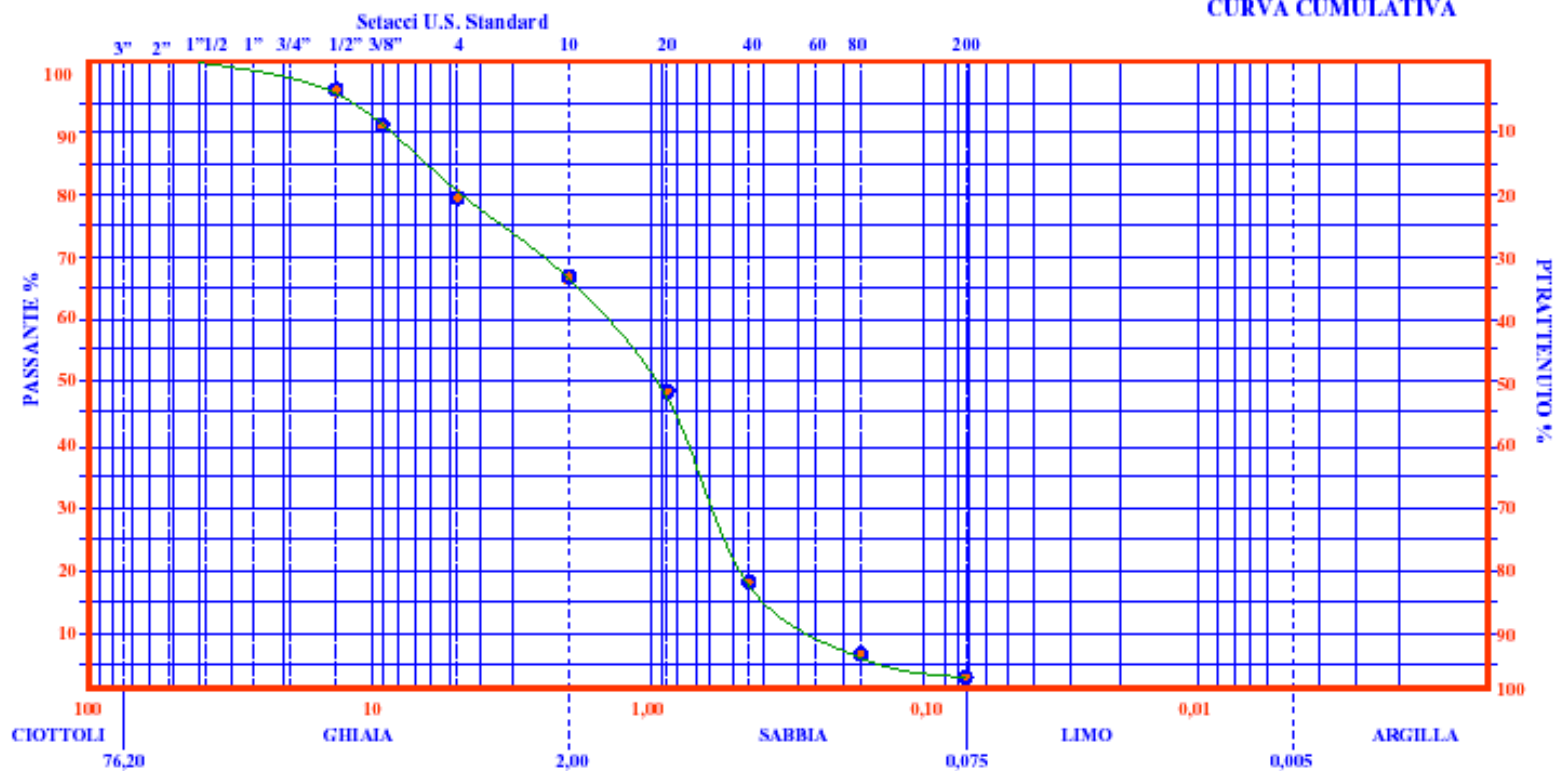
Dott. Geol. Fabio Nicotera

Strada Bricco n.47 - 14049 Nizza Monferrato (Asti)
Tel.0141 701 138 - e-mail: fabio.nicotera@geologi.it

Data: 17.10.2006
Ubicazione: Cuggiono (MI)
Sondaggio: #
Profondità: #

Committente: Dott. Geol. A. Cavalli
Campione: C 1
Operatore: Dott. Geol. Fabio Nicotera
Riferimento: SGP 1006/A

ANALISI GRANULOMETRICA CURVA CUMULATIVA



Strada Bricco n 47 - 14049 Nizza Monferrato (AT)
Tel. 0141701138 - e-mail: fabio.nicotera@geologi.it

Data:	18/10/2006	Committente:	Dott. Geol. A. Cavalli
Ubicazione:	Cuggiono (MI)	Campione:	C 2
Sondaggio:	#	Operatore:	Dott. Geol. Fabio Nicotera
Profondità:	#	Riferimento:	SGP1006/A

Percentuali granulometriche: Ghiaia: 41,85%, Sabbia: 51,10%

Classificazione terreno: Sabbia con ghiaia

[illegible]



Studio Geoprogetti
Geologia Tecnica e Ambientale

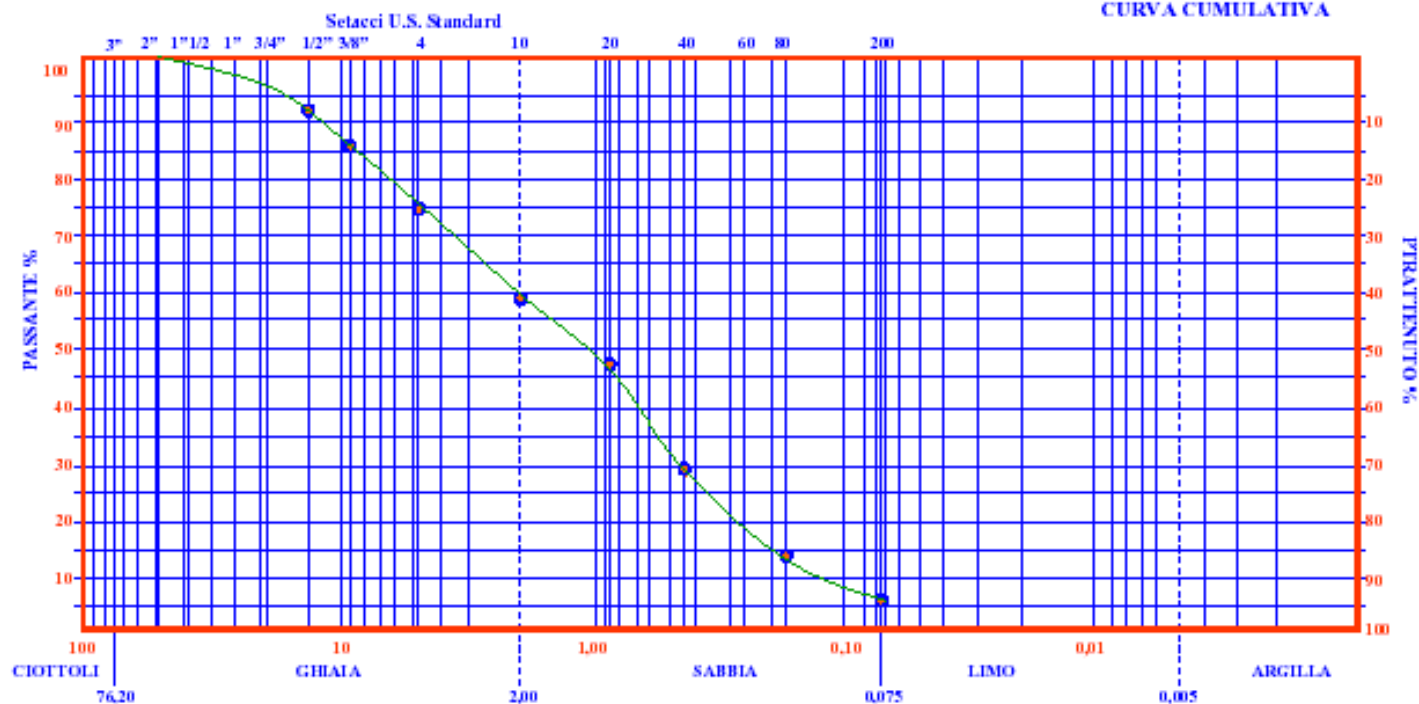
Dott. Geol. Fabio Nicotera

Strada Bricco n.47 - 14049 Nizza Monferrato (Asti)
Tel.0141 701138 - e-mail: fabio.nicotera@geologi.it

Data: 18.10.2006
Ubicazione: Cuggiono (MI)
Sondaggio: #
Profondità: #

Committente: Dott. Geol. A. Cavalli
Campione: C 2
Operatore: Dott. Geol. Fabio Nicotera
Riferimento: SGP 1006/A

ANALISI GRANULOMETRICA CURVA CUMULATIVA



10.0 – ANALISI – CARTA LITOTECNICA

L'analisi dei parametri geologici ha permesso di suddividere il territorio in di Cuggiono in n.4 classi/unità litotecnica ad omogenee caratteristiche geologico-tecniche.

UNITA' α

SUOLI E CAPACITA' D'USO

Terreni caratterizzanti il pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura lombarda (L) appartenenti al sottosistema all'alta pianura ghiaiosa (LG), costituiti da un suolo avente uno spessore variabile da 0,70 a 0,80 metri di colore da bruno a bruno giallastro scuro, a tessitura da franco sabbiosa a sabbiosa franca (ROB1/SML1 e FIR1/ROB2 – ERSAF -), a cui corrispondono bassi valori di capacità d'uso con limitazioni sia in funzione produttiva che protettiva. Permeabilità moderatamente elevata.

LITOLOGIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Sabbie ghiaiose poco grossolane fino ad una profondità variabile da 2,00 a 4,00 m dal piano campagna con valori di angolo di attrito interno (FI) variabili da 30° a 31° e valori medi di densità relativa D_r pari al 15%, a cui segue un substrato ghiaioso a granulometria più grossolana con valori di angolo di attrito interno (FI) variabili da 32° a 35° e valori di densità relativa D_r variabili dal 56% al 62%. Classificazione: ASTM 1969-1975 - GW – CNR UNI 10006 – A1a -. Parametri geotecnici dello strato superficiale mediocri con variazioni laterali, substrato ghiaioso con ottimi parametri geotecnici. Permeabilità medio alta con valori variabili da 0,05 a 0,06 cm/sec. Soggiacenza della falda freatica: da -15,00 a -20,00 m dal piano campagna con escursione media di 5,00 metri.

UNITA' β

SUOLI E CAPACITA' D'USO

Terreni caratterizzanti il pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura lombarda (L) appartenenti al sottosistema all'alta pianura ghiaiosa (LG), costituiti da un suolo avente uno spessore superiore ad 1,00 metri di colore bruno giallastro a tessitura moderatamente grossolana e media (ANN1 e BAO1/MAE1 – ERSAF -). Permeabilità moderatamente elevata.

LITOLOGIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Sabbie ghiaiose superficiali mediamente addensate aventi uno spessore medio di 2,50 metri, a cui seguono ghiaie sabbiose grossolane con valori di angolo di attrito interno (FI) medi di 30° e valori medi di densità relativa Dr pari al 50%. Parametri geotecnici dello strato superficiale medio-alti con variazioni laterali, substrato ghiaioso con ottimi parametri geotecnici. Permeabilità alta con valori variabili da 0,05 a 0,06 cm/sec. Soggiacenza media della falda freatica: -7,00 metri dal piano campagna.

Terreni caratterizzanti le scarpate morfologiche sovrastanti al Naviglio Grande con pendenze medie di 30°, localmente antropizzati con assenza di fenomeni di frana e dissesti.

UNITA' γ

SUOLI E CAPACITA' D'USO

Terreni caratterizzanti il pedopaesaggio delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici (V) appartenenti al sottosistema delle piane alluvionali (inondabili) attuali o recenti (VA), poco profondi di colore da bruno grigiastro a bruno scuro, a tessitura da franco sabbiosa a sabbiosa franca (DRE1 e IGO1/SET1 – ERSAF -), a cui corrispondono valori di capacità d'uso da moderati a bassi con limitazioni sia in funzione produttiva che protettiva. Permeabilità moderatamente elevata.

LITOLOGIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Ghiaie ciottoli grossolani con scarsa frazione sabbiosa con valori medi di angolo di attrito interno (FI) pari a 40° e valori di densità relativa Dr pari al 90%. Classificazione: ASTM 1969-1975 - GW – CNR UNI 10006 – A1a -. Falda freatica a tratti emergente con una soggiacenza variabile da una quota di -0,50 a -1,50 m dal piano campagna. Permeabilità elevata ($> 0,06$ cm/sec).

UNITA' δ **SUOLI E CAPACITA' D'USO**

Terreni caratterizzanti il pedopaesaggio delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici (V) appartenenti al sottosistema delle piane alluvionali (inondabili) attuali o recenti (VA), costituiti da un suolo spesso assente di colore scuro a tessitura franco sabbiosa (PRN1/VCT1 – ERSAF -), a cui corrispondono valori di capacità d'uso con limitazioni molto severe sia in funzione produttiva che protettiva, soprattutto per quanto riguarda **le capacità protettive delle acque sotterranee**. Permeabilità elevata.

LITOLOGIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Ghiaie grossolane a matrice sabbiosa caratterizzate da parametri geotecnici intrinseci elevati, con valori di angolo di attrito interno variabili da 35° a 45° con assenza di livelli coerenti a matrice limosa. Permeabilità elevata con valori superiori a 0,06 cm/sec. Soggiacenza media della falda freatica: prossima al piano campagna.

Terreni alluvionali attuali soggetti a fenomeni di esondazioni in sponda orografica destra del F. Ticino.

11.0 – ANALISI – Elementi idrogeologici

11.1 Premessa

La caratterizzazione dei parametri idrogeologici del territorio comunale di Cuggiono, che ha permesso di elaborare la Carta Idrogeologica del P.G.T con la suddivisione del territorio in Classi a differenti valori di vulnerabilità intrinseca (secondo quanto prescritto dal D.Lgs 258/2000, Parte III- Allegato 7), è stata portata a termine secondo la seguente metodologia:

- 1) consultazione dei dati contenuti nel “Sistema Informativo Falda” della Provincia di Milano e nella pubblicazione “Geologia degli Acquiferi Padani e della Regione Lombardia”;
- 2) analisi delle stratigrafie note dei pozzi della zona, con l’elaborazione di significative sezioni idrogeologiche del sottosuolo;
- 3) esecuzione di prove di portata effettuate sui pozzi dell’acquedotto comunale di Via Giotto e del Campo Sportivo.

11.2 Inquadramento idrogeologico

Allo stato attuale nel Comune di Cuggiono sono funzionanti il pozzo di Via Giotto ed il pozzo del Campo Sportivo, indicati come pozzo n.2 e pozzo n.5 nella Carta Idrogeologica del P.G.T. ed inoltre catalogati negli archivi degli uffici della Provincia Milano (Direzione Centrale Ambiente – Servizio Acque Sotterranee – SIT falda della Provincia) con i codici 150960003 e 150960004.

I pozzi catalogati negli archivi della Provincia di Milano con i codici indicati nella tabella sotto indicata, sono dismessi e non in uso.

Comune	Codice	Tipo	Proprietario	Indirizzo	Lat	Long
CUGGIONO	150960001	POZZO	COMUNE	VIA CAVOUR	5039359	1485796
CUGGIONO	150960002	POZZO	COMUNE	VIA DE GASPERI	5039917	1485871
CUGGIONO	150960010	POZZO	COMUNE EX CENTINARI ZINELLI	VIA IV NOVEMBRE	5040025	1485295

Dal punto di vista idrogeologico il sottosuolo del territorio del Comune di Cuggiono, come tutta la pianura lombarda, è suddiviso in n.4 unità acquifere, denominate UNITA’ A - UNITA’ B – UNITA’ C – UNITA’ D a partire dal piano campagna, in relazione a quanto emerso dallo studio “Geologia degli Acquiferi padani della regione Lombardia” condotto dalla Regione Lombardia in collaborazione con Eni-Divisione AGIP .

La falda freatica comprende il sistema ACQUIFERO A ed in parte B ed è contenuta nelle sequenze ghiaiose e sabbiose superficiali aventi uno spessore massimo di 30,00 metri, dove il valore di soggiacenza della falda freatica varia da una quota di -10,00 a -15,00 metri dal piano campagna ed essa è alimentata dalle acque meteoriche infiltratesi nelle ghiaie sabbiose superficiali caratterizzate da una granulometria grossolana e da alti valori di permeabilità.

Le falde acquifere profonde, comprendenti il sistema ACQUIFERO B-C ed in parte D captate dai pozzi dell'acquedotto di Cuggiono e dai pozzi profondi della zona, sono caratterizzate da bancate di sabbie sabbiose-ghiaiose a granulometria fine all'interno di potenti successioni argillose e sabbiose-argillose tipiche di sedimenti fluvio-glaciali plio-pleistocenici.

Tali orizzonti acquiferi sono alimentati dalle acque di percolazione infiltratesi in corrispondenza del margine pedemontano Subalpino, il quale è caratterizzato dalla presenza di litologie ghiaiose e sabbiose con assenza di particolari livelli impermeabili tali da permettere l'infiltrazione delle stesse acque a notevole profondità e permettendo inoltre, grazie all'elevato gradiente idraulico dovuto alle caratteristiche morfologiche e idrogeologiche di margine pedemontano stesso, di spiazzare l'acqua salmastra e salata presente nei livelli sabbiosi e ghiaiosi profondi di transizione al basamento marino terziario plio-pleistocenico.

I pozzi dell'acquedotto comunale di Cuggiono captano da falde acquifere profonde in pressione, a partire da quote variabili da -70 a -110 m dal p.c. fino a quote variabili da -105 a 210 metri, ed esse risultano separate dalla falda freatica mediante livelli argillosi e argillosi-sabbiosi impermeabili aventi spessori variabili da 2,00 a 15,00 metri, come indicato nelle stratigrafie e sezioni allegate.

La Provincia di Milano ha elaborato, sulla base punti di monitoraggio rappresentati:

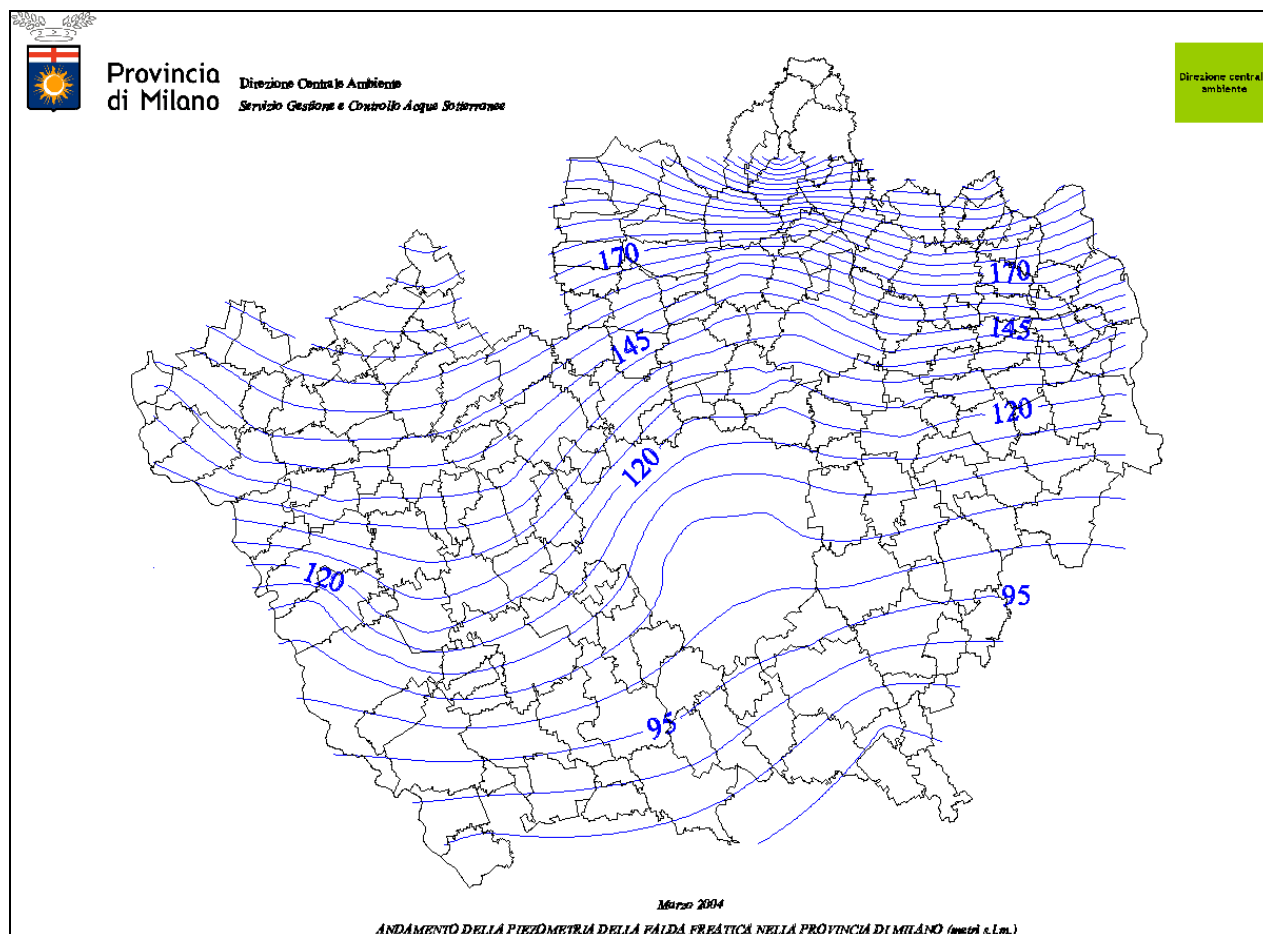
- dai pozzi della rete di monitoraggio provinciale (151),
- dai piezometri di monitoraggio cave (107);
- dai fontanili della zona dei terrazzi Adda e Ticino (50);
- dalle misure idrometriche Ticino e Adda (54);
- dalle quote fisse per modellamento del territorio, ubicate all'esterno del territorio provinciale (21);

una serie di carte isofreatiche della prima falda acquifera rappresentata su tutto il territorio provinciale.

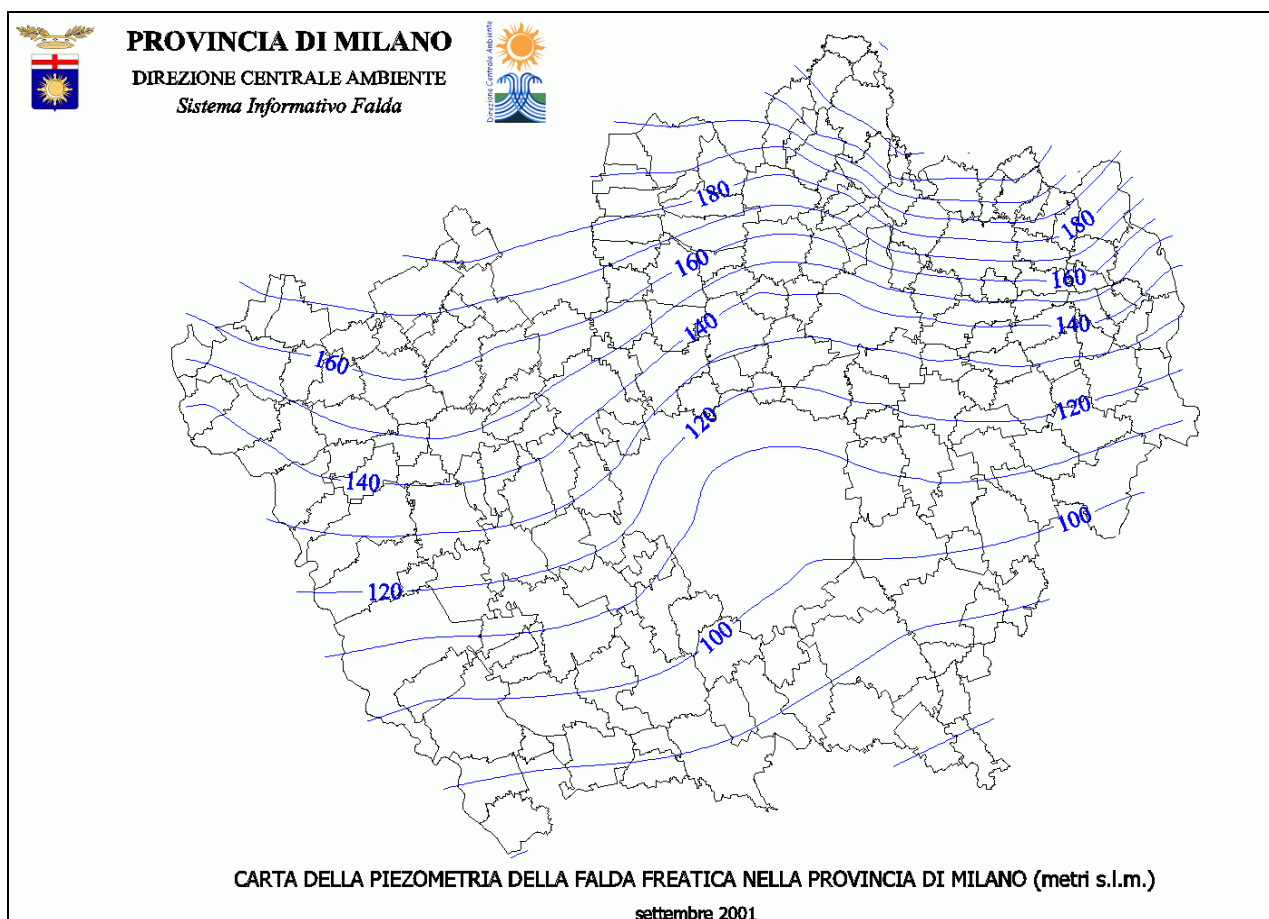
L'analisi delle curve isopiezometriche (aventi un'equidistanza 5 m) elaborate dalle suddette carte, individua nel territorio comunale di Cuggiono ed in aree limitrofe:

- 1) un deflusso idrico sotterraneo orientato costantemente verso Sud Sud-Ovest in direzione del F. Ticino, dove la superficie libera della falda freatica varia tra una quota media assoluta di 115 a 150 m.s.l.m;
- 2) un valore di soggiacenza media della falda freatica variabile da 5,00 a 10,00 metri dal piano campagna;
- 3) aree di falda affiorante in corrispondenza dei terreni alluvionali in sponda sinistra del Ticino sottostanti la sponda destra del Naviglio Grande in Frazione Castelletto (risorgive)..

