



Città di Cologno Monzese

**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**

RELAZIONE

Agosto 2011

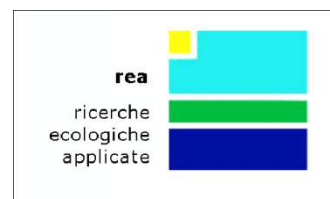
(rilievi 2008)

mod. e agg. gennaio 2013

I professionisti

dott. geol. Domenico D'Alessio

dott. geol. Anna M. Gentilini



Introduzione

Il Comune di Cologno Monzese con Determinazione n.1697 del 31/12/2007 ha affidato alla società cooperativa rea a r.l. l'incarico 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. n. 12 del 11 marzo 2005.

Le attività previste sono state realizzate nel corso del 2008, affiancate, in parte, alla definizione del reticolo idrico minore, in modo da completare il quadro delle conoscenze geologico ambientali e idrologiche. Successivamente, in seguito anche ad un aggiornamento dello Studio del Rischio Idraulico, sono state riviste alcune parti delle analisi e delle valutazioni effettuate.

Il Comune di Cologno Monzese già disponeva di uno studio geologico del territorio comunale, realizzato sempre da rea s.c.r.l. nel 1994-95 e definito: "Indagini geologico-ambientali per la redazione del nuovo P.R.G."

Si tratta di un lavoro redatto ai sensi della l.r. 41/1997, in vigore fino alla approvazione della legge 12/05, già in grado di fornire informazioni geologiche adeguate ai fini della pianificazione locale e a suo tempo positivamente valutato dai competenti uffici regionali.

L'entrata in vigore della legge 12 ha comportato tuttavia integrazioni e aggiornamenti, del resto necessari anche considerando il tempo trascorso dalle prime indagini, le ulteriori trasformazioni del territorio e l'introduzione di nuovi strumenti di pianificazione sovraordinata, sia di tipo urbanistico-paesaggistico (es. PTCP), sia geo-ambientale (PAI, ecc.).

La gestione idraulica e ambientale del Lambro, e la difesa dalle alluvioni, soprattutto dopo l'ultimo evento del 2002, sono un tema particolarmente importante e di impatto sul territorio, nonostante non costituiscano elemento di novità nella storia di Cologno. Per questo è stato realizzato nel 2006 lo Studio del rischio idraulico nelle aree previste dalle norme PAI e regionali ed esteso all'intero territorio comunale. Lo studio è stato, a sua volta, rielaborato nel corso del 2010 per tenere conto delle altre elaborazioni di identico tema realizzate in aree vicine e, soprattutto, dello studio previsionale AIPO finalizzato alla realizzazione di argini a difesa dell'abitato di S.Maurizio.

Anche questo contributo entra dunque a far parte dei nuovi elementi di valutazione del "rischio geologico" s.l.

Indice

Premessa	pag.	5
1 Fonti documentarie e rilievi	pag.	7
Analisi		
2 Inquadramento climatico	pag.	10
3 Aspetti geopedologici e geomorfologici	pag.	16
4 Gli aspetti idrogeologici	pag.	36
5 Vulnerabilità idrogeologica	pag.	88
6 I caratteri del sottosuolo e la zonazione geologico-tecnica	pag.	114
7 Trasformazione e alterazione dei terreni	pag.	125
8 Il Lambro e il rischio idraulico	pag.	149
9 Valutazione della pericolosità sismica	pag.	178
Sintesi, Valutazioni e Norme		
10 Vincoli ambientali e raccordo col Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano	pag.	198
11 Sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità	pag.	229
12 Fattibilità Geologica delle azioni di piano	pag.	231
13 Norme Tecniche Geologiche	pag.	236

Allegati

Documentazione

All.1	Schede censimento pozzi
All.2	Rilievo delle aree di salvaguardia dei pozzi pubblici
All.3	Schede di calcolo della vulnerabilità intrinseca
All.4	Raccolta dei dati geotecnici

Tavole

<i>1 Geologia, pedologia e geomorfologia con elementi di degrado</i>	<i>1:5.000</i>
<i>2 Punti di captazione idrica</i>	<i>1:5.000</i>
<i>3 Piezometria, soggiacenza e sezioni idrogeologiche</i>	<i>1:10.000</i>
<i>4 Vulnerabilità dell'acquifero</i>	<i>1:5.000</i>
<i>5 Caratteri tecnici dei substrati</i>	<i>1:5.000</i>
<i>6 Pericolosità sismica</i>	<i>1:10.000</i>
<i>7 Vincoli ambientali</i>	<i>1:5.000</i>
<i>8 Sintesi</i>	<i>1:5.000</i>
<i>9 Fattibilità Geologica</i>	<i>1:5.000</i>

Autori e collaboratori

*Coordinamento, rilievi, elaborazioni e testi
Domenico D'Alessio, Anna Gentilini*

*Cartografia
Anna Gentilini*

*Collaborazioni:
Marco Pastori (Clima)
Renata Perego (Idrogeologia, Zone rispetto pozzi)
Borislav Ivetic (Zone rispetto pozzi; rilievi sul Lambro)
Silvia Agosti, Domenico Sorrenti (Pericolosità sismica)*

Premessa

Nonostante lo studio in oggetto risulti un aggiornamento di quello già disponibile, datato 1995, esso deve rispondere alle richieste di una normativa rinnovata (l.r.12/2005 e d.g.r. di applicazione, 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e 28/05/2008 n. 8/7374) ,e tenere conto delle trasformazioni avvenute nei 15 anni trascorsi.

Per questo, nel presente lavoro, sono state realizzate nuove analisi di base, secondo quanto indicato dalla normativa e, naturalmente, sono stati redatti ex novo i documenti e le carte di sintesi e valutazione.

Resta inteso che l'indagine e i dati già raccolti ed elaborati dal lavoro '95 sono stati tenuti nel dovuto conto, anche in ragione della conoscenza riguardo alle modalità dei rilievi di allora e della maggiore o minore affidabilità dei singoli dati.

Riguardo alle analisi realizzate, sintetizzate nei capitoli della prima parte del lavoro (vedere indice), assumono particolare rilievo gli aggiornamenti relativi all'idrogeologia, le indagini sui caratteri geologici e geotecnici del sottosuolo, la valutazione del rischio sismico. Altri contributi, ad esempio quello relativo alla distribuzione ed evoluzione delle aree di degrado superficiale e profondo, oppure la sezione relativa al corso del Lambro, risultano interessanti in termini descrittivi, ma meno ricche di informazioni tecniche utili alla gestione operativa del territorio e alla definizione dei rischi geologici. Il motivo risiede nella scarsità o non disponibilità di dati provenienti da indagini in sito e conoscenze certe (aree di degrado), e, nel caso del Lambro, anche alla difficile accessibilità di parte delle sponde e, in genere alla artificializzazione delle superfici.

Questo ultimo aspetto, dovuto alla pressoché totale urbanizzazione del territorio e, in particolare, alla forte occupazione dello stesso con insediamenti produttivi, rende impossibile l'osservazione diretta dei caratteri dei terreni che, del resto, in gran parte sono trasformati o eliminati nella loro parte superficiale e intaccati in quella profonda.

Si tratta di una situazione che pone problemi specifici nella valutazione geo-ambientale e rende anche poco utilizzabili alcuni strumenti di analisi di diffuso utilizzo. Un esempio in tal senso è rappresentato dalla valutazione della vulnerabilità idrogeologica, la cui stima è qui ancora più incerta di quanto già sia intrinsecamente, e che è dunque stata trattata con una procedura originale, ma pur sempre sommaria.

Tornando invece ai temi centrali della valutazione geo-ambientale, si può dire che idrogeologia, caratteri del sottosuolo e sismicità sono i temi che forniscono, insieme con i vincoli idrologici e idraulici, la gran parte delle limitazioni all'uso del territorio.

Deve anche essere ricordato quali sono i limiti delle analisi effettuate.

Non si deve infatti ritenere che questo tipo di indagini di settore possa sostituire gli studi specialistici e applicativi sui temi in oggetto, studi territoriali, come per l'idrogeologia, e puntuali come per la geotecnica, la valutazione sismica, e l'idrogeologia stessa.

In questo caso si tratta invece di analisi/valutazioni sintetiche, che raccolgono e spesso approfondiscono le conoscenze esistenti, e le traducono in indicazioni utili alla stima del rischio e, dunque, alla gestione "ambientale" del territorio e alla pianificazione. Nel caso della idrogeologia, ciò è dovuto ai costi che uno studio approfondito sulle falde idriche e il loro utilizzo comportano, ma anche alla non competenza diretta dei Comuni sulla materia, ora in mano ai gestori del Servizio Idrico Integrato. Nel caso della geotecnica, invece, il problema è legato alla scarsità dei dati relativi al sottosuolo, organizzati e disponibili, presso le amministrazioni comunali, ed anche all'obbligo di legge di realizzare comunque indagini puntuali del sottosuolo quando si progetta un intervento di trasformazione e edificazione.

Lo stesso obbligo è stato recentemente introdotto per la valutazione sismica dei progetti dal d.m. 14/1/2008 e s.m.i. (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), cosa che ricolloca nel ruolo di "inquadramento conoscitivo" le indagini sulla "pericolosità sismica locale" realizzate in sede di PGT.

Sono anche da ricordare i contenuti della documentazione allegata, sia quella documentario-testuale, sia strettamente cartografica.

Nel primo caso sono stati predisposti tre allegati relativi alle "schede censimento pozzi", richieste dalla normativa, al "rilievo delle aree di rispetto dei pozzi pubblici" e alla "raccolta dei dati geotecnici".

Il rilievo delle aree di rispetto dei pozzi idropotabili (10 e 200 m di raggio) è un risultato importante per i forti vincoli, di solito disattesi, che la norma pone per l'uso di queste aree, ma è anch'esso di valore fortemente mitigato dalla mancanza di precise informazioni riguardo alle caratteristiche di tutte le attività commerciali e produttive che si rinvengono nelle aree circostanti i pozzi.

Quanto ai dati geotecnici, è chiaro che occorrerebbe lavorare con continuità alla raccolta e archiviazione delle informazioni puntuali, utilizzando una banca dati complessa e duttile, in grado di catalogare tutti i tipi di dati: prove geotecniche, sondaggi, analisi del terreno, stratigrafie di pozzi, osservazioni in scavi, dati di grande profondità, ecc. La banca dati del progetto nazionale CARG (Nuova Carta Geologica alla scala 1:50.000), già predisposta e contenente alcuni dati relativi al sottosuolo, potrebbe essere lo strumento adatto, ma non è ancora liberamente disponibile e i dati già caricati sono spesso scarsi. Si veda al Cap. 5 un ulteriore commento alla situazione, alle sue difficoltà di realizzazione e alle sue potenzialità.

Gli allegati cartografici, infine, sono rappresentati da 8 Tavole, disegnate e riprodotte alle scale da 1:10000 a 1:2000, e comunque realizzate come strati vettoriali, prodotti con sw noti e organizzati come Sistema Informativo, dotati cioè di informazioni collegate a punti, linee e aree geograficamente riferiti e corredate di informazioni. Per la parte di analisi sono state prodotte: Geopedologia e geomorfologia (con elementi di degrado dei terreni), Idrogeologia (punti e sezioni), Idrogeologia (isopiezometriche), Vulnerabilità idrogeologica, Pericolosità sismica. Per la parte di sintesi e valutazione: Vincoli Ambientali, Sintesi, Fattibilità Geologica.

1 Fonti documentarie e rilievi

1.1 Le fonti di documentazione

Tra le principali sorgenti informative, tradizionalmente ricche per dettaglio e per quantità, vanno prima di tutto segnalate le carte e le mappe che, in tutto o in parte, in generale o per temi, rappresentano lo stato di fatto del territorio in un determinato momento della sua storia.

Anche per Cologno M. questo assunto è abbastanza verificato, poiché è stato possibile consultare documenti cartacei da recenti/attuali a ottocenteschi e documenti aereofotografici rappresentativi degli ultimi 55 anni circa.

Per le carte si possono citare la serie storica delle tavolette IGMI e i catasti sette-ottocenteschi.

Per quanto riguarda le immagini aeree, in genere disponibili anche in copie stereoscopiche, sono state messe a disposizione dal Comune o reperite direttamente, le seguenti serie di immagini: volo GAI b/n 1954; volo L.Rossi b/n 1973; volo Provincia MI b/n 1974; volo Provincia di Milano b/n 1979; volo TEM1 regionale colore 1980-83; volo CGR b/n grande scala 1989; volo "alto" b/n CGR Regione Lombardia 1994; volo IGM b/n 1995 piccola scala; volo IGM b/n 1997; volo CGR Comune di Cologno, colore grande scala 1998; volo CGR Provincia di Milano b/n 2003.

Le basi cartografiche quotate ("aerofotogrammetrici") disponibili sono riferite a riprese del 1987-89, utilizzate solo per controlli su copia cartacea, e al 2007, in formato digitale vettoriale, usata come base delle tavole di lavoro, alle scale 1:2000 e 1:5.000.

A queste deve essere aggiunta, per tutte le rappresentazioni territoriali più ampie del confine di Cologno, la Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 nella edizione più recente.

Inoltre sono state consultate le ortofoto regionali CGR 2000 e 2006 e si è fatto ampio uso anche delle immagini satellitari disponibili interattivamente in rete tramite diversi siti specializzati, in particolare GoogleEarth e BingMaps.

Non si tratta, naturalmente, di immagini fornite "in tempo reale", ma pur sempre riferibili a riprese molto recenti (2006-2008) e con discreto dettaglio. Per l'area milanese e dunque anche per Cologno, sono anche utilizzabili immagini da riprese aeree radenti di notevole dettaglio e grande utilità.

Tra le fonti documentarie sono poi da citare quelle storiche cartacee, messe a disposizione dalla Amministrazione o raccolte presso biblioteche o per altra via, ad esempio i volumi "Cologno Monzese – dalla sua storia le radici del 2000" (G.Severi 1999), e "La storia di S.Maurizio al Lambro" (G.Severi, A.Gavazzi 1990) e molti altri; oppure la raccolta cartografica predisposta nel 2003 da C.Lanza per il PRG.

Infine, naturalmente, sono state raccolte e consultate le fonti di carattere tecnico-scientifico riguardanti studi, indagini e perizie eseguite in tempi recenti sul territorio comunale o su sue parti. Si vedano in particolare: le indagini eseguite a più riprese sui settori A e B delle ex discarica Falck e zone limitrofe, a partire dal 1980 (rea 1980, Bossich 1995 e altre, IRSA 1997), lo "Studio di pianificazione del Parco est Milano (Chiettini con rea e Groppali 1992) e le "Indagini geologico-ambientali per la redazione del nuovo PRG" (rea 1995). Anche gli studi geologici relativi a comuni vicini (es. Sesto S.G.) hanno fornito alcune più o meno utili informazioni.

In questo campo occorre aggiungere tutta la documentazione di interesse geo-ambientale di più piccola scala prodotta da vari enti, Provincia di Milano e Regione in particolare, e disponibile soprattutto su supporti digitali scaricabili da siti web dedicati o reperibile su richiesta. Tra questi documenti sono da citare:

il Foglio geologico Milano della nuova carta geologica alla scala 1:50.000 (CARG – in versione

non pubblicata), la base informativa pedologica alla scala 1:50K (fonte ERSAF), le "Basi Ambientali" della pianura (in particolare Litologia, Geomorfologia, Idrologia superficiale, Attività di sfruttamento).

1.2 Rilievi

Molte informazioni derivano naturalmente da nuovi rilevamenti e da controlli diretti e sul campo della realtà geo-ambientale dei siti.

Per quanto riguarda gli aspetti geopedologici le osservazioni sono state limitate ad alcune verifiche sulla natura dei suoli nelle aree ancora libere, riutilizzando peraltro le osservazioni già effettuate in zona Cavarossa nel 1992.

Del resto le considerazioni sulla geologia del sottosuolo, vista la forte urbanizzazione del territorio, sono possibili solo in occasione dell'apertura di nuovi scavi edilizi, negli spaccati di cava ancora esistenti ai confini del territorio del Comune e in base ai risultati delle prove di carattere geotecnico che sono state e sono realizzate nelle indagini per la realizzazione di edifici o infrastrutture. Questa ultima tipologia è stata quella maggiormente utilizzata nel presente studio, soprattutto per il suo interesse applicativo. Con questo genere di dati è stata redatta la Carta dei caratteri geologici del sottosuolo (Tav.5) ed è stata parzialmente reinterpretata la carta geologica di base (Tav.1).

Una seconda categoria di osservazioni ha riguardato le aree di degrado e alterazione superficiale. Si tratta, tuttavia, solo di un numero non elevato di controlli a terra della situazione in atto, poiché la gran parte delle osservazioni e delle considerazioni è stata effettuata sulla base dell'analisi di documenti cartografici e fotografici esistenti. Da questi soprattutto è stato sviluppato il censimento delle aree degradate, necessariamente classificate in modo molto semplificato.

Nel settore idrologico-idrogeologico si sono invece integrati i dati reperiti da varie fonti con alcuni rilievi diretti. Considerato che il rilievo del "reticolo idrico minore" comunale è oggetto specifico di altro incarico di lavoro, peraltro strettamente connesso a quello presente, si è operato soprattutto per un rilievo dello stato di fatto del corso del Lambro e per il rilievo dettagliato delle aree di rispetto dei pozzi idropotabili.

Per quanto riguarda il Lambro, come per le aree degradate, si è dovuto operare senza informazioni attendibili di base e con notevole difficoltà di accesso ai luoghi; cosa che necessariamente limita la completezza delle osservazioni. Per le aree di rispetto dei pozzi (raggio 200 m), le osservazioni sono state più puntuali, ma anch'esse limitate dalla impossibilità a completare le informazioni relative alle attività produttive e commerciali presenti e a inserire dati precisi sulle infrastrutture sotterranee e i serbatoi.

Analisi

- | | |
|---|---|
| 2 | Inquadramento climatico |
| 3 | Aspetti geopedologici e geomorfologici |
| 4 | Gli aspetti idrogeologici |
| 5 | Vulnerabilità idrogeologica |
| 6 | I caratteri del sottosuolo e la zonazione geologico-tecnica |
| 7 | Trasformazione e alterazione dei terreni |
| 8 | Il Lambro e il rischio idraulico |
| 9 | Valutazione della pericolosità sismica |

2 Inquadramento climatico

2.1 Il clima del territorio di Cologno Monzese

Il territorio del Comune di Cologno Monzese, ricade nel cosiddetto mesoclima padano, che fa parte dei 3 mesoclimi (padano, alpino e insubrico) che interessano l'intera regione Lombardia. Ad essi può anche essere aggiunto il mesoclima urbano, visto il peso sempre maggiore che urbanizzazione e antropizzazione del territorio hanno sui caratteri climatici.

Il *mesoclima Padano*, che caratterizza l'area di Cologno Monzese, è caratteristico di aree di pianura dove i campi meteorologici medi (in particolare quelli della temperatura e delle precipitazioni) variano con relativa gradualità. Le temperature medie annue sono uniformi e variano fra 12 e 14 gradi °C, mentre la piovosità media annua cresce gradualmente dal basso mantovano verso nord-ovest, fino a massimi precipitativi nella zona dei laghi prealpini (si veda stralcio in Figura 2.1).