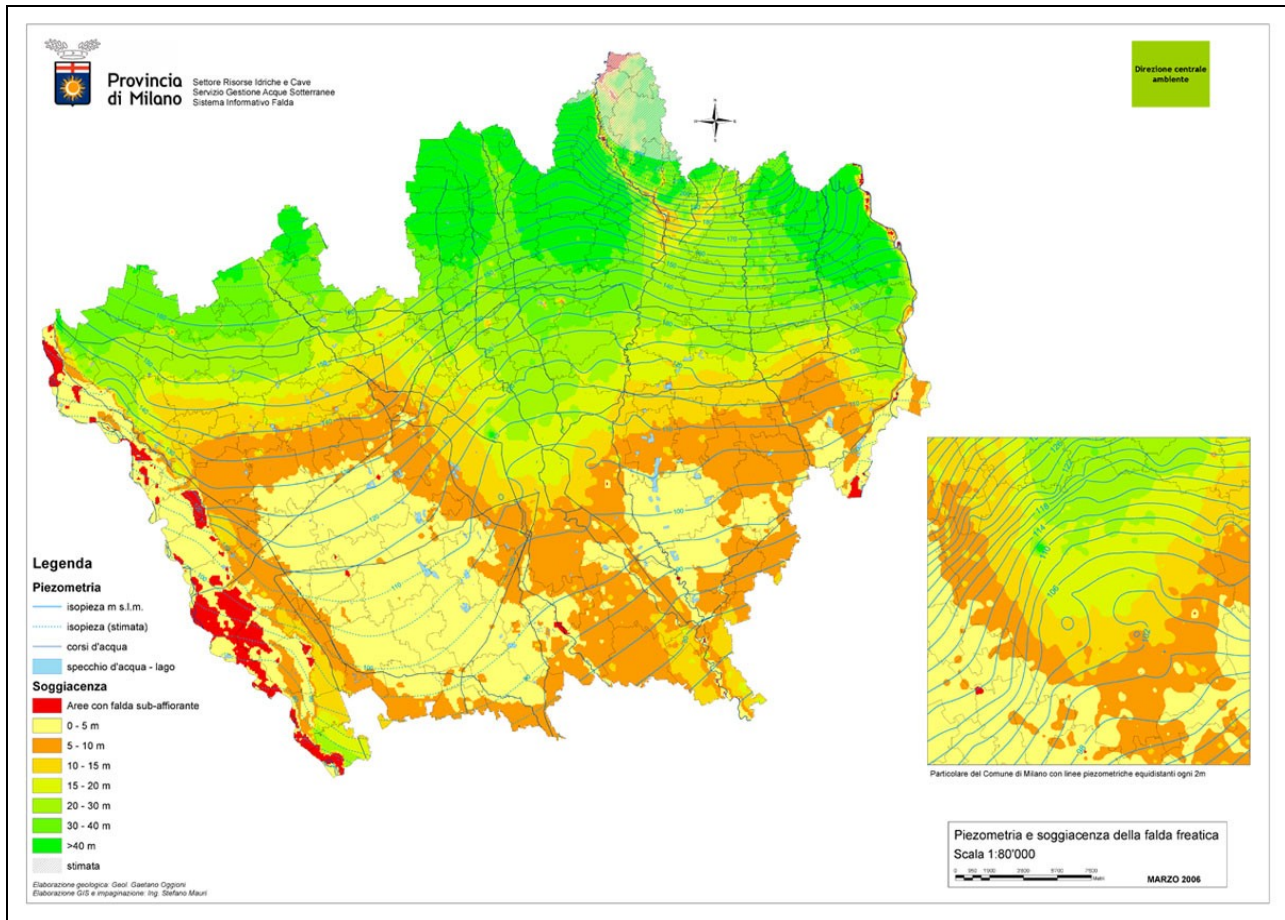
Di seguito sono rappresentate le carte isofreatiche riferite ai mesi di marzo 2001, settembre 2001, marzo 2005 e settembre 2006.



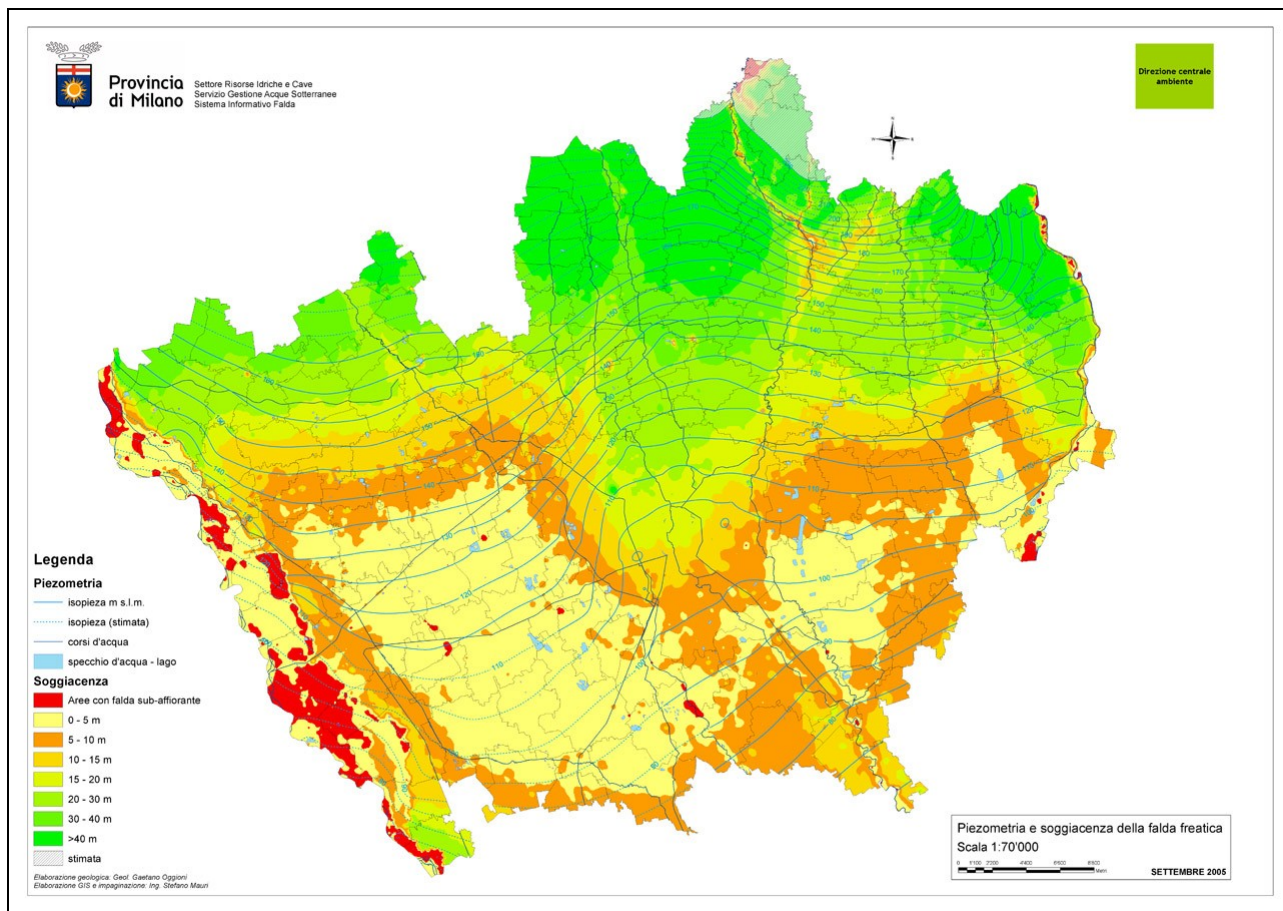
marzo 2001



settembre 2001

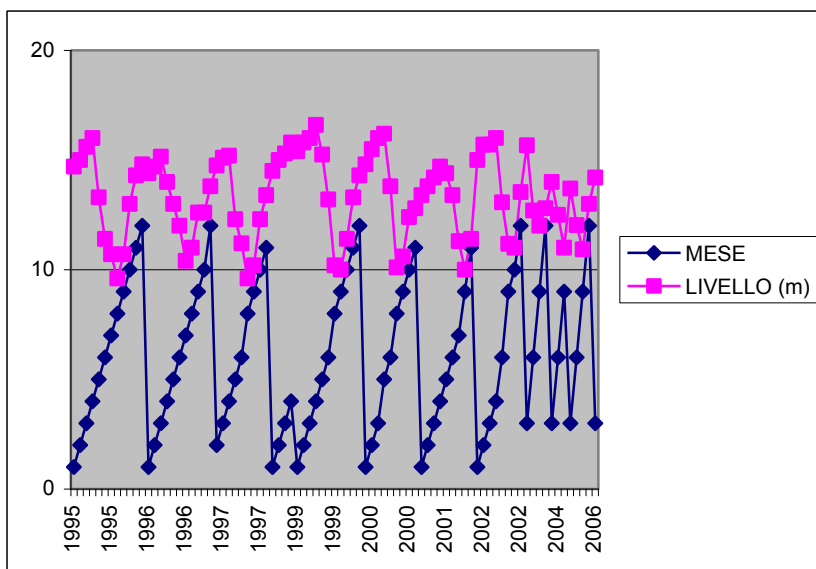


marzo 2005



settembre 2006

Il monitoraggio dei livelli piezometrici (effettuati dalla Provincia di Milano - Direzione Centrale Ambiente – Servizio Gestione Acque Sotterranee- dall'anno 1995 al 2006) sul pozzo Ex Centinari Zinelli (pozzi 1) presso il concentrico di Cuggiono (lat. 5040183, long.1485077 codice 150960014), individuano un'oscillazione periodica del livello della falda variabile dalla quota di - 10,00 a -15,00 metri dal piano campagna, come indicato nel diagramma seguente.



11.3 Prove di pompaggio e parametri idrogeologici

In data 5 dicembre 2006 lo scrivente ha effettuato una serie di prove di portata sui pozzi dell'acquedotto comunale di Cuggiono di Via Giotto e del Campo Sportivo Comunale, al fine di individuare i parametri idrogeologici del sottosuolo.

Le analisi chimiche effettuate dalla Ditta CESI s.r.l. nel mese di luglio 2007 sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi di Via Giotto e del Campo Sportivo Comunale, non hanno riscontrato elementi inquinanti sui campioni in esame.

Prove di pompaggio dei pozzi dell'Acquedotto

POZZO VIA GIOTTO

prova di pompaggio a portata costante

Livello statico: -15,75 m dalla bocca pozzo.

(inizio prova: ore 10,25 del 5 dicembre 2006)

Portata 1000 l/min.

Abbassamento totale: 6,47 metri dalla testa pozzo

Risalita: (inizio prova: ore 11,45 del 5 dicembre 2006)

T1	livello dinamico posto alla quota di -19,97 m dalla testa pozzo dopo 30 sec di risalita.
T2	livello dinamico posto alla quota di -19,27 m dalla testa pozzo dopo 1 min di risalita.
T3	livello dinamico posto alla quota di -18,32 m dalla testa pozzo dopo 3 min di risalita.
T4	livello dinamico posto alla quota di -18,14 m dalla testa pozzo dopo 5 min di risalita.
T5	livello dinamico posto alla quota di -17,92 m dalla testa pozzo dopo 10 min di risalita.
T6	livello dinamico posto alla quota di -17,77 m dalla testa pozzo dopo 15 min di risalita

T7 livello dinamico posto alla quota di $-17,75$ m dalla testa pozzo dopo 20 min di risalita.

T8 livello dinamico posto alla quota di $-17,75$ m dalla testa pozzo dopo 35 min di risalita.

fine prova: ore 12,20 del 5 dicembre 2006

Portata specifica e parametri idraulici:

$$Q_{s1} = 2,57 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$T = 1,20 \times Q_s = 3,09 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

dove:

T = trasmissività dell'acquifero.

Considerando il valore medio T tra la prova a portata costante, la risalita ed il valore della portata specifica:

$$T_{\text{media}} = 3,57 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

Da cui:

$$K = \frac{T}{b} = 1,95 \times 10^{-4} \text{ m/sec}$$

dove:

K = permeabilità dell'acquifero;

b = 18,25 metri, spessore complessivo dell'acquifero alimentante il pozzo;

COMUNE DI CUGGIONO (MI) - POZZO IDROPOTABILE ACQUEDOTTO COMUNALE - VIA GIOTTO

PROVA DI POMPAGGIO A PORTATA COSTANTE Profondità pozzo: 110 metri

PORTATA COSTANTE $Q = 1000$ l/min Anno di perforazione : 1975

Diametro perforazione: 609-323 mm

Diametro filtri: 323 mm

Data: 5 dicembre 2006

Inizio prova: ore 10,25 fine prova ore 11,45

Livello statico: -17,75 m dalla testa pozzo

Livello dinamico finale: -24,22 m dalla testa pozzo

Testa pozzo: piano campagna

tempi (min) abbassamenti (metri dalla testa pozzo)

-17,75 livello statico

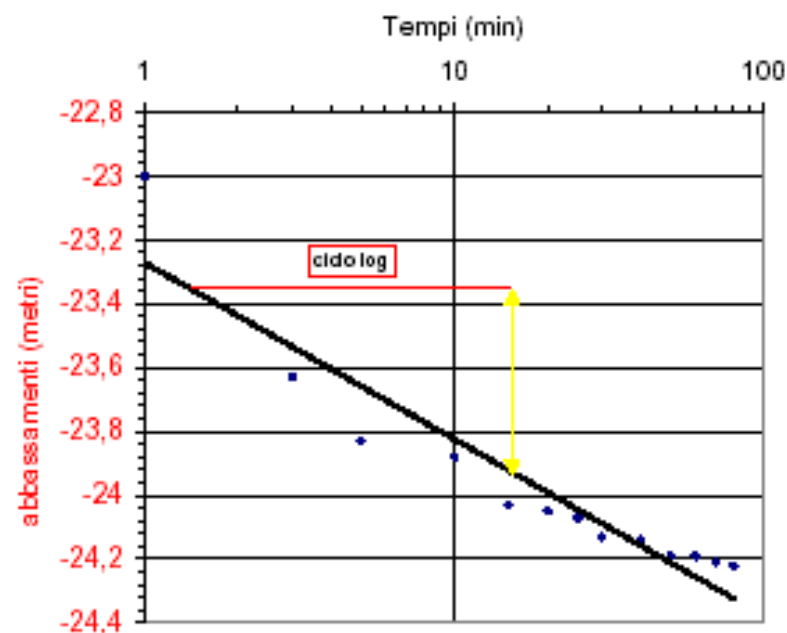
1	-23
3	-23,63
5	-23,83
10	-23,88
15	-24,03
20	-24,05
25	-24,07
30	-24,13
40	-24,14
50	-24,19
60	-24,19
70	-24,21
80	-24,22

Tramissività: $T = (0,183 \times Q) / \gamma_s$ Q = portata media durante il pompaggio = 1000 l/min (0,016 m³/sec);

0,183 = costante di calcolo;

 $\gamma_s = 0,6$ metri = abbassamento corrispondente al ciclo logaritmico $T = 0,005083$ m²/sec;

Diagramma abbassamenti-log tempi



COMUNE DI CUGGIONO - POZZO IDROPOTABILE ACQUEDOTTO VIA GIOTTO

CURVA DI RISALITA PROVA A PORTATA COSTANTE

Data: 5 dicembre 2006

Inizio prova: 11,45

Fine prova ore 20,35

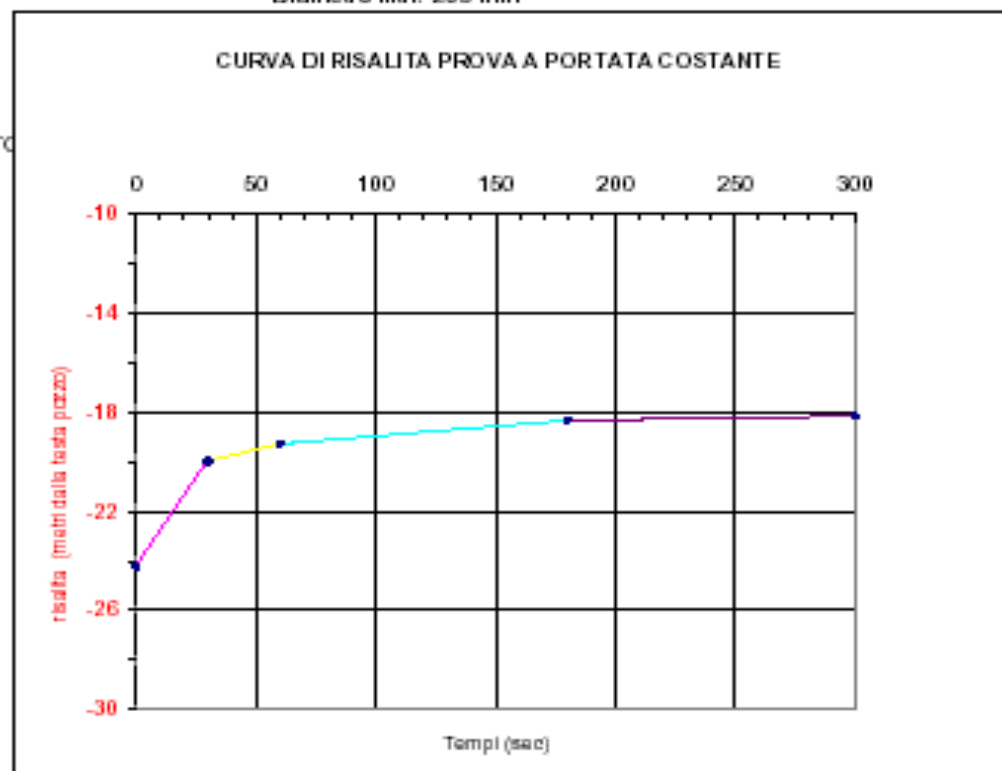
Profondità pozzo: 110 metri

Anno di perforazione: 1975

Livello dinamico: -24,22 m dalla testa pozzo

Diametro filtri: 203 mm

Tempo dopo l'arresto della pompa (sec)	Risalite livello dinamico (metri dalla testa pozzo)
0	-24,22
T1 30	-19,97
T2 60	-19,27
T3 180	-18,32
T4 300	-18,14
T5 600	-17,92
T6 900	-17,77
T7 1200	-17,75
T8 2100	-17,75 STABILIZZATO



COMUNE DI CUGGIONO (MI) - POZZO IDROPOTABILE ACQUEDOTTO VIA GIOTTO

PROVA DI POMPAGGIO A PROVA COSTA Profondità pozzo: 110 metri

RISALITA

Anno di perforazione : 1975

Inizio prova: ore 11,45 del 5/12/06

Fine prova: ore

Livello dinamico: -24,22 m dalla testa pozzo

Diametro filtri: 323 mm

Tipo di falda: ARTESIANA IN PRESSIONE

TEMPI (sec) RISALITA (metri dalla testa pozzo)

	-24,22 livello dinamico
30	-19,97
60	-19,27
180	-18,32
300	-18,14
600	-17,92
900	-17,77
1200	-17,75
2100	-17,75

Tramissività:

$$T = (0,183 \times Q) / ?s$$

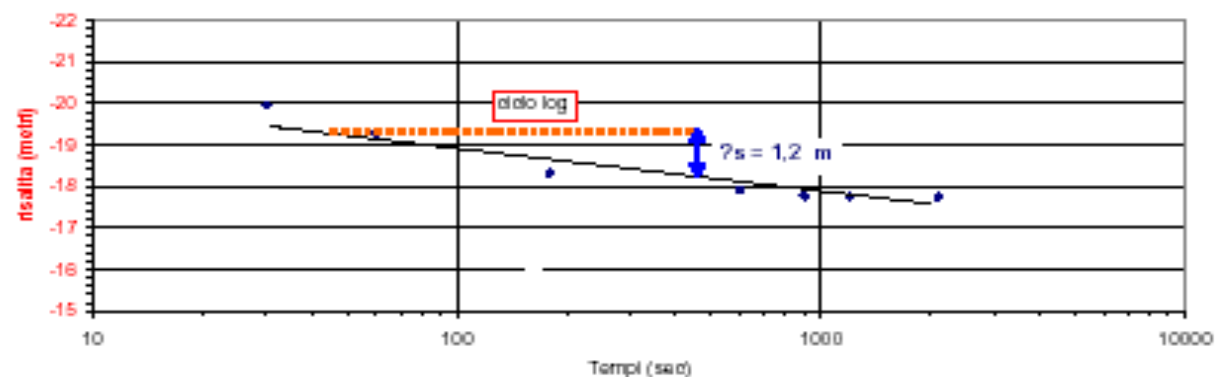
dove:

Q= portata media durante il pompaggio = 1000 l/min (0,016 m³/sec);

0,183 = costante di calcolo;

?s = 1,20 metri = abbassamento corrispondente al ciclo logaritmico

Diagramma semi-log tempi-risalta



POZZO CAMPO SPORTIVO

Nel pozzo risultano funzionanti n.2 pompe sommerse aventi l'una una portata di 900 l/min e l'altra 1200 l/min.

prova di pompaggio a gradini

Livello statico: -15,18 m dalla bocca pozzo.

(inizio prova: ore 14,00 del 5 dicembre 2006)

1° GRADINO Portata 900 l/min.

Dati:

Livello dinamico: -18,80 metri dalla testa pozzo dopo 1 min di pompaggio;

Livello dinamico: -19,39 metri dalla testa pozzo dopo 3 min di pompaggio;

Livello dinamico: -19,54 metri dalla testa pozzo dopo 5 min di pompaggio;

Livello dinamico: -19,57 metri dalla testa pozzo dopo 10 min di pompaggio;

Livello dinamico: -19,59 metri dalla testa pozzo dopo 20 min di pompaggio (livello stabilizzato);

Abbassamento: 4,41 metri dalla testa pozzo

2° GRADINO Portata 2100 l/min (prima e seconda pompa funzionanti)

Dati:

Livello dinamico: -20,12 metri dalla testa pozzo dopo 21 min di pompaggio;

Livello dinamico: -21,26 metri dalla testa pozzo dopo 23 min di pompaggio;

Livello dinamico: -21,26 metri dalla testa pozzo dopo 25 min di pompaggio;

Livello dinamico: -21,34 metri dalla testa pozzo dopo 30 min di pompaggio;

Livello dinamico: -21,35 metri dalla testa pozzo dopo 35 min di pompaggio;

Livello dinamico: -21,40 metri dalla testa pozzo dopo 40 min di pompaggio (livello stabilizzato);

Abbassamento totale: 6,22 metri

COMUNE DI CUGGIONO (MI) - POZZO ACQUEDOTTO COMUNALE CAMPO SPORTIVO

Elettropompa sommersa

Diametro filtri: mm 355

Inizio prova: ore 14,00 del 5/12/2006

Fine prova: ore 14,40 del 5/12/2006

Livello statico iniziale: -15,18 m dalla testa pozzo

Livello dinamico finale: -21,40 m dalla testa pozzo

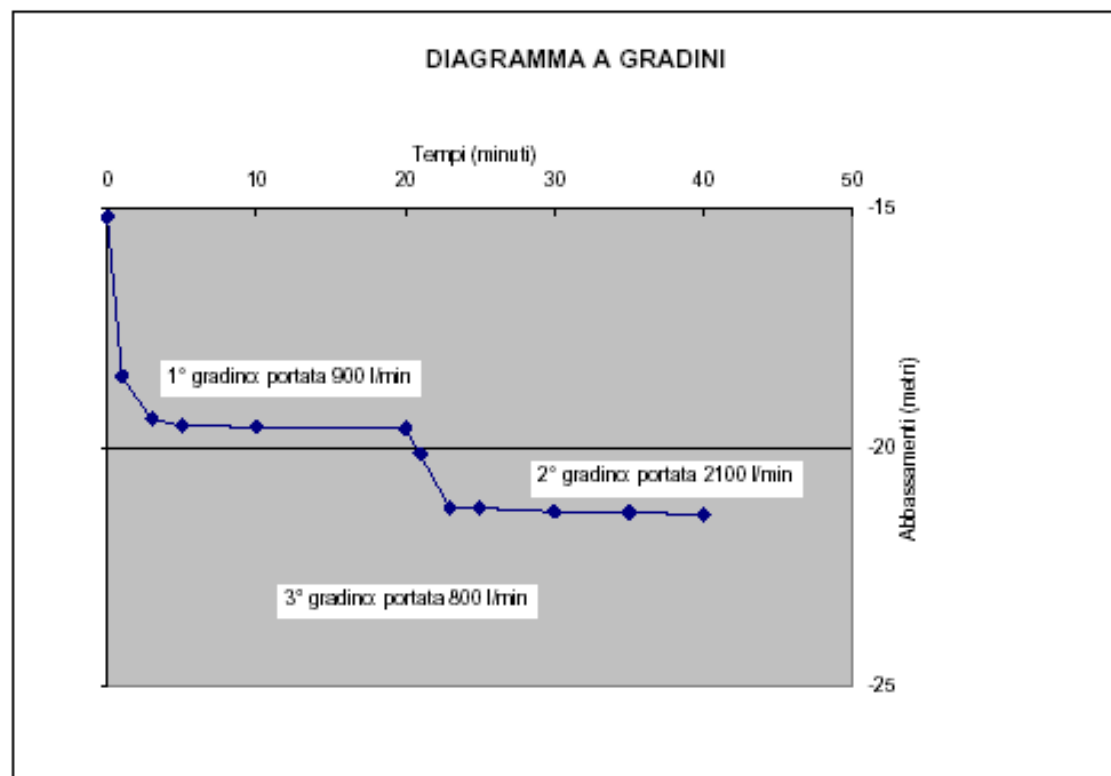
Profondità pozzo: 220 metri

Anno di perforazione : 1989

Diametro pozzo perforazione: 600 mm

Tempi (ore) Tempi (min) **Abbassamenti livello dinamico
(metri dalla testa pozzo)**

0	-15,18 livello statico
1	-18,5 Q1 = 900 l/min
3	-19,39
5	-19,54
10	-19,57
20	-19,59
21	-20,12 Q2 = 2100 l/min
23	-21,26
25	-21,26
30	-21,34
35	-21,35
40	-21,4 STABILIZZATO



Risalita: (inizio prova: ore 14,40 del 5 dicembre 2006)

T1	livello dinamico posto alla quota di $-17,15$ m dalla testa pozzo dopo 1 min di risalita.
T2	livello dinamico posto alla quota di $-15,62$ m dalla testa pozzo dopo 3 min di risalita.
T3	livello dinamico posto alla quota di $-15,36$ m dalla testa pozzo dopo 5 min di risalita.
T4	livello dinamico posto alla quota di $-15,30$ m dalla testa pozzo dopo 7 min di risalita.
T5	livello dinamico posto alla quota di $-15,25$ m dalla testa pozzo dopo 10 min di risalita.
T6	livello dinamico posto alla quota di $-15,18$ m dalla testa pozzo dopo 30 min di risalita.

fine prova: ore 15,10 del 5 dicembre 2006

COMUNE DI CUGGIONO - POZZO ACQUEDOTTO COMUNALE CAMPO SPORTIVO

PROVA DI POMPAGGIO A PORTATA COSTANTE

Profondità pozzo: 220 metri

Livello dinamico: -21,40 metri dalla bocca pozzo

RISALITA

Anno di perforazione : 1989

Inizio prova: ore 14,40 del 5 dicembre 2006

Fine prova: ore 15,10 del 5 dicembre 2006

tempi (min) RISALITA (metri dalla testa pozzo)

0	-21,4 livello dinamico
1	-17,15
3	-15,62
5	-15,36
7	-15,3
10	-15,25
30	-15,18

Tramissività:

$$T = (0,183 \times Q) / ?s$$

dove:

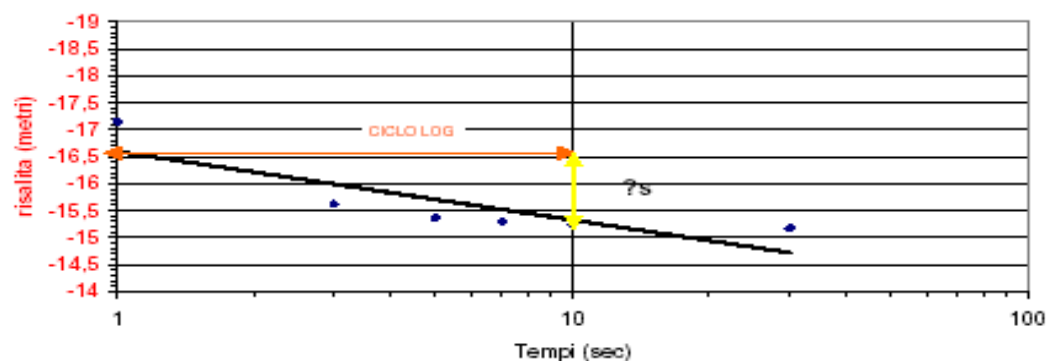
Q= portata media durante il pompaggio = 1500 /min (0,025 mc/sec);

0,183 = costante di calcolo;

?s = 1,4 metri = abbassamento corrispondente al ciclo logaritmico

$$T = 0,003267 \text{ mq/sec}$$

Diagramma semi-log tempi-risalita



Portata specifica e parametri idraulici:

$$Q_{s1}(\text{primo gradino}) = 3,40 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$T = 1,20 \times Q_s = 4,08 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$Q_{s2}(\text{secondo gradino}) = 5,62 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$T = 1,20 \times Q_s = 6,75 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$T_{\text{medio}} = 5,41 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

dove:

T = trasmissività dell'acquifero.