Il clima o mesoclima Padano è una tipologia di transizione fra clima mediterraneo e europeo: principali caratteristiche sono inverni rigidi ed estati relativamente calde, elevata umidità, specie nelle aree con maggiore densità idrografica, nebbie abbastanza frequenti in inverno, piogge piuttosto limitate ma relativamente ben distribuite durante tutto l'anno, ventosità ridotta e frequenti episodi temporaleschi estivi.

La distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno mostra 2 massimi, uno principale nei mesi di Settembre e Ottobre ed uno secondario in Aprile o Maggio.

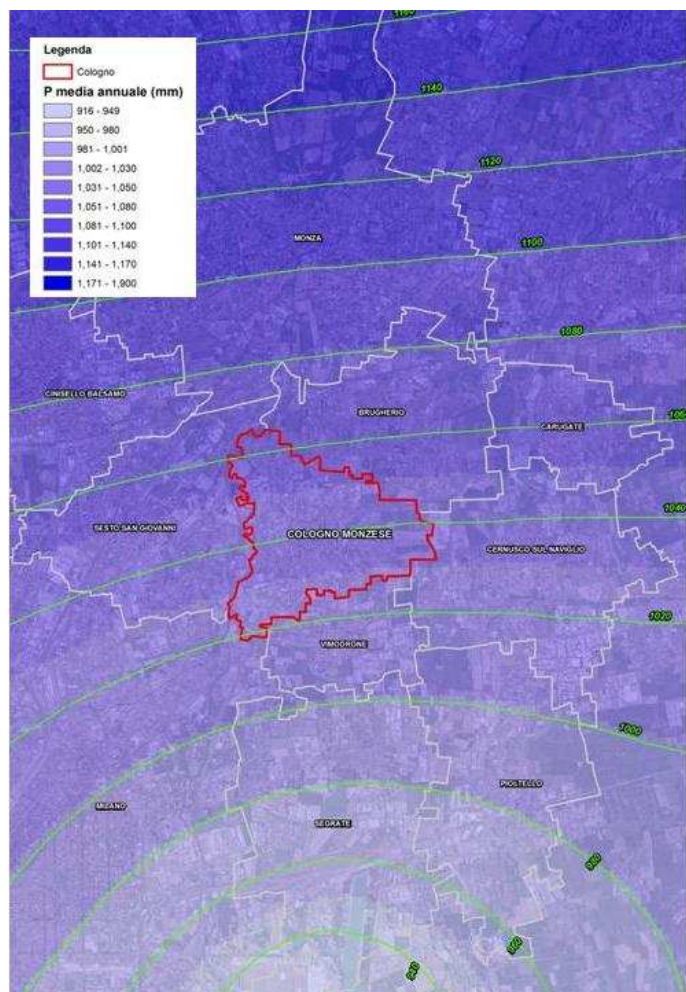


Figura 2.1 – Carta delle precipitazioni medie annuali per l'area limitrofa al comune di Cologno Monzese (dati spazializzati)

La ventosità, generalmente ridotta, può subire sensibili accentuazioni in coincidenza dei fenomeni di foehn alpino o di particolari condizioni depressionarie o temporalesche.

In un'area fortemente urbanizzata, quale è quella in cui si localizza il Comune di Cologno Monzese, un ruolo sempre più rilevante è quello del clima urbano: le temperature delle aree urbane sono sensibilmente superiori a quelle delle aree rurali limitrofe ("isola di calore") e alterati sono anche i livelli di precipitazioni, di umidità, vento e radiazione solare.

In conclusione, l'area del Comune di Cologno Monzese appartiene alla regione climatica padana, che presenta un clima di tipo continentale, con inverni rigidi ed estati relativamente calde, con elevata umidità, piogge piuttosto limitate, ma relativamente ben distribuite nell'arco dell'anno.

2.2 Fonte dei dati

Per l'analisi di dettaglio del regime termopluviometrico del Comune di Cologno Monzese sono state utilizzate le serie giornaliere disponibili per la stazione meteorologica di Milano Lambrate (Fonte ARPA Lombardia).

La stazione meteo di Lambrate è di tipo automatico e dispone di differenti sensori (pluviometro, termometro, anemometro, radiometro, sensore di umidità relativa).

2.2.2 2.2.1 Il Regime Pluviometrico

Dall'analisi delle serie meteo di precipitazioni giornaliere disponibili si ricava come nel comune cadono mediamente 950 -1000 mm di acqua all'anno (Dati per il periodo 1990-2008). L'anno più piovoso in assoluto risulta il 2000 con ben 1633 mm di pioggia. Il minimo assoluto registrato è di soli 508 mm di pioggia nel 2007; si può osservare come negli ultimi anni le precipitazioni totali annuali sono tendenzialmente inferiori alla media, anche se il 2008 evidenzia una netta inversione di tendenza, poi confermata da 2009 e 2010.

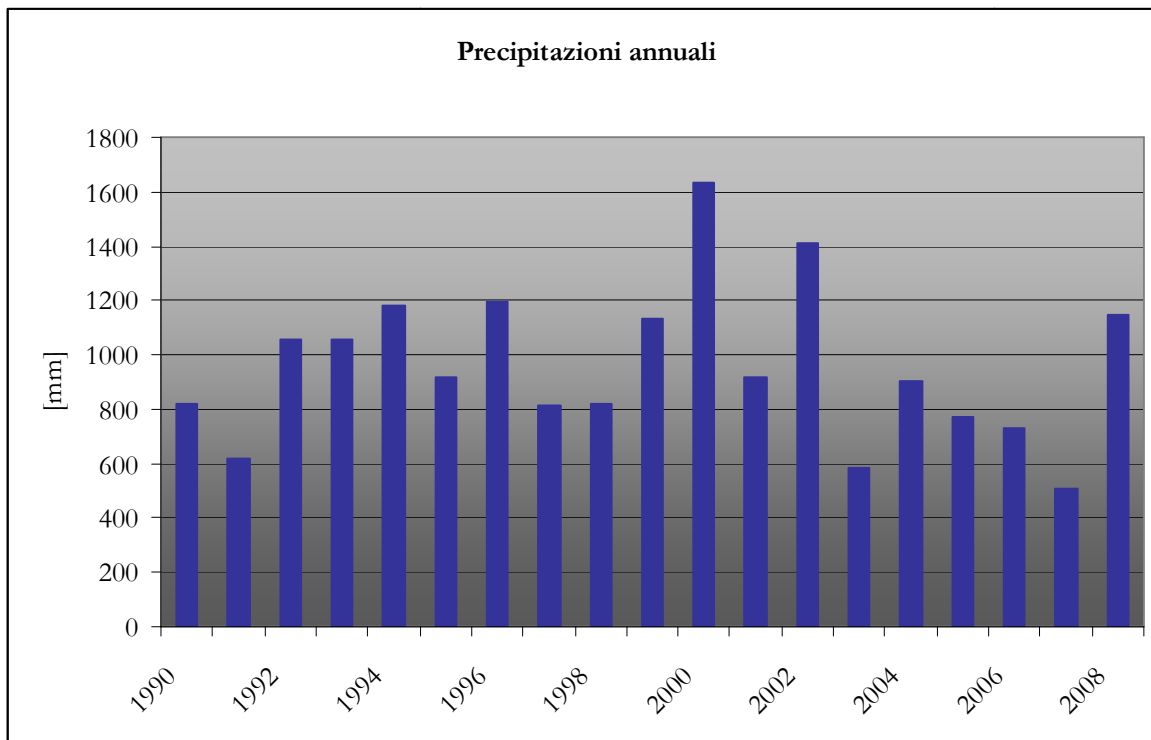


Figura 2.2 – Precipitazioni totali annuali (dal 1990 al 2008* per l'area di Cologno Monzese - * dati parziali: gen-nov).

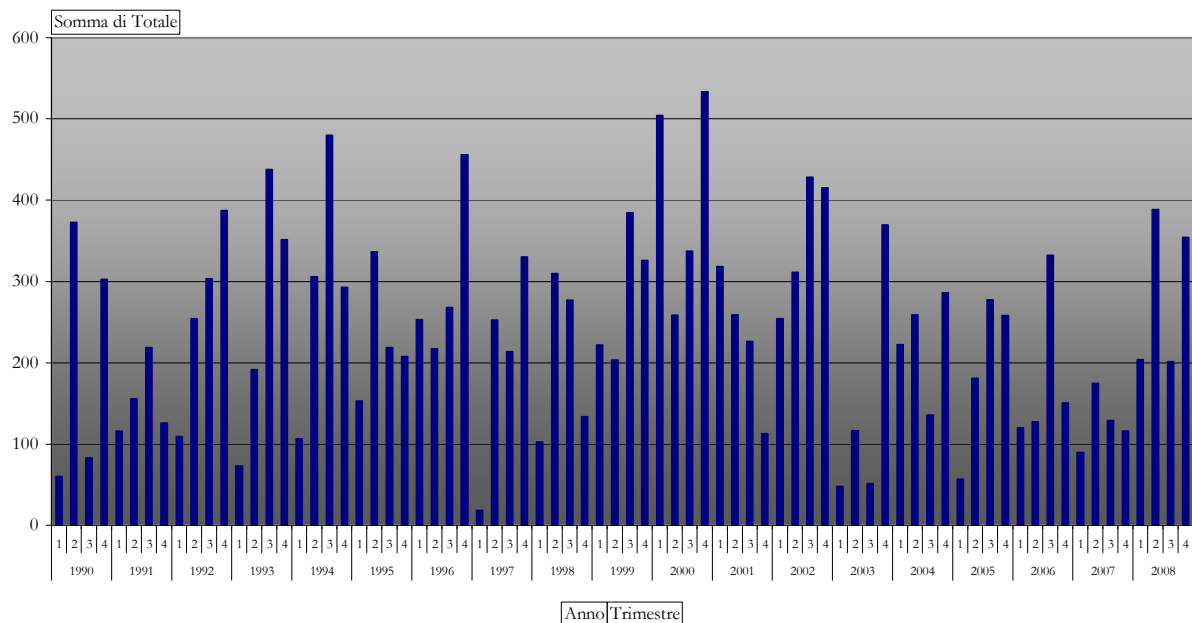


Figura 2.3 – Precipitazioni trimestrali (1990-2008* per l'area di Cologno Monzese - * dati parziali: gen-nov).

La distribuzione delle precipitazioni durante l'anno è caratterizzata da picchi sia primaverili che autunnali. I mesi più piovosi in assoluto sono Aprile, Maggio, Settembre, Ottobre e Novembre.

Il massimo mensile assoluto si verifica in genere in Settembre-Ottobre. I massimi assoluti si sono verificati nel Marzo del 2000 con un evento eccezionale di 480 mm e nel Settembre del 1993 con 330 mm.

Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
1990	22.4	65.4	37.8	11.2	1.0	34.6	197.4	4.4	60.2	96.8	3.8	116.9	652
1991	65.4	11.4	39.0	18.2	102.2	35.2	6.4	8.4	203.8	59.0	65.4	1.4	616
1992	37.8	40.0	31.6	130.6	69.6	53.8	171.0	20.6	111.6	253.4	30.4	103.4	1054
1993	11.2	46.2	15.6	78.0	50.4	63.2	99.0	13.4	325.0	251.4	88.2	12.0	1054
1994	1.0	79.2	26.0	87.8	130.2	87.8	60.6	142.6	276.4	78.8	161.4	52.6	1184
1995	34.6	81.0	37.4	60.6	158.2	117.6	4.4	48.2	166.2	33.0	88.0	87.0	916
1996	197.4	45.2	10.2	69.0	66.4	82.0	44.8	136.6	86.6	165.0	145.6	145.0	1194
1997	4.4	10.8	3.2	25.6	9.8	217.2	130.6	83.4	0.0	25.8	126.6	177.8	815
1998	60.2	32.0	10.0	94.2	120.4	95.0	103.8	43.4	129.8	104.0	7.6	22.1	823
1999	96.8	13.6	111.3	67.0	45.8	90.5	79.5	163.6	141.0	146.3	126.7	52.8	1135
2000	3.8	16.0	484.4	91.0	118.9	48.8	84.0	158.8	94.0	179.4	253.7	100.2	1633
2001	116.9	22.4	179.0	48.3	158.8	52.0	86.9	74.2	65.1	64.4	47.7	0.6	916
2002	33.8	161.2	59.2	52.6	189.0	69.5	177.1	134.7	116.3	59.3	293.0	63.0	1409
2003	42.0	0.0	5.8	37.8	26.0	52.4	23.8	4.4	23.2	122.2	129.4	117.8	585
2004	53.4	108.8	60.0	164.4	85.8	8.8	58.2	34.0	43.4	75.6	153.0	57.4	903
2005	9.4	19.2	28.0	101.2	63.8	15.8	97.8	86.2	93.6	124.8	65.6	67.4	773
2006	29.0	61.6	29.4	76.0	42.8	8.6	73.6	143.2	115.2	46.2	22.6	81.8	730
2007	46.0	14.8	28.8	7.6	102.2	64.8	11.6	56.6	60.4	31.6	79.2	4.8	508
2008	133.2	47.6	23.0	116.4	155.4	116.6	93.6	45.6	62.0	65.0	217.0	72.0	1145
Media	52.6	46.1	64.2	70.4	89.3	69.2	84.4	73.8	114.4	104.3	110.8	70.2	949.7

Tabella 2.1 - Medie mensili per il periodo 1990-2008* per la Stazione di Milano Lambrate - *dati parziali.

2.2.3 Il Regime Termometrico

Anche per le temperature sono state utilizzate le serie meteorologiche disponibili per la stazione di Milano Lambrate. La temperatura media annuale derivata dalle serie meteo per il periodo 1990-2008 è di 14,7°C, che risulta moderatamente più alta rispetto alle medie storiche per il territorio in esame (13°C).

Dall'analisi delle serie i mesi più caldi risultano Luglio (mediamente il più caldo in assoluto) e Agosto e in alcuni anni Giugno, con temperature medie mensili rispettivamente di 25.1, 25 e 23°C. Il massimo mensile assoluto è dell'agosto 2003 con 28,3°C. Il mese generalmente più freddo è Gennaio con una minima media mensile di 3,2°C e talvolta Dicembre (t minima media mensile di 3,7°C). Il mese più freddo è stato il Gennaio del 2006 con 0,9°C.

La temperatura massima assoluta giornaliera di 38,4 °C è stata rilevata nell'agosto del 1998, mentre la minima assoluta giornaliera di - 13,0°C corrisponde al febbraio del 1991.

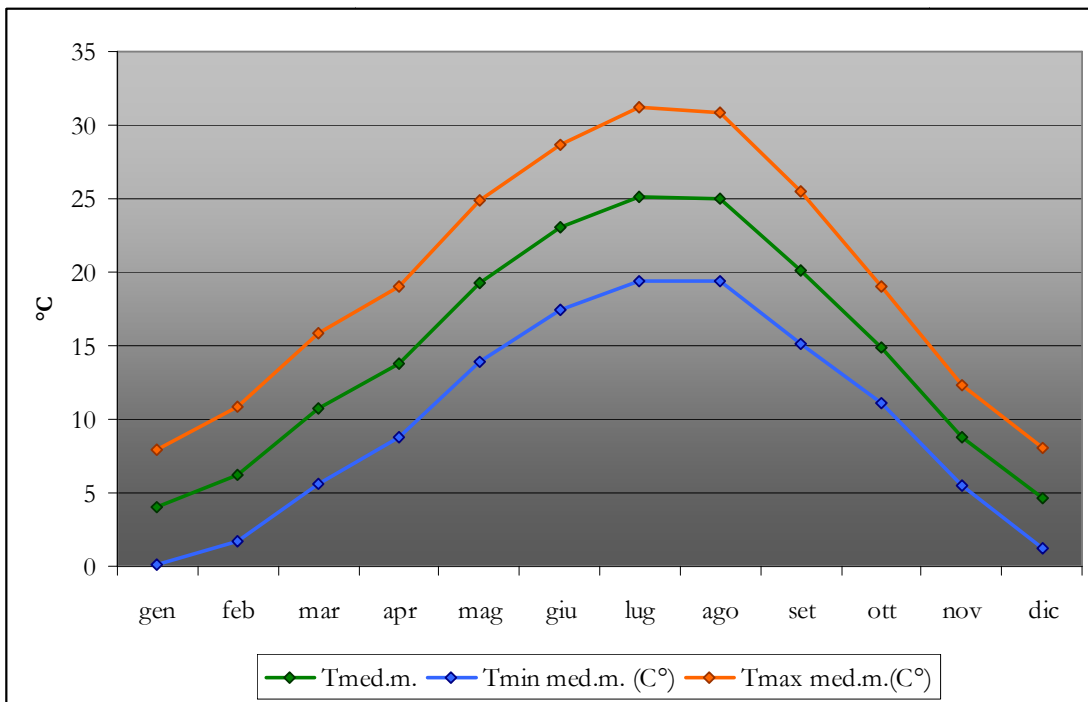


Figura 2.4 – Temperature medie mensili, periodo 1990-2008* (stazione di Milano Lambrate - *dati parziali).

mese	Tmed.m.	Tmin med.m. (C°)	Tmax med.m.(C°)
gen	4.1	0.2	7.9
feb	6.2	1.7	10.8
mar	10.7	5.6	15.9
apr	13.8	8.8	19.0
mag	19.3	13.9	24.8
giu	23.0	17.5	28.7
lug	25.1	19.4	31.2
ago	25.0	19.4	30.9
set	20.1	15.1	25.5
ott	14.9	11.1	19.0
nov	8.7	5.4	12.3
dic	4.6	1.3	8.0

Tabella 2.2 – Temperature medie mensili per la Stazione di Milano Lambrate.

L'escursione termica annuale, definita come differenza fra la temperatura media del mese più caldo e quella del mese più freddo è di 20,9°C.