Considerando il valore medio T i valori delle portate specifiche e la prova di risalita:

$$T_{\text{media}} = 3,41 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

Da cui:

$$K = \frac{T}{b} = 9,47 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$$

dove:

K = permeabilità dell'acquifero;

b = 36,00 metri, spessore complessivo dell'acquifero alimentante il pozzo;

Le prove di portata hanno individuato valori di permeabilità K degli acquiferi profondi (ACQUIFERI C-D) compresi nell'intervallo tra 0,0001 e 0,00001 m/sec corrispondenti ad un valore "DISCRETO-BASSO" come indicato nella tabella sotto riportata (da Idrogeologia, Gilbert Castany), per la presenza orizzonti acquiferi a matrice sabbiosa intercalati ad argille-sabbiose ed argille poco permeabili.

Per le successioni ghiaiose superficiali (ACQUIFERO A-B) che alimentano la falda freatica, i valori di permeabilità rientrano nell'intervallo compreso tra i valori di 0,01 e 0,001 m/sec corrispondenti ad un valore "BUONO", per la presenza di ghiaie e sabbie a granulometria grossolana ed assenza di livelli argillosi e limosi.

11.4 Vulnerabilità degli acquiferi

Come prescritto dalla Normativa di cui alle "linee guida ed indirizzi inerente l'attuazione art.57 della L.R.11 marzo 2005 N.12" e D.Lgs. 258/2000 Parte BIII Allegato 7, per il territorio comunale di Cuggiono è stata effettuata una valutazione di **vulnerabilità idrogeologica intrinseca degli acquiferi** superficiali e profondi, differenziata in classi, in funzione delle caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrochimiche del sottosuolo, mediante metodi parametrici di seguito descritti.

11.4.1 METODO GOD

Una prima metodologia di analisi consiste nel sistema "GOD" (Foster, 1987), il quale permette di individuare un coefficiente di "vulnerabilità" dell'acquifero in base al tipo di falda ed alla profondità dei livelli idrici.

Il metodo si sviluppa attraverso tre fasi di calcolo:

- 1) INPUT STEP I - tipo di falda –
- 2) INPUT STEP II - caratteristiche litologiche dell'acquifero -
- 3) INPUT STEP III - soggiacenza della falda -

A ciascuno di tali parametri è assegnato un valore da 0 a 1, mentre il prodotto dei valori fornisce il grado di vulnerabilità dell'acquifero.

INPUT STEP I - vengono considerate n.6 condizioni idrogeologiche, di cui:

- falda freatica;
- falda semifreatica;
- semiconfinata;
- falda confinata;
- falda confinata artesianica;
- assenza di falda acquifera;

Se la falda è di tipo freatico si passa alla fase 2, in tutti gli altri casi si passa alla fase 3.

INPUT STEP II - vengono considerati n.3 tipi di rocce, a cui vengono attribuiti particolari coefficienti:

- non consolidate;
- consolidate porose;
- consolidate non porose;

INPUT STEP III: sono individuati n.7 intervalli a cui sono assegnati altrettanti indici numerici variabili da 1 (soggiacenza < 2 metri) a 0,4 (soggiacenza > 100 metri).

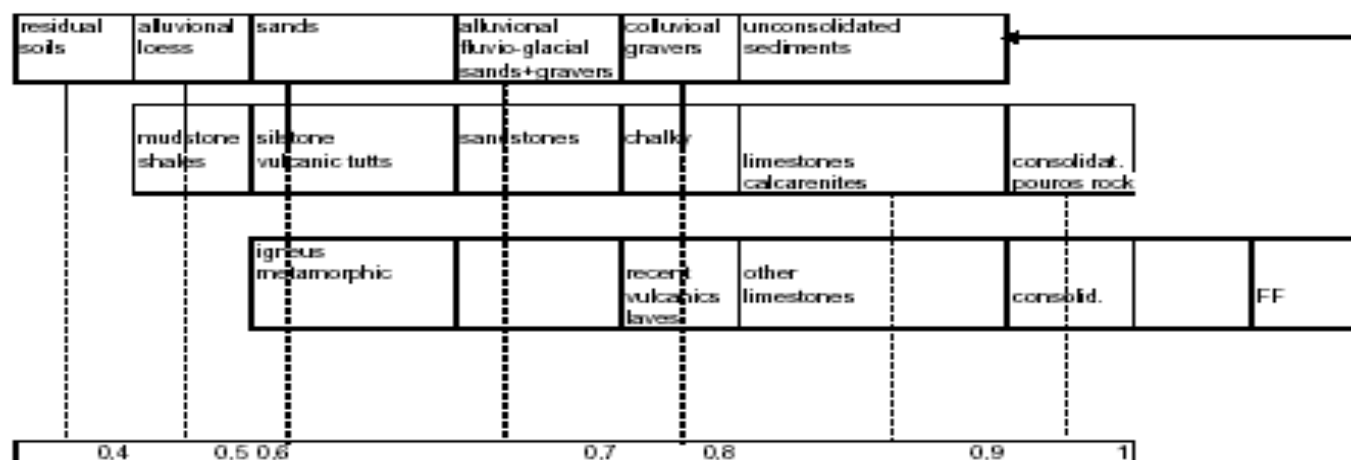
SISTEMA GOG
SISTEMA PER LA RAPIDA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

INPUT STEP 1 GROUNDWATER OCCURRENCE

none	artesian confined	confined	semi-confined		semi-unconfined	unconfined
0	0,1	0,2	0,3	0,5		1

INPUT STEP 2 OVERAL ACQUIFER CLASS

GRADE CONSOLIDATIO
LITHOLOGICAL CHARACTER
F= DEGREE OF FISSURING
A= RELATIVE ATTENUATION CAPACITY



INPUT STEP 3
DEPHT TO GROUNDWATER

table (unconfined) or strike (confined)

> 100 m	50-100 m	20-50 m	10-20 m	5-10 m	2-5 m	<2 m
0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
none	negl	low	low	moderate	moderate	high	high	extreme	extreme	extreme

1) Applicando il metodo alla falda freatica, prossima al piano campagna, in corrispondenza dei terreni alluvionali recenti (a1 e a2) di sub-alveo del F. Ticino ed in particolare nell'area facente parte dell'ambito del Parco Naturale della Valle del Ticino, risulta:

INPUT STEP I falda: non confinata, coefficiente 1,00

INPUT STEP II tipo di terreno: ghiaie, consolidate porose, coefficiente 1,00

INPUT STEP III soggiacenza della tavola d'acqua: <2 metri dal p.c. coefficiente 1

Grado di vulnerabilità falda: 1,00 **ESTREMA**

2) Applicando il metodo alla prima falda - ACQUIFERO A ed in parte B – individuata nei terreni caratterizzanti il LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA ove affiorano le alluvioni fluvioglaciali (fgwr) presso il concentrico di Cuggiono nell'area limitrofa, risulta:

INPUT STEP I falda: non confinata, coefficiente 1,00

INPUT STEP II tipo di terreno: ghiaie, consolidate porose, coefficiente 1,00

-

INPUT STEP III soggiacenza della tavola d'acqua: -15-10 metri dal p.c. coefficiente 0,75

Grado di vulnerabilità falda: 0,75 **ALTA**

3) Applicando il metodo al sistema acquifero profondo, captato dai pozzi dell'acquedotto del Comune di Cuggiono - ACQUIFERI B-C ed in parte D - risulta:

INPUT STEP I falda: confinata in pressione: coefficiente 0,2

INPUT STEP III soggiacenza falda intesa come la quota del tetto dello strato impermeabile confinante: -71,90 metri dal piano campagna (pozzo Via Giotto): coefficiente 0,5

Grado di vulnerabilità falda: $0,2 \times 0,5 = 0,1$ **MOLTO BASSA**

11.4.2 METODO SINTACS

Per l'analisi del grado di vulnerabilità intrinseca del sottosuolo e per la rappresentazione del territorio comunale in differenti CLASSI DI VULNERABILITA' INTRINSECA, è stato adottato un'ulteriore metodo di calcolo, conosciuto come SINTACS (derivato da DRASTIC) illustrato nelle "Linee-guida per la redazione e l'uso delle carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento" (Manuali e linee guida 4/2001) pubblicato dall'ANPA – Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi – ed esso si basa sull'analisi quantitativa e qualitativa di una serie di "fattori" rappresentanti delle caratteristiche tessiturali del suolo, dal tipo di acquifero, dalla topografia, dalla conducibilità idraulica, dalla soggiacenza della falda e dalla ricarica della stessa area.

Ogni fattore è valutato rispetto agli altri, secondo la sua importanza relativa, attribuendogli un "peso" (valore) variabile da 1 a 5, in funzione della effettiva possibilità che quel parametro ha di condizionare le caratteristiche di vulnerabilità di quel sistema.

I pesi attribuiti ad ogni fattore SINTACS si riferiscono al caratteristico **scenario geologico** maggiormente affine al territorio comunale di Cuggiono, definito 2 come **"drenaggio da corpi idrici superficiali corrispondenti ad aree soggiacenti al reticolo drenante naturale ed artificiale, così come le aree di irrigazione con grandi volumi d'acqua"**.

Pesi fattori SINTACS :

S	Soggiacenza	4
I	Infiltrazione	4
N	Non saturo	4
T	Topografica	2
A	Acquifero	5
C	Conducibilità idraulica	5
S	Suolo	2

Descrizione analitica FATTORI SINTACS

S - SOGGIACENZA

La soggiacenza a cui ci si riferisce rappresenta la profondità dal piano campagna della tavola d'acqua nel caso di acquiferi freatici, o del tetto dell'acquifero stesso nel caso di falde in pressione.

Tale profondità corrisponde alla distanza che un inquinante deve percorrere dalla superficie attraverso il non saturo per raggiungere l'acquifero. Maggiore è la soggiacenza, maggiore è il tempo di arrivo dell'inquinante in falde maggiori saranno quindi i processi di attenuazione dell'inquinante stesso (diluizione, dispersione, adsorbimento, ecc.): ne consegue che più è alta la soggiacenza, minore è il punteggio assegnato e quindi minore la vulnerabilità all'inquinamento della falda:

La soggiacenza costituisce un parametro dinamico, variabile nel tempo, per cui con essa varia anche la vulnerabilità.

I – INFILTRAZIONE

L'infiltrazione rappresenta un importante fattore della vulnerabilità in quanto l'acqua costituisce l'agente di trasporto dei contaminanti dalla superficie alla falda, maggiore è la quantità di acqua che si infila, maggiore è la possibilità di trasporto in falda di eventuali inquinanti.

La ricarica dell'acquifero è più rapida e la vulnerabilità maggiore in aree con falde libere, le falde artesiane che sono in parte protette dall'inquinamento di superficie da strati a bassa permeabilità, possono avere la zona di ricarica anche in aree molto lontane.

A- ACQUIFERO

L'acquifero esercita il controllo sulla lunghezza del percorso seguito dall'inquinante (da cui dipendono i fenomeni di auto-depurazione) e sulla direzione seguita da esso (influenzata da variazioni granulometriche e dall'andamento delle fratture).

S – SUOLO

Comprende la porzione superficiale della zona non satura, caratterizzata da una intensa attività biologica. Influisce sia sulla quantità d'acqua che può filtrare e raggiungere i livelli sottostanti quindi sulla possibilità di un inquinante di muoversi verticalmente, sia dove è abbastanza potente, sulla autodepurazione dell'inquinante (processi di filtrazione, bio-degradazione, adsorbimento, volatilizzazione, ecc.).

T- TOPOGRAFIA

Le caratteristiche morfologiche del territorio e in particolare la pendenza, influiscono sul tempo di stagnazione e sulla velocità di deflusso dell'acqua piovana che cade sul terreno, determinando la maggiore o minore possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche e degli inquinanti. Minore è la pendenza della superficie topografica, maggiore è la vulnerabilità.

N – NON SATURO

E' la zona compresa tra il suolo e la superficie dell'acquifero, dove agiscono processo processi quali biodegradazione, infiltrazione meccanica, reazioni chimiche, dispersione,ecc. Lo spessore e la costituzione del non saturo sono valutati mediante le stratigrafie dei pozzi acquiferi ed in base alla carta della soggiacenza.

C- CONDUCIBILITA' IDRAULICA DELL'ACQUIFERO

La conducibilità idraulica agisce solo dopo che l'inquinante ha raggiunto la falda e controlla la velocità con cui l'acqua fluisce nell'acquifero sotto un dato gradiente idraulico. Essa dipende da numerosi fattori, quali la granulometria, la disposizione reciproca dei granuli, la presenza o meno di piani di stratificazione. La conducibilità idraulica influisce inoltre sui processi di filtrazione e migrazione di un inquinante nella zona satura. Ad un'alta conducibilità idraulica corrisponde un'alta vulnerabilità.

Ciascun fattore SINTACS è suddiviso in “campi” o intervalli di valori, ognuno dei quali ha un determinato impatto sulla vulnerabilità.

Ad ogni campo di ciascun fattore DRASTIC è assegnato un “punteggio” variabile da 1 a 10 evidenziabile nei diagrammi allegati.

Con tale metodo è possibile calcolare un valore numerico o Indice DRASTIC (ID), utilizzando la seguente equazione:

$$ID = Sr \times Sw + Ir \times Iw + Nr \times Nw + Tr \times Tw + Ar \times Aw + Cr \times Cw + Sr \times Sw$$

dove:

r = “punteggio”

w = “peso”

In funzione delle differenti condizioni geologiche presenti nel territorio comunale di Cuggiono, è stata portata a termine un'analisi di vulnerabilità idrogeologica SINTACS per le seguenti aree omogenee:

- a) aree ove affiorano **le alluvioni fluviali e fluvioglaciali (a1)**, nella fascia di terreno compreso tra il Naviglio Grande e la scarpata della sponda orografica sinistra del F. Ticino e dove affiorano **le alluvioni ghiaiose recenti ed attuali (a2)**, in corrispondenza dell'alveo del f. Ticino.

Tali zone risultano caratterizzate dalla presenza di sedimenti alluvionali recenti a composizione ghiaiosa a granulometria grossolana, con la presenza di fontanili, sorgenti ed aree di ristagno di acqua, con bassa soggiacenza della falda freatica.

A'analisi numerica SINTACS:

S) Soggiacenza della falda intesa come quota della tavola d'acqua: variabile da -0,00 a -5,00 metri dal piano campagna.

campi e punteggi relativi alla soggiacenza			
campi (m)	Punteggi		
0-1,5	10		
1,5-3	9		
3-9,1	7		
9,1-15,2	5		
15,2-22,9	3		
22,9-30,5	2		
>30,5	1		

“punteggio” 9,5

“peso” 4

$$Sr \times Sw = 9,5 \times 4 = 38$$

- I) Infiltrazione di acqua nel sottosuolo > 25 cm per la presenza di suoli (tipo DRE1, IGO1/SET1, PRN1/VCT1) poco permeabili, poco profondi, a tessitura grossolana, caratterizzata da una bassa capacità protettiva delle acque sotterranee.

campi e punteggi relativi all'infiltrazione			
campi (cm)		punteggi	
0-5		1	
5-10		3	
10-17,5		6	
17,5-25		8	
>25		9	

“punteggio” 9

“peso” 4

$$I_r \times I_w = 9 \times 4 = 36$$

N) Non saturo: litologia prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		Punteggi	
Limo-argilla	1-2	1	
Marne	2-5	3	
Calcari	3-7	6	
Arenarie	4-8	6	
Calcari-marne-arenarie stratificate	4-8	6	
Sabbie-ghiaie limoso-argillosi	4-8	6	
Rocce metamorfiche ignee	2-8	4	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	8-10	10	

“punteggio” 8

“peso” 4

$$N_r \times N_w = 8 \times 4 = 32$$

T) Topografia: 0-2% media della pendenza

campi e punteggi relativi alla topografia			
campi (%)		punteggi	
0-2		10	
2-6		9	
6-12		5	
12-18		3	
>18			

“punteggio” 10

“peso” 2

$$Tr \times Tw = 10 \times 2 = 20$$

A) Acquifero: litologia ghiaiosa grossolana

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		punteggi	
Marne massicce	1-3	2	
Rocce metamorfiche e ignee	2-5	3	
Rocce metamorfiche e ignee alterate	3-5	4	
Calcari arenarie e marne stratificate	4-9	6	
Calcari e dolomie massicce	4-9	6	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	9-10	9	

“punteggio” 8

“peso” 3

$$Ar \times Aw = 8 \times 3 = 24$$

C) Conducibilità idraulica media acquifero: $K =$ valore medio 0,0055 m/sec:

campi e punteggi relativi conducibilità idraulica			
	m/sec $\times 10^{-4}$		
Campi (m/giorno)		punteggi	
0,07-6,6	0,0076-0,76	1	
6,6-12	0,76-1,4	2	
12-27,6	1,4-3,2	4	
27,6-40	3,2-4,6	6	
40-79,5	4,6-9,2	8	
>79,5	>9,2	10	

“punteggio” 10

“peso” 5

$$C_r \times C_w = 10 \times 5 = 50$$

S) Suolo: ghiaioso e sabbioso

campi e punteggi relativi al suolo			
campi		punteggi	
Sottile o assente		10	
Ghiaie		10	
Sabbie		9	
Argille		7	
Loam sabbioso		6	
Loam		5	
Loam argilloso		3	
Argilla plastica		1	

“peso” 2

“punteggio” 10

$$Sr \times Sw = 10 \times 2 = 20$$

Risolvendo l'equazione SINTACS:

$$IS = 38+36+32+20+24+50+20 = 220 \text{ indice sintacs}$$

Tale valore corrisponde ad un indice di **vulnerabilità elevatissima in accordo con il metodo GOD analizzato in precedenza**: il parametro idrogeologico che caratterizza in maggiore misura il valore di vulnerabilità dell'acquifero in esame è la soggiacenza della falda (prossima al piano campagna).

Nella Carta geoidrologica allegata al P.G.T. tali aree sono inserite nella zona “A” definite come “**zona a vulnerabilità molto elevata della falda freatica**”: le aree in esame sono inserite all'interno del Parco naturale della Valle del Ticino ed esse sono regolamentate da specifica Normativa (d.g.r. 2 agosto 2001 – N.7/5983 e L.R. 12 dicembre 2002 N. 31) all'interno delle quali sono posti divieti e regolamentazioni in riferimento a differenti attività antropiche come indicato agli art.7 e art. 8 della suddetta Normativa, di cui risultano individuate “zone naturalistiche di interesse botanico-forestale”- ZONE B2 -; “zone di rispetto delle zone naturalistiche perifluviali” - ZONE B3 -; “zone agricole forestali a prevalente interesse faunistico”- ZONE C1 -

- b) aree ove affiorano **le alluvioni fluvioglaciali (fgwr)**, in corrispondenza del concentrico e di tutto il territorio comunale limitrofo, fino a frazione Castelletto.

Tali zone risultano caratterizzate dall'affioramento di ghiaie mediamente grossolane a matrice sabbioso-limosa alimentanti una falda freatica la cui superficie libera si pone a quote variabili da -10,00 a -15,00 m dal p.c.
ACQUIFERO A

Sottostanti a tali ghiaie, seguono successioni alluvionali meno grossolane contenute in sistemi acquiferi indipendenti dalla falda freatica.

Analisi numerica SINTACS:

S) Soggiacenza della falda intesa come quota della tavola d'acqua: variabile da -5,00 a -10,00 metri dal piano campagna.

campi e punteggi relativi alla soggiacenza			
campi (m)	Punteggi		

0-1,5	10		
1,5-3	9		
3-9,1	7		
9,1-15,2	5		
15,2-22,9	3		
22,9-30,5	2		
>30,5	1		

“punteggio” 6

“peso” 4

$$Sr \times Sw = 7 \times 4 = 24$$

I) Infiltrazione di acqua nel sottosuolo > 25 cm per la presenza di suoli (tipo DRE1, IGO1/SET1, PRN1/VCT1) poco permeabili, poco profondi, a tessitura grossolana, caratterizzata da una bassa capacità protettiva delle acque sotterranee.

campi e punteggi relativi all'infiltrazione			
campi (cm)		punteggi	
0-5		1	
5 10		3	
10-17,5		6	
17,5-25		8	
>25		9	

“punteggio” 9

“peso” 4

$$Ir \times Iw = 9 \times 4 = 36$$

N) Non saturo: litologia prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		Punteggi	
Limo-argilla	1-2	1	
Marne	2-5	3	
Calcari	3-7	6	
Arenarie	4-8	6	

Calcari-marne-arenarie stratificate	4-8	6	
Sabbie- ghiaie limoso-argillosi	4-8	6	
Rocce metamorfiche ignee	2-8	4	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	8-10	10	

“punteggio” 8

“peso” 4

$$Nr \times Nw = 8 \times 4 = 32$$

T) Topografia: 0-2% media della pendenza

campi e punteggi relativi alla topografia			
campi (%)		punteggi	
0-2		10	
2-6		9	
6-12		5	
12-18		3	
>18			

“punteggio” 10

“peso” 2

$$Tr \times Tw = 10 \times 2 = 20$$

A) Acquifero: litologia ghiaiosa grossolana

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		punteggi	
Marne massicce	1-3	2	
Rocce metamorfiche e ignee	2-5	3	
Rocce metamorfiche e ignee alterate	3-5	4	

Calcari arenarie e marne stratificate	4-9	6	
Calcari e dolomie massicce	4-9	6	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	9-10	9	

“punteggio” 8

“peso” 3

$$Ar \times Aw = 8 \times 3 = 24$$

C) Conducibilità idraulica media acquifero: $K =$ valore medio 0,0055 m/sec:

campi e punteggi relativi conducibilità idraulica			
	m/sec $\times 10^{-4}$		
Campi (m/giorno)		punteggi	
0,07-6,6	0,0076-0,76	1	
6,6-12	0,76-1,4	2	
12-27,6	1,4-3,2	4	
27,6-40	3,2-4,6	6	
40-79,5	4,6-9,2	8	
>79,5	>9,2	10	

“punteggio” 10

“peso” 5

$$Cr \times Cw = 10 \times 5 = 50$$

S) Suolo: ghiaioso e sabbioso

campi e punteggi relativi al suolo			
campi		punteggi	
Sottile o assente		10	

Ghiaie		10	
Sabbie		9	
Argille		7	
Loam sabbioso		6	
Loam		5	
Loam argilloso		3	
Argilla plastica		1	

“peso” 2

“punteggio” 10

$$Dr \times Dw = 10 \times 2 = 20$$

Risolvendo l'equazione SINTACS:

$$IS = 24+36+32+20+24+50+20 = 220 \text{ indice sintacs}$$

Tale valore corrisponde ad un indice di **vulnerabilità elevata**: il parametro idrogeologico che caratterizza il valore di vulnerabilità dell'acquifero in esame è la soggiacenza della falda (-5,00 -10,00 m dal p.c.). **Nella Carta geoidrologica allegata al P.G.T.** tali aree sono inserite nella zona “B” definite come “**zona a vulnerabilità medio-elevata della falda freatica**”

- c) analisi di vulnerabilità intrinseca relativa agli acquiferi profondi in pressione captati dai pozzi dell'acquedotto- ACQUIFERI B-C ed in parte D.