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

	Dato	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1990	Tmed	1.5	7.7	10.7	11.1	18.9	20.7	23.4	23.0	19.2	14.6	5.9	0.3
	Tmin med(C°)	-2.5	2.4	4.0	6.3	13.4	15.4	17.3	17.1	13.7	11.3	1.9	-3.7
	Tmax med(C°)	5.4	13.0	17.3	15.8	24.4	26.0	29.4	29.0	24.7	18.0	9.8	4.4
1991	Tmed	1.0	0.4	10.5	11.2	15.2	21.7	26.0	27.8	23.1	14.3	8.6	4.6
	Tmin med(C°)	-2.3	-5.0	6.0	5.7	10.4	16.6	20.3	21.8	18.4	10.4	5.1	0.1
	Tmax med(C°)	4.4	5.8	15.1	16.6	20.0	26.8	31.7	33.8	27.8	18.1	12.1	9.1
1992	Tmed	4.1	7.8	12.0	14.8	21.2	21.4	25.2	27.1	20.8	13.2	9.6	5.4
	Tmin med(C°)	0.4	3.2	6.7	10.1	15.5	16.1	19.3	21.8	15.5	9.8	6.4	2.8
	Tmax med(C°)	7.8	12.5	17.2	19.5	26.9	26.7	31.0	32.4	26.2	16.7	12.8	8.0
1993	Tmed	5.4	6.6	10.1	14.5	20.6	24.1	24.0	24.8	19.1	14.1	8.3	5.9
	Tmin med(C°)	1.8	1.4	4.8	9.5	14.6	18.0	18.0	19.3	14.9	10.8	5.4	2.3
	Tmax med(C°)	9.1	11.8	15.3	19.4	26.5	30.2	30.1	30.4	23.3	17.4	11.2	9.4
1994	Tmed	6.4	5.8	14.1	13.6	18.8	22.4	26.9	26.2	19.5	14.2	10.4	6.0
	Tmin med(C°)	2.9	2.4	8.4	9.1	14.2	17.2	21.4	20.6	15.3	10.2	8.1	3.4
	Tmax med(C°)	9.9	9.2	19.8	18.1	23.4	27.5	32.4	31.9	23.8	18.2	12.6	8.6
1995	Tmed	2.8	6.6	8.7	13.8	17.5	20.6	27.2	24.1	18.4	16.3	9.2	5.2
	Tmin med(C°)	-2.0	2.2	3.0	8.1	12.4	15.4	21.9	18.9	13.7	12.3	5.9	2.6
	Tmax med(C°)	7.7	10.9	14.5	19.5	22.5	25.8	32.6	29.4	23.2	20.4	12.5	7.7
1996	Tmed	4.6	5.0	8.9	14.7	19.0	23.4	24.2	24.2	18.2	15.6	9.7	5.5
	Tmin med(C°)	2.5	1.8	5.0	10.2	14.1	17.6	18.8	18.3	12.9	11.8	6.3	2.8
	Tmax med(C°)	6.8	8.3	12.8	19.3	23.9	29.1	29.6	30.1	23.4	19.4	13.0	8.2
1997	Tmed	5.2	9.6	12.4	15.3	20.7	22.9	24.9	26.1	23.6	16.9	10.5	6.9
	Tmin med(C°)	-0.9	5.2	5.8	9.3	14.8	18.2	20.2	20.9	18.4	12.9	7.4	4.2
	Tmax med(C°)	11.3	13.9	19.0	21.3	26.6	27.6	29.6	31.3	28.8	21.0	13.7	9.6
1998	Tmed	6.4	10.9	12.2	14.7	20.7	24.7	26.9	27.4	21.3	15.6	7.7	3.9
	Tmin med(C°)	3.2	5.5	6.8	10.3	15.3	19.2	21.0	21.9	16.5	11.8	3.8	0.4
	Tmax med(C°)	9.5	16.2	17.6	19.0	26.1	30.3	32.7	32.9	26.1	19.5	11.5	7.3
1999	Tmed	5.6	6.4	10.8	14.6	20.2	22.5	25.5	24.9	22.0	15.3	8.5	4.2
	Tmin med(C°)	1.9	1.2	6.3	10.1	15.5	17.1	19.8	19.5	16.7	11.2	4.7	0.5
	Tmax med(C°)	9.3	11.5	15.3	19.1	24.9	27.9	31.2	30.4	27.3	19.5	12.3	7.9
2000	Tmed	4.3	8.6	11.8	15.1	21.8	24.7	24.1	25.7	21.2	14.6	8.9	5.9
	Tmin med(C°)	-0.5	3.7	6.4	10.2	16.0	18.4	17.7	19.4	16.0	11.8	6.2	3.5
	Tmax med(C°)	9.1	13.5	17.2	20.1	27.5	31.1	30.5	32.1	26.4	17.5	11.6	8.2
2001	Tmed	4.0	7.0	10.8	13.0	19.9	22.1	24.4	25.6	17.4	17.0	7.9	3.0
	Tmin med(C°)	2.0	3.5	7.4	8.3	15.0	16.8	19.2	20.5	12.8	13.4	4.7	-0.7
	Tmax med(C°)	6.0	10.5	14.1	17.6	24.9	27.4	29.7	30.7	22.0	20.6	11.2	6.7
2002	Tmed	3.2	7.2	12.4	13.8	18.3	24.5	24.0	23.3	18.8	15.1	10.6	5.7
	Tmin med(C°)	-0.6	3.4	7.7	9.4	13.3	19.4	18.7	18.3	14.3	11.3	8.0	3.5
	Tmax med(C°)	6.9	10.9	17.0	18.3	23.2	29.5	29.2	28.3	23.3	18.8	13.2	7.9
2003	Tmed	3.7	3.9	11.5	13.3	21.1	25.8	25.9	28.4	19.9	12.2	8.9	4.9
	Tmin med(C°)	0.2	0.0	7.1	9.3	16.4	22.3	21.6	23.8	14.9	8.2	6.4	1.7
	Tmax med(C°)	7.3	7.9	15.9	17.4	25.8	31.1	30.2	33.0	24.8	16.2	11.4	8.0
2004	Tmed	2.8	4.8	8.4	13.5	17.0	23.1	24.7	25.0	20.8	15.7	8.9	5.0
	Tmin med(C°)	-0.8	0.2	3.8	7.9	10.9	16.5	18.2	18.5	14.4	12.2	4.3	1.1
	Tmax med(C°)	6.4	9.4	13.1	19.0	23.0	29.7	31.2	31.4	27.2	19.2	13.5	8.9
2005	Tmed	3.0	3.1	8.7	11.5	19.1	23.9	25.0	22.4	20.2	14.2	7.6	2.2
	Tmin med(C°)	-1.9	-1.5	3.4	6.3	12.6	17.6	18.4	16.3	15.0	10.1	4.4	-1.9
	Tmax med(C°)	7.9	7.8	14.0	16.7	25.6	30.2	31.6	28.5	25.4	18.3	10.9	6.3
2006	Tmed	1.7	3.8	8.7	14.3	19.0	23.6	27.5	22.1	21.6	16.1	10.1	5.7
	Tmin med(C°)	-3.2	-0.9	3.5	8.1	12.6	16.3	20.3	15.4	15.2	10.7	5.6	1.6
	Tmax med(C°)	6.5	8.5	13.8	20.5	25.4	30.9	34.8	28.8	27.9	21.5	14.6	9.9
2007	Tmed	6.7	7.6	10.8	17.5	19.6	23.1	25.7	24.5	20.1	15.3	8.4	3.7
	Tmin med(C°)	2.6	2.1	4.7	10.3	12.7	16.9	17.8	17.7	13.1	9.4	3.4	-1.3
	Tmax med(C°)	10.8	13.0	16.9	24.7	26.5	29.3	33.6	31.3	27.2	21.2	13.4	8.6
2008	Tmed	4.9	5.9	10.1	12.7	18.3	21.7	22.3	21.9	16.5	12.7	6.4	0.5
	Tmin med(C°)	2.1	1.6	4.8	7.7	13.0	16.7	16.7	16.4	12.3	8.9	3.5	-1.9
	Tmax med(C°)	8.7	11.5	15.8	18.3	24.2	27.4	27.8	27.8	21.6	17.4	10.0	3.6

Tabella 2.3 – Temperature medie mensili per il periodo 1990-2008* per la Stazione di Milano Lambrate -
* dati parziali.

3. Aspetti geopedologici e geomorfologici

3.1 Inquadramento geologico

Il territorio di Cologno Monzese si presenta sostanzialmente pianeggiante, segnato semmai da lievi ondulazioni; ma abbastanza regolarmente digradante verso sud con pendenze variabili mediamente attorno allo 0,45 %, valore un po' inferiore a quello medio di questa parte della pianura milanese, che si aggira tra 0,5 e 0,6 %.

Anche la Valle del Lambro, che rappresenta certamente l'elemento naturale fisiografico e geomorfologico di gran lunga più importante dell'area, non risulta morfologicamente depressa rispetto alla pianura circostante, almeno in modo apprezzabile.

Sono dunque assenti lineamenti morfologici minori, tipici di altre parti della pianura, soprattutto ai margini vallivi (orli di terrazzi, dossi, paleo alvei ribassati,...), anche se occorre ricordare che il territorio comunale è pressoché interamente urbanizzato, se si escludono sparse aree residue e i circa 100 ettari liberi nella parte est del comune, corrispondenti in gran parte ai terreni circostanti la C.na Cavarossa.

La urbanizzazione e la forte trasformazione antropica, anche attraverso ingenti opere di movimentazione di terra, cave prima e infrastrutture poi, hanno certamente obliterato i segni, già labili, della morfogenesi in questa parte intermedia della pianura.

La collocazione fisica e geografica del territorio di Cologno M. corrisponde infatti, tradizionalmente, alla parte inferiore della "alta pianura asciutta", cioè la parte della pianura appartenente, geologicamente, ai grandi conoidi proglaciali sviluppatasi di fronte agli anfiteatri morenici del pedemonte lombardo. Queste superfici estendono la loro morfologia a ventaglio convesso molto blando dal nord-Milano e Brianza fino all'altezza di Milano, e dunque per una decina di chilometri ancora a sud di Cologno.

Questa area appartiene morfologicamente al conoide del Lambro, anche se sembra essere lambita ad est dalle propaggini di quello del Molgora, cosa testimoniata dalla continuità morfologica dell'area di Cernusco S.N. con i terrazzi del Pleistocene medio del Vimercatese.

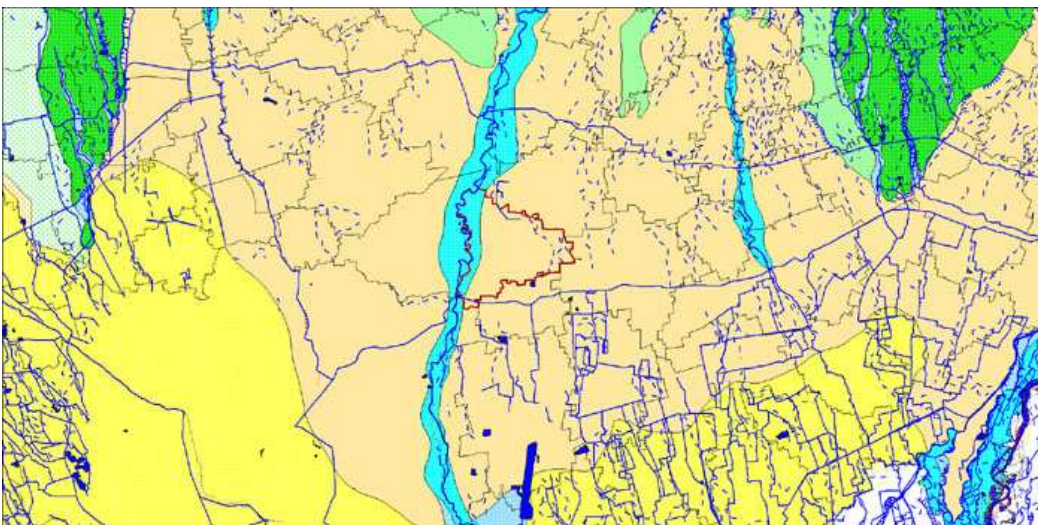


Fig. 3.1 Il territorio di Cologno nel contesto geomorfologico dell'Alta Pianura (ERSAF – Basi ambientali della Pianura). In giallo la "Media Pianura Idromorfa", in beige l'Alta Pianura. A nord i terrazzi più antichi.

L'appartenenza alla Pianura Asciutta potrebbe essere messa in dubbio, peraltro, dalla storica abbondanza di fontanili, la cui presenza si prolungava verso nord soprattutto in corrispondenza della Valle del Lambro fino alla periferia di Monza e con una appendice isolata più a nord, all'interno del parco di Monza. Oggi questa situazione non è più verificabile sul terreno, prima per il disseccamento di molte polle idriche a seguito dell'abbassamento consistente della falda freatica a partire dagli anni '60 e, successivamente per gli effetti distruttivi delle trasformazioni urbane e infrastrutturali.

Anche in assenza di fontanili attivi, tuttavia, la presenza di acqua a profondità limitate è in grado, potenzialmente, di portare alla attivazione di fontanili anche nella zona di Cologno. Si veda, al proposito, la figura 3.2 qui sotto riprodotta, ripresa dalla edizione preliminare del Foglio Milano del CARG (Carta Geologia alla scala 1:50K).

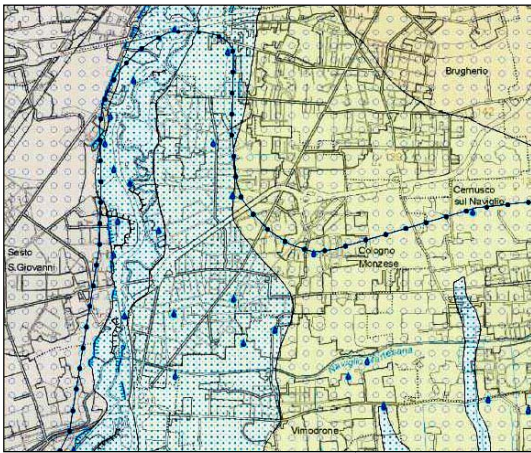


Fig. 3.2 Limite attuale della fascia dei fontanili (fonte CARG)

Riguardo alla natura dei materiali geologici e alla loro attribuzione cronologica e stratigrafica si possono riportare, a titolo di inquadramento, gli stralci dei documenti principali della cartografia geologica "storica".

Il primo è rappresentato dal Foglio 45 Milano della carta Geologica d'Italia alla scala 1:100K (1969). E' evidente una certa omogeneità interpretativa che riconosceva, peraltro, oltre ai depositi della Valle del Lambro, qui indicati come "Alluvium antico" (a1), la presenza fino a Monza del "Diluvium medio" (q2 - Fluvioglaciale rissiano I) e più a sud, del "Diluvium recente" (q3 - Fluvioglaciale rissiano II - wurmiano). Questi ultimi sono i materiali di "natura sabbioso - ghiaioso - argillosa" che si facevano corrispondere al c.d. Livello Fondamentale della Pianura.

*Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio*

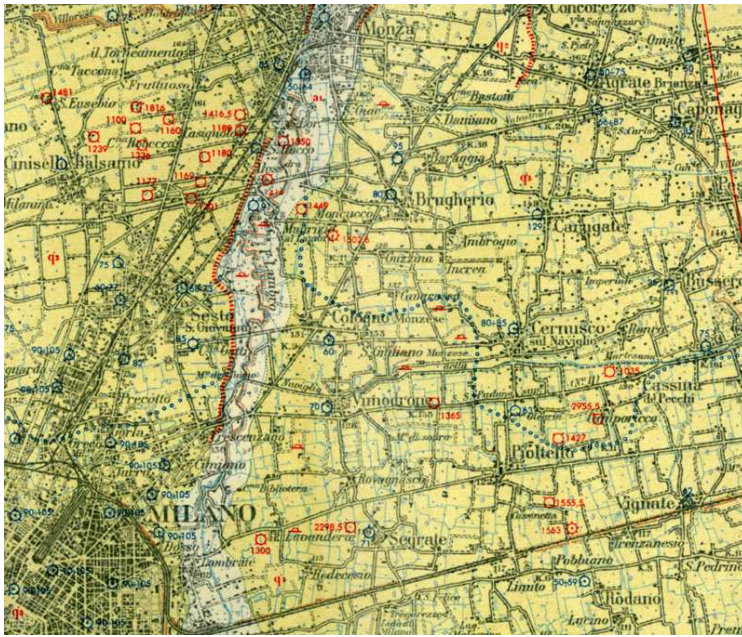


Fig. 3.3 Foglio 45 Milano 1:100K della Carta Geologica d'Italia (1969)

Oltre 20 anni dopo il Foglio della Carta d'Italia, veniva realizzato dalla Università di Milano e dal CNR, con il supporto della Regione Lombardia, un ampio lavoro di sintesi dei rilevamenti, soprattutto prealpini, realizzati per ricerche e tesi di laurea. Veniva così pubblicata la Carta Geologica della Lombardia alla scala 1:250K, derivata da fogli al 100K disegnati in copie di lavoro. La Carta aggiorna significativamente molte parti di collina e montagna, ma non modifica in modo sostanziale l'interpretazione della pianura, salvo l'attribuzione dell'ex Diluvium recente al Fluvioglaciale e fluviale wurm (5b - ghiaie e sabbie del Pleistocene sup.).

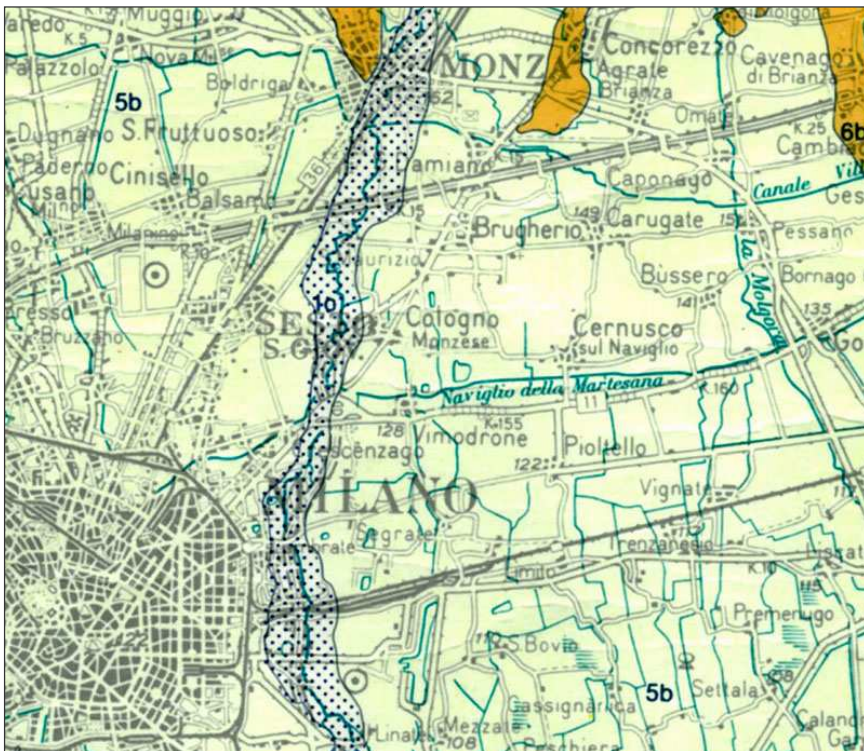


Fig.3.4 Stralcio della Carta Geologica della Lombardia 1:250K (1990)

I materiali della Valle del Lambro sono qui indicati come appartenenti, almeno per prevalenza, all'“Alluvium antico” (1c), rappresentato da ghiaie, sabbie e limi olocenici.

Certamente la grande diffusione di cave di inerti lungo il Lambro e soprattutto ad est di esso, da Monza a Melegnano, testimonia della presenza di materiali da cava di buona qualità, soprattutto ghiaie e sabbie, per profondità importanti, cioè perlomeno nei primi 20 metri.

3.2 Interpretazione geologica locale

Negli ultimi 20 anni, si è assistito, qui come in tutte le aree di forte espansione urbana e industriale, e di forte alterazione del territorio, ad un incremento delle indagini di carattere geologico-ambientale, anche in relazione ad una corrispondente nuova attenzione della legislazione rivolta alla pianificazione locale e sovra comunale. In questo contesto, si sono realizzati studi di approfondimento anche sul territorio di Cologno, anche se, contestualmente ad essi, si è proseguito con l'urbanizzazione e l'infrastrutturazione delle aree senza le necessarie valutazioni di carattere ambientale e geologico (es. “Peduncolo autostradale”).