Analisi numerica SINTACS:

S) Soggiacenza della falda intesa come quota del tetto dello strato impermeabile (falde confinate in pressione): 71,95 metri dal piano campagna – pozzo 2 carta idrogeologica P.G.T.

campi e punteggi relativi alla soggiacenza			
campi (m)	Punteggi		
0-1,5	10		
1,5-3	9		
3-9,1	7		
9,1-15,2	5		
15,2-22,9	3		
22,9-30,5	2		
>30,5	1		

“punteggio” 1

“peso” 4

$$S_r \times S_w = 1 \times 4 = 4$$

I) Infiltrazione di acqua nel sottosuolo > 25 cm per la presenza di suoli (tipo ROB1-SML1, FIR1-ROB2,) poco permeabili, poco profondi, a tessitura grossolana, caratterizzata da una bassa capacità protettiva delle acque sotterranee.

campi e punteggi relativi all'infiltrazione			
campi (cm)		punteggi	
0-5		1	
5-10		3	
10-17,5		6	
17,5-25		8	
>25		9	

“punteggio” 9

“peso” 4

$$I_r \times I_w = 9 \times 4 = 36$$

N) Non saturo: litologia ghiaiosa e sabbiosa ed anche limoso-argillosa

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		Punteggi	
Limo-argilla	1-2	1	
Marne	2-5	3	
Calcari	3-7	6	
Arenarie	4-8	6	
Calcari-marne-arenarie stratificate	4-8	6	
Sabbie-ghiaie limoso-argillosi	4-8	6	
Rocce metamorfiche ignee	2-8	4	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	8-10	10	

“punteggio” 6

“peso” 4

$$N_r \times N_w = 6 \times 4 = 24$$

T) Topografia: 0-2% media della pendenza

campi e punteggi relativi alla topografia			
campi (%)		punteggi	
0-2		10	
2-6		9	
6-12		5	
12-18		3	
>18			

“punteggio” 10

“peso” 2

$$T_r \times T_w = 10 \times 2 = 20$$

A) Acquifero: litologia ghiaiosa grossolana

campi e punteggi relativi all'acquifero			
campi		punteggi	
Marne massicce	1-3	2	
Rocce metamorfiche e ignee	2-5	3	
Rocce metamorfiche e ignee alterate	3-5	4	
Calcari arenarie e marne stratificate	4-9	6	
Calcari e dolomie massicce	4-9	6	
Sabbie e ghiaie	6-9	8	
Basalti	2-10	9	
Calcari carsici	9-10	9	

“punteggio” 8

“peso” 3

$$Ar \times Aw = 8 \times 3 = 24$$

C) Conducibilità idraulica media acquifero: K = valore 0,0001 e 0,00001
m/sec DA PROVE POZZO

campi e punteggi relativi conducibilità idraulica			
	m/sec x 10 ⁻⁴		
Campi (m/giorno)		punteggi	
0,07-6,6	0,0076- 0,76	1	
6,6-12	0,76- 1,4	2	
12-27,6	1,4-3,2	4	
27,6-40	3,2-4,6	6	
40-79,5	4,6-9,2	8	
>79,5	>9,2	10	

“punteggio” 2

“peso” 5

$$Cr \times Cw = 2 \times 5 = 10$$

S) Suolo: ghiaioso e sabbioso

campi e punteggi relativi al suolo			
campi		punteggi	
Sottile o assente		10	
Ghiaie		10	
Sabbie		9	
Argille		7	
Loam sabbioso		6	
Loam		5	
Loam argilloso		3	
Argilla plastica		1	

“peso” 2

“punteggio” 10

$$Dr \times Dw = 10 \times 2 = 20$$

Risolvendo l'equazione SINTACS:

$$IS = 4+36+24+20+24+10+20 = 138 \text{ indice sintacs}$$

Tale valore corrisponde ad un indice di **vulnerabilità media**.

Il parametro idrogeologico che caratterizza il valore di vulnerabilità dell'acquifero in esame è la soggiacenza della falda (-5,00 -10,00 m dal p.c.). **Nella Carta geoidrologica allegata al P.G.T.** tali aree sono inserite nella zona “B” definite come “**zona a vulnerabilità medio-elevata della falda freatica**”

In relazione a quanto riscontrato, risulta in sintesi:

una ZONA A VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA MOLTO ELEVATA (comprendente oltre che ai terreni alluvionali recenti sottostanti frazione Castelletto, anche le aree estrattive attive e dimesse).

una ZONA A VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA MEDIO-ALTA (comprendente tutta l'area del Concentrico ed il territorio limitrofo).

11.4 Schede pozzi - Allegato 9 - Regione Lombardia Territorio e Urbanistica

Di seguito sono riportate le schede dei pozzi a stratigrafia nota, indicati nella carta Idrogeologica del P.G.T

elenco pozzi									
pozzo n	località	quota m.s.l.m.	data	profondità	livello stat (metri)	livello din (metri)	Portata l/min	stratigrafia	Note
1	Zona industriale	162	1952	55,28	10,6	18,40	1300	Si	Pozzo di monitoraggio Provincia di Milano
2	Via Giotto	155	1975	110	15,75	22,22	1000	si	Pozzo acquedotto comunale in

									funzione
3	Via De Gasperi	158,3	1964	112	17,5	21,5	2400	si	Pozzo acquedotto comunale (dimesso)
4	Via Cavour	157,3	1926	51	no	no	no	no	Pozzo acquedotto comunale (dimesso)
5	Campo Sportivo	157	1989	220	15,18	21,4	1500	si	Pozzo acquedotto comunale (in funzione)
6	Ex Centinari Zinelli Via IV Novembre	161	no	66	4,5	9,8	3300	si	Pozzo privato
7	Via Novara	157	1966	40	11,5	12,3	no	si	Pozzo privato
8	Via Garibaldi	158	no	33	no	no	no	Si	Pozzo privato
9	Via IV Novembre	163,7	1975	102,3	11,26	21,77	2502,6	si	Pozzo privato
10	Strada delle Baragge ristorante Ticino Blu	128	no	17	no	no	no	si	Pozzo privato
11	Frazione Castelletto ristorante Da Bruno	127	1998	30	12,5	no	no	si	Pozzo privato
12	Zona Industriale	162	no	no	no	no	no	no	Pozzo acquedotto comunale (dimesso)
13	Zona Industriale	164	1969	99	8,8	16,4	3000	si	Pozzo privato

DATI IDENTIFICATIVI**SCHEMA pozzo 1**

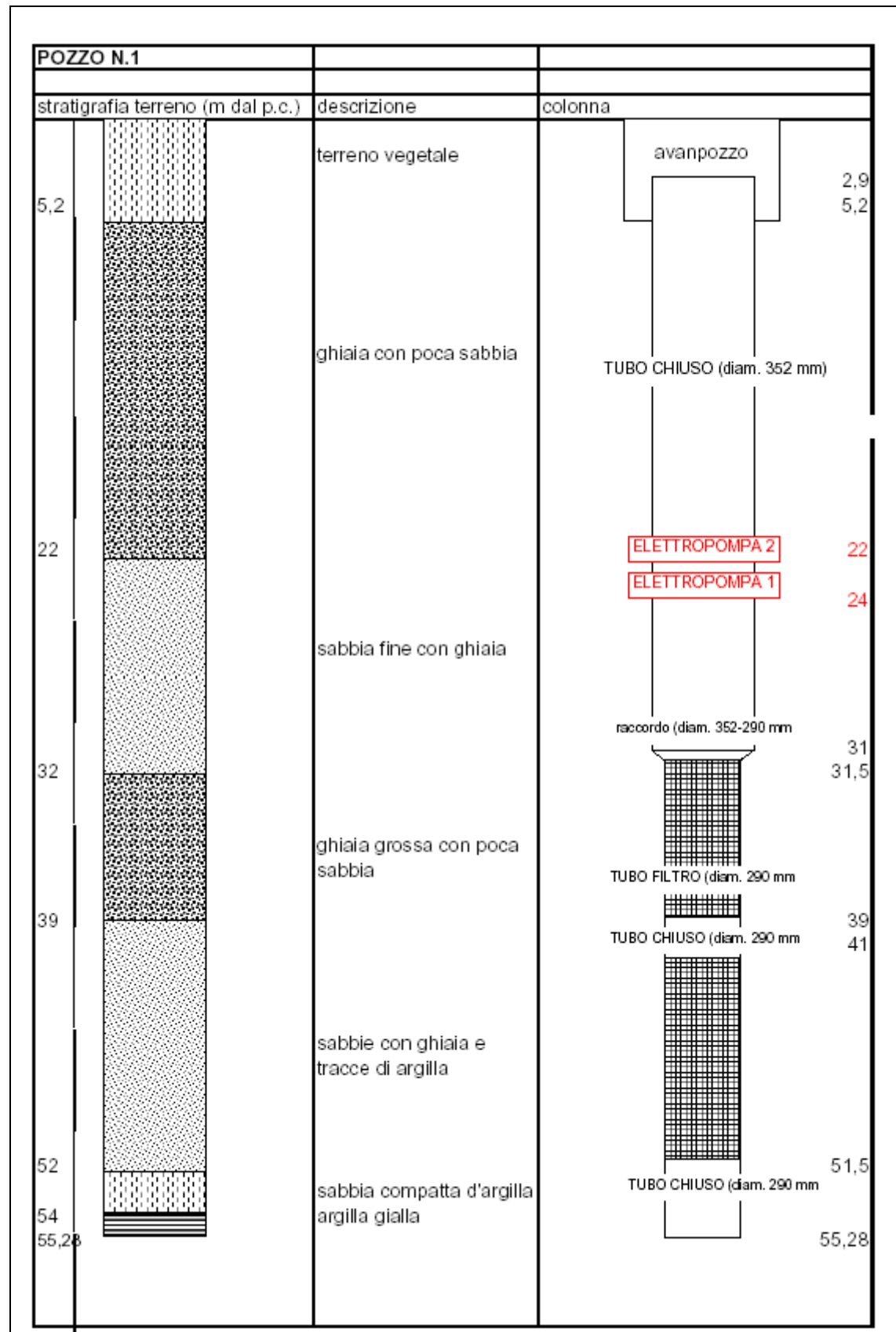
N° di riferimento e denominazione	0150960014 (SISTEMA INFORMATIVO FALDA PROVINCIA DI MILANO)					
Località	Zona industriale					
Comune	Cuggiono					
Provincia	MI					
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5040161,298 Longitudine 1485084,18					
Quota (m s.l.m.)	162					
Profondità (m da p.c.)	55,28					

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	V. ZUCCHI spa
Ditta Esecutrice	Non segnalata
Anno	1952
Stato	Pozzo di monitoraggio Provincia
Attivo	No
Disuso	-
Cementato	-
Altro	-
Tipologia utilizzo	Privato (domestico/irriguo)
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	683280 mc/a 21,66 lt/sec (data di esecuzione pozzo)

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	352	2,9	31	No		
2	290	31,5	55,28	Si	31,5	39
				No	39	41

				Si	41	51,5
				N0	51,5	55,28
Setti impermeabili	Assenti					



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

LIVELLO STATICO: 10,60 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 18,40 m dal p.c.

Anno 1952

Pompa sommersa

Serie storiche: **(da monitoraggio falda Provincia di Milano)**

ANNO	MESE	LIVELLO (metri)
1995	1	14,7
1995	2	15
1995	3	15,6
1995	4	16
1995	5	13,3
1995	6	11
1995	7	10,7
1995	8	9,6
1995	9	10,7
1995	10	13
1995	11	14,3
1995	12	14,8
1996	1	14
1996	2	14,7
1996	3	15,15
1996	4	14
1996	5	13
1996	6	12
1996	7	10,4
1996	9	11
1996	10	12,6
1996	12	13,8
1997	2	14,75
1997	3	15,1
1997	4	15,2
1997	5	12,3
1997	6	13,4

1997	8	9,6
1997	9	10,2
1997	10	12,3
1997	11	13,4
1998	1	14,5
1998	2	15
1998	3	15,3
1998	4	15,8
1999	1	15,4
1999	2	15,8
1999	3	16
1999	4	16,6
1999	5	15,25
1999	6	13,2
1999	8	10,2
1999	9	10
1999	10	11
1999	11	13,3
1999	12	14,3
2000	1	14,8
2000	2	15,5
2000	3	16
2000	5	16,2
2000	6	13,8
2000	8	10,1
2000	9	10,6
2000	10	12,4
2000	11	12,8
2001	1	13,4
2001	2	13,8
2001	3	14,2
2001	4	14,7
2001	5	14,4
2001	6	13,4
2001	7	11,3
2001	9	10
2001	11	11,4
2002	1	15

2002	2	15,7
2002	3	15,7
2002	4	16
2002	6	13,07
2002	9	11,18
2002	10	11
2002	12	13,5
2003	3	15,67
2003	6	12,7
2003	9	12
2003	12	12,8
2004	3	14
2004	6	12,5
2004	9	11
2005	3	13,7
2005	6	12,03
2005	9	10,93
2005	12	13
2006	3	14,2

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti (pozzo non destinato a consumo umano).

SCHEMA pozzo 2

DATI IDENTIFICATIVI

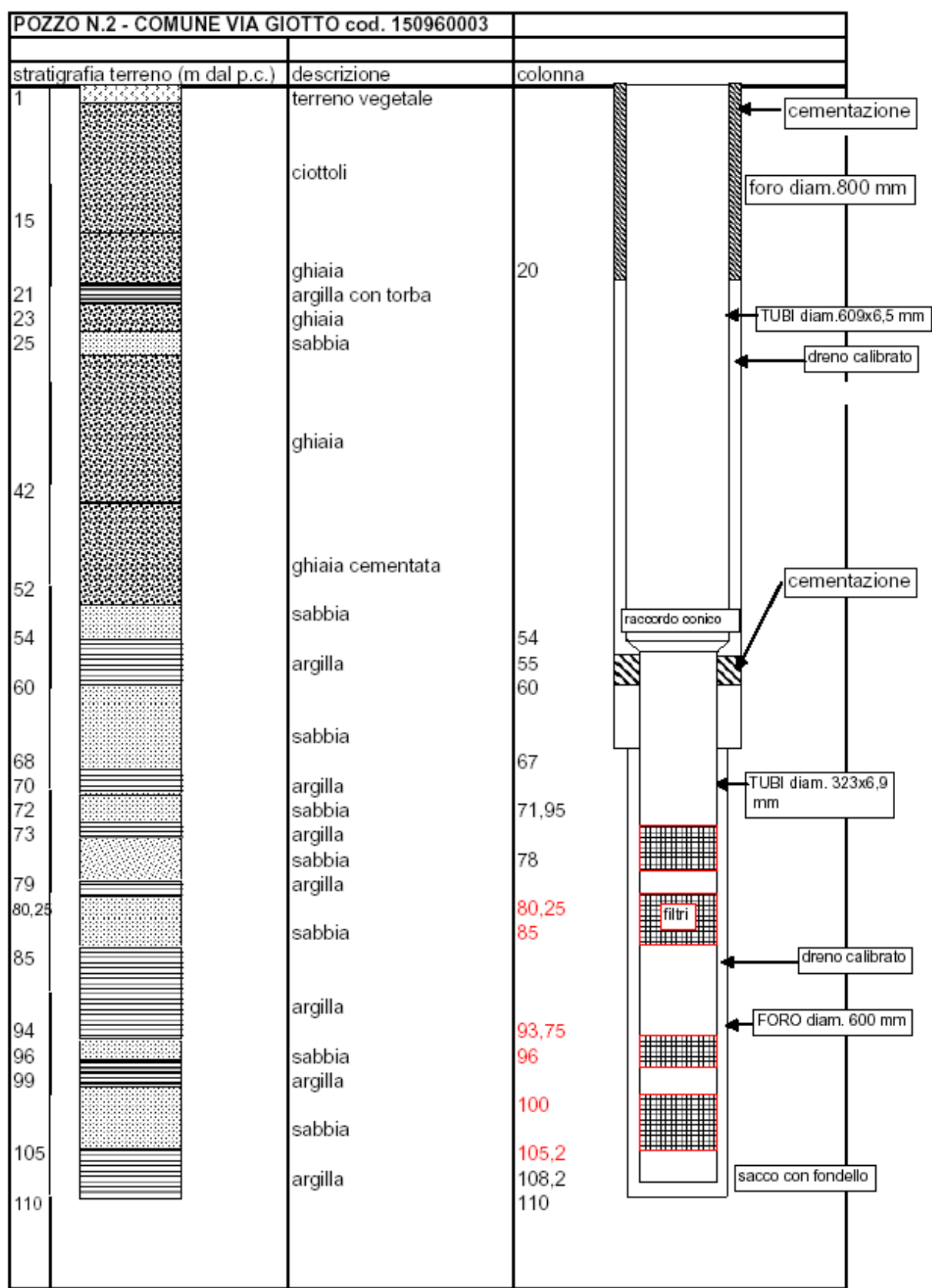
N° di riferimento e denominazione (150960003 (SISTEMA INFORMATIVO FALDA PROVINCIA DI MILANO)	
Località	Via Giotto (Annoni)	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Coordinate chilometriche Gauss	Latitudine 5038570,644	
Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Longitudine 1485195,356	
Quota (m s.l.m.)	155	
Profondità (m da p.c.)	110	

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune
Ditta Esecutrice	Idrotecno spa Roma
Anno	1975
Stato	attivo
Attivo	si
Disuso	no
Cementato	no
Altro	-
Tipologia utilizzo	acquedotto
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1892160 mc/a 60 lt/sec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	609	0	54,5	No		
2	323	55	108,2	Si	71,95	79
				No	79	80,25
				Si	80,25	85
				No	85	93,75
				Si	93,75	96
				N0	96	100

			Si	100	105,2
			No	105,2	108,2
Setti impermeabili	Da m 55	A m 60	cementazione		



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

prove di portata effettuate dalla Ditta Geo-Invest s.a.s. alla data del mese di dicembre 2006

LIVELLO STATICO: 15,75 m dal p.c.da

LIVELLO DINAMICO: 22,22 0 m dal p.c.

Anno 2006

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note: parametri idrochimici : da CESI s.r.l. Turbigo (MI) Centro servizi Industriali

Analisi chimico-fisica acqua potabile secondo il D.lgs. N31 del 02/02/2001				
Certificato n. 26528				
Data prelievo campione 11/07/06				
Data analisi 11/07/06				
PARAMETRI	u.m.	metodo	risultato	valore param
colore	-	-	CONFORME	s.v.a.
odore	-	-	CONFORME	s.v.a.
sapore	-	-	CONFORME	s.v.a.
pH	-	IRSA-CNR 2060	7,37	>6,6 e <9,5
conduttività	µS/cm	IRSA-CNR 2060	717	2500
ossidabilità	mg/l O2	M.I.	<0,5	5
durezza	°F	IRSA-CNR 2060	30,3	15-20°F
residuo secco a 180°C	mg/L	IRSA-CNR 2060	442	1500
ammonio	mg/L	IRSA-CNR 2060	0,1	0,5
nitrato(come NO3)	mg/L	IRSA-CNR 2060	32,9	50
nitrito (come no2)	mg/L	IRSA-CNR 2060	<0,01	0,5
cloro residuo libero	mg/L	IRSA-CNR 2060	<0,05	-
cloruro	mg/L	IRSA-CNR 2060	34,6	250
solfo	mg/L	IRSA-CNR 2060	33,9	250
calcio	mg/l	IRSA-CNR 2060	71,8	-
fosforo totale	µg/l	IRSA-CNR 2060	<100	-
cadmio	µg/L	IRSA-CNR 2060	<0,5	5
cromo	µg/L	IRSA-CNR 2060	8,3	50
ferro	µg/L	IRSA-CNR 2060	<10	20
piombo	µg/L	IRSA-CNR 2060	<1	10
antiparassitari	µg/L	IRSA-CNR	TOT.0,11#	0,1/tot.0,5
trialometani-totali	µg/L	IRSA-CNR 5150	4,8	30
cloroformio	µg/L	IRSA-CNR 5150	4,8	30
tricloroetilene	µg/L	IRSA-CNR 5150	0,5	tot. 10
tetracloroetilene	µg/L	IRSA-CNR 5150	5	tot. 10
CBT 22°C	UFC/ml	ISO 6222	1	s.v.a.
batteri coliformi 37°C	UFC/100ml	ISO9308-1	0	0
escherichia coli	UFC/100ml	ISO9308-1	0	0
enterococchi	UFC/100ml	ISO7899-2	0	0

legenda.

s.v.a. accettabile per i consumatori e Senza Variazioni Anomale

antiparassitari-erbicidi azotati (IRSA-CNR 5060)

atrazina 0,05 µg/l

simazina 0,02 µg/l

desilatrazina 0,04 µg/l

giudizio: campione CONFORME secondo il Decreto Legislativo del Governo n.31 del 01/02/2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"

PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: [criterio geometrico](#). Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, d.lgs. 258/2000 art. 5, comma 4: aree di tutela assoluta avente un raggio di 10 metri ed aree di rispetto aventi un raggio non inferiore a 200 metri rispetto al punto di captazione delle acque destinate al consumo umano, nelle quali le norme devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla d.g.r. 10 aprile 2003, n.7/12693 “direttive per la disciplina delle attività all’interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni”.

SCHEDA pozzo 3

DATI IDENTIFICATIVI

N° di riferimento e denominazione (1)	150960002 (SISTEMA INFORMATIVO FALDA PROVINCIA DI MILANO)					
Località	Via De Gasperi					
Comune	Cuggiono					
Provincia	MI					
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5039925,903 Longitudine 1485879,172					
Quota (m s.l.m.)	158,3					
Profondità (m da p.c.)	112					

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune
Ditta Esecutrice	Sacco di Spinetta Marengo
Anno	1964
Stato	Dismesso
Attivo	no
Disuso	No
Cementato	Si
Altro	-
Tipologia utilizzo	acquedotto
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1262440 40 lt/sec (alla data di costruzione pozzo)

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	700	0	33,5	No		
2	300	34	112	Si	36	45
				No	45	88

				Si	88	93
				No	93	102
				Si	102	106
				N0	106	112
Setti impermeabili	No					

SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 17,50 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 21,50 m dal p.c.

Anno 1964

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti (pozzo dismesso).

SCHEDA pozzo 4
DATI IDENTIFICATIVI

N° di riferimento e denominazione (1)	1150960001 (SISTEMA INFORMATIVO FALDA PROVINCIA DI MILANO)					
Località	Via Cavour					
Comune	Cuggiono					
Provincia	MI					
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5039354,308 Longitudine 1485790,689					
Quota (m s.l.m.)	157,3					
Profondità	51					

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune
Ditta Esecutrice	Non pervenuta
Anno	1926
Stato	In uso
Attivo	si
Disuso	no
Cementato	no
Altro	-
Tipologia utilizzo	acquedotto
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	sconosciuta

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	Muratura avanpozzo	0	11	Sconosciuti		
2		11	51			

Setti impermeabili	Sconosciuti					

STRATIGRAFIA: assente

SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: sconosciuto

LIVELLO DINAMICO: sconosciuto

Pompa orizzontale

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti (pozzo dismesso)

SCHEMA pozzo 5

DATI IDENTIFICATIVI

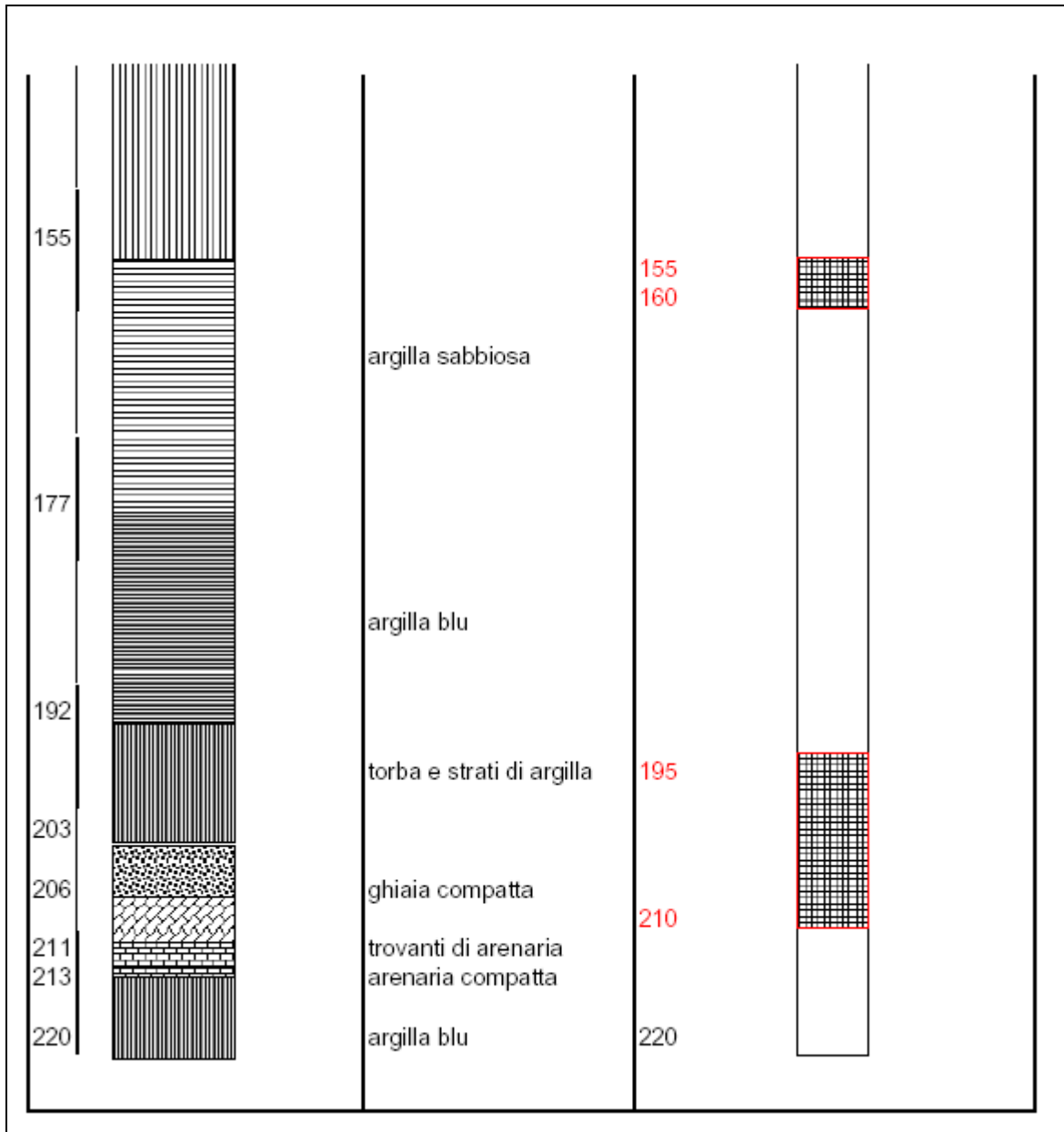
N° di riferimento e denominazione	1150960004 (SISTEMA INFORMATIVO FALDA PROVINCIA DI MILANO)	
Località	Campo Sportivo	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Coordinate chilometriche Gauss	Latitudine 5038726,837	
Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Longitudine 1485146,621	
Quota (m s.l.m.)	157	
Profondità	220	

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune
Ditta Esecutrice	Schiavi Ciceri
Anno	1989
Stato	In uso
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	Acquedotto
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1734480 mc/a 55 lt/sec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	600	0	60	No	0	110
2	353	220	51	si	120	120
				no	120	132
				si	132	138
				no	138	155
				si	155	160

			no	160	195
			si	195	210
			no	210	220
Setti impermeabili	Si	Da m 62	A m 72	Argilla	
Setti impermeabili	Si	Da m 90	A m 105	Argilla	



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Serie storiche: data esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 14,30 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 17,40 a 20 lt/sec; 20,70 a 30 lt/sec; 24,5 a 40 lt/sec; 15,65 a 48 lt/sec; 30,18 a 55 lt/sec.