Si sono già citati in precedenza gli studi realizzati, da un lato per il graduale recupero delle discariche Falck, dall'altro per il tentativo di avviare coerentemente il “Parco delle Cave”, nella parte est del comune, nonché per rispondere alla l.r.41/97, che obbligava per la prima volta, in modo significativo, alla redazione di studi geologici per la redazione dei PRG.

Da questi documenti provengono utili indicazioni di approfondimento tematico, relativamente ai caratteri del suolo, alla geologia del sottosuolo, alla caratterizzazione delle aree fortemente degradate, e interpretazioni ampiamente utilizzabili e utilizzate nel presente lavoro.

Altri risultati significativi, in termini di incremento delle conoscenze, sono derivati dai programmi di indagine di scala regionale, che offrono oggi una valida informazione scientifica di base e sono resi disponibili dalla Regione con strumenti informatici.

Sono infatti disponibili una informazione pedologica di piccola e media scala, prodotta da ERSAF in più aggiornamenti (si veda il successivo paragrafo A1.5) e i primi risultati della cartografia CARG (nuova Carta Geologica alla scala 1:50.000). In particolare per le aree di pianura, i nuovi rilievi geologici CARG rivoluzionano le interpretazioni correnti, sia ridisegnando e rinominando le unità geologiche riconosciute, sia descrivendole con attenzione al suolo e ai materiali di alterazione.

Per l'area in oggetto è stato messo a disposizione dalla Regione, in formato provvisorio di pre-pubblicazione, il Foglio 118 Milano, alla scala 1:50.000.

Nella figura sottostante è rappresentato, previo riporto su una base topografica di maggior dettaglio, uno stralcio del Foglio geologico Milano, limitato alle aree di Cologno e limitrofe.

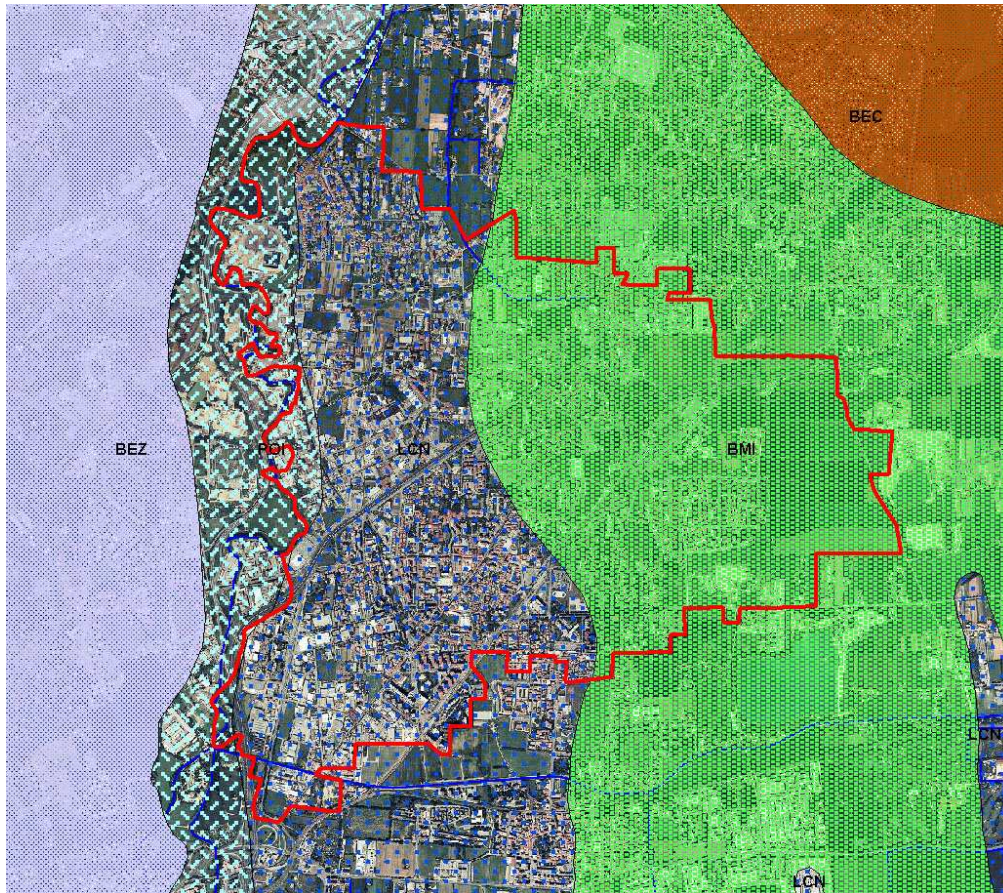


Fig. 3.5 Stralcio della Foglio geologico CARG Milano alla scala

L'interpretazione geologica si avvale di nuove unità geologiche dette "sintemi" e "sub sintemi" che sono definite non su base cronostatigrafica, ma in quanto corpi rocciosi, anche litologicamente differenziati, delimitati da significative discontinuità, compresa la superficie del terreno.

Nella banca dati abbinata alle carte del CARG sono presenti, anche se non ancora disponibili al pubblico, dati di sondaggio e pozzo, rilevati nelle aree considerate, destinati alla interpretazione complessiva tridimensionale delle unità geologiche e dei loro rapporti stratigrafici. In alcuni casi, e all'interno di un programma di ricerca ad hoc, la Regione ha provveduto alla realizzazione anche di nuovi sondaggi profondi, destinati a chiarire dubbi e problemi interpretativi.

Nella figura seguente è riportata infine una parte della legenda del Foglio Milano, quella che contiene la descrizione delle formazioni affioranti a Cologno e zone vicine, cioè POI, LCN, BMI, BEC, BEZ.

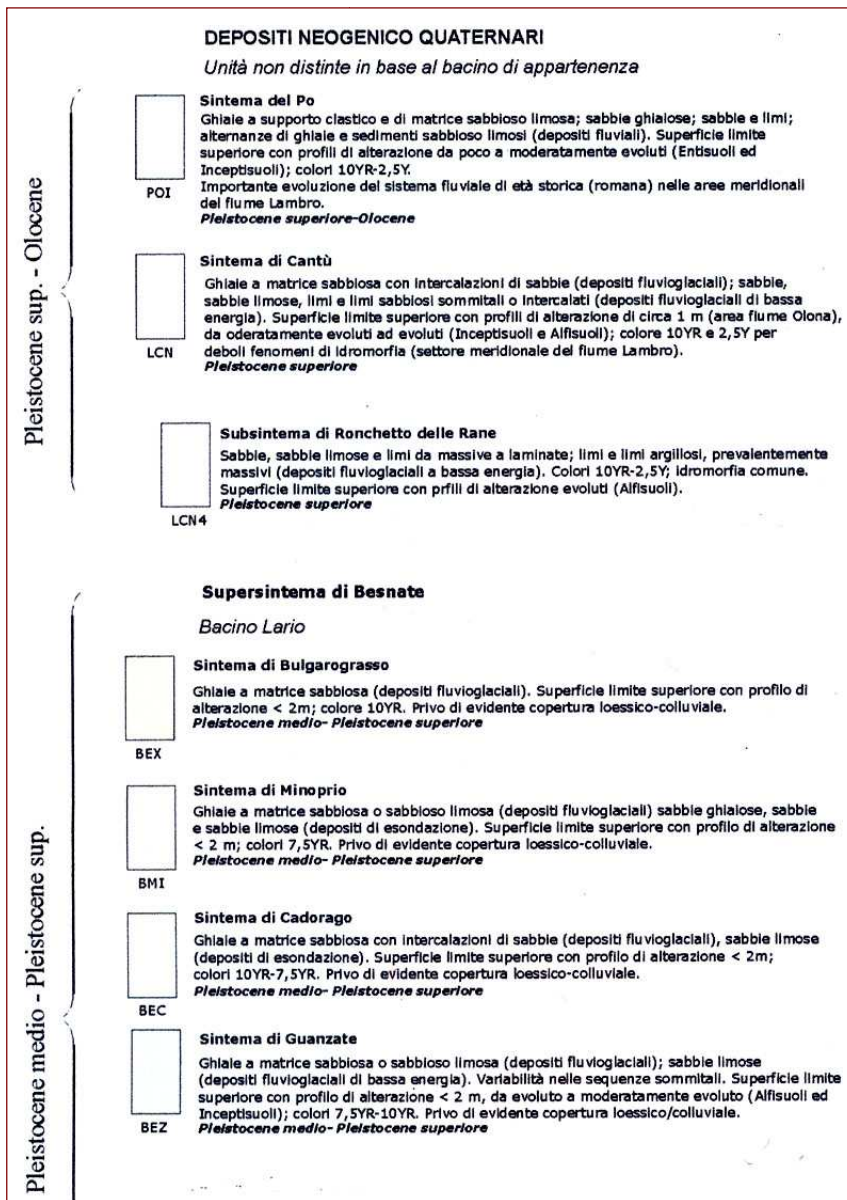


Figura 3.6 Legenda geologica CARG Foglio Milano

Sono dunque rappresentate sul territorio di Cologno e in un significativo intorno d'area, 5 unità quaternarie costituite da rocce sciolte di genesi fluviale e fluvioglaciale. Le unità sintemiche BEZ, BEC e BMI, sono attribuite al Supersintema di Besnate (già Allogruppo di Besnate), collocato nel Pleistocene medio-superiore, e ampiamente diffuso in ambienti collinari morenici e di alta pianura, appartenenti ai depositi del Bacino del Lario. Sono rappresentate da ghiaie a matrice sabbiosa e sabbie ghiaiose o limose interpretate come depositi fluvioglaciali e depositi di esondazione, questi ultimi presenti solo nei Sintemi di Minoprio e di Cadorago. Il profilo di alterazione superficiale viene valutato come inferiore a 2 metri, senza copertura loessica o colluviale.

Le altre due unità, riconosciute in corrispondenza della Valle del Lambro e nella fascia di terreni a questo adiacente verso est, sono rappresentate, nel caso della valle, da depositi fluviali del Pleistocene sup.- Olocene (Sintema del Po) e, più ad est, da depositi fluvioglaciali del Pleistocene superiore (Sintema di Cantù). I profili di alterazione superficiale sono dell'ordine di 1 metro di spessore o più sottili, sulle unità più recenti.

Una interpretazione geologica in parte diversa era stata elaborata negli studi del 1995 per la redazione del nuovo PRG. Nella figura che segue è indicato lo schema geologico utilizzato nel 1995 con, sovrapposte in rosso, le tracce dei limiti delle unità CARG precedentemente illustrate (Figg. 3.5-6).

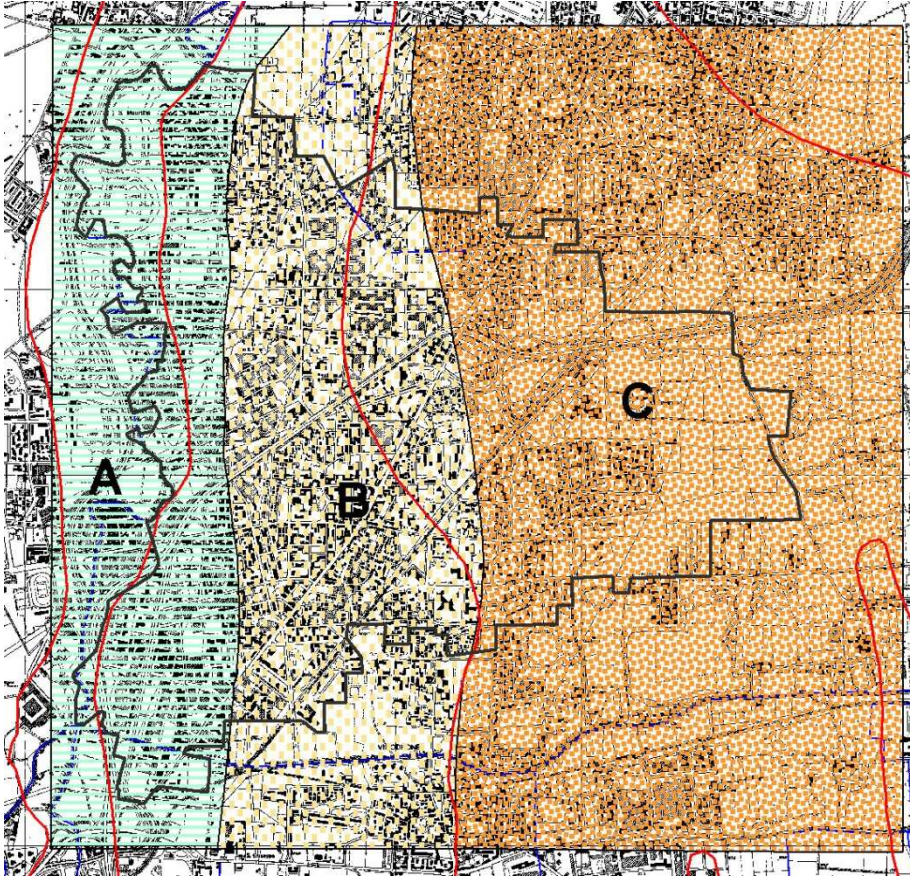


Fig. 3.7 Le interpretazioni geologiche del PRG95 (retini fondo) e del CARG (linee rosse)

- A:** substrati ghiaioso-sabbiosi e coperture a matrice fine, sedimenti sabbiosi e calcarei lungo il Lambro; suoli poco evoluti a profilo A-C o A-Bw-C con buon contenuto organico in superficie.
- B:** substrati ghiaioso-sabbiosi e sottili coperture fini; suoli mediamente evoluti con possibili orizzonti sepolti A e AB.
- C:** substrati ghiaioso-sabbiosi o molto ghiaiosi con tracce di paleoalvei. Spessore molto ridotto dei materiali fini in superficie. Suoli da moderatamente evoluti a ben evoluti con presenza di orizzonti argillici (Bt).

La differenza maggiore tra le due carte è rappresentata dalla assenza nel rilievo '95 della fascia di valle ad attività recente, subito a fianco del Lambro. Questa fascia è abbastanza ben riconoscibile anche in fotointerpretazione stereoscopica di immagini aeree ed è stata ridelimitata con questo metodo nel presente lavoro ai fini della individuazione della fascia di involuppo storico delle divagazioni del Lambro (in Cap. 8 "Il Lambro e il rischio idraulico"). E' invece presenta un limite più ampio della fascia fluviale, caratterizzato soprattutto da terreni meno grossolani e meno compatti, tanto da rivestire soprattutto un interesse geotecnico (in Cap.6 "Caratteri geotecnici del sottosuolo"). Il limite più esterno (est), invece sembra in qualche modo poter corrispondere al limite tra le unità CARG LCN e BMI, cioè tra terreni di diversa età e diverso profilo di alterazione.

Una conferma della esistenza della fascia "ampia" di terreni poco compatti attorno al Lambro (fascia B del rilievo '95), proviene dalle carte dello studio geologico redatto per la Variante Generale al PRG di Sesto S.Giovanni (F.Villa 2000-01). Qui vengono indicate le aree dei "depositi alluvionali recenti e/o attuali" e, a fianco, una linea limite del "grande alveo", che indicherebbe la parte dell'Alluvium recente, distinta dall'Alluvium attuale (corso attivo del fiume). Nonostante non sia chiaro come il margine del "grande alveo" sia interno a quello dell'Alluvium in genere, tuttavia i limiti coincidono apprezzabilmente con il bordo esterno della fascia B della carta '95.

Infine, altre utili indicazioni provengono dallo studio Chiettini-rea-Groppali del '92, sul possibile parco est o delle cave.

Il rilevamento fu limitato in quella occasione all'area Cavarossa e limitrofe, ma i limiti tracciati per definire possibili tipologie geopedologiche, possono essere ricollegati al disegno delle unità geologiche che si va delineando.

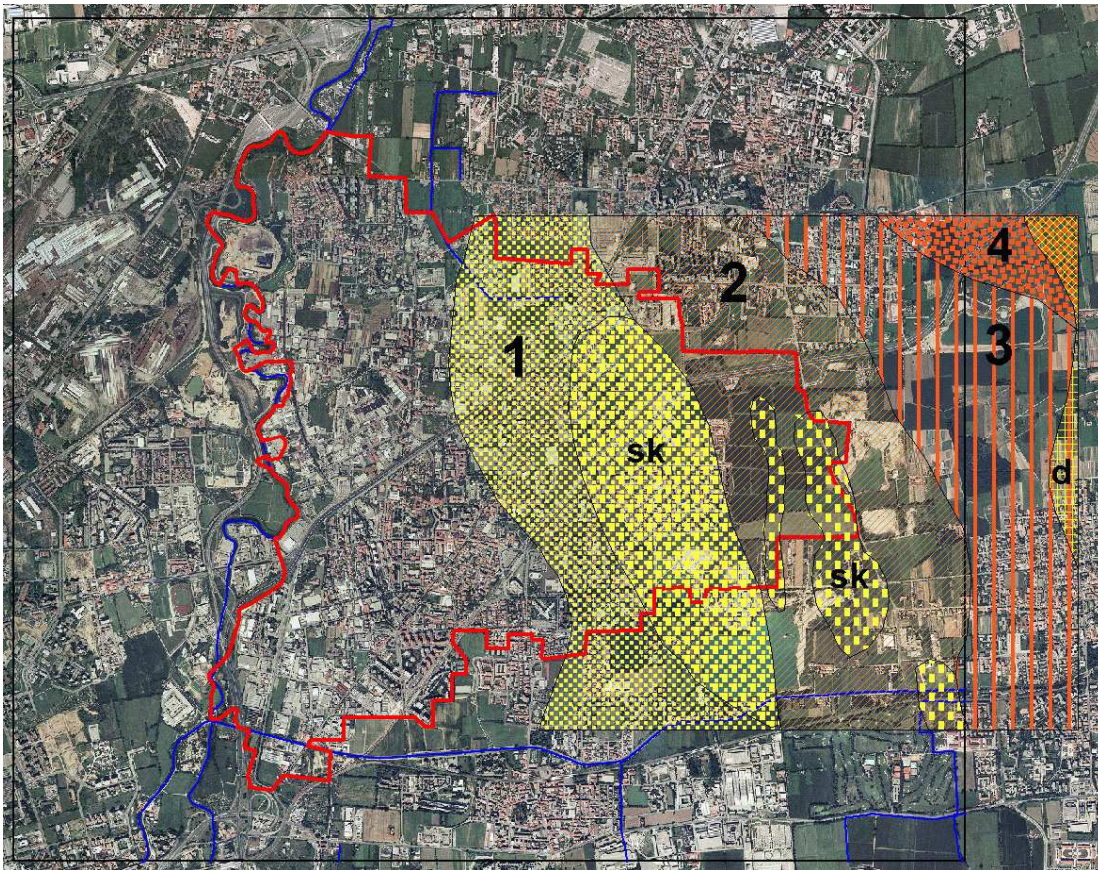


Fig. 3.8 Rilievo zona Cavarossa (1992)

- | | |
|-----------|---|
| 1 | suoli bruni scheletrici |
| 2 | zona di transizione (suoli bruni e suoli lisciviati) |
| 3 | suoli lisciviati mediamente scheletrici |
| 4 | suoli lisciviati molto ciottolosi |
| sk | fasce pietrose a leggera convessità |
| d | area lievemente rilevata di Carugate-Cernusco e a dosso |

Il limite occidentale della fascia 1 è fatto qui coincidere con il limite CARG, mentre il margine est della stessa, potrebbe indicare una ripartizione secondaria del sistema BMI del CARG o,

ugualmente, della unità C della interpretazione '95. La zona 4, infine, corrisponde chiaramente alla unità BEC del CARG.