Pompa sommersa

Data esecuzione prova di portata a gradini mese di dicembre 2006 (Geo-Invest s.a.s.)

LIVELLO STATICO: 15,18 m dalla bocca pozzo

LIVELLO DINAMICO: 21,40 m dalla bocca pozzo

Note:

- parametri idrochimici: da CESI s.r.l. Turbigo (MI) Centro servizi Industriali

Analisi chimico-fisica acqua potabile secondo il D.lgs. N31 del 02/02/2001				
Certificato n. 26527				
Data prelievo campione 11/07/06				
Data analisi 11/07/06				
PARAMETRI	u.m.	metodo	risultato	valore param
colore	-	-	CONFORME	s.v.a.
odore	-	-	CONFORME	s.v.a.
sapore	-	-	CONFORME	s.v.a.
pH	-	IRSA-CNR 2060	7,35	>6,6 e <9,5
conduttività	µS/cm	IRSA-CNR 2060	768	2500
ossidabilità	mg/l O2	M.I.	<0,5	5
durezza	°F	IRSA-CNR 2060	34,9	15-20°F
residuo secco a 180°C	mg/L	IRSA-CNR 2060	484	1500
ammonio	mg/L	IRSA-CNR 2060	<0,1	0,5
nitrato(come NO3)	mg/L	IRSA-CNR 2060	33,9	50
nitrito (come no2)	mg/L	IRSA-CNR 2060	<0,01	0,5
cloro residuo libero	mg/L	IRSA-CNR 2060	<0,05	-
cloruro	mg/L	IRSA-CNR 2060	47,1	250
solfato	mg/L	IRSA-CNR 2060	34,7	250
calcio	mg/l	IRSA-CNR 2060	72,9	-
fosforo totale	µg/l	IRSA-CNR 2060	<100	-
cadmio	µg/L	IRSA-CNR 2060	<0,5	5
cromo	µg/L	IRSA-CNR 2060	17,2	50
ferro	µg/L	IRSA-CNR 2060	<10	20
piombo	µg/L	IRSA-CNR 2060	<1	10
antiparassitari	µg/L	IRSA-CNR	TOT.0,14#	0,1/tot.0,5
trialometani-totali	µg/L	IRSA-CNR 5150	10,4	30
cloroformio	µg/L	IRSA-CNR 5150	10,4	30
tricloroetilene	µg/L	IRSA-CNR 5150	0,9	tot. 10
tetracloroetilene	µg/L	IRSA-CNR 5150	1,9	tot. 10
CBT 22°C	UFC/ml	ISO 6222	0	s.v.a.
batteri coliformi 37°C	UFC/100ml	ISO9308-1	0	0
escherichia coli	UFC/100ml	ISO9308-1	0	0
enterococchi	UFC/100ml	ISO7899-2	0	0

legenda.

s.v.a. accettabile per i consumatori e Senza Variazioni Anomale

antiparassitari-erbicidi azotati (IRSA-CNR 5060)

atrazina 0,05 µg/l

simazina 0,02 µg/l

desilatrazina 0,04 µg/l

giudizio: campione CONFORME secondo il Decreto Legislativo del Governo n.31 del 01/02/2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"

PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: criterio geometrico. **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, d.lgs. 258/2000 art. 5, comma 4:** aree di tutela assoluta avente un raggio di 10 metri ed aree di rispetto aventi un raggio non inferiore a 200 metri rispetto al punto di captazione delle acque destinate al consumo umano, nelle quali le norme devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla d.g.r. 10 aprile 2003, n.7/12693 “direttive per la disciplina delle attività all’interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni”.

SCHEDA pozzo 6
DATI IDENTIFICATIVI

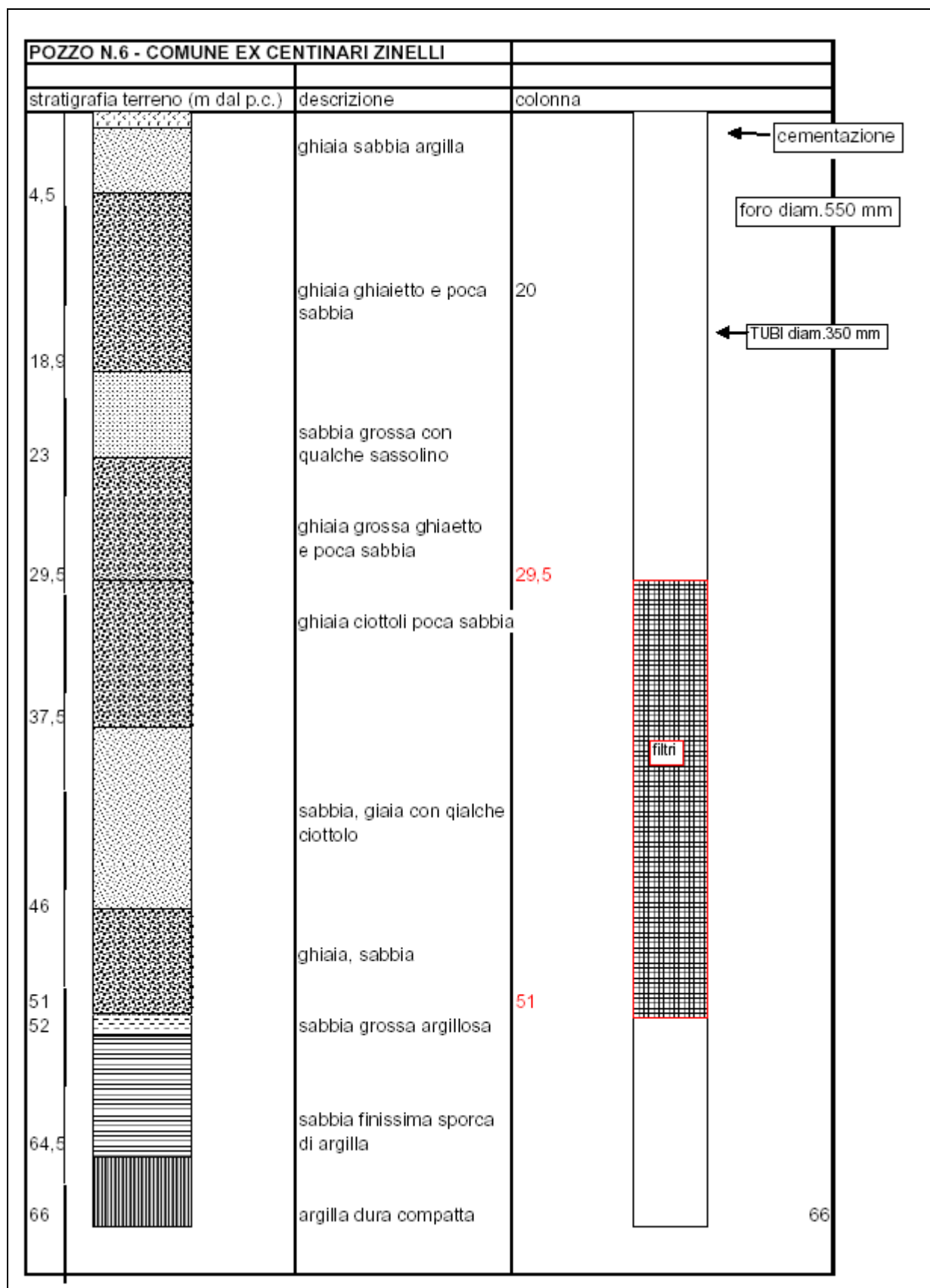
N° di riferimento e denominazione	6
Località	Via Iv Novembre
Comune	Cuggiono
Provincia	MI
Quota (m s.l.m.)	161,5
Profondità	66
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5039944,867 Longitudine 1485239,869

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ex Centinari Zinelli
Ditta Esecutrice	
Anno	1965
Stato	sconosciuto
Attivo	no
Disuso	no
Cementato	no
Altro	-
Tipologia utilizzo	industriale
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1734480 mc/a - 551/sec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	350	0	66	No	0	29,5
				no	50	66
				si	29,5	50

[illegible]



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 4,50 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 9,80 m dal p.c.

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEMA pozzo 7
DATI IDENTIFICATIVI

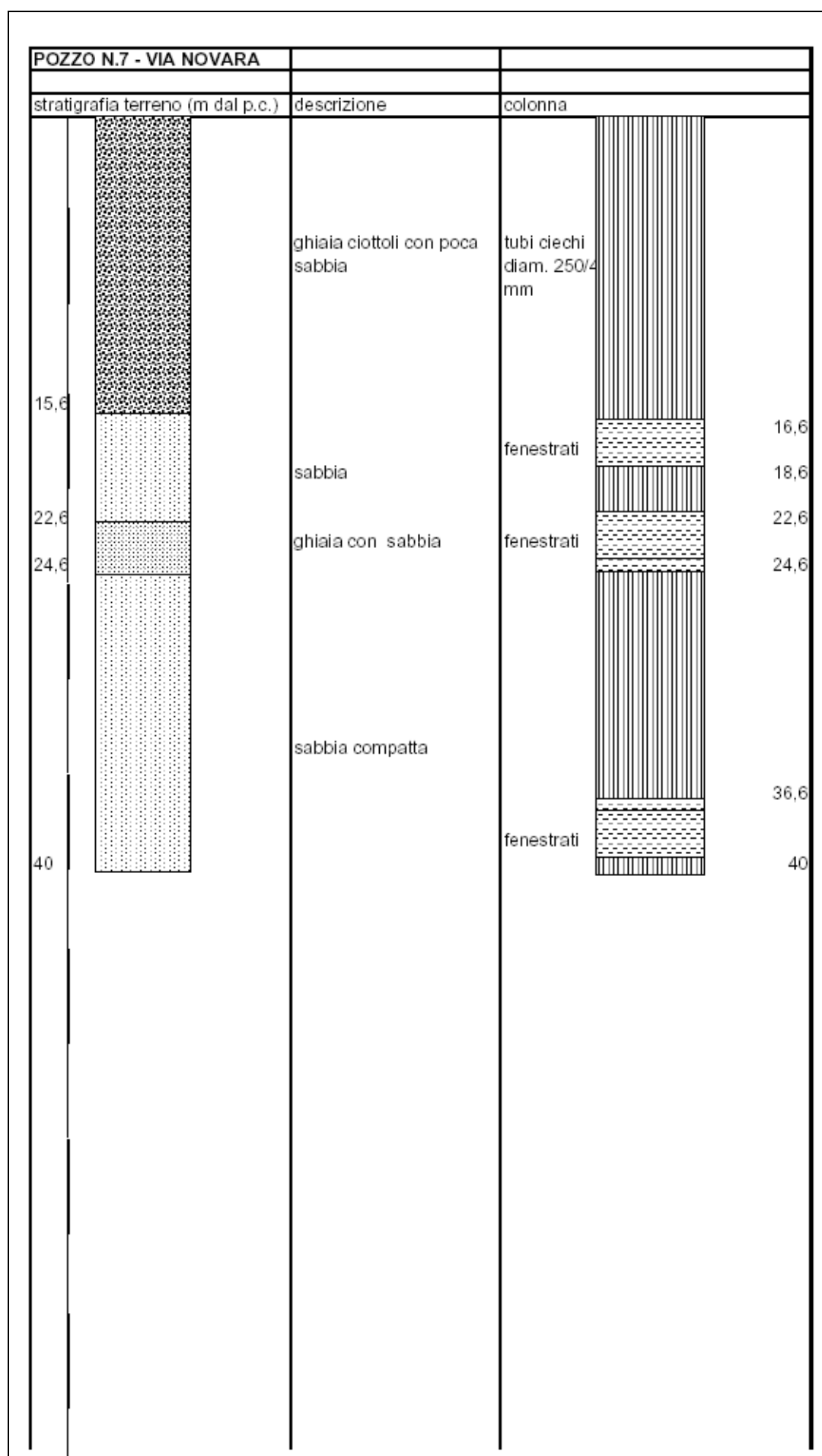
N° di riferimento e denominazione	7
Località	Via Novara
Comune	Cuggiono
Provincia	MI
Quota (m s.l.m.)	157
Profondità	40
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5039225,919 Longitudine 1485266,91

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Conc. Cuggiono
Ditta Esecutrice	
Anno	1966
Stato	In funzione
Attivo	si
Disuso	no
Cementato	no
Altro	-
Tipologia utilizzo	industriale
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	10512 mc/a – 20lsec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	250	0	40	No	0	16,60
				si	16,6	18,6
				no	18,6	22,6

			si	22,6	24,6
Setti impermeabili	No		no	24,6	36,6
Setti impermeabili	No		Si	36,6	38,6
			no	38,6	40



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 11,50 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 12,30 m dal p.c.

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEDA pozzo 8
DATI IDENTIFICATIVI

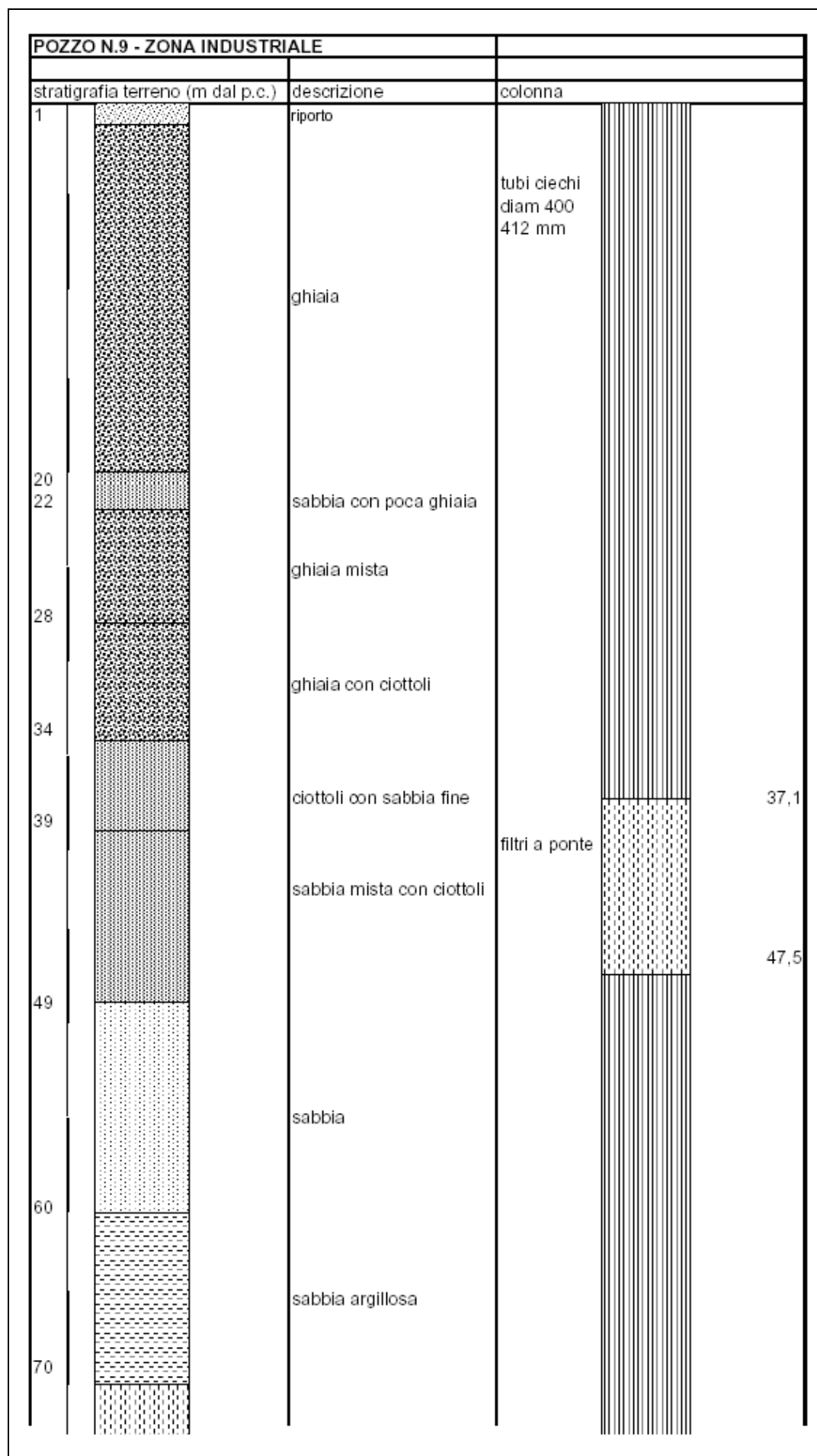
N° di riferimento e denominazione (1)	8	
Località	Via Garibaldi 85	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Sezione CTR		
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5039274,463	Longitudine 1486419,701
Quota (m s.l.m.)	158	
Profondità	33	

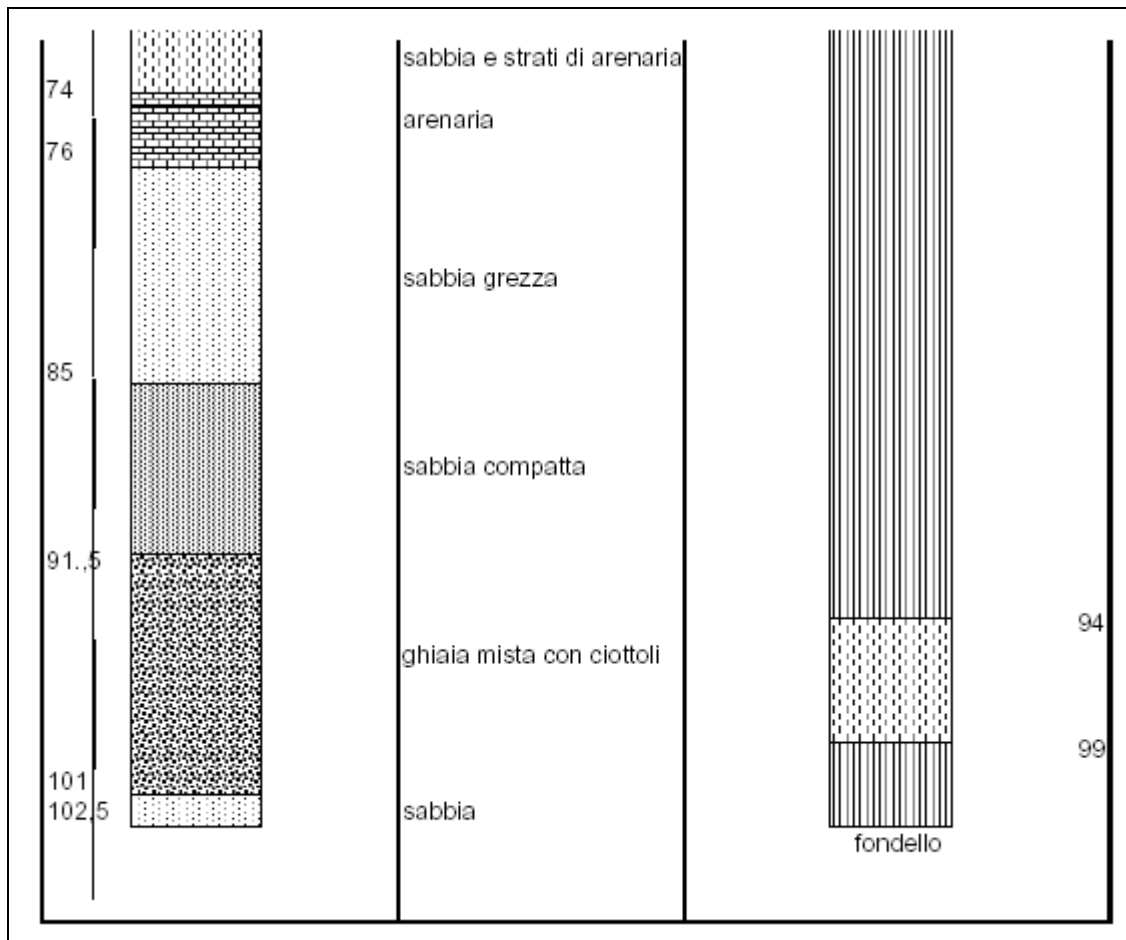
DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Tess. Lattuada
Ditta Esecutrice	
Anno	
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	industriale
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

assente





SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati piezometrici data esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 11,86 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 21,77 m dal p.c.

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo industriale non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEMA pozzo 9
DATI IDENTIFICATIVI

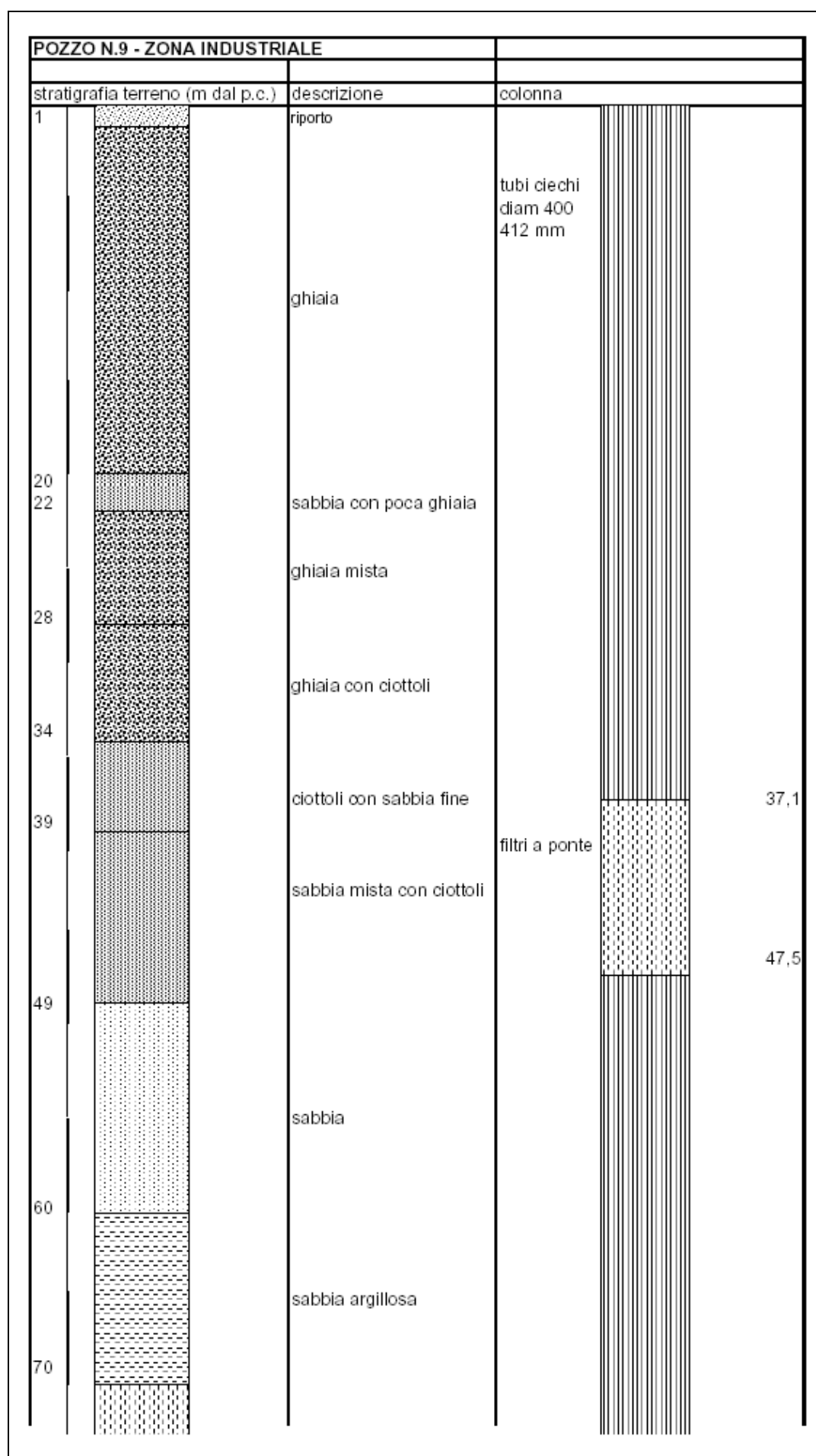
N° di riferimento e denominazione (1)	9	
Località	Zona Industriale via IV Novembre	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Coordinate Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5040624,33 Longitudine 1485160,283	
Quota (m s.l.m.)	163,7	
Profondità	102,3	

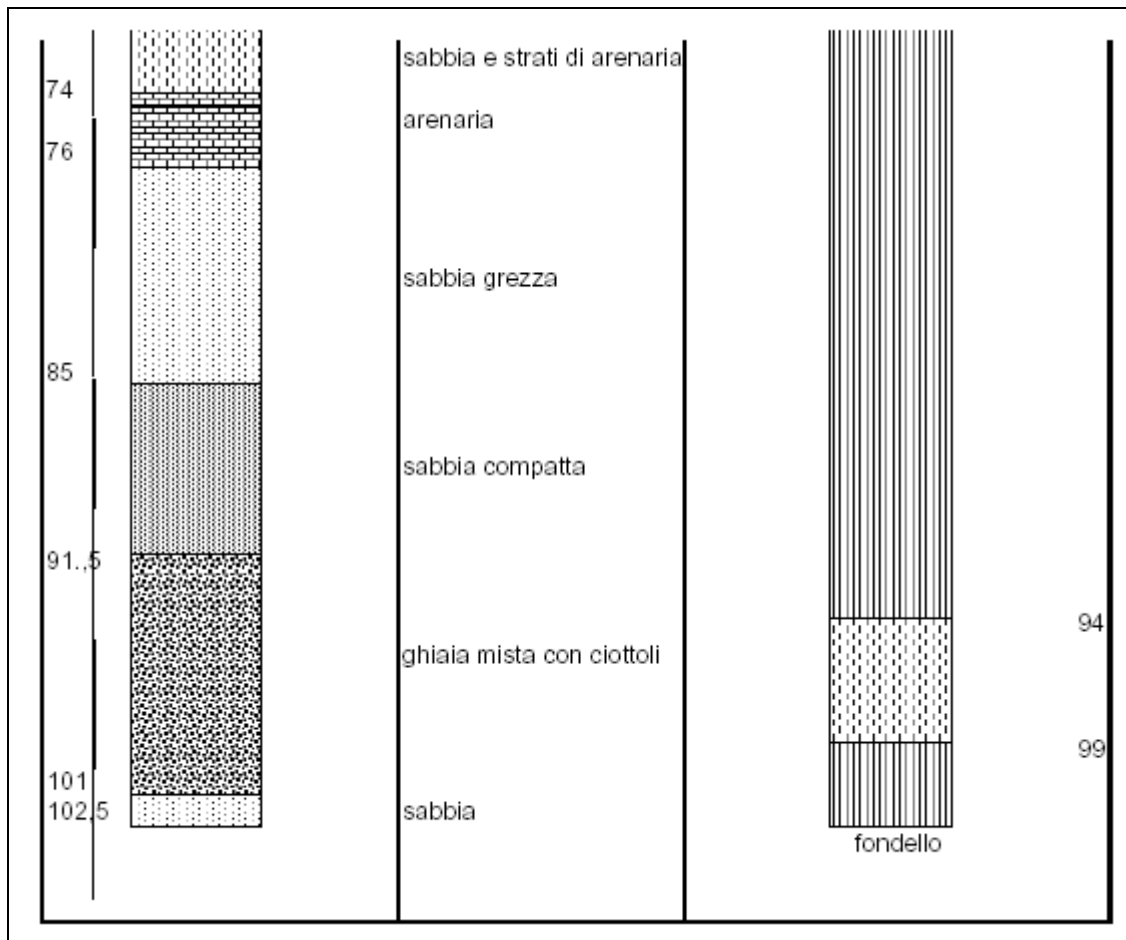
DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Pellami Cuggiono
Ditta Esecutrice	
Anno	1975
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	industriale
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1315366,56 mc/a – 41,71 lt/sec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	400-412			No	0	37,10
2	400-412			No	47,50	94,00
3	400-412			si	37,10	47,50





SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati data esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 11,86 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 21,77 m dal p.c.