Questo insieme di elementi di valutazione è stata ulteriormente confrontata, come sopra ricordato, con l'analisi dei caratteri geologici e geotecnici del sottosuolo sulla base di sondaggi e prove esistenti, soprattutto ai fini della redazione della "Carta dei Caratteri geotecnici del sottosuolo" (vedi Cap. 6 e Tavola 5). Dall'insieme dei dati raccolti è stata tratta una interpretazione geologica finale, valida per l'area di Cologno, che è rappresentata nella figura seguente.

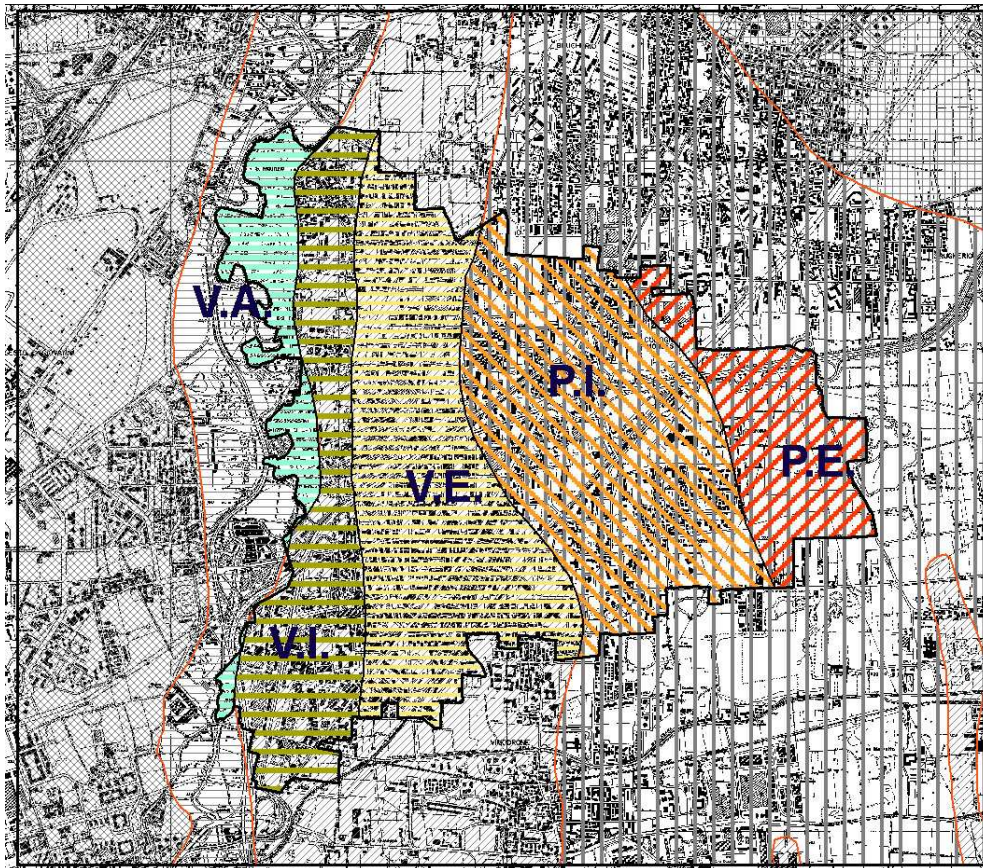


Fig. 3.9
Interpretazione delle
unità geologiche
dell'area

Unità e sottounità geologiche					riferimenti - corrispondenze				
unità	nome	sotto-unità	descrizione	ambiente	geo 2008	geo 1995	CARG 08	Cavarossa	Sesto S. G.
VA	valle attiva		ghiaie a matrice sabbioso-limoso; sabbie ghiaiose e limi; suoli A-C e A-Bw-C	fl	alveo storico		unità POI		alluv. recenti-attuali
VI	valle antica o interna		ghiaie sabbiose e sabbie con limo, con coperture fini; suoli A-Bw-C	fl-fg	geotec	zona A	LCN parte		alluv. recenti-attuali
VE	valle esterna		ghiaie sabbiose e sabbie con coperture sottili; suoli preval. A-Bw-C con poss. orizz. sepolti	fl-fg		zona B	LCN parte		
P	piana interna	PI	ghiaie e sabbie o ghiaie prevalenti sabbiose; suoli con Bw e Bt argillici	fg		zona C	BMI parte	zona 1 transiz Bw-Bt	
	piana esterna	PE	ghiaie sabbiose e ghiaie ciottolose, con suoli A-Bt-C e tracce di paleoalvei	fg		zona C	BMI parte	zona 2 Bt	

3.3 Materiali

Natura e caratteri dei materiali che costituiscono i substrati geologici sono descritti in buona parte nel Cap. 6 relativo ai caratteri geotecnici del sottosuolo, con lo scopo di indicare rischi e problemi riscontrabili in fase di trasformazione d'uso del territorio.

Qui vengono riportate alcune "stratigrafie tipo", rappresentative di situazioni diffuse nell'area di Cologno. Si devono tenere presente comunque due fatti importanti: il primo attiene alla relativa omogeneità dei depositi fluvioglaciali considerati in una area relativamente ristretta quale il territorio comunale. Il secondo vuole sottolineare la difficoltà di valutazione di tali materiali sulla base delle stratigrafie di sondaggi e pozzi. In tutti questi casi infatti, l'informazione di solito disponibile è spesso imprecisa e comunque quasi mai descritta in modo standardizzato o, perlomeno, riferita ad uno standard descrittivo riconosciuto.

Diverso è il discorso per l'area est e sud-est del territorio, prossima a grandi scavi di cava ancora aperti e direttamente osservabili. Si tratta sempre di materiali ghiaiosi con ciottoli e abbondante sabbia utilizzata per scopi edilizi. Le due stratigrafie che seguono (via Roma, Via Europa) rappresentano gli ambienti con materiali più grossolani e permeabili (pozzo 5) e quelli con ghiaie un po' argillose e strati di argilla relativamente più potenti, caratteristici della zona ovest del territorio, verso il Lambro (pozzo 10).

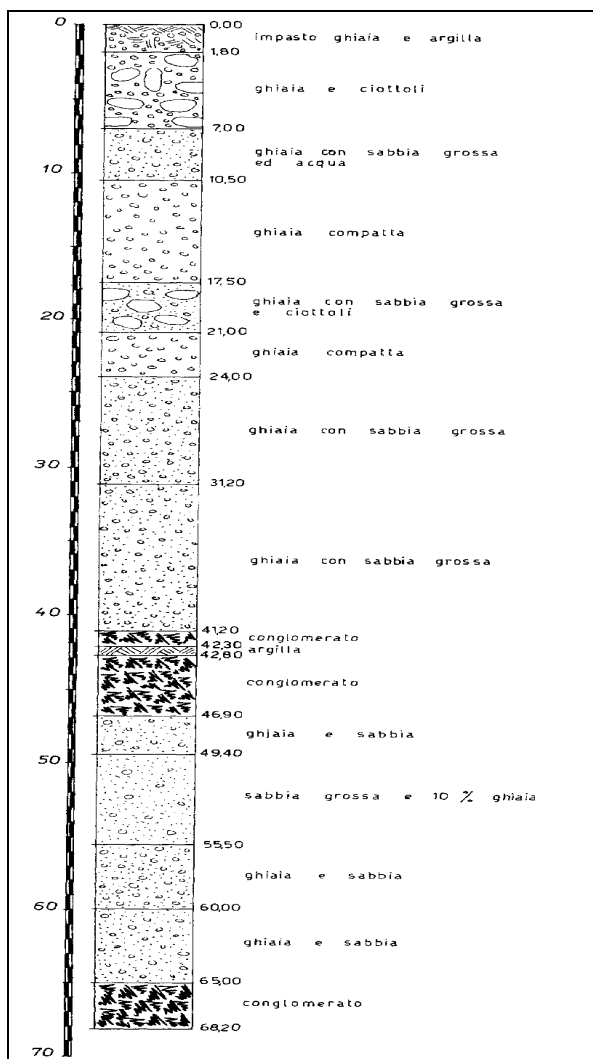
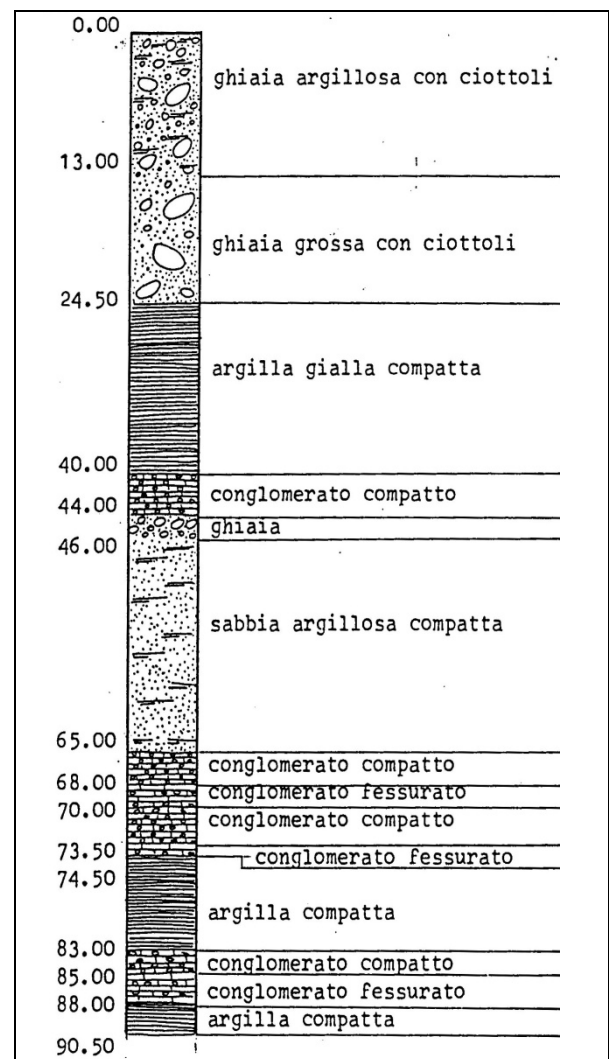


Fig. 3. 10 Pozzo 5 via Roma



Pozzo 10 Europa II

Alcune altre considerazioni sono ricavabili inoltre dalla Carta dei substrati pedologici realizzata da ERSAF sulla base dei dati dei profili di tutta la pianura. L'elaborazione è poco attendibile alla scala locale, perché si basa su osservazioni a volte distanti dalle aree osservate e sulla estensione al substrato delle correlazioni relative alla tipologia pedologica. In ogni caso la carta fornisce informazioni limitate per le zone ancora libere e con un tipo di informazione codificato valido fino a profondità molto ridotta (2-4 m), per quanto in genere estendibile almeno ai primi 10 m dalla superficie.

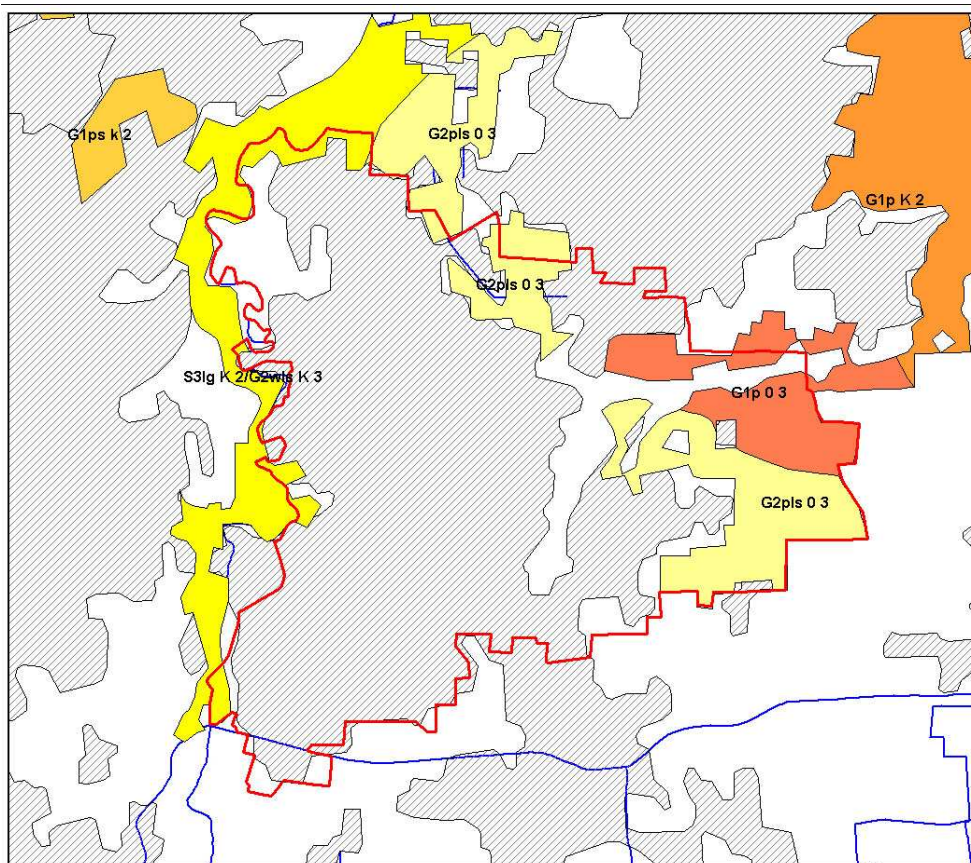


Fig. 3.11 Substrati pedologici da profili ERSAF (ERSAF 2000)

Anche la carta dei substrati pedologi, nonostante i suoi limiti, conferma tuttavia quello che emerge dagli altri documenti disponibili. I materiali della valle sono sia ghiaiosi, sia "sabbioso-limosi con ghiaia" (S3lgK), sempre calcarei. I substrati delle aree orientali sono costituiti da "ghiaie poco gradate con limi e sabbia" (G2pls), che diventano più a nord-est (Brugherio – Carugate) "ghiaie poco gradate, calcaree".

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

G ₁	G _{1w}	ghiaie ben gradate	A + L < 50 %	L + A < 5 %		G>S	S < 15 %	Ben gradate
	G _{1ws}	ghiaie ben gradate con sabbia	A + L < 50 %	L + A < 5 %		G>S	S ≥ 15 %	Ben gradate
	G _{1p}	ghiaie poco gradate	A + L < 50 %	L + A < 5 %		G>S	S < 15 %	Poco gradate
	G _{1ps}	ghiaie poco gradate con sabbia	A + L < 50 %	L + A < 5 %		G>S	S ≥ 15 %	Poco gradate
G ₂	G _{2wl}	ghiaie ben gradate con limo	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	G>S	S < 15 %	Ben gradate
	G _{2wls}	ghiaie ben gradate con limo e sabbia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	G>S	S ≥ 15 %	Ben gradate
	G _{2pl}	ghiaie poco gradate con limo	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	G>S	S < 15 %	Poco gradate
	G _{2pls}	ghiaie poco gradate con limo e sabbia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	G>S	S ≥ 15 %	Poco gradate
	G _{2wa}	ghiaie ben gradate con argilla	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	G>S	S < 15 %	Ben gradate
	G _{2was}	ghiaie ben gradate con argilla e sabbia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	G>S	S ≥ 15 %	Ben gradate
	G _{2pa}	ghiaie poco gradate con argilla	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	G>S	S < 15 %	Poco gradate
	G _{2pas}	ghiaie poco gradate con argilla e sabbia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	G>S	S ≥ 15 %	Poco gradate
G ₃	G _{3l}	ghiaie limose	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	L > A	G>S	S < 15 %	
	G _{3ls}	ghiaie limose con sabbia	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	L > A	G>S	S ≥ 15 %	
	G _{3a}	ghiaie argillose	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	A ≥ L	G>S	S < 15 %	
	G _{3as}	ghiaie argillose con sabbia	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	A ≥ L	G>S	S ≥ 15 %	
S ₁	S _{1w}	sabbie ben gradate	A + L < 50 %	L + A < 5 %		S ≥ G	G < 15 %	Ben gradate
	S _{1wg}	sabbie ben gradate con ghiaia	A + L < 50 %	L + A < 5 %		S > G	G ≥ 15 %	Ben gradate
	S _{1p}	sabbie poco gradate	A + L < 50 %	L + A < 5 %		S ≥ G	G < 15 %	Poco gradate
	S _{1pg}	sabbie poco gradate con ghiaia	A + L < 50 %	L + A < 5 %		S > G	G ≥ 15 %	Poco gradate
S ₂	S _{2wl}	sabbie ben gradate con limo	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	S ≥ G	G < 15 %	Ben gradate
	S _{2wlg}	sabbie ben gradate con limo e ghiaia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	S ≥ G	G ≥ 15 %	Ben gradate
	S _{2pl}	sabbie poco gradate con limo	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	S ≥ G	G < 15 %	Poco gradate
	S _{2plg}	sabbie poco gradate con limo e ghiaia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	L > A	S ≥ G	G ≥ 15 %	Poco gradate
	S _{2wa}	sabbie ben gradate con argilla	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	S ≥ G	G < 15 %	Ben gradate
	S _{2wag}	sabbie ben gradate con argilla e ghiaia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A > L	S ≥ G	G ≥ 15 %	Ben gradate
	S _{2pa}	sabbie poco gradate con argilla	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A > L	S ≥ G	G < 15 %	Poco gradate
	S _{2pag}	sabbie poco gradate con argilla e ghiaia	A + L < 50 %	5% ≤ L + A < 12 %	A ≥ L	S ≥ G	G ≥ 15 %	Poco gradate
S ₃	S _{3l}	sabbie limose	A + L < 50 %	L + A > 12 %	L > A	S ≥ G	G < 15 %	
	S _{3lg}	sabbie limose con ghiaia	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	L > A	S ≥ G	G ≥ 15 %	
	S _{3a}	sabbie argillose	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	A > L	S ≥ G	G < 15 %	
	S _{3ag}	sabbie argillose con ghiaia	A + L < 50 %	L + A ≥ 12 %	A ≥ L	S ≥ G	G ≥ 15 %	

Fig. 3.12 Stralcio della legenda della "Litologia dei substrati pedologici" ERSAF (seguono tipi limosi L, argillosi A, e organici O)

Nelle aree più orientali del territorio comunale, in zona Cavarossa, i materiali geopedologici sono stati studiati con maggior dettaglio nel citato lavoro '92.

Oltre ai suoli (si veda il successivo paragrafo 3.4) le aree si caratterizzano per le variazioni locali di pietrosità superficiale, corrispondente alla ghiaiosità dei primi metri di terreno. Queste fasce, abbastanza ondulate e leggermente in rilievo, dovrebbero rappresentare zone di paleovalle o zone intercluse tra paleovalli e/o paleodirezioni di drenaggio e/o morfologie sedimentarie.

Tracce di paleoscorrimento idrico sono indicate anche nella Carta della Idrologia Superficiale nelle Basi Ambientali della pianura (ERSAF 2000).

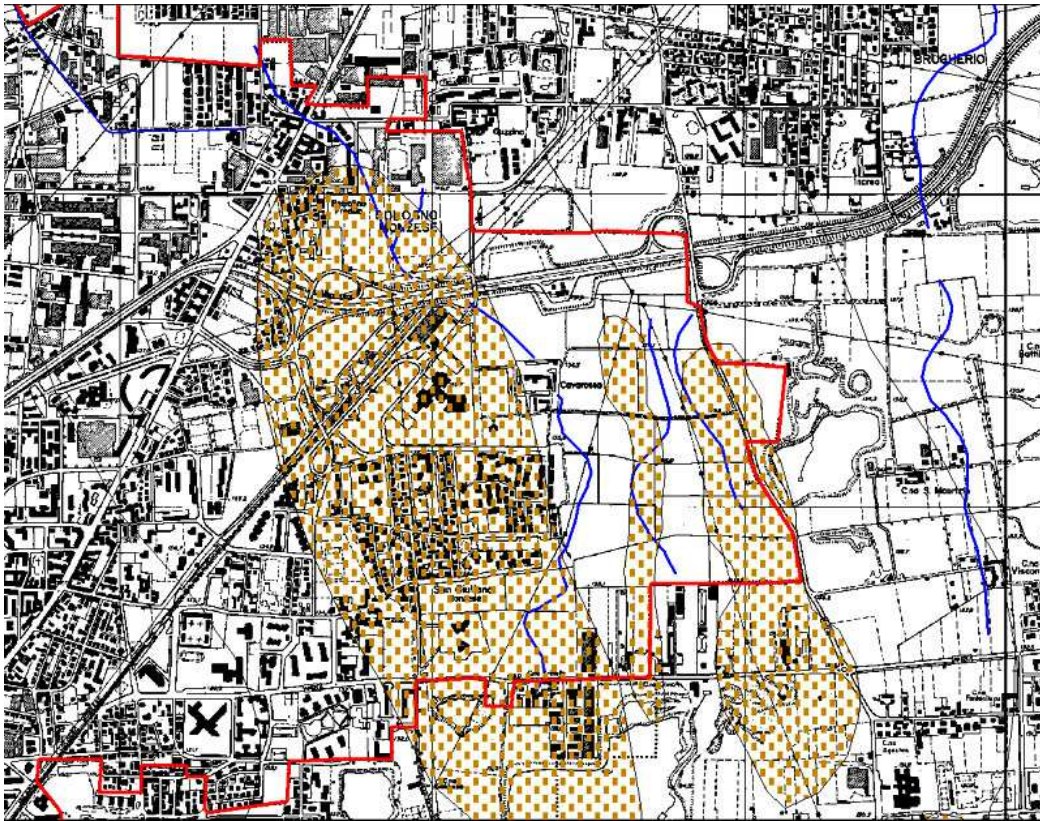


Fig. 3.13 Zone ghiaiose e tracce di paleo valli nella zona delle cave

3.4 Pedologia

Alcune considerazioni finali possono essere sviluppate riguardo alla natura e caratteri delle coperture pedologiche. I caratteri dei suoli intervengono, come si è visto, già nella definizione delle unità geologiche del Quaternario, in quanto sono elemento di definizione dell'unità e rappresentano, sia alla superficie, sia, a volte, in profondità, superfici limite di discontinuità delle unità stesse.

Tuttavia una descrizione più precisa e tecnica dei suoli può indicarne caratteri specifici di interesse gestionale o applicativo e, comunque, ne identifica genesi e classificazione. Naturalmente non si può dimenticare che i suoli sono importanti quando ci sono; non lo sono più quando ormai eliminati dalla urbanizzazione che intacca le superfici, le ricopre o le altera in modo irreversibile, eventualmente ricostituendo nuove coperture pedologiche a partire da materiali rimaneggiati o riportati. Semmai, la conoscenza dei suoli tipici di queste aree può essere utile proprio alla corretta ricostituzione di coperture asportate o alterate.

Nel caso di Cologno le sole aree della Cavarossa, e pochi altri lembi, presentano ancora suoli agricoli, per una superficie totale di poco più del 10% del territorio. Su queste si sono concentrate, negli anni recenti, alcune indagini di un certo dettaglio.

In ogni caso, per una valutazione complessiva della natura dei suoli ci si può riferire agli studi condotti da ERSAF a partire dagli anni '80 per la redazione della Carta dei Suoli della Pianura alla scala 1:50.000. Nelle banche dati delle unità cartografiche e delle tipologie di suolo, sono presenti sia informazioni di base, sia valutazioni di carattere gestionale e applicativo.

La figura seguente illustra uno stralcio della edizione attualmente pubblicata della carta dei suoli dell'area.

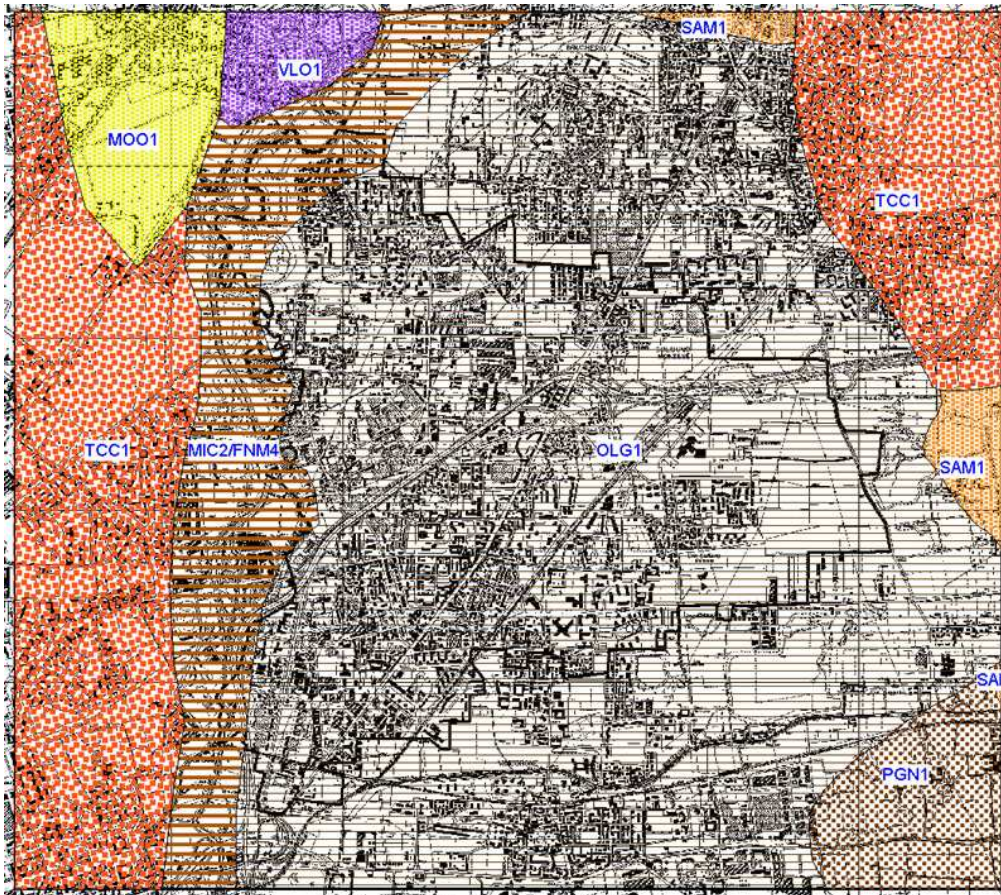


Fig. 3.14 Stralcio della Carta dei suoli della pianura alla scala 1:50K (ERSAF 2007)

Praticamente tutte le aree libere, quelle cioè nelle quali il suolo è ancora presente, sono assegnate alla unità cartografica OLG1, nella quale è presente l'omonima tipologia pedologica. Di seguito è riprodotta, dalla Bancadati ERSAF, la descrizione della tipologia di suolo.

Sigla	OLG
Nome	OLGETTA
Caratteri generali	
Descrizione	I suoli OLG presentano topsoil con spessore medio di 30 cm e corrisponde allo strato lavorato (Ap1), colore bruno scuro o bruno molto scuro che identifica un epipedon mollico, scheletro da comune a frequente molto piccolo e piccolo, tessitura franca o franca.sabbiosa, non calcareo, reazione subacida. Il subsoil è costituito da orizzonti profondi spesso a carattere cambico, spessi mediamente 25-30cm, il colore è bruno o bruno oliva, scheletro abbondante piccolo e molto piccolo, tessitura generalmente franco-sabbiosa, non calcareo, reazione neutra. Substrato a partire da 70-80cm, sabbioso o sabbioso-franco, con possibile presenza di orizzonti sepolti, non calcareo o scarsamente calcareo.
Morfologia	Superfici ondulate o subpianeggianti.
Drenaggio	Buono
Permeabilità	Moderatamente elevata
Parent material	Depositi fluvioglaciali di materiale grossolano
Substrato	Sabbie limose con ghiaia non calcaree
Distribuzione	Settore ad Est di Milano 4400 Ha
Prof.utile	201
Caratteristiche ambientali	

Soil region	Alta pianura lombarda centrale
UDP	Superfici ondulate o subpianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali che, rispetto alle attigue superfici modali, sono generalmente costituite da materiali leggermente piu' grossolani. Si presentano lievemente ribassate e delimitate da orli di terrazzi convergenti o raccordate in lieve pendenza nella direzione dei solchi vallivi.
Uso del Suolo	Seminativo avvicendato
Classificazioni	
USDA	Fluventic Hapludolls loamy skeletal, mixed, superactive, mesic
FAO	Eutric Cambisols
Genesi ed evoluzione dei suoli	
Processi genetici	humificazione
Orizzonti genetici	Ap-Bw-C
Orizzonti diagnostici	Epipedon Mollico, Orizzonte Cambico
Fasi di serie presenti nell'area	
OLG1	OLGETTA franca
Profilo rappresentativo della serie	
Descrizione orizzonti	
Ap1	0 - 30 cm; umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); franco; scheletro frequente, molto piccolo e piccolo; struttura poliedrica subangolare grande debolmente sviluppata; non calcareo; pori molto pochi, medi; molte radici fini; limite inferiore abrupto lineare
Ap2	30 - 60 cm; molto umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); franco sabbioso; scheletro abbondante, piccolo e molto piccolo; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; non calcareo; pori molto pochi, medi; comuni radici fini; limite inferiore graduale lineare.
BC	60 - 95 cm; molto umido; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); franco sabbioso; scheletro abbondante, piccolo e molto piccolo; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; non calcareo; pori pochi, medi; poche radici fini; limite inferiore chiaro ondulato
Ab	95 - 128 cm; molto umido; colore umido bruno grigiastro molto scuro (2.5Y 3/2); franco sabbioso; scheletro abbondante, piccolo e molto piccolo; non calcareo; limite inferiore abrupto ondulato.
C1	128 - 140 cm; molto umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/4); sabbioso franco; non calcareo; limite inferiore abrupto ondulato.
C2	140 - 160+ cm; molto umido; colore umido bruno grigiastro scuro (2.5Y 4/2); sabbioso franco; scheletro molto abbondante, piccolo e molto piccolo; scarsamente calcareo; limite inferiore sconosciuto

Analisi												
	tessitura									H2O	KCl	CaCO3 tot
	Smg	Sf	Smf	St	Lg	Lf	Lt	A	Txt			
Ap1	20,0	8,0	23,3	51,3	15,0	20,7	35,7	13,0	F	5,7	4,8	0,0
Ap2	43,5	5,0	12,9	61,4	5,4	16,1	21,5	17,1	FS	6,5	5,7	0,0
BC	47,8	8,0	12,9	68,7	4,1	10,0	14,1	17,2	FS	6,7	5,9	0,0
Ab	61,1	4,2	9,1	74,4	3,4	5,5	8,9	16,7	FS	7,0	6,2	0,0
C1	45,1	11,6	22,3	79,0	8,6	6,1	14,7	6,3	SF	8,2	7,7	0,0
	C	S.O.	Ca	Mg	K	Na	H+Al	Al				
Ap1	2,1	3,6	7,38	0,72	0,20	0,01	0,00	0,00				
Ap2	0,9	1,5	8,50	1,02	0,21	0,02	0,00	0,00				
BC	0,6	1,0	8,94	1,54	0,30	0,03	0,00	0,00				
Ab	0,5	0,9	10,19	1,84	0,41	0,04	0,00	0,00				
C1	0,2	0,3	4,44	0,82	0,16	0,01	0,00	0,00				

I punti di studio diretto dei suoli, realizzati nell'indagine '92 e nell'ambito dei rilevamenti ERSAF (Fase I e Fase II) sono rappresentati nella immagine seguente.

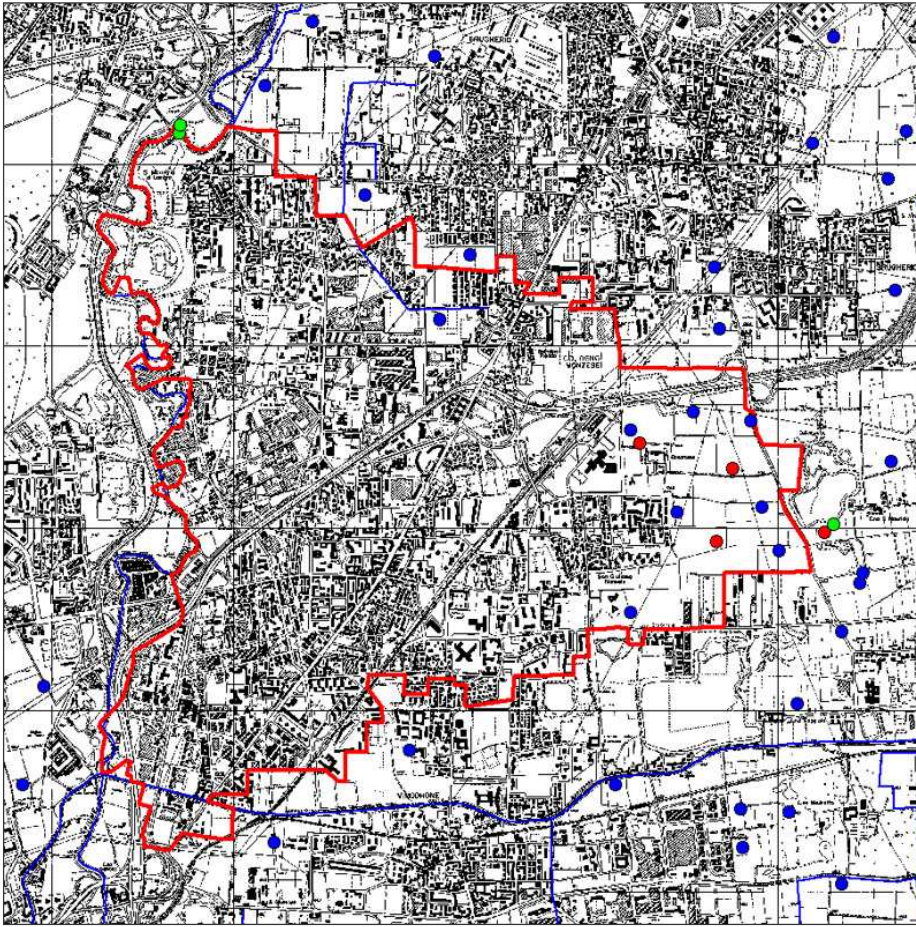


Fig. 3.15 Punti di rilevamento suoli in bancadati ERSAF

I punti in rosso sono rappresentati da profili di suolo aperti con scavo manuale o meccanico e dotati di analisi fisico-chimiche. Si veda in dettaglio l'area Cavarossa.

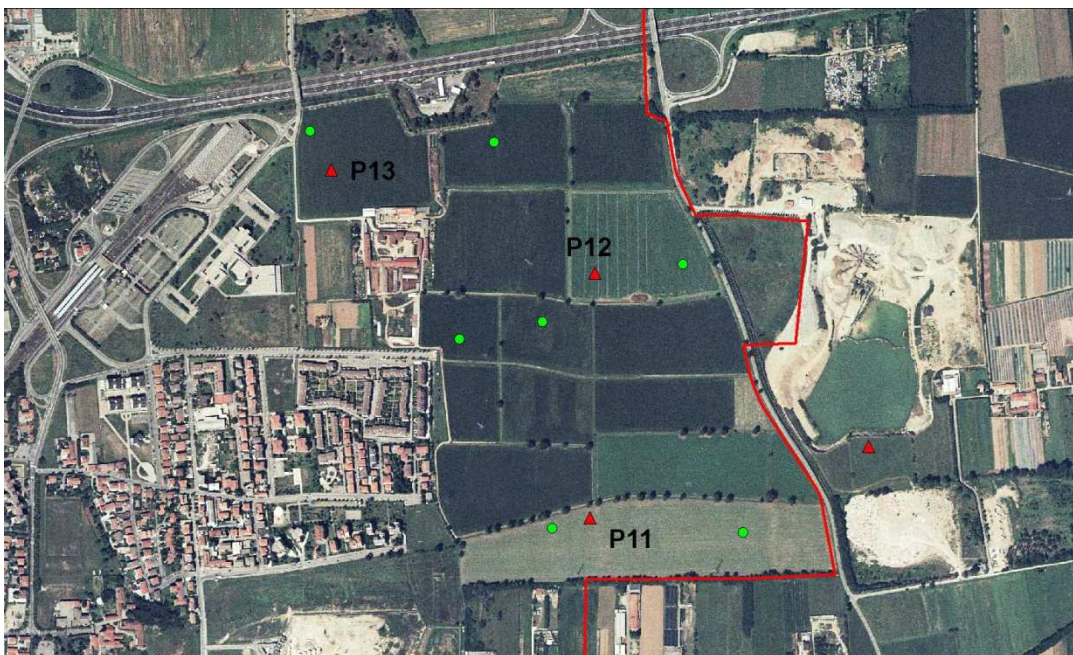


Fig. 3.16 Punti di osservazione nell'area Cavarossa

In particolare i tre profili aperti sul territorio di Cologno sono illustrati dalle immagini e dagli schizzi sintetici delle figure successive.