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo industriale non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEMA pozzo 10
DATI IDENTIFICATIVI

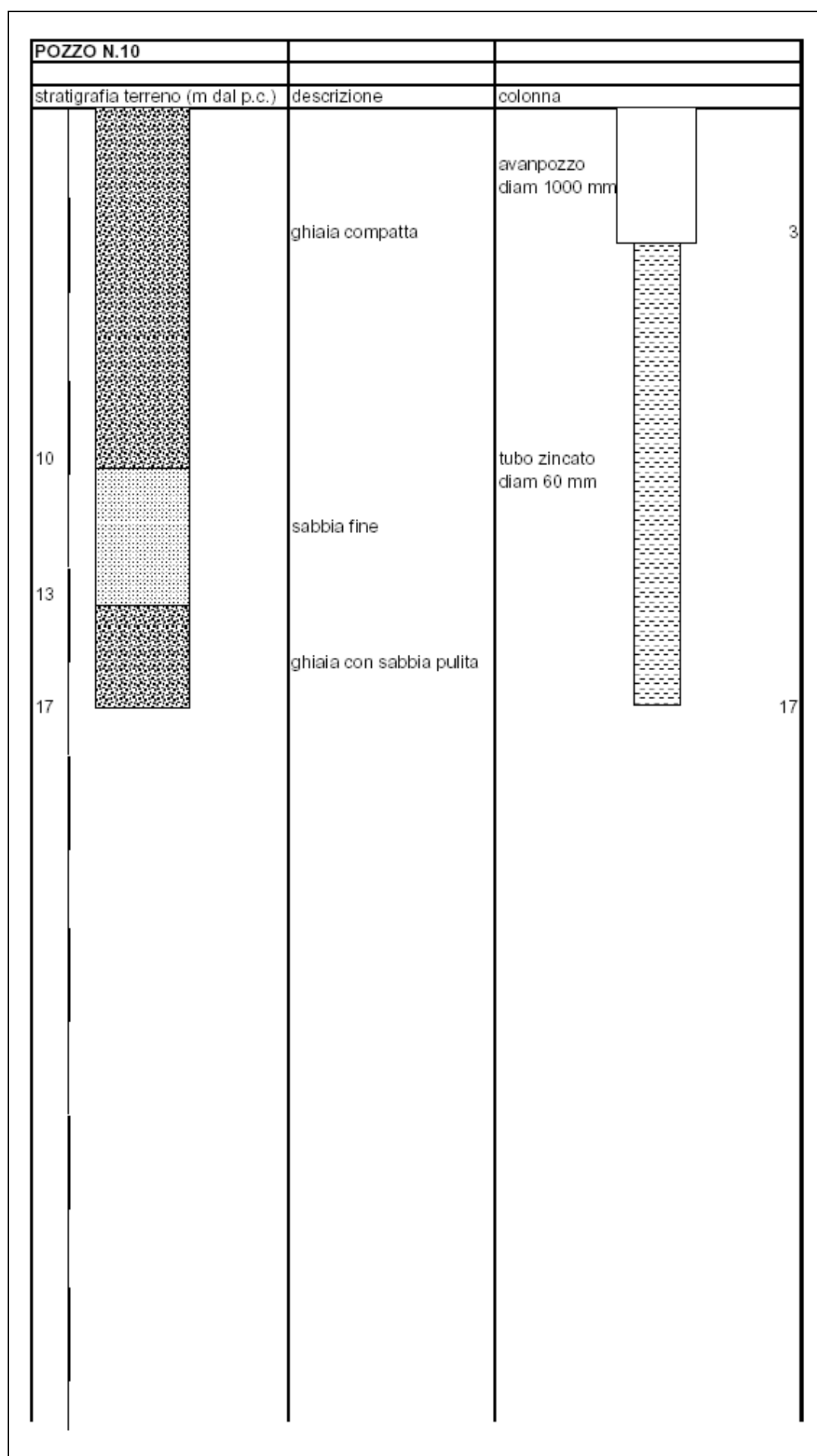
N° di riferimento e denominazione (1)	10
Località	Strada delle Baragge
Comune	Cuggiono
Provincia	MI
Coordinate Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5037729,296 Longitudine 1482946,727
Quota (m s.l.m.)	128
Profondità	17

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ristorante Ticino Blu
Ditta Esecutrice	
Anno	Non pervenuto
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	privato
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	Non pervenuta

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
avampo	1000			No	0	3,00
2	60			si	3,00	17,00
Setti impermeabili	No					



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI**assenti**

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEMA pozzo 11
DATI IDENTIFICATIVI

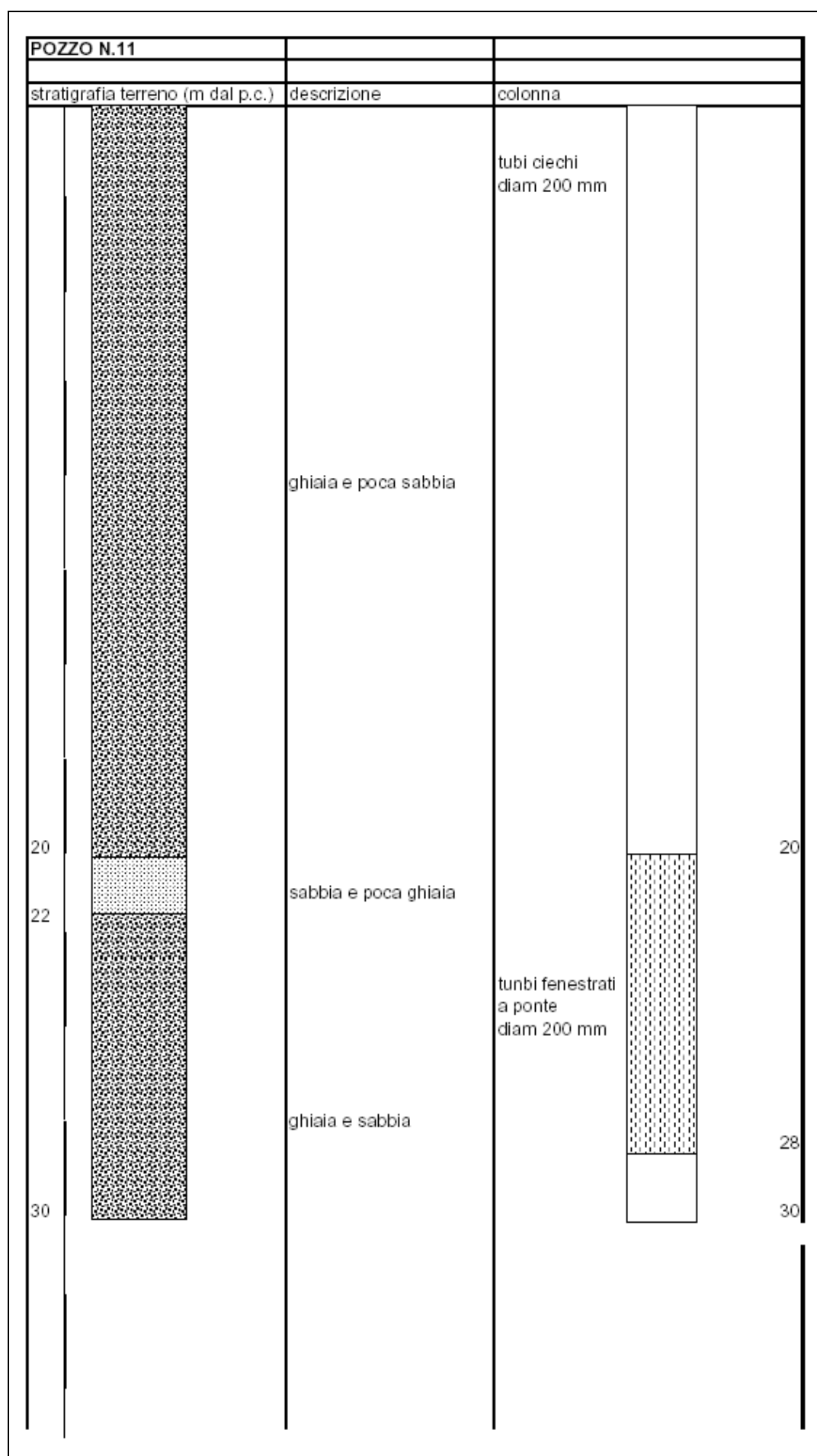
N° di riferimento e denominazione (1)	11	
Località	Frazione Castelletto	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Coordinate Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5038221,657 Longitudine 1482274,915	
Quota (m s.l.m.)	127	
Profondità	30	

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ristorante Da Bruno
Ditta Esecutrice	
Anno	1988
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	Privato
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	Non pervenuta

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	A m	Filtri	da m	a m
1	200			No	0	20,00
2	200			si	20,00	28,00



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati data esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 12,50 m dalp.c.

LIVELLO DINAMICO: non pervenuto

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo non idropotabile destinato al consumo umano.

SCHEMA pozzo 12
DATI IDENTIFICATIVI

N° di riferimento e denominazione (1)	12	
Località	Zona Industriale	
Comune	Cuggiono	
Provincia	MI	
Sezione CTR		
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5040033,482 Longitudine 1485303,178	
Quota (m s.l.m.)	164	
Profondità	99	

DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ristorante Da Bruno
Ditta Esecutrice	Azzimanti Mario
Anno	1988
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	Si
Cementato	Si
Altro	-
Tipologia utilizzo	Privato
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	Non pervenuta

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Assente

STRATIGRAFIA

assente

SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo dismesso

SCHEMA pozzo 13
DATI IDENTIFICATIVI

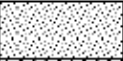

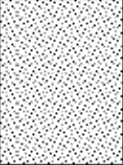

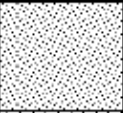


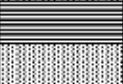
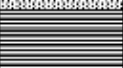

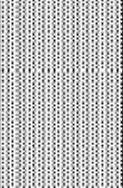
N° di riferimento e denominazione (1)	13
Località	Zona Industriale Via IV Novembre
Comune	Cuggiono
Provincia	MI
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da rilievo aereofotogrammetrico comunale)	Latitudine 5040712,359 Longitudine 1485063,849
Quota (m s.l.m.)	164
Profondità	99

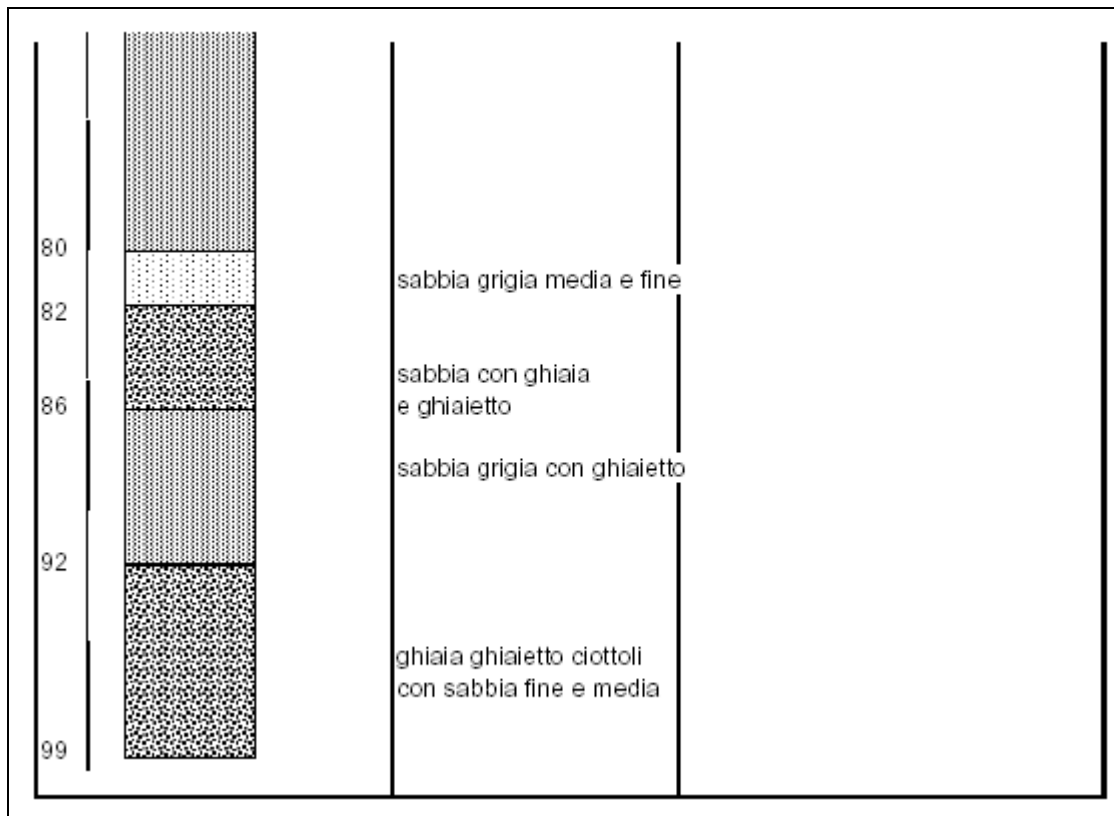
DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Smalterie Lombarde
Ditta Esecutrice	
Anno	1975
Stato	in funzione
Attivo	Si
Disuso	No
Cementato	No
Altro	-
Tipologia utilizzo	industriale
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	1229904 mc/a – 39 lt/sec

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Assente

POZZO N.13 - ZONA INDUSTRIALE			
stratigrafia terreno (m dal p.c.)		descrizione	colonna
1,8		ghiaia ghiaietto con terreno vegetale sabbioso	
12,5		ghiaietto sabbia e ghiaia con ciottoli	
19		sabbia ghiaia e ghiaietto con ciottoli	
40,5		ghiaia sabbia e ciottoli	
45,5		ghiaia ciottoli sabbia compatta con argilla	
46,5		sabbia ghiaietto con ghiaia	
54,4		sabbia grigia fine	
55,9		argilla sabbiosa rossastra	
57,2		sabbia fine grigia	
60,5		argilla sabbiosa rossastra	
		sabbia fine	



SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

Dati data esecuzione pozzo

LIVELLO STATICO: 8,80 m dal p.c.

LIVELLO DINAMICO: 16,60 m dal p.c.

Pompa sommersa

Serie storiche: assenti

Note:

- parametri idrochimici : assenti;
- PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA: assenti, pozzo industriale non idropotabile destinato al consumo umano.

12.0 ANALISI RISCHIO SISMICO

12.1 Premessa ed inquadramento normativo

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sulla G.U. n. 105 - 8 maggio 2003 – Supplemento ordinario n.72 – vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale. Tale Ordinanza è in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti la classificazione sismica: di tale classificazione la Regione Lombardia ha preso atto con d.g.r. n.14964 del 7 novembre 2003.

Si è quindi passati dalla precedente classificazione sismica di cui al D.M. 5 marzo 1984 (41 Comuni distribuiti tra le Province di Bergamo, Cremona e Pavia, tutti in zona 2) alla attuale:

	ZONA 1	ZONA2	ZONA3	ZONA4
Bergamo	"	4	85	155
Brescia	"	32	116	58
Como	"	"	"	163
Cremona	"	4	"	111
Lecco	"	"	"	90
Lodi	"	"	"	61
Mantova	"	"	21	49
Milano	"	"	"	188
Pavia	"	1	16	173
Sondrio	"	"	"	78
Varese	"	"	"	141
TOTALE	"	41	238	1267

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è entrato in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", mentre dal 1 luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, è regolata dal D.M. sopra citato.



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

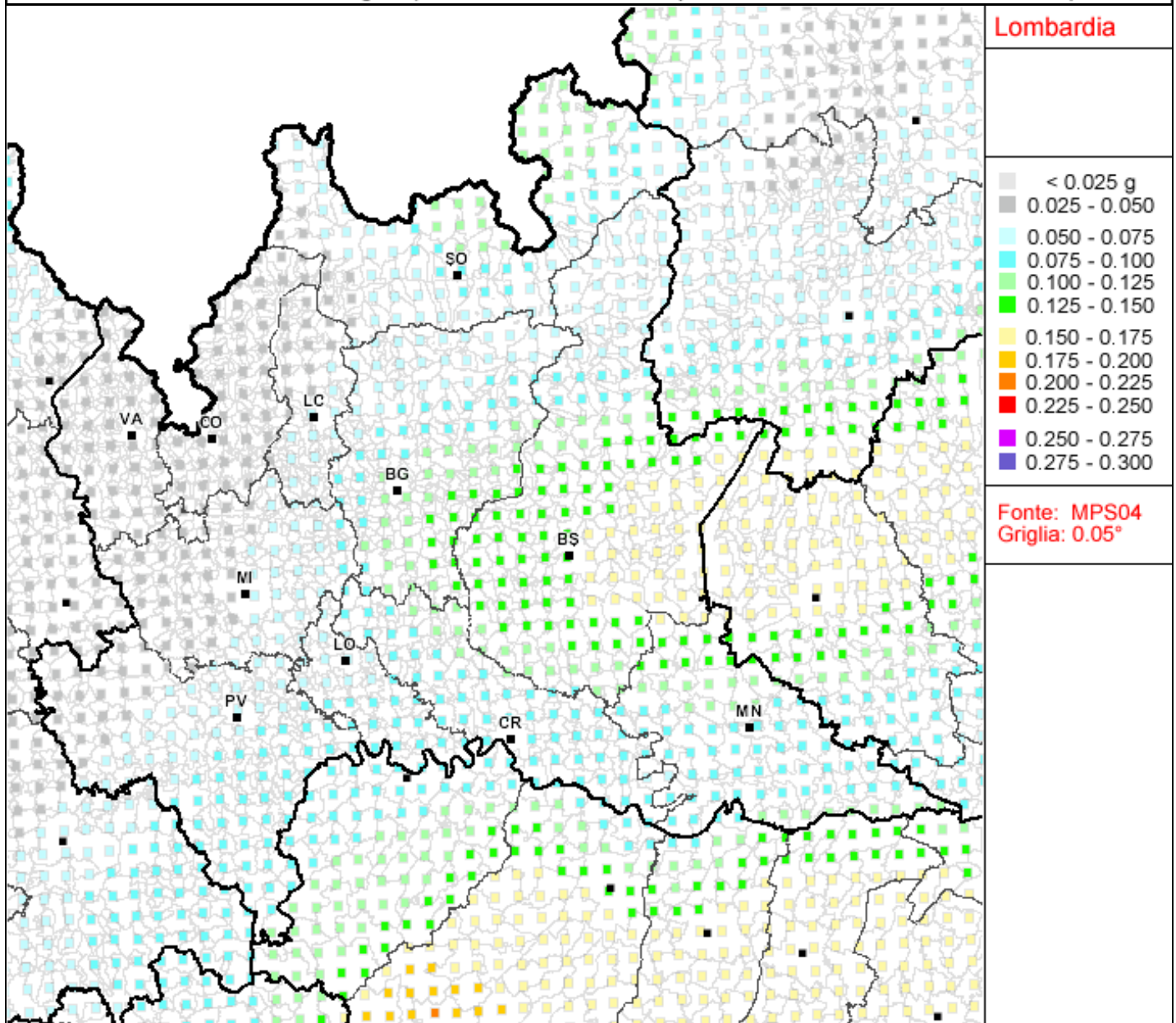
Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni




riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

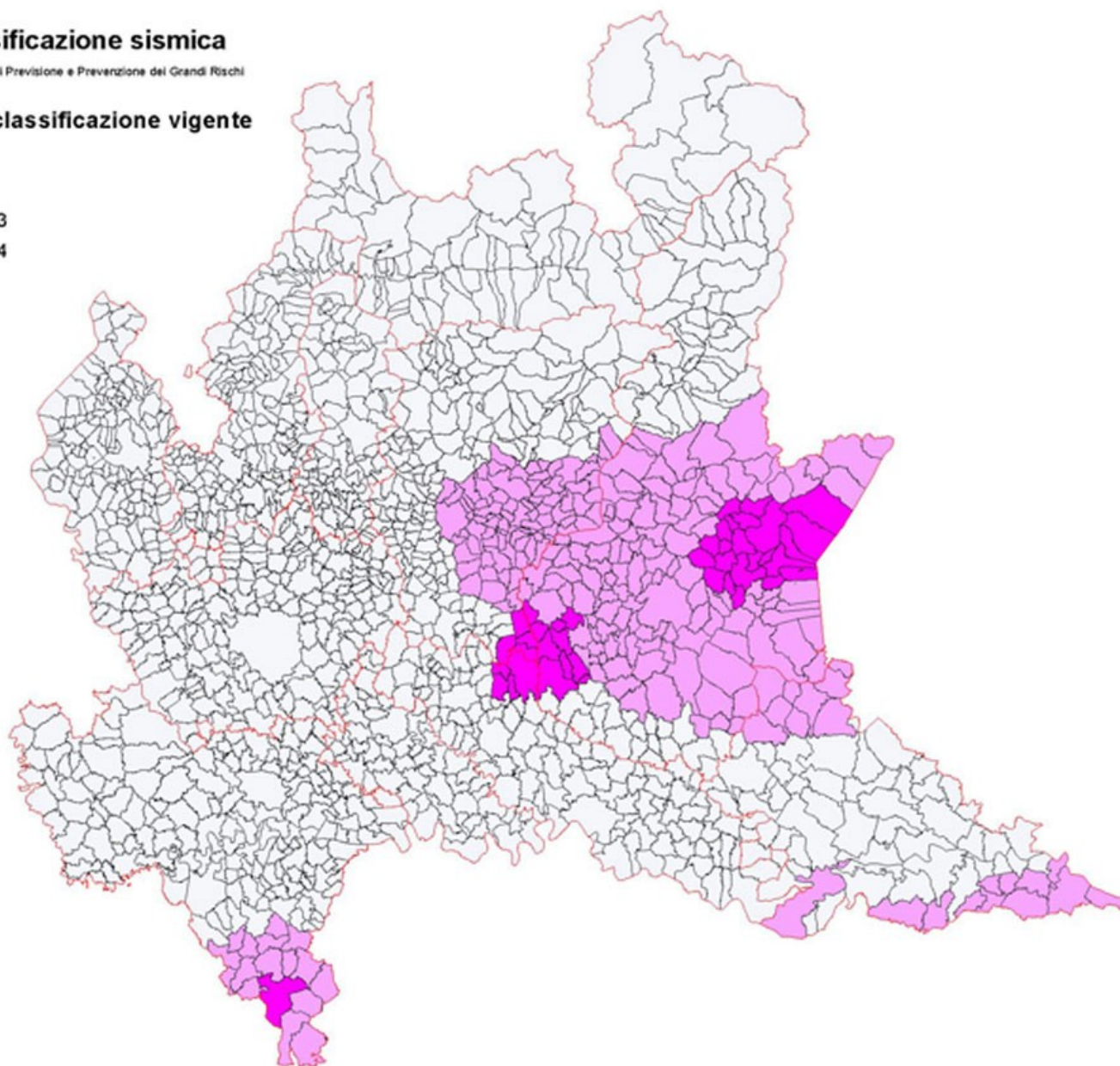


Proposta di riclassificazione sismica

Classificazione della Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi
con modifiche introdotte dall'Ordinanza n°3274

Variazioni rispetto alla classificazione vigente

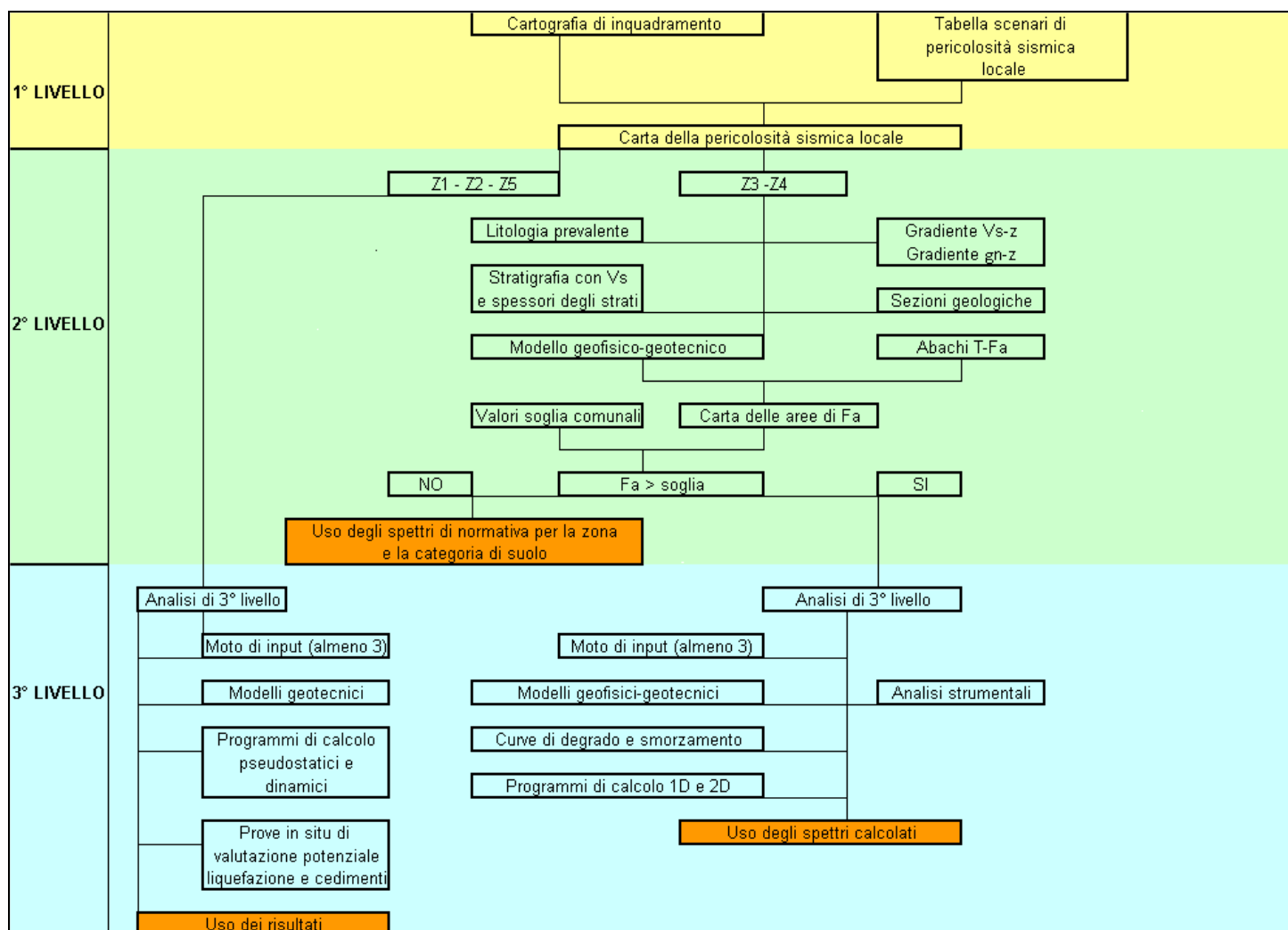
-  da 2ª categoria a zona 2
-  da non classificati a zona 3
-  da non classificati a zona 4



12.2 - Analisi della sismicità del territorio e Carta della Pericolosità Sismica Locale – metodologia -

L'analisi dei parametri sismici del Comune di Cuggiono fa riferimento alle prescrizioni individuate nelle linee guida riportate nell'allegato 5 (*Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011*) riguardante i “criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione dell’art. 57 della L.R. 11 marzo 2005 N.12”, in adempimento a quanto previsto dal D.M.14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, dalla d.g.r. n.14964 del 7 novembre 2003 e dal d.d.u.o. n.19904 del 21 novembre 2003.