Fig. 3.17 Profili 11 e 12 della Cavarossa

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

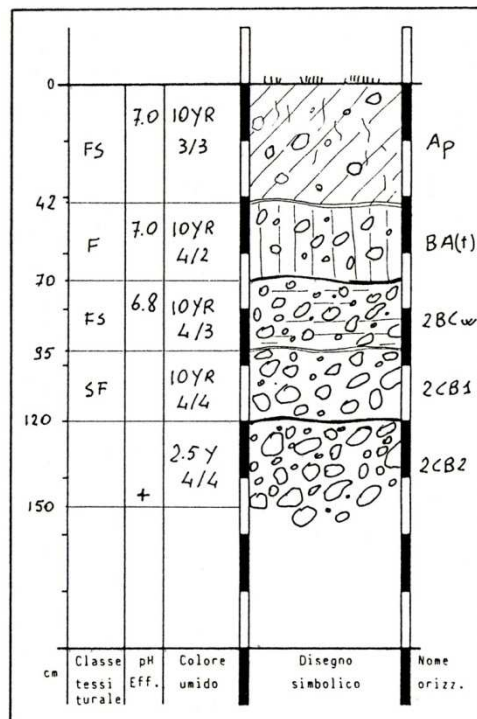
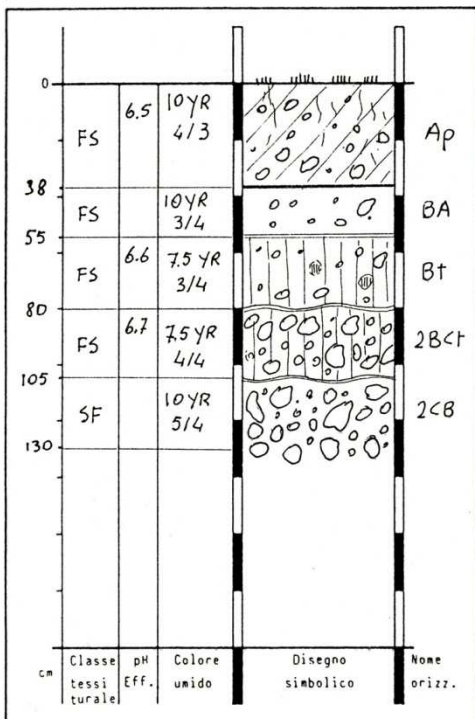
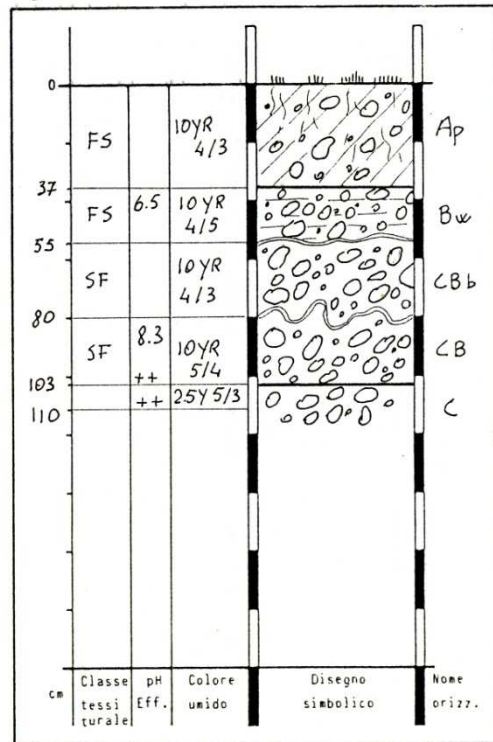


Fig. 3.18 Immagine del profilo 13 e schizzi dei profili 11, 12 e 13

In generale, per l'area Cavarossa e zone limitrofe, si nota una tendenza alla formazione di orizzonti B argillici (Bt) poco marcati o ancora poco evidenti, alternati a B strutturali, più comuni

nelle zone più prossime alla Valle del Lambro. I suoli sono leggermente arrossati, molto pietrosi, salvo orizzonti più sabbiosi a varie profondità, profondi in genere meno di 80-100 cm e calcarei da 80-150 cm. Sono presenti accenni di orizzonti sepolti. La tessitura è franco-sabbiosa nel solum (A+B) con 10-20% di argilla, massima nei B argillici più evidenti. Il pH è neutro, o subacido negli orizzonti più evoluti, alcalino in profondità. Era presente, al momento delle analisi, un contenuto superficiale abbastanza elevato di Fosforo e Magnesio scambiabile.

Nel seguito sono riportate le descrizioni ERSAF delle unità cartografiche visibili nella carta di fig. 3.14, come contributo informativo generale, valido soprattutto per le poche aree ancora libere a nord ed est di Cologno M.

344 OLG1 CN

Il pedopaesaggio è quello della alta pianura ghiaiosa, su superfici ondulate con quota media di 125 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2%, di transizione ai principali sistemi fluviali e su materiali in genere più grossolani. Il substrato è costituito da sabbie limose con ghiaia, non calcaree. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo avvicendato (grano).

I suoli OLG1 sono molto profondi, scheletro abbondante, a tessitura moderatamente grossolana, con reazione subacida, neutra in profondità, saturazione media o alta in superficie, alta in profondità, AWC da bassa a moderata, sono non calcarei, scarsamente in profondità, e presentano drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

337 TCC1 CN

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante con quota media di 160 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3% e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati, con substrati ghiaiosi limosi con sabbia, non calcarei. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi.

I suoli TCC1 sono profondi su substrato sabbioso con scheletro molto abbondante, scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, con reazione neutra, saturazione bassa o molto bassa in superficie, media e alta in profondità, AWC bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderata.

339 PGN1 CN

Tale unità è localizzata nell'alta pianura ghiaiosa dove si ritrovano nella porzione più meridionale della parte di alta pianura considerata, con quota media di 149 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2% su un substrato ghiaioso e ciottoloso in matrice sabbiosa, non calcareo, di origine fluvioglaciale. L'utilizzazione del suolo prevalente è il prato permanente asciutto, con moderata diffusione del seminativo.

I suoli PGN1 sono molto profondi, a tessitura da moderatamente grossolana a media con scheletro abbondante, a reazione subacida, saturazione bassa in superficie e alta in profondità; con CSC media e molto bassa in profondità, AWC bassa, drenaggio buono e permeabilità moderata.

340 MOO1 CN

Il pedopaesaggio di appartenenza è quello dell'alta pianura ghiaiosa, sulla superficie modale del livello fondamentale della pianura, con quota media di 193 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%. Si rinviene in gran parte della pianura ghiaiosa ad est del Seveso fino al solco vallivo della Molgora. Il substrato è costituito da sabbie argillose con ghiaia scarsamente calcaree. La pietrosità superficiale è da moderata a elevata. La destinazione prevalente di queste aree è il seminativo anche se il substrato ghiaioso costituisce un fattore limitante per le lavorazioni e per l'approvvigionamento idrico.

I suoli MOO1 sono molto profondi, su substrato ghiaioso calcareo, scheletro abbondante, a tessitura moderatamente grossolana, con reazione acida in superficie, subacida in profondità, saturazione molto bassa, AWC bassa, con drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

341 SAM1 CN

Il pedopaesaggio è quello della superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati, con quota media di 179 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%, con substrati sabbiosi limosi con ghiaia, calcarei. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi.

I suoli SAM1 sono molto profondi, su substrato sabbioso con ghiaia abbondante, calcareo, con scheletro

scarso fino a 80 cm, abbondante al di sotto, a tessitura media o moderatamente grossolana, con reazione subacida, saturazione da media ad alta, AWC moderata, sono suoli non calcarei, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

346 MIC2/FNM4 CO

E' presente nel paesaggio delle valli alluvionali oloceniche sulle superfici pianeggianti soggette a periodiche inondazioni, con quota media di 152 m. s.l.m. e pendenza media del 0,3%; si rinviene nella porzione di fondovalle del fiume Lambro stretto tra i rilievi morenici, su substrati prevalentemente sabbiosi limosi con ghiaia. L'uso del suolo prevalente è il prato permanente asciutto, seguito dal seminativo e dal bosco. _

I suoli MIC2 sono molto profondi su orizzonti idromorfi, a tessitura media fino a 100 cm, moderatamente grossolana al di sotto, scheletro frequente fino a 70 cm, abbondante al di sotto, subalcalini, saturi, con CSC molto alta in superficie e medio-bassa in profondità, AWC alta, drenaggio buono e permeabilità moderata. I suoli FNM4 sono da profondi a molto profondi su substrati ad orizzonti a tessitura contrastante, a tessitura media con scheletro frequente, a reazione neutra, saturi, con CSC alta in superficie e bassa in profondità, AWC da moderata ad alta, drenaggio mediocre e permeabilità moderata.

312 VLO1 CN

L'unità è formata da 5 delimitazioni; la superficie complessiva è di 2051 ettari.

Il pedopaesaggio è quello delle superfici rappresentative modali e meglio conservate dei terrazzi rissiani caratterizzate da una morfologia subpianeggiante regolare con quota media di 196 m. s.l.m. e pendenza media dell'1%, con suoli sviluppati su substrati ghiaiosi a matrice sabbiosa mediamente alterati. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi non irrigui.

I suoli VLO1 sono molto profondi, su ghiaie sabbioso-ciottolose mediamente alterate, con scheletro da assente a scarso, a tessitura media, reazione subacida, talvolta neutra in profondità, saturazione bassa, AWC molto alta, con drenaggio buono e permeabilità moderatamente bassa.

4 Gli aspetti idrogeologici

Anche per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici del territorio in esame, si è proceduto ad un aggiornamento dello studio idrogeologico precedentemente realizzato (*rea. 1995*) e al suo adeguamento ai nuovi criteri definiti dalla l.r. 12/05 ("Criteri attuativi per il governo del territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" e aggiornamento approvato con d.g.r. 28/05/08). Inoltre si è tenuto conto del D.Lgs. 258/2000 ("Disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/99 in materia di tutela delle acque all'inquinamento"), delle indicazioni contenute nel D.L.vo 152/06 e s.m.i. e infine del Regolamento Regionale n. 2/2006.

La documentazione esistente e i dati raccolti riguardanti la struttura idrogeologica della zona, i punti di captazione idrica presenti sul territorio, le serie storiche dei dati piezometrici e delle analisi chimiche delle acque di falda utilizzate a scopo idropotabile sono stati rielaborati ed integrati con i dati più recenti in Amiacque srl, che si occupa, per la parte di erogazione del servizio, dell'acquedotto pubblico di Cologno Monzese, oltre che di numerosi comuni della Provincia di Milano, dalla Direzione Centrale Risorse Ambientali della Provincia di Milano (Servizio Gestione Acque Sotterranee - Sistema Informativo Falda), dall'ARPA – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – ed infine dalla Regione Lombardia.

4.1 Struttura idrogeologica del territorio comunale

L'assetto idrogeologico dell'area è stato ricostruito attraverso l'analisi delle stratigrafie dei pozzi, dei piezometri e delle prove geotecniche realizzate sia sul territorio comunale che nelle aree limitrofe, oltre che dalla interpretazione dei numerosi studi geologici e stratigrafici esistenti realizzati a scala provinciale e regionale.

Per evidenziare la struttura idrogeologica e i rapporti tra le diverse unità, di seguito descritti, oltre che i principali elementi che influenzano la circolazione idrica sotterranea, sono state prese in considerazione due sezioni idrogeologiche, una sviluppata in direzione longitudinale rispetto al territorio comunale, l'altra in direzione trasversale. Si sono aggiornate ed integrate le elaborazioni già effettuate nel precedente studio '95, aggiungendo le informazioni derivanti dai dati stratigrafici dei pozzi più recenti (Tavola 3 - Sezioni idrogeologiche).

Nel sottosuolo dell'area presa in esame si distinguono principalmente due unità litologiche, ulteriormente suddivisibili al loro interno per le caratteristiche idrogeologiche e contenenti acquiferi sfruttati ad uso idropotabile, oltre che per altri usi: a partire dalla superficie dapprima troviamo l'unità ghiaioso-sabbiosa, ulteriormente suddivisibile al suo interno, a cui segue più in profondità l'unità sabbioso-argillosa.

LITAZONA GHIAIOSO-SABBIOSA. In questa unità litologica, costituita per lo più da orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, a volte cementati, e intercalazioni argillose, è contenuto l'acquifero superficiale (I Acquifero). Si tratta di un acquifero molto produttivo per l'elevata permeabilità dei depositi che lo costituiscono e per essere alimentato dall'infiltrazione delle acque meteoriche e delle acque superficiali: è tradizionalmente sfruttato per l'approvvigionamento idrico. E' costituita da sedimenti depositatisi in ambienti fluviali di alta energia instauratisi durante le fasi glaciali del Quaternario (Pleistocene superiore e medio). Si distinguono due unità idrostratigrafiche: la prima, denominata

Gruppo Acquifero A nell'interpretazione della geologia del sottosuolo a livello regionale (*Regione Lombardia, Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia, 2002*), è costituita dalle alluvioni più recenti, ed è caratterizzata dalla presenza di falda freatica; la seconda, Gruppo Acquifero B, più in profondità, è costituita da sedimenti più antichi con presenza di conglomerati e arenarie basali (Ceppo auct.), e con falda a volte semiconfinata.

Lo spessore di tale litozona tende ad aumentare nella Provincia milanese da nord verso sud: a Cologno Monzese assume valori medi attorno a 70 m.

La profondità del limite basale della litozona B degrada da 50 m s.l.m. a nord (Piezometro 132-133 a S.Maurizio) a 0 m s.l.m. nella zona sud del territorio comunale.

La gran parte del territorio comunale, confrontata al resto dell'area provinciale, è caratterizzata da potenziale idrico elevato, considerate le elevate portate specifiche dei pozzi (portata utile fornita dall'acquifero per un metro di abbassamento del livello piezometrico), comprese tra 10 e 30 l/s.m. La produttività dell'acquifero raggiunge i valori più rilevanti, con portate di collaudo maggiori di 30 l/s/m, in una zona limitata nel settore settentrionale del Comune, mentre nella parte centro-occidentale il potenziale idrico è inferiore (tra 4-10 l/s).

La seconda litozona, sottostante a quella appena descritta, è chiamata LITOZONA ARGILLOSO-SABBIOSA. Tale unità è caratterizzata da orizzonti argillosi prevalenti, con intercalazioni sabbiose e ghiaiose, sedimentatisi in ambiente continentale, con la presenza occasionale di torbe, di ambiente palustre. Essa corrisponde all'unità stratigrafica Villafranchiana. E' suddivisibile al suo interno in Gruppo Acquifero C al tetto (Pleistocene medio-inferiore) e Gruppo Acquifero D alla base (Pleistocene inferiore). Nei livelli sabbioso-argillosi è contenuta acqua in falde confinate ed in pressione (II Acquifero). Nella parte inferiore, al passaggio con l'unità sottostante argillosa, compaiono fossili che indicano un ambiente di sedimentazione marino. Le lenti sabbioso-ghiaiose sono localmente comunicanti fra loro, ma la produttività è inferiore a quella dell'acquifero superficiale per la ridotta permeabilità degli orizzonti e per la scarsa alimentazione. Gli acquiferi più importanti si trovano in corrispondenza dei sedimenti sabbiosi-ghiaiosi di spiaggia e secondariamente in quelli sabbiosi d'ambiente deltizio.

A volte l'acquifero profondo è collegato con l'acquifero superficiale, a causa di discontinuità e variazione in spessore dei livelli argillosi di separazione, tanto che le due strutture possono essere considerate nell'insieme un unico acquifero multistrato.

Anche la base della seconda unità, non raggiunta dai pozzi comunali, degrada verso S: nel territorio comunale assume valori attorno a - 100 m s.l.m.

La maggior parte dei punti di captazione di Cologno sono alimentati dalla sola falda superficiale; quelli che captano entrambe le falde sono i n. 9, il 62 e il 151. Il nuovo pozzo 150-151 è caratterizzato da doppia colonna filtrante che pesca livelli acquiferi separati: la colonna 1 (150) capta la falda superficiale fino a 77 m di profondità, mentre la colonna 2 (151) capta livelli acquiferi appartenenti alla seconda litozona, tra 90 e 98 m.

Al di sotto della seconda litozona è presente la LITOZONA ARGILLOSA, con rari e poco sviluppati orizzonti sabbiosi, contenenti acque con caratteristiche chimiche scadenti e di scarsa portata che non vengono sfruttati a scopo idropotabile.

4.1.1. Sezioni idrogeologiche

Sono state rielaborate le interpretazioni idrogeologiche realizzate nell'ambito dello studio precedente (rea 1995), sulla base delle nuove perforazioni di pozzi.

Le due sezioni idrogeologiche, tra loro perpendicolari, riportate nella Tavola 3, sono state realizzate alla scala 1:20.000 per le distanze e alla scala 1:2000 per le altezze, al fine di evidenziare la struttura e i rapporti tra le diverse unità.

Sezione trasversale

La sezione si sviluppa da ovest verso est, prendendo in considerazione anche i dati stratigrafici di pozzi ubicati nei comuni confinanti (Sesto San Giovanni e Cernusco sul Naviglio).

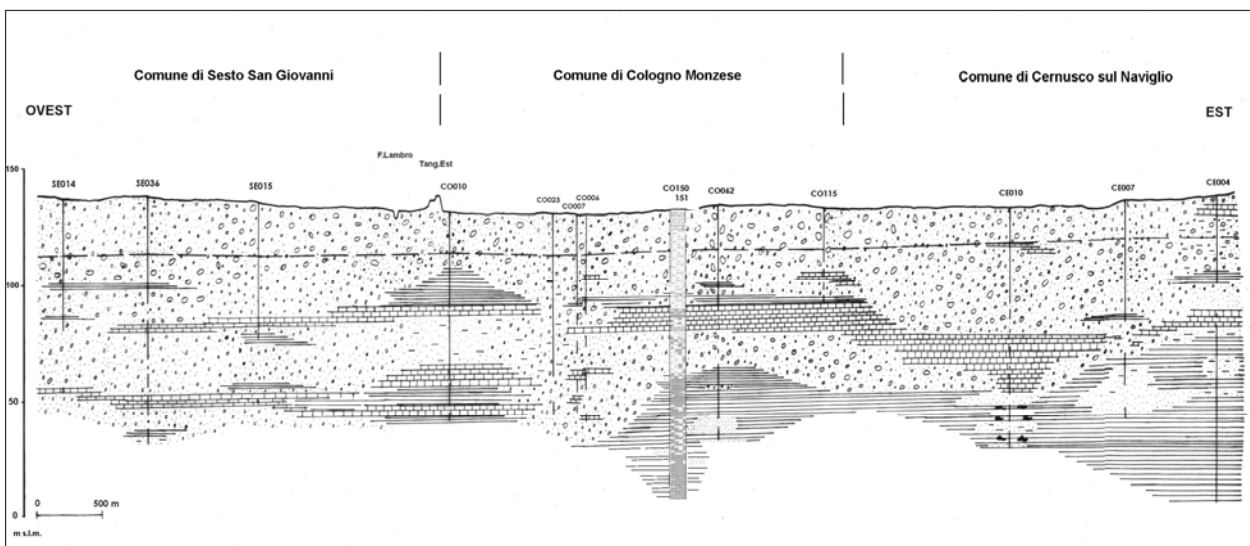


Fig. 4.1 La sezione Ovest-Est da Sesto S.G. a Cernusco S.N.

Affiorano in superficie i sedimenti alluvionali recenti a granulometria grossolana, costituiti da ghiaie e ciottoli a limitata profondità: a profondità maggiori si riscontra una diminuzione della frazione grossolana e l'aumento in percentuale della sabbia. Intercalati a questo materiale incoerente si trovano grossi banchi di conglomerato e lenti di limi e argille di limitata potenza.