Tale metodologia si basa sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno “Studio – Pilota” redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, disponibile sul portale istituzionale della regione Lombardia – www.regione.lombardia.it- nella sezione Territorio e urbanistica – difesa del Territorio – Componente geologica della pianificazione). Essa prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati e schematizzati nel diagramma di flusso:



1° LIVELLO -metodologia

Riconoscimento delle aree oggetto di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia di dati esistenti. Tale livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della **Carta della Pericolosità Sismica Locale**, nella quale è riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo, definite come “aree a pericolosità sismica locale – PSL - di seguito indicate:

sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	instabilità
Z1b	zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	liquefazioni
Z3a	zona di ciglio H < 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	amplificazioni topografiche
Z3b	zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite arrotondate	
Z4a	zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	amplificaz. litologiche e geometriche
Z4b	zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (coltri loessiche)	
Z4d	zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse	comport. differenziali

Tale analisi consiste in un approccio prevalentemente qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento (LIVELLO 2° E LIVELLO 3°).

Il metodo permette l'individuazione delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono prevedibili sulla base di osservazioni geologiche, idrogeologiche e geotecniche locali, riscontrate dalle indagini fino ad ora effettuate su tutto il territorio comunale di Cuggiono (prove penetrometriche, stratigrafie sbancamenti esistenti, prove di portata sui pozzi, analisi granulometriche degli affioramenti geologici e tutte le informazioni acquisite attraverso i dati geologici regionali per la redazione delle Carte geologiche del P.G.T.).

La carta della pericolosità sismica locale permette l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e dei successivi livelli di approfondimento necessari, di cui alla tabella allegata:

sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	classi di pericolosità sismica
Z1a	zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 livello di approfondimento 3°
Z1c	zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 -livello di approfondimento 3°
Z3a	zona di ciglio H>10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo o di natura antropica)	H2 -livello di approfondimento 2°
Z3b	zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite arrotondate	
Z4a	zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	H2 livello di approfondimento 2°
Z4b	zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (coltri loessiche)	
Z4d	zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico	H2 -livello di
	meccaniche molto diverse	approfondimento 3°

2° LIVELLO - metodologia

Consiste in una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione sismica individuati nelle aree perimetrale nella carta di pericolosità sismica locale (morfologiche Z3 e litologiche Z4), fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (F_a calcolato, superiore a F_a di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di F_a .

Il valore di f_a si riferisce agli intervalli di periodo 0,1-0,5 sec e 0,5-1,5 sec: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di f_a sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale, in particolare l'intervallo 0,1-0,5 sec si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0,5- 1,5 sec si riferisce a strutture più alte e flessibili.

L'applicazione del 2° LIVELLO è obbligatoria per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3 nelle aree a PSL (pericolosità sismica locale) individuate attraverso il 1° LIVELLO suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (Z3 e Z4 della Tabella 1 Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con aree di espansione urbanistica. **Per i Comuni ricadenti nella zona sismica 4 tale livello deve essere applicato nelle aree a PSL Z3 e Z4 nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.**

La procedura completa di analisi pericolosità sismica relative al 2° LIVELLO sono indicate nell'allegato 5 del D.g.r. 28 maggio 2008 – n.8/7374 *“analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”*

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra i litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5) non è prevista l'applicazione degli studi 2° LIVELLO ma il passaggio diretto al 3° LIVELLO.

3° LIVELLO - metodologia

Consiste nella definizione degli effetti di amplificazioni sismiche attraverso indagini e analisi più approfondite, si applica in fase progettuale agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1b e Z1c), cedimenti e/o liquefazioni (**Z2a e Z2b**), per le aree suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) che sono caratterizzate da un valore di F_a superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall'applicazione del 2° LIVELLO e per zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5).

Il 3° LIVELLO è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Al fine di potere effettuare le analisi di 3° LIVELLO la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati:

- 1) **lo-acc** contenente per ogni Comune diversi accelerogrammi attesi caratterizzati da due periodi di ritorno (475 e 975 anni);
- 2) **curve_lomb.xls** contenente i valori di modulo di taglio normalizzato (G/G_0) e del rapporto di smorzamento (D) in funzione della deformazione (V).

Gli approfondimenti di 2° e 3° LIVELLO non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché siano sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

La procedura completa di analisi pericolosità sismica relative al 3° LIVELLO sono indicate nell'allegato 5 del D.g.r. 28 maggio 2008 – n.8/7374 *“analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”*

Sintesi delle procedure

		livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° LIVELLO	2° LIVELLO	3° LIVELLO	
	fase pianificatoria	fase pianificatoria	Fase progettuale	
ZONA SISMICA 2-3	obbligatorio	nelle zone PSL Z3	nelle aree indagate con	
		e Z4 interferenti	il 2° livello quando FA >	
		con urbanizzato e	valore soglia comunale;	
		urbanizzabile ad	nelle zone PSL Z1,Z2 e Z5	
		esclusione delle		
		aree già in edificabili		
ZONA SISMICA 4	Obbligatorio	nelle zone PSL Z3	nelle aree indagate con il	
		e Z4 solo per edifici	2° livello quando Fa calcolato	
		Strategici e rilevanti	> valore soglia comunale;	
		di nuova previsione		
		(elenco tipologico di	nelle zone PSL Z1,Z2,Z5 per	
		cui al d.d.u.o. n.	edifici strategici e rilevanti;	
		19904/03)		

12.3 CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

In relazione alle peculiarità geologiche e geomorfologiche del territorio comunale di Cuggiono e tenuto conto che esso ricade nella Zona sismica 4, la CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE –PSL - (ANALISI DI 1° LIVELLO) costituente l'allegato dello strumento urbanistico del P.G.T, è stata così di seguito suddivisa:

- * area A1 caratterizzata dall'assenza di uno specifico scenario di pericolosità sismica locale. Essa comprende tutta l'area del Concentrico ed il territorio comunale limitrofo, dove affiorano terreni fluvio-glaciali a componente ghiaiosa e sabbiosa a granulometria medio-grossolana caratterizzati da buoni parametri geotecnici con assenza di livelli limosi ed argillosi particolarmente compressibili, con la superficie libera della falda freatica posta ad una quota media di -10 m dal piano campagna;
- * area A2 (TERRENI DI FONDAZIONE SCADENTI) caratterizzata da un fattore di pericolosità sismica locale **PSL Z2a e PSL Z2b** (classe di pericolosità sismica H2). Essa comprende i terreni sottostanti alla Frazione Castelletto, tra la base della scarpata del terrazzo morfologico ed i terreni di sub-alveo in sponda orografica destra del F. Ticino, caratterizzati da **terreni di fondazione aventi scadenti caratteristiche geotecniche per la presenza della falda freatica prossima al piano campagna e localmente affiorante, quindi soggetti a cedimenti e fenomeni di liquefazione.**
- * area A3 (ZONA DI SCARPATA) caratterizzata da un fattore di pericolosità sismica locale **PSL Z3a** (classe di pericolosità sismica H2). Essa comprende le scarpate ed una fascia di terreni circostanti **i bordi delle cave estrattive attive e/o dismesse** presso Frazione Castelletto, nonché **le scarpate morfologiche** che separano i terrazzi alluvionali olocenici ribassati, da quelli fluvio-glaciali pleistocenici sospesi.

Normativa

a) Area A1 - *assenza di uno scenario di pericolosità sismica (PSL)* -: sono soggette alle seguenti norme esclusivamente le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto, ai sensi della D.g.r. 14964/2003 di cui all'elenco tipologico d.d.u.o. n. 19904/2003.

Tutte le costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi o attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti o con funzioni sociali essenziali, devono essere obbligatoriamente sottoposte alle analisi di approfondimento sismico

LIVELLO 3° di cui all'Allegato 5 *Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011*).

In fase progettuale dovranno quindi essere previste approfondite indagini geologiche del sottosuolo atte alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione: in particolare il sito oggetto di indagine dovrà essere classificato (in base a quanto prescritto dalla normativa vigente di cui al **D.M.14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni**) in funzione del calcolo del valore medio delle onde di taglio Vs30 entro i primi 30 metri di profondità, oppure sulla base del valore di Nspt (Standard Penetration Test) per i terreni granulari, ovvero del valore di Cu (coesione non drenata) per i terreni coesivi.

b) Area A2 - pericolosità sismica (PSL) Z2a e (PSL) Z2b -: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 3° nelle zone, all'esterno delle FASCE FLUVIALI, dove è consentita la realizzazione di nuovi edifici destinati ad abitazioni rurali e la ristrutturazione, anche in ampliamento, di quelli esistenti annesse alle aziende agricole, nonché per tutti gli interventi edificatori regolati dalle Norme dell'Ente Parco del Ticino (ZONA C: ambito di protezione delle zone naturalistiche perifluviali, C1- C2, art. 8 D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983).*

Il Progettista è tenuto alla valutazione quantitativa delle aree soggette a fenomeni di cedimenti e liquefazioni del terreno, mediante l'esecuzione di prospezioni geotecniche in situ, in corrispondenza dell'area di ingombro dell'edificio e di un intorno significativo., in ottemperanza alle prescrizioni di cui al **D.M.14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni**.

c) Area A3 pericolosità sismica (PSL) Z3a: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 2° esclusivamente per costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi del d.g.r. 14964/2003 di cui all'elenco tipologico d.d.u.o. n. 19904/03.*

Il Progettista è tenuto alla verifica in sito del fattore di amplificazione (Fa) dei terreni attraverso il metodo più opportuno. Qualora il valore di Fa misurato sia maggiore del **valore di soglia** indicato per il territorio comunale, il progetto dovrà essere sottoposto all'analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della D.g.r. 28 maggio 2008 n.8/7374.

In fase progettuale dovranno essere previste approfondite indagini geologiche del sottosuolo, in ottemperanza alle prescrizioni di cui al **D.M.14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni**, atte alla caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dei terreni di fondazione ed in particolare il sito oggetto di indagine dovrà essere classificato (in base a quanto prescritto dalla normativa vigente di cui al d.m.14 settembre 2005) in funzione del calcolo del valore

medio delle onde di taglio Vs30 entro i primi 30 metri di profondità, oppure sulla base del valore di Nspt (Standard Penetration Test) per i terreni granulari, ovvero del valore di Cu (coesione non drenata) per i terreni coesivi.

VALORI DI SOGLIA DEL COMUNE DI CUGIONO PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione sismica	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Cuggiono	4	2,5	3,8	6,3

13.0 CARTA DEI VINCOLI

Come prescritto dalla Normativa inerente i “criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo e territorio P.G.T. in attuazione dell’art. 57 della L.R. 11 marzo 2005 N12”, su tutto il territorio comunale di Cuggiono alla scala dello strumento urbanistico comunale del P.G.T. è stata redatta la CARTA DEI VINCOLI dove sono state rappresentate le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prevalentemente geologico, di cui:

1) Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89 “ Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” (cfr. Parte 2- Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata) ed in particolare:

- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del fiume Po (PSFF), approvato con d.p.c.m. 24 luglio 1998, contiene la delimitazione cartografica delle fasce fluviali e la normativa inerente la regolamentazione delle attività antropiche all’interno delle fasce dei corsi d’acqua piemontesi, dell’asta del Fiume Po e dei corsi d’acqua minori emiliani e lombardi.

- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 pubblicato sulla G.U. n. 183 del 08-08-2001 e successive varianti ed integrazioni.

Con riferimento all’atlante dei rischi Idraulici e Idrogeologici del PSFF (PAI), l’allegato n.1 “Elenco dei comuni per classi di rischio” classifica Cuggiono con “rischio 2 per esondazione”, e l’allegato n.2 “Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale”, lo individua per “esondazione pianura in fascia B PSFF”

Nel Territorio comunale di Cuggiono il limite della fascia A-B-C- delle Fasce Fluviali, risultano posizionate in fregio alla scarpata della sponda orografica sinistra del F. Ticino. Nel presente Piano di Governo del Territorio P.G.T. il Comune di Cuggiono è tenuto a recepire le norme di attuazione (N.d.A.) del PAI riguardanti le Fasce Fluviali, con particolare riguardo a quanto stabilito dagli articoli **1**, commi 5 e 6; **29**, comma 2; **30**, comma 2; **31**; **32**, commi 3 e 4; **38**; **38 bis**; **39**; **41**. Per i territori ricadenti nelle Fasce A e B tali norme sono divenute vincolanti alla data di approvazione del PAI (d.p.c.m. 24 maggio 2001), mentre nelle aree ricadenti in Fascia C, l’art. 31 delle N.d.A. del PAI demanda agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica la definizione

della normativa d'uso del suolo (attività consentite, limiti e divieti) in considerazione dei fattori di pericolosità e vulnerabilità reali e potenziali locali. In tali aree comunque anche in assenza di altri fattori limitanti, è previsto l'obbligo di predisporre programmi di previsione e prevenzione (art. 31, comma1).

- 2) **Vincolo idrogeologico e paesaggistico (ex Legge 29/06/39, n. 1497), imposto con Art. 1 del D.L. 27/06/1985 n.312 convertito con modifiche con Legge 08/08/1985 n.431 (Legge Galasso) 150 m dal Ticino:**

Individuato in corrispondenza del terrazzo alluvionale in sponda orografica sinistra del F. Ticino.

- 3) **Vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D. 3267/1923 – Tavola 5a - 2f del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Milano - disciplinato dalle relative Norme di Attuazione Art. 45 “Ambiti a rischio idrogeologico”:**

Individuato alla sommità della scarpata sovrastante la sponda sinistra del Naviglio Grande, in fregio Via Don Angelo e Via Della Valle presso Frazione Castelletto.

- 4) **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, d.lgs. 152/2006 art. 94:**

-Aree di tutela assoluta avente un raggio di 10 metri ed aree di rispetto suddivisa in area di rispetto ristretta ed allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o di captazione, alla situazione di vulnerabilità dell'acquifero ed al rischio della risorsa idrica. Le norme devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla d.g.r. 10 aprile 2003, n.7/12693 “direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni” (come indicato dal comma 6 del D.Lgs. 152/2006 art. 94 “in assenza dell'individuazione da parte delle regioni e delle provincie autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio d'azione al punto di captazione e di derivazione”).

Come indicato Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011). “Le aree di rispetto individuate con i criteri idrogeologico e temporale, ai sensi del d.g.r. n.6/15137 del 27 giugno 1996,

diventano efficaci solo a seguito del rilascio del relativo atto autorizzativo da parte dell’Autorità competente. In assenza di tale atto i relativi vincoli devono essere applicati sull’ambito individuato con il criterio geometrico”.

In ragione di tale disposizione, per i pozzi idropotabili ancora in funzione nel Comune di Cuggiono, nella carta dei Vincoli del PGT sono state assegnate fasce di rispetto aventi un raggio di 200 metri (corrispondenti al criterio geometrico). proprio in assenza di tale atto autorizzativo.

Risultano censiti dalla PROVINCIA DI MILANO - Direzione Centrale Ambiente – Servizio Gestione Acque Sotterranee – seguenti pozzi idropotabili del Comune di Cuggiono:

Comune	Codice	Tipo	Proprietario	Indirizzo	Lat	Long
CUGGIONO	150960001	POZZO	COMUNE	VIA CAVOUR	5039359	1485796
CUGGIONO	150960002	POZZO	COMUNE	VIA DE GASPERI	5039917	1485871
CUGGIONO	150960003	POZZO	COMUNE	VIA GIOTTO	5038560	1485193
CUGGIONO	150960004	POZZO	COMUNE	CAMPO SPORTIVO	5038724	1485146
CUGGIONO	150960010	POZZO	COMUNE EX CENTINARI ZINELLI	VIA IV NOVEMBRE	5040025	1485295

Allo stato attuale sono funzionanti i pozzi di Via Giotto (cod.150960003) ed il pozzo del campo sportivo (cod.150960010); altri pozzi di cui alla tabella sopra riportata sono dimessi: le aree di salvaguardia di cui al d.lgs. 152/2006 indicate nella carta dei vincoli si riferiscono quindi esclusivamente ai pozzi di Via Giotto (cod.150960003) ed il pozzo del Campo sportivo (cod.150960010).

L’art. 94, comma 4 del d.lgs 152/2006 stabilisce che “la zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d’uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell’opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l’insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che

l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali o strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere di connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione dei rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli affluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

L'art. 94, comma 5 del d.lgs 152/2009 stabilisce che “ per gli insediamenti o le attività di cui al comma 5 preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento,; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le Regioni e le Province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture ed attività”:

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere varie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del Comma 5.

In riferimento all'art. 47 “ciclo delle acque” del PTCP ed in coerenza con le disposizioni della DGR del 10/04/03 N.7/12693 “Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21 comma 6, del d.lgs 152/99 e succ. mod.”, non essendo stata effettuata una disanima delle attività a rischio di contaminazione delle acque eventualmente presenti all'interno delle fasce di rispetto dei pozzi attraverso uno studio geologico a supporto della pianificazione comunale, allo stato attuale e fino a compimento di tale studio geologico all'interno delle stesse fasce potranno essere consentite esclusivamente opere di manutenzione edificatorie.

art. 47 Ciclo delle acque PTCP PROVINCIA DI MILANO

1. Le acque superficiali e sotterranee costituiscono un sistema complesso formato da un reticolo idrografico superficiale gerarchizzato in tratti principali e secondari, connesso ai corpi idrici sotterranei a loro volta distinti in falda freatica superficiale e falde profonde.

2. Le componenti di tale sistema, interagendo dinamicamente, costituiscono un ciclo idrologico la cui gestione deve avvenire in modo unitario, sia in termini qualitativi che quantitativi. A tal fine il PTCP individua i seguenti indirizzi:

a) tutela delle risorse idriche al fine di impedire ogni forma impropria di utilizzo e trasformazione;

b) prevenzione e riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici;

c) valorizzazione e salvaguardia nel tempo della qualità e quantità del patrimonio idrico per usi sostenibili;

d) ripristino e mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici.

3. In relazione agli indirizzi sopra definiti, per la valorizzazione di tali ambiti si applicano le seguenti direttive:

a) gli scarichi idrici dovranno possedere requisiti di qualità compatibili con l'effettivo stato del recettore;

b) deve essere favorita l'immissione delle acque pluviali sul suolo e nei primi strati del sottosuolo, evitando comunque condizioni di inquinamento. Nella realizzazione dei nuovi interventi di urbanizzazione e di infrastrutturazione vanno definite opportune aree atte a favorire l'infiltrazione e l'invaso temporaneo diffuso delle precipitazioni meteoriche, come indicato all'art. 12 del PAI;

c) le immissioni dirette delle acque meteoriche negli alvei fluviali devono essere ridotte, favorendo opportune soluzioni progettuali e individuando aree in grado di fermare temporaneamente le acque nei periodi di crisi e di regolarne il deflusso al termine degli stessi;

d) per gli impianti di depurazione di futura realizzazione o per l'ampliamento degli esistenti deve essere prevista, ove possibile, l'adozione del trattamento terziario e di processi di fitodepurazione o di lagunaggio. Deve inoltre essere incentivato il riuso delle acque depurate;

e) nei nuovi insediamenti sono da promuovere la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche.

4. La Provincia, al fine di una corretta gestione delle risorse idriche sotterranee, prevede uno specifico Piano di Settore che caratterizzi la loro vulnerabilità coerentemente ai seguenti obiettivi:

a) valutare la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi a cui sovrapporre gli elementi di potenziale pericolo di contaminazione;

Norme di Attuazione

b) perimetrare le aree di ricarica delle falde profonde;

c) eseguire un'analisi storica delle oscillazioni piezometriche di almeno 50 anni;

d) fornire indirizzi e prescrizioni alle scelte urbanistiche al fine di tutelare gli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idropotabili. In particolare tali indirizzi riguarderanno la disciplina degli usi del suolo all'interno della zona di rispetto delle opere di captazione a scopo potabile ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 152/1999 e successive modifiche;

e) diversificare gli usi delle acque sotterranee e ridurre l'eccessivo sfruttamento delle falde profonde, attraverso il contenimento dei consumi di acqua potabile, la riduzione dei prelievi industriali e le perdite dalla rete acquedottistica, ai sensi del D.lgs. 152/1999 e della L. 36/1994 e relative norme regionali attuative. In particolare le acque pregiate dovranno essere destinate a scopo unicamente potabile.

La Provincia orienta i controlli ambientali di propria competenza al fine di:

a) contenere gli scarichi abusivi;

b) monitorare le portate dei corpi idrici, anche tramite il coinvolgimento dei comuni rivieraschi;

c) individuare le cause della contaminazione dei corpi idrici (L.R. 32/1980);

d) individuare le fonti di contaminazione della falda (L.R. 62/1985).

La Provincia promuove:-

- il risanamento delle reti acquedottistiche e fognarie obsolete e della posa di doppia rete acquedottistica;-

- la messa in opera di pozzi per pompe di calore al fine di contenere la risalita della falda;-
- la realizzazione di impianti per il riciclo delle acque nei processi produttivi, la captazione di acque da falde superficiali maggiormente esposte al degrado e poco sfruttabili per usi potabili o l'utilizzo di acque superficiali nelle situazioni consentite.

I Comuni, in sede di revisione dello strumento urbanistico, relativamente alle opere di captazione a scopo potabile, indicate in Tavola 2 come pozzi pubblici, recepiscono l'estensione della zona di rispetto come indicata negli atti autorizzativi (D.G.R.27 Giugno 1996, n. 15137) e disciplinano gli usi del suolo al suo interno ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 152/1999 e successive modifiche, evidenziando in particolare gli insediamenti e/o le attività già in essere che risultano incompatibili.

I Comuni ai sensi della L.R. 41/1997 devono predisporre uno studio geologico a supporto della pianificazione comunale. Lo studio geologico in coerenza con quanto previsto dal Regolamento Regionale di cui alla D.G.R. 29 Ottobre 2001, n. VII/6645 conterrà in via indicativa e anche sulla base dei dati forniti dalla Provincia e delle indicazioni dello specifico piano di settore di cui ai commi precedenti i seguenti approfondimenti:

a)analisi storica delle oscillazioni piezometriche, al fine di stabilire l'entità delle escursioni minime e massime stagionali della falda;

b)analisi dello stato qualitativo delle falde sotterranee, soprattutto di quelle da destinare alle reti di distribuzione di acque di alto e basso livello qualitativo;

c)analisi delle aree a maggiore vulnerabilità della falda acquifera e dei più rilevanti potenziali centri di pericolo per l'inquinamento della falda stessa.

- 5) **Vincoli di polizia idraulica:** ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni inerenti le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo minore, sulle acque pubbliche, così come definite dalla legge 5 gennaio 1994, n.36 e relativo regolamento, devono essere evidenziati i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f) del R.D. 25 luglio 1904, n.523.

Sono state evidenziate:

- a) Le fasce di rispetto della larghezza di 10 metri per ogni sponda dei principali corsi d'acqua e rii naturali minori (individuati nel terrazzo morfologico del Comune di Cuggiono nella fascia di terreni compresi tra la sponda orografica sinistra del F. Ticino e la sponda destra del Naviglio Grande).

b) Per i canali del reticolo idrografico gestito dal Consorzio di bonifica Est Ticino-Villoresi sono vigenti le disposizioni in merito di Polizia Idraulica previste dal R.D. 8 maggio 1904 n.368, Titolo VI

Le fasce di rispetto del reticolo idrografico gestito dal Consorzio Est Ticino-Villoresi sono definite dal Regolamento di gestione della polizia idraulica, approvato con DGR 6 aprile 2011 n.9/1542 così come modificato con determina dirigenziale 18 aprile 2011 n.1404:

- 10 metri per il Naviglio Grande
- 6 metri per il Canale Derivatore di Cuggiono
- 5 metri per gli altri canali

La fascia di rispetto è misurata dal ciglio superiore della riva incisa o dal piede esterno dell'argine qualora il canale sia in rilevato. Le modalità di calcolo delle fasce di rispetto sia per i canali a cielo aperto che per i canali tombinati o coperti sono indicate nell'allegato C al regolamento di gestione della polizia idraulica

- 6) **Perimetrazione delle zone di iniziativa comunale orientata (IC) istituite con D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983** “approvazione della variante generale al piano territoriale di coordinamento PTC del Parco Lombardo della Valle del Ticino” (art. 19, comma2, L.R. 86/83 e successive modificazioni) rettificata dalla D.G.R. 14/09/2001,n.6090.
- 7) **Perimetrazione delle zone agricole e forestali a prevalente interesse paesaggistico (C2) istituite con D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983** “approvazione della variante generale al piano territoriale di coordinamento PTC del Parco Lombardo della Valle del Ticino” (art. 19, comma2, L.R. 86/83 e successive modificazioni) rettificata dalla D.G.R. 14/09/2001,n.6090. .
- 8) **Perimetrazione delle zone di pianura irrigua a preminente vocazione agricola (G2) istituite con D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983** “approvazione della variante generale al piano territoriale di coordinamento PTC del Parco Lombardo della Valle del Ticino” (art. 19, comma2, L.R. 86/83 e successive modificazioni) rettificata dalla D.G.R. 14/09/2001,n.6090. .
- 9) **Confine del parco Naturale, istituito con L.R. 12/12/2002, n.31** “Istituzione del Parco naturale della Valle del Ticino”.

14.00 CARTA DI SINTESI

La Carta di Sintesi del Comune di Cuggiono, elaborata secondo le prescrizioni di cui ai “criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della L.R. 11 marzo 2005 N.12” costituisce l’elemento cartografico del P.G.T. nel quale sono definiti gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità per aree omogenee rispetto ad un determinato e specifico fenomeno geologico.

Essa rappresenta lo strumento del P.G.T di sintesi di tutte le valutazioni in ambito geomorfologico, geopedologico, idrogeologico e geotecnico fino ad ora individuate nel Comune di Cuggiono, strumento peraltro propedeutico alla redazione della Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano ed alle relative norme che ne disciplinano le attività in ambito urbanistico.

Nel territorio comunale di Cuggiono sono state individuate le seguenti situazioni di pericolosità e vulnerabilità, suddivise per:

***(colore arancione chiaro) corrispondente alla CLASSE I della CARTA DI FATTIBILITA’ DELLE AZIONI DI PIANO:**

“aree appartenenti al livello fondamentale della pianura, caratterizzate da condizioni di media vulnerabilità delle falde acquifere”, individuate nell’area del Concentrico e nei terreni circostanti appartenenti al terrazzo morfologico più rialzato della pianura.

***(colore giallo) corrispondente alla CLASSE II della CARTA DI FATTIBILITA’ DELLE AZIONI DI PIANO:**

“aree caratterizzate dalla possibilità di dissesti della coltre superficiale”, individuate nel rialzo morfologico parzialmente edificato presso località Case Alte a sud della Frazione Castelletto, non interessato da attività di cava per inerti attive o dismesse.

***(colore arancione scuro) corrispondente alla CLASSE IIIa della CARTA DI FATTIBILITA’ DELLE AZIONI DI PIANO:**

“aree interessate da coltivazioni di cave per inerti con emergenze della superficie libera della falda freatica e conseguente pericolo di contaminazione della stessa falda, con elevato grado di vulnerabilità idrogeologica, caratterizzate da accentuate scarpate prospicienti le aree di ex cava con potenzialità di dissesto”, individuate nei terreni di scarpata sottostanti alla frazione Castelletto in sponda orografica sinistra del Naviglio Grande in aree di cava attive e dismesse;

***(colore rosa) corrispondente alla CLASSE IIIb della CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO:** “aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi, con emergenze idriche e caratterizzate da bassa soggiacenza della falda”, individuate nei terreni alluvionali recenti in sponda orografica sinistra del F. Ticino, fino alla sponda destra del Naviglio Grande ove sussistono le emergenze idriche diffuse che alimentano le rogge locali;

***(colore arancione): corrispondente alla CLASSE IV della CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO:** “aree poste in sponda destra e sinistra del F. Ticino ricadenti nelle fasce fluviali A e B del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, o interessate dai vicoli del Parco del Ticino”;

15.0 FASE DI PROPOSTA – CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO

In riferimento alla zonizzazione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità e vulnerabilità geologica – CARTA DI SINTESI – e da quanto indicato nella CARTA DEI VINCOLI, è stata predisposta la CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO del Comune di Cuggiono.

Essa consiste in una carta di pericolosità che fornisce le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio suddividendolo in classi di fattibilità, secondo le prescrizioni di cui alla L.R. 11 marzo 2005 N.12.

CLASSE I

Definizione: Aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

Ubicazione: Comprende il centro abitato di Cuggiono ed il territorio circostante della pianura principale rialzata fino alla frazione di Castelletto, ad esclusione delle aree poste all'interno della zona di tutela assoluta (10 metri) dei pozzi dell'acquedotto comunale e delle fasce di rispetto dei canali irrigui secondari e terziari del Consorzio di Bonifica del Villoresi, rientranti nella CLASSE DI FATTIBILITA' IV.

CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA ASSOCIATA

Area A1 assenza di uno specifico scenario di pericolosità sismica locale.

FATTIBILITA' SENZA LIMITAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

Norme Geologiche di Piano

TIPOLOGIE DI INTERVENTO EDILIZIO AMMESSE

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- ristrutturazione urbanistica;
- completamento;
- nuovo impianto;

PRESCRIZIONI

1) Gli interventi di nuova edificazione e/o ampliamento e/o sopraelevazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizioni dettate dal D.M. 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le costruzioni”.

2) Per tale classe valgono le prescrizioni in ambito sismico, di cui alle norme indicate alla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE**: “tutte le costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi o attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti o con funzioni sociali essenziali, devono essere obbligatoriamente sottoposte alle analisi di approfondimento sismico LIVELLO 3° di cui all'Allegato 5 della *(Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011)*. In fase progettuale dovranno essere previste approfondite indagini geologiche del sottosuolo atte alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione (in base a quanto prescritto dalla normativa vigente di cui al d.m.14 gennaio 2008).

In particolare il sito oggetto di indagine dovrà essere classificato in funzione del calcolo del valore medio delle onde di taglio Vs30 entro i primi 30 metri di profondità, oppure sulla base del valore di Nspt (Standard Penetration Test) per i terreni granulari, ovvero del valore di Cu (coesione non drenata) per i terreni coesivi.”

3) **PIANO DI COORDINAMENTO TERRITORIALE (PCT) DEL PARCO DEL TICINO** (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983 - PCT (Piano Territoriale di Coordinamento) del Parco del Ticino:

***ZONA DI INIZIATIVA COMUNALE ORIENTATA (IC)**, AREA INTERNA AL CONCENTRICO ED AI CENTRI ABITATI. art. 12 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983.

***ZONA AMBITO AGRICOLO E FORESTALE (G)**, territorio posto sul livello fondamentale della pianura destinato alla conduzione agricola e forestale, in particolare ZONA G2 (zone di pianura irrigua a preminente vocazione agricola poste sul livello fondamentale della pianura a margine delle zone di protezione). art. 9 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983.

2) PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

***Pozzi pubblici. Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile dei pozzi dell'acquedotto Comunale, d.lgs. 258/2000 art. 5, comma 4:** aree di tutela assoluta avente un raggio di 10 metri ed aree di rispetto aventi un raggio non inferiore a 200 metri rispetto al punto di captazione delle acque destinate al consumo umano, nelle quali le norme devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla d.g.r. 10 aprile 2003, n.7/12693 “direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni”.

In riferimento all'art. 47 “ciclo delle acque” del PTCP ed in coerenza con le disposizioni della DGR del 10/04/03 N.7/12693 “Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21 comma 6, del d.lgs 152/99 e succ. mod.”, non essendo stata effettuata una disamina delle attività a rischio di contaminazione delle acque eventualmente presenti all'interno delle fasce di rispetto dei pozzi attraverso uno studio geologico a supporto della pianificazione comunale, allo stato attuale e fino a compimento di tale studio geologico all'interno delle stesse fasce potranno essere consentite esclusivamente opere di manutenzione edificatorie.

***FASCIA DI RISPETTO RETOSTANTE L'ORLO DI SCARPATA DEL TERRAZZO MORFOLOGICO** ai sensi dell'art. 51 (comma 3) delle N.d.A. del PTCP della Provincia di Milano.

Nei terreni del terrazzo principale della pianura, in corrispondenza dell'orlo di scarpata che separa le aree sottostanti interessate prevalentemente da cave attive o dimesse, non è consentito alcun intervento infrastrutturale o di nuova edificazione a partire dall'orlo della scarpata del terrazzo, per una fascia di larghezza non inferiore all'altezza della stessa.

CLASSE II

Definizione: aree nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, per le condizioni di pericolosità potenziale legata a possibilità di dissesti della coltre superficiale, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine geomorfologica e geologica ed accorgimenti tecnico-costruttivi senza l'esecuzione di opere di difesa.

Ubicazione: comprende i rialzi morfologici parzialmente edificati presso località Case Alte a sud della Frazione Castelletto, non interessati da attività di cava per inertii attive o dismesse.

FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA ASSOCIATA

area A3 - fattore di pericolosità sismica locale PSL Z3a (classe di pericolosità sismica H2).

Norme Geologiche di Piano

TIPOLOGIE DI INTERVENTO EDILIZIO AMMESSE

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- ristrutturazione urbanistica;
- completamento;
- nuovo impianto;

PRESCRIZIONI

- 1) gli interventi di nuova edificazione e/o ampliamento e/o sopraelevazioni destinati ad abitazioni rurali e di quelli esistenti annessi ad aziende agricole, dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizioni dettate dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", previa esecuzione di indagini geologiche-tecniche;

2) Per tale classe valgono le prescrizioni in ambito sismico, di cui alle norme indicate in riferimento alla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA**
 ° **Area A3 pericolosità sismica (PSL) Z3a: analisi di approfondimento sismico LIVELLO 2° esclusivamente per costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi del d.g.r. 14964/2003 di cui all'elenco tipologico d.d.u.o. n. 19904/03.**

Il Progettista è tenuto alla verifica in sito del fattore di amplificazione (Fa) dei terreni di cui all'Allegato V (***Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011***).

Qualora il valore di Fa misurato sia maggiore del **valore di soglia** indicato per il territorio comunale, il progetto dovrà essere sottoposto all'analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 della (***Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011***).

In fase progettuale dovranno essere previste approfondite indagini geologiche del sottosuolo atte alla caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dei terreni di fondazione ed in particolare il sito oggetto di indagine dovrà essere classificato (in base a quanto prescritto dalla normativa vigente di cui al d.m.14 gennaio 2008) in funzione del calcolo del valore medio delle onde di taglio Vs30 entro i primi 30 metri di profondità, oppure sulla base del valore di Nspt (Standard Penetration Test) per i terreni granulari, ovvero del valore di Cu (coesione non drenata) per i terreni coesivi.

3) **PIANO DI COORDINAMENTO TERRITORIALE (PCT) DEL PARCO DEL TICINO**

***AMBITO DI PROTEZIONE DELLE ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI: ZONE AGRICOLE E FORESTALI A PREVALENTE INTERESSE PAESAGGISTICO (C2)**, art. 8 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983).

4) **PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)**

*** Vincolo idrogeologico, art. 45 N.d.A. PTCP.**

CLASSE III a

Definizione: aree nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di instabilità delle scarpate delle aree di cava attive e/o dismesse non ancora recuperate e di vulnerabilità idrogeologica della falda freatica, per il superamento delle quali si rendono necessari interventi e opere di difesa.

Ubicazione: comprende le zone di scarpata sottostanti la Frazione Castelletto, le aree di cava attive e/o dismesse fino alla sponda destra del Naviglio Grande.

FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA ASSOCIATA

area A2 - fattore di pericolosità sismica locale PSL Z2ae PSL Z2b (classe di pericolosità sismica H2);

area A3 - fattore di pericolosità sismica locale PSL Z3a (classe di pericolosità sismica H2).

Norme Geologiche di Piano**TIPOLOGIE DI INTERVENTO EDILIZIO AMMESSE**

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- ristrutturazione urbanistica;
- completamento;

PRESCRIZIONI

- 1) gli interventi di ampliamento e/o sopraelevazioni esclusivamente per tipologie edilizie rurali e di quelle esistenti annesse ad aziende agricole, ed attività di servizio ad esse connesse, dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizioni dettate dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", previa relazione geologica ed indagini geologico-tecniche, inoltre saranno da prevedersi:

2) redazione preventiva di un'accurata regimazione delle acque superficiali a mezzo di un programma di interventi manutentivi ordinari delle linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.) secondo modalità esecutive, sotto la vigilanza dell'Amministrazione Comunale, che possono comportare anche la partecipazione di più soggetti privati;

3) vietata la realizzazione di piani seminterrati ed interrati. Gli impianti tecnologici oggetto di sostituzione o di nuova installazione dovranno essere posti ad una quota compatibile con la massima escursione della falda freatica, definibile a livello progettuale;

4) è fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso diverse da quella di cantina alle porzioni d'edifici, oggetto di ristrutturazione, poste di sotto al piano campagna;

2) Per tale classe valgono le prescrizioni in ambito sismico, di cui alle norme indicate in riferimento alla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA**.

° **Area A2 - pericolosità sismica (PSL) Z2a e (PSL) Z2b** -: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 3° nelle zone, all'esterno delle FASCE FLUVIALI, dove è consentita la realizzazione di nuovi edifici destinati ad abitazioni rurali e la ristrutturazione, anche in ampliamento, di quelli esistenti annesse alle aziende agricole, nonché per tutti gli interventi edificatori regolati dalle Norme dell'Ente Parco del Ticino (ZONA C: ambito di protezione delle zone naturalistiche perifluviali, C1- C2, art. 8 D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983).*

Il Progettista è tenuto alla valutazione quantitativa delle aree soggette a fenomeni di cedimenti e liquefazioni del terreno, mediante l'esecuzione di prospezioni geotecniche in situ, in corrispondenza dell'area di ingombro dell'edificio e di un intorno significativo.

° **Area A3 pericolosità sismica (PSL) Z3a**: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 2° esclusivamente per costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi del d.g.r. 14964/2003 di cui all'elenco tipologico d.d.u.o. n. 19904/03.*

Il Progettista è tenuto alla verifica in sito del fattore di amplificazione (Fa) dei terreni attraverso il metodo più opportuno.

Qualora il valore di Fa misurato sia maggiore del **valore di soglia** indicato per il territorio comunale, il progetto dovrà essere sottoposto all'analisi di 3° livello di cui all'Allegato 5 (***Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 Regione Lombardia BOLLETTINO UFFICIALE Serie Ordinaria Giovedì 15 dicembre 2011***).

In fase progettuale dovranno essere previste approfondite indagini geologiche del sottosuolo atte alla caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dei terreni di fondazione ed in particolare il sito oggetto di indagine dovrà essere classificato (in base a quanto prescritto dalla normativa vigente di cui al d.m.14 gennaio 2008) in funzione del calcolo del valore medio delle onde di taglio Vs30 entro i primi 30 metri di profondità, oppure sulla base del valore di N_{spt} (Standard Penetration Test) per i terreni granulari, ovvero del valore di Cu (coesione non drenata) per i terreni coesivi.

3) PIANO DI COORDINAMENTO TERRITORIALE (PCT) DEL PARCO DEL TICINO

***Aree degradate e da recuperare (R)**, ubicate prevalentemente in corrispondenza delle aree di cava attive o dimesse nei terreni in sponda sinistra del Naviglio Grande, nelle quali pregresse condizioni di degrado nella destinazione d'uso con l'ambiente e il paesaggio circostante, sono indirizzate ad un recupero compatibile con le esigenze di tutela ambientale e paesaggistica del Parco (art. 11 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983 - PCT (Piano Territoriale di Coordinamento) del Parco del Ticino.

***AMBITO DI PROTEZIONE DELLE ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI: ZONE AGRICOLE E FORESTALI A PREVALENTE INTERESSE PAESAGGISTICO (C2)**, art. 8 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983.

4) PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

*** Vincolo idrogeologico, art. 45 N.d.A. PTCP.**

CLASSE IIIb

Definizione: aree nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, dovute alla presenza di emergenze idriche diffuse e con terreni aventi scadenti parametri geotecnici, per il superamento delle quali si rendono necessari interventi e opere di difesa evidenziati negli studi geologico-tecnici a corredo dei progetti.

Ubicazione: comprende la porzione di territorio comunale in sponda orografica sinistra del F. Ticino, fino alla base della sponda destra del Naviglio Grande, ad esclusione dei terreni posti all'interno delle Fasce Fluviali A-B del P.A.I. e delle porzioni di terreno poste all'interno delle fasce di rispetto dei rii e delle rogge naturali (10 metri) che rientrano nella CLASSE IV.

Consentiti solo gli interventi previsti dagli artt. 30,38, 38 bis, 38 ter, 39, e 41 delle N.d.A. del P.A.I.

FATTIBILITA' CON ELEVATE LIMITAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO.

CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA ASSOCIATA

area A2 - fattore di pericolosità sismica locale *PSL Z2a* e *PSL Z2b* (classe di pericolosità sismica H2);

Norme Geologiche di Piano**TIPOLOGIE DI INTERVENTO EDILIZIO AMMESSE**

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- adeguamento igienico-funzionale;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- completamento;
- nuovo impianto;

PRESCRIZIONI

1) gli interventi di nuova edificazione e/o ampliamento e/o sopraelevazioni destinati ad abitazioni rurali di quelli esistenti annessi alle aziende agricole, dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizioni dettate dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", previa relazione geologica ed indagini geologico-tecniche ed inoltre saranno da prevedersi:

- a) redazione preventiva di un'accurata regimazione delle acque superficiali a mezzo di un programma di interventi manutentivi ordinari delle linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.) secondo modalità esecutive, sotto la vigilanza dell'Amministrazione Comunale, che possono comportare anche la partecipazione di più soggetti privati;
- b) vietata la realizzazione di piani seminterrati ed interrati. Gli impianti tecnologici oggetto di sostituzione o di nuova installazione dovranno essere posti ad una quota compatibile con la massima escursione della falda freatica, definibile a livello progettuale;
- c) è fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso diverse da quella di cantina alle porzioni d'edifici, oggetto di ristrutturazione, poste di sotto al piano campagna;

2) Per tale classe valgono le prescrizioni in ambito sismico, di cui alle norme indicate in riferimento alla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE**.

Area A2 - pericolosità sismica (PSL) Z2a e (PSL) Z2b -: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 3° nelle zone, all'esterno delle FASCE FLUVIALI, dove è consentita la realizzazione di nuovi edifici destinati ad abitazioni rurali e la ristrutturazione, anche in ampliamento, di quelli esistenti annesse alle aziende agricole, nonché per tutti gli interventi edificatori regolati dalle Norme dell'Ente Parco del Ticino (ZONA C: ambito di protezione delle zone naturalistiche perifluviali, C1- C2, art. 8 D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983).*

Il Progettista è tenuto alla valutazione quantitativa delle aree soggette a fenomeni di cedimenti e liquefazioni del terreno, mediante l'esecuzione di prospezioni geotecniche in situ, in corrispondenza dell'area di ingombro dell'edificio e di un intorno significativo.

3) **PIANO DI COORDINAMENTO TERRITORIALE (PCT) DEL PARCO DEL TICINO**

***AMBITO DI PROTEZIONE DELLE ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI: ZONE AGRICOLE E FORESTALI A PREVALENTE INTERESSE FAUNISTICO (C1), art. 8 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983.**

4) **PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)**

*** Vincolo idrogeologico, art. 45 N.d.A. PTCP.**

CLASSE IV

Definizione: aree sottoposte a vincoli di carattere idrologico, idrogeologico, idraulico e paesaggistico. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito dall'art. 27 comma 1, lettere a),b),c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume o aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica (D.M. 14 gennaio 2008 Norme Tecniche delle Costruzioni).

Ubicazione: comprende tutte le porzioni di territorio poste all'interno:

- delle fasce fluviali A e B del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali;
- delle aree di tutela assoluta (10 metri) dei pozzi dell'acquedotto comunale in funzione;
- delle fasce di rispetto dei canali irrigui secondari e terziari del Consorzio di Bonifica del Villoresi (10 metri);
- delle fasce di rispetto delle rogge naturali (10 metri);
- delle aree vincolate dal parco del Ticino, in sponda orografica destra e sinistra del F. Ticino, esterne alla Fasce Fluviali;
- dei terreni retrostanti al limite del terrazzo morfologico che separa il livello principale della pianura dai terreni alluvionali più recenti in sponda sinistra del F. Ticino, dove è individuata una fascia di rispetto avente una larghezza non inferiore all'altezza della scarpata, in cui non è consentito alcun intervento infrastrutturale o di nuova edificazione a partire dall'orlo di scarpata stessa (ai sensi dell'art. 51, comma3, delle N.d.A. del PTCP della Provincia di Milano).

FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA ASSOCIATA

area A2 - fattore di pericolosità sismica locale *PSL Z2a e PS) Z2b* (classe di pericolosità sismica H2);

Norme Geologiche di Piano

TIPOLOGIE DI INTERVENTO EDILIZIO AMMESSE

- demolizione senza ricostruzione;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- adeguamento igienico-funzionale;

PRESCRIZIONI

1) Per le porzioni di territorio appartenenti alla presente classe e ricadenti all'interno delle Fasce A, B e C sono vigenti le normative indicate negli art. 29, 30, 31 e 39 delle N.d.A. del P.A.I. **COME DI SEGUITO RIPORTATE**

***Piano stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
(PAI)***

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter

***Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data
26 aprile 2001***

7. Norme di attuazione

Art. 29. Fascia di deflusso della piena (Fascia A)

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

2. Nella Fascia A sono vietate:

a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modificano l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;

b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);

c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);

d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;

e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;

f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

3. Sono per contro consentiti:

a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;

b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;

d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;

e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in goleni, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;

f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;

g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;

h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;

i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;

l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 30. Fascia di esondazione (Fascia B)

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella Fascia B sono vietati:

a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di vaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di vaso in area idraulicamente equivalente;

b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. l);

c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:

a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;

b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;

c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;

d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;

e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. *In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.*

4. *Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.*

5. *Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000 .*

Art. 39. Interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica 1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:

a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;

b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera

c), si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;

c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

3. Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

4. Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:

a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

c) interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;

d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.

5. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.

6. Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:

a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;

b) favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia; Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico 53

c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.

7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.

8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.

9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.

Per le restanti porzioni di territorio appartenenti alla classe IV valgono le seguenti disposizioni:

- a) vietato costruire nuovi edifici;
- b) vietata la realizzazione di piano seminterrati e interrati;
- c) le sistemazioni esterne relative alle recinzioni di proprietà, sia su fronte stradale (pubblica o privata) sia su confini laterali, non dovranno in alcun modo interferire con il normale deflusso delle acque di piena, pertanto dovranno essere di tipo discontinuo con zoccolatura provvista d'idonei scoli per l'acqua;
- d) gli impianti tecnologici oggetto di sostituzione o di nuova installazione dovranno essere posti ad una quota compatibile con la massima escursione verso l'alto della falda freatica e/o alla piena di riferimento utilizzata per la definizione della fascia d'esondazione;

- f) è fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso diverse da quella di cantina alle porzioni d'edifici, oggetto di ristrutturazione, poste di sotto al piano campagna;
- g) non è ammessa la trasformazione di volumi non residenziali in residenza, con la sola eccezione degli edifici rurali connessi alla conduzione aziendale;
- h) è fatto divieto di trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti e pubblico;
- i) le quote esistenti dovranno essere mantenute, non sono ammesse opere di scavo o riporto tendenti a modificare le altimetrie locali;
- l) l'edificazione finalizzata a destinazioni d'uso che comportano la presenza continuativa di persone dovrà essere realizzata in ambienti eventuale il piano di calpestio a quote rialzate rispetto al piano campagna e compatibili con la piena di riferimento, definibile a livello progettuale;
- m) sono vietate le discariche di ogni tipo di rifiuti.

2) Per tale classe valgono le prescrizioni in ambito sismico, di cui alle norme indicate in riferimento alla **CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE**.

Area A2 - pericolosità sismica (PSL) Z2a e (PSL) Z2b -: *analisi di approfondimento sismico LIVELLO 3° nelle zone, all'esterno delle FASCE FLUVIALI, dove è consentita la realizzazione di nuovi edifici destinati ad abitazioni rurali e la ristrutturazione, anche in ampliamento, di quelli esistenti annesse alle aziende agricole, nonché per tutti gli interventi edificatori regolati dalle Norme dell'Ente Parco del Ticino (ZONA C: ambito di protezione delle zone naturalistiche perifluviali, C1- C2, art. 8 D.G.R. 2/08/2001 n. 7/5983).* Il Progettista è tenuto alla valutazione quantitativa delle aree soggette a fenomeni di cedimenti e liquefazioni del terreno, mediante l'esecuzione di prospezioni geotecniche in situ, in corrispondenza dell'area di ingombro dell'edificio e di un intorno significativo in ottemperanza alle disposizioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche delle Costruzioni).

3) **PIANO DI COORDINAMENTO TERRITORIALE (PCT) DEL PARCO DEL TICINO**

***ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI (B2) E ZONE DI RISPETTO DELLE ZONE NATURALISTICHE PERIFLUVIALI (B3),**
 art. 7 (D.G.R. n. 7/5983 del 2 agosto 2001, n. 7/5983.

4) PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

*** Vincolo idrogeologico, art. 45 N.d.A. PTCP.**

ALLEGATI TECNICI

- - ALLEGATO 1 - FASE DI PROPOSTA – CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI PIANO
-
- CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE
- SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA 1-1
- SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA 2-2
- CARTA LITOTECNICA
- CARTA PEDOLOGICA
- CARTA GEOIDROLOGICA
- SEZIONE IDROGEOLOGICA SCHEMATICA TRA I POZZI 13-9-1-6-8
- SEZIONE IDROGEOLOGICA SCHEMATICA TRA I POZZI 2-5
- CARTA GEOMORFOLOGICA
- CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
- CARTA DEI VINCOLI
- CARTA DI SINTESI
- CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO

Bibliografia

- “Rapporto tra pianificazione e qualità dell’ambiente fluviale: l’esperienza del Parco del Ticino” – PARCO TICINO – dicembre 1998.
- Note illustrative della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000 - Foglio N. 44 Novara e Foglio N.45 Milano.
- Servizio Geologico Nazionale – CARTA GEOLOGICA DELLA LOMBARDIA – scala 1:250.000 – Regione Lombardia -.
- Società Geologica Italiana – Guide Geologiche Regionali – GUIDA ALLA GEOLOGIA DEL MARGINE APPENNINICO PADANO – centenario della Società Geologica Italiana 1982.
- Suoli e paesaggi della Provincia di Milano – Regione Lombardia ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all’Agricoltura e alle Foreste) – Milano 2004.
- “Agricoltura e paesaggio. Le aree asciutte a Nord del Canale Villoresi. Aspetti storici, struttura attuale e proposte di nuovi scenari” – Provincia di Milano – redatto dall’Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Economia e Politica Agraria, Agroalimentare e Ambientale. Febbraio 2006 –
- Idrografia e Idrologia del Po – Ministero dei Lavori Pubblici, Servizio Idrografico – Pubblicazione n.19 dell’ufficio Idrografico del Po – Roma 1981 –
- Manuale del Geologo– C. Elmi – M. Casadio.