Lo spessore complessivo della prima litozona diminuisce procedendo da ovest verso est: è superiore a 80 m a Sesto S.G., mentre misura circa 40 m a Cernusco. Già a Cologno Monzese si ha l'innalzamento della seconda litozona con sabbie e argille prevalenti (a 70 m dal piano campagna nei pozzi 62 e 150-151, alimentati anche dai livelli permeabili della falda profonda). Nel pozzo 10 di Cernusco sono presenti torbe a circa 85 m di profondità.

Sabbie, ghiaie e ciottoli che caratterizzano la prima litozona risultano, in virtù della granulometria grossolana, ad elevata permeabilità e trasmissività; pertanto la maggior parte dei pozzi attinge acqua da esse. Questi depositi permettono l'infiltrazione idrica sia dal letto dei corsi d'acqua sia dalle restanti superfici libere, in parte irrigue, aumentando in modo cospicuo la riserva idrica sotterranea ma anche, di conseguenza, le probabilità di un suo inquinamento.

Sezione longitudinale

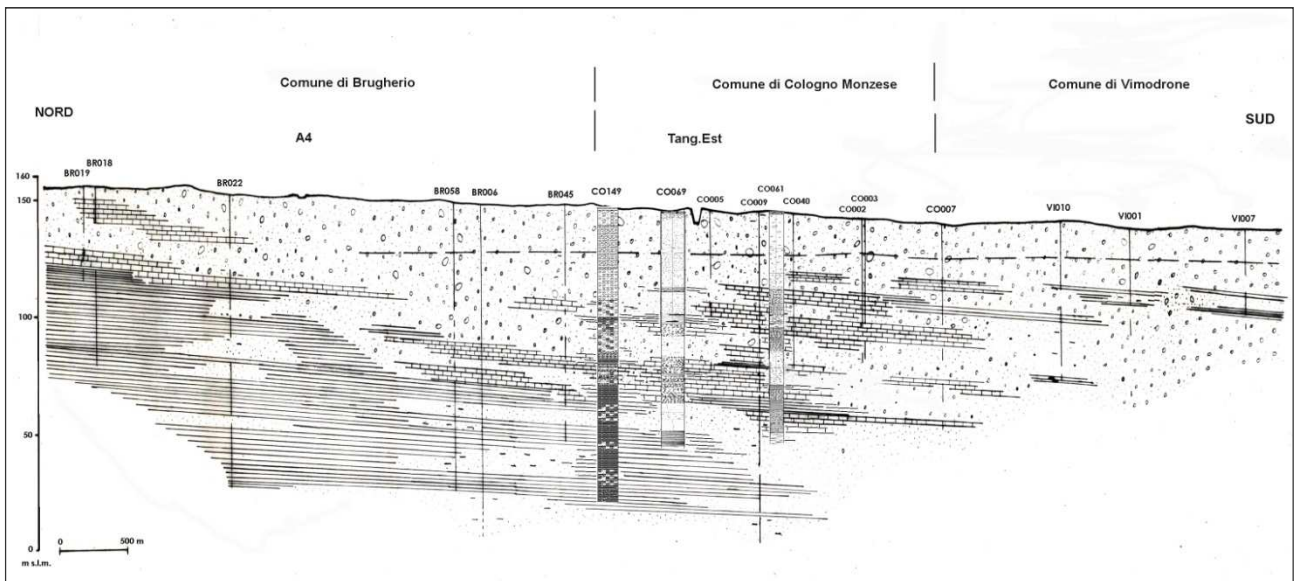


Fig. 4.2 La sezione Nord-Sud, da Brugherio a Vimodrone

La sezione è orientata nord-sud, a partire dal limite fra i Comuni di Monza e Brugherio fino al limite tra i Comuni di Vimodrone e Segrate. Lungo tale profilo è possibile osservare l'approfondimento della superficie del limite inferiore della litozona sabbioso-ghiaiosa sopra descritta. Tale superficie risulta infatti immergente verso sud, avendo una profondità di soli 36 m nei pozzi 18 e 19 di Brugherio, ed una profondità superiore a 70 metri a Vimodrone. A Cologno tale limite è individuabile a 80 m nel pozzo 149, si approfondisce fino a 95 m nel pozzo 69 posto più a sud.

Si nota, all'interno della prima litozona, la presenza di grossi banchi conglomeratici che segnano spesso il passaggio con la litozona sottostante.

Nella litozona inferiore risultano prevalere limi e argille, al cui interno sono presenti lenti di sabbie a volte argillose.

4.2 Emungimento e distribuzione delle acque sotterranee

4.2.1 Punti di prelievo

E' stato aggiornato il censimento effettuato nel precedente studio (1995), grazie ai dati forniti dalla Provincia di Milano (SIF - Sistema Informativo per la gestione dati di Falda), dal Consorzio Acqua Potabile, dall'Ufficio Ecologia dell'Amministrazione comunale, oltre che tramite rilievi diretti presso i singoli proprietari per i pozzi privati. La Tavola 2 alla scala 1: 5.000 riporta l'ubicazione dei punti di captazione idrica presenti sul territorio di Cologno Monzese e la rete principale di distribuzione idrica.

L'elenco dei pozzi censiti, sia pubblici sia privati, e dei piezometri presenti sul territorio comunale, riportato nella Tabella 4.1, è suddiviso per tipo d'uso (potabile, industriale, irriguo, ecc.) con i principali dati tecnici.

Il codice identificativo per ogni pozzo è quello utilizzato dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, costituito da dieci cifre che rappresentano:

- il codice Istat provinciale, pari a **015** per tutti i Comuni facenti parte della Provincia di Milano
- seguito dal codice ISTAT del comune, pari a **081** per Cologno Monzese
- e infine da un numero progressivo a livello comunale, che corrisponde agli ultimi 4 numeri dell'intero codice (**0001, 0002** ecc.).

Il codice identificativo – **0150810001 0150810002** e via di seguito – sia sulle cartografia allegata che nei grafici, per i soli pozzi di Cologno, è stato poi semplificato utilizzando il solo numero progressivo a livello comunale. Per i punti di prelievo privi del codice provinciale si è proseguito con la numerazione progressiva.

Con il medesimo tipo di codice identificativo sono indicati anche i 24 piezometri di controllo presenti sul territorio cittadino appartenenti sia ad enti pubblici che privati. Alcuni di essi erano stati perforati precedentemente al censimento effettuato nel 1995, altri sono invece di più recente realizzazione: da parte della Ecosesto s.p.a. nei pressi dell'impianto di compostaggio situato nel settore orientale del Comune lungo la Strada Provinciale 113, oppure dalla Nuova ATR in Via Perugino. Tali piezometri sono utilizzati per il controllo periodico delle variazioni del livello piezometrico e/o della qualità chimico-fisica della falda idrica sotterranea.

Per quanto riguarda i piezometri al contorno della ex Discarica Falck a S. Maurizio al Lambro e appartenenti alla Ecosesto s.p.a., la Provincia di Milano ha attribuito i codici numerici solo ad alcuni di essi: i piezometri esclusi sono stati inseriti per ultimi in elenco con la sola numerazione originaria e aggiungendo la sigla F (p.e. Piezometro 1 è indicato come 1/F, Piezometro 1bis come 1bis/F ecc.). I piezometri contrassegnati dal suffisso "bis" sono stati realizzati dalla Ecosesto accanto a quelli della prima serie, esistente da molti anni (1982) e non adatta ad agevoli e accurati campionamenti. Invece delle tubazioni in ferro a piccolo diametro, i piezometri più recenti sono stati costruiti con materiale plastico e diametro di 4".

L'Allegato 1 – Schede censimento pozzi, raccoglie tutte le informazioni riguardanti le caratteristiche costruttive e stratigrafiche di tutti i pozzi e i piezometri censiti; inoltre per i pozzi ad utilizzo idropotabile sono riportate le serie storiche di soggiacenza e le principali caratteristiche idrochimiche dell'acqua emunta. La posizione di ogni pozzo è evidenziata nello stralcio di cartografia CTR al 10:000. Sono inoltre riportate le coordinate chilometriche Gauss Boaga. Queste ultime possono differire, per quanto riguarda le ultime due cifre, sia dai dati forniti dalla Provincia sia da quelli dell'Amministrazione comunale, ma derivano, in particolare per i pozzi dell'acquedotto comunale, da un rilievo di campagna tramite cartografia alla scala 1:2000 e successivo controllo con la cartografia digitale della rete acquedottistica.

Il dettaglio di ogni area di tutela assoluta e area di rispetto dei pozzi ad utilizzo idropotabile comunali costituisce l'Allegato 2 – Rilievo delle aree di salvaguardia dei pozzi pubblici. Entrambi gli allegati sono stati compilati seguendo le indicazioni contenute nei "Criteri attuativi della l.r. 12/05 per il governo del territorio", aggiornata con il D.G.R. 28/05/08 e in particolare secondo quanto proposto nell'Allegato 9 – Scheda per il censimento pozzi – Regione Lombardia – Territorio e Urbanistica.

I punti di captazione idrica censiti sono in totale 78, suddivisi secondo lo stato di attività: attivi, in disuso e cementati. Questi ultimi rappresentano un gruppo consistente, pari a ben 40 pozzi, a causa della chiusura nel corso degli anni o della riconversione di industrie idroesigenti. Sono comunque riportati in elenco e in carta in quanto utili, laddove esistente la stratigrafia del pozzo, alla ricostruzione della struttura idrogeologica del sottosuolo.

I pozzi pubblici ad utilizzo idropotabile sono 17: tra di essi, 2 sono fermi da molti anni a causa di inquinamento da solventi organo-clorurati (i pozzi 8 e 9 di Via Europa-Cascina Malghera sono inattivi dal 1994): sono in corso lavori per la loro riattivazione, prevista nel giugno 2009. Altri 3 pozzi sono stati perforati nel 2002 (pozzo 149 di Via Campania e pozzi 150-151 di Via dall'acqua), ma al 2008 non erano ancora in esercizio. Il loro allacciamento alla rete acquedottistica è stato completato nel corso del 2009. Attualmente quindi i pozzi che forniscono acqua potabile ai cittadini sono in tutto 12, più i 3 aperti successivamente. Con l'unica eccezione del pozzo 4 di via Levi, l'acqua sollevata prima di essere immessa in rete viene depurata tramite filtri a carboni attivi (vedi in 4.3 - Idrochimica).

I pozzi privati attivi sono 13, di cui la maggior parte ad utilizzo industriale, che si concentrano in corrispondenza delle attività produttive, come p.e. la Cartiera di Cologno di Via Guzzina con 3 pozzi attivi e la vicina Centrale Termoelettrica, con un pozzo perforato quest'anno e in fase di attivazione; inoltre la Galvaniche Ripamonti s.p.a. con 2 pozzi, situata nella zona produttiva nel settore centro-occidentale di Cologno Monzese. Le aziende agricole Cazzaniga – Verde Più e Caldarini Oreste di via Battisti posseggono un pozzo attivo ciascuna, utilizzato per l'irrigazione dei campi.

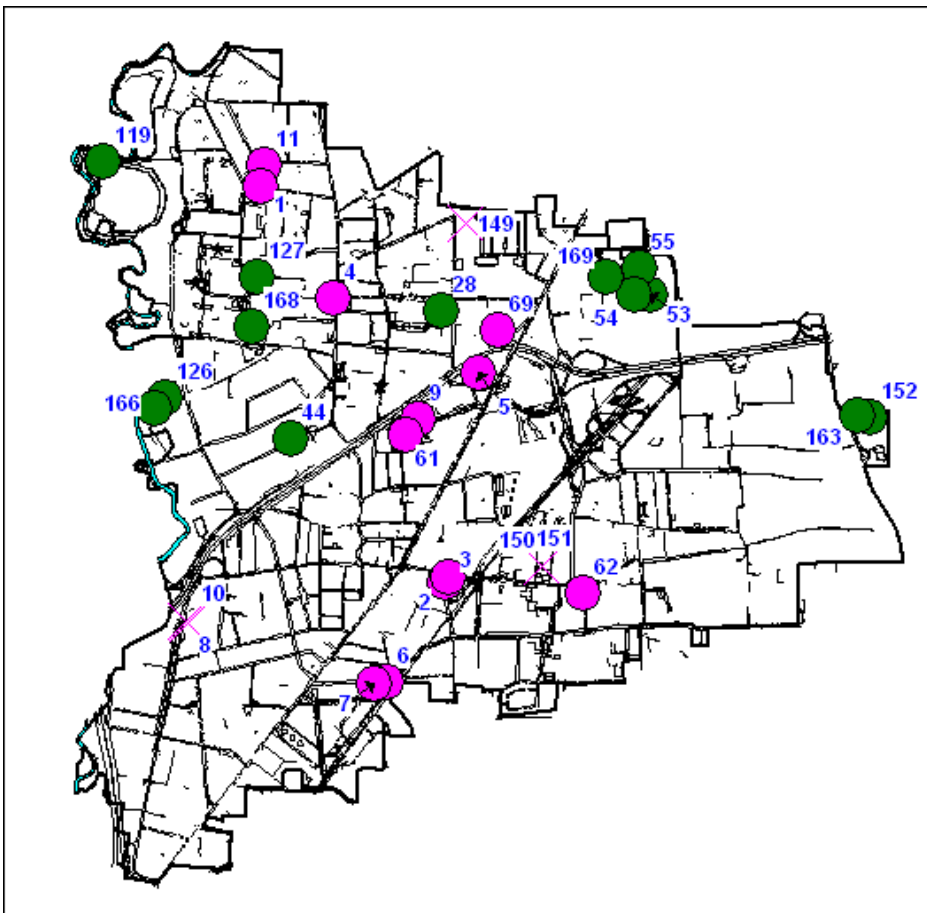


Figura 4.3 – Distribuzione areale dei pozzi attivi *pubblici* e *privati*

Tra i 7 pozzi abbandonati, da segnalare sono quelli che hanno la colonna drenante continua e che rappresentano un potenziale rischio per la falda profonda, in quanto possono veicolare gli inquinanti dalla falda superficiale in profondità, oppure dalla superficie direttamente in falda.

Si tratta dei pozzi 25, 27, 39, 48, 63, 131 e 137 (vedi anche Tavola 4 – Vulnerabilità dell'acquifero), di cui è nota la stratigrafia solo dei pozzi 27, 39 e 48, nei quali non è indicata la presenza di cementazione. Del pozzo 131 della National Starch si conosce la sola profondità, per cui gli eventuali inquinanti potrebbero giungere fino a ben 103 metri dalla superficie. Infatti i pozzi pubblici perforati negli ultimi anni (nel 2002), per evitare eventuali contaminazioni di questo tipo sono caratterizzati dall'aver una doppia colonna filtrante, che pesca i livelli acquiferi separatamente. Si tratta dei pozzi 150 e 151 di Via dall'Acqua; denominati "colonna 1" quello che capta la falda fino a 77 m, e "colonna 2", con i filtri posizionati tra 90 e 98 metri di profondità. La Provincia di Milano ha attribuito così due codici separati al medesimo pozzo: rispettivamente 0150810150 e 0150810151.

I pozzi pubblici attivi sono generalmente più profondi di quelli privati: la profondità è compresa di solito fra 60 e 100 m, con l'eccezione del pozzo 9 di via Petrarca che arriva a 140 m dal piano campagna, mentre per i pozzi privati attivi varia fra 40 e 70, con solo il pozzo 119 della Ecosesto s.p.a. che arriva a 85 m dal piano campagna. Più significativo è prendere in considerazione il settore di falda idrica captata: più è lontano dal piano campagna più è protetto da eventuali contaminazioni provenienti dalla superficie. Nei pozzi ad utilizzo idropotabile i filtri di captazione sono posizionati fra 30 e 98 (fino a 129 m da p.c. solo nel pozzo 9). I pozzi privati sono invece alimentati da livelli permeabili compresi fra 20 e 66 m (vedi stratigrafie riportate nell'Allegato 1 – Schede censimento pozzi). I pozzi pubblici alimentati sia dalla falda superficiale che profonda sono il 9, il 62 e il 151 (quest'ultimo non ancora in esercizio).

Tabella 4.1 – Elenco pozzi pubblici e privati

CODICE PROV. MI	N° POZZO	PROPRIETARIO	TIPO DI PROPR.	DENOMINAZIONE	PROF.	ANNO COSTR.	STATO	USO	STRAT.
0150810001	1	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA CURIEL - F.NE SAN MAURIZIO I	69	1963	Attivo	Potabile	si
0150810002	2	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA XXV APRILE - EX SERBATOIO I	60	1950	Attivo	Potabile	si
0150810003	3	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA DALL' ACQUA I EX SERBATOIO II MM	59,5	1951	Attivo	Potabile	si
0150810004	4	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA LEVI - V.LE LOMBARDIA S. MAURIZIO	71	1960	Attivo	Potabile	si
0150810005	5	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA OVIDIO - STELLA	68,2	1963	Attivo	Potabile	si
0150810006	6	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA TRENTO - AVIS I	84	1963	Attivo	Potabile	si
0150810007	7	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA TRENTO - AVIS II	87	1963	Attivo	Potabile	si
0150810008	8	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA EUROPA I - C.NA MALGHERA	73	1963	Fermo (attivo entro 06/09)	Potabile	si
0150810009	9	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA PETRARCA I - BOCCACCIO	140	1967	Attivo	Potabile	si
0150810010	10	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA EUROPA II - C.NA MALGHERA	90,5	1969	Fermo (attivo entro 06/09)	Potabile	si
0150810011	11	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA TAGLIABUE - F.NE SAN MAURIZIO II	90,5	1969	Attivo	Potabile	si
0150810012	12	CENTRUFFICIO LORETO	PV	VIA DORIA 19	29	1962	Cementato		no
0150810013	13	CENTRUFFICIO LORETO	PV	VIA DORIA 19	71,25	1971	Cementato		si
0150810014	14	METROZ (EX GIOVANARDI)	PV	VIA DORIA 38/40	55	1958	Cementato		si
0150810015	15	BRIVIO	PV	VIA MILANO 114			Cementato		no
0150810016	16	REI RICAMBI ELETTROD.	PV	VIA GRANDI 24		1965	Cementato		no
0150810017	17	NEGRI E BOSSI	PV	VIALE EUROPA 64	30	1964	Cementato		si
0150810018	18	GAMMA FILMS	PV	VIALE EUROPA	60	1965	Cementato		no
0150810019	19	FASC (EX FONO ROMA)	PV	VIA LUMIERE 4	46	1964	Cementato		si
0150810020	20	FASC (EX FONO ROMA)	PV	VIA LUMIERE 4	15	1964	Cementato		no
0150810021	21	GAMMA FILMS	PV	VIALE EUROPA	22,5	1963	Cementato		no
0150810022	22	S.I.F.	PV	VIA CINELANDIA	50,5	1968	Cementato		si
0150810023	23	RICCARDI S.P.A.	PV	VIA GIOVANNI XXIII 17	87	1956	Cementato		si
0150810024	24	TRAPANI (EX RB GOMMA)	PV	VIA TRENTO 37/39	73,7	1959	Cementato		si
0150810025	25	FRADAGRADA-PETTENATI	PV	VIA TRENTO 53	27	1959	Disuso		no
0150810026	26	VETRERIA BENECCHI	PV	VIA TRENTO 57	50	1967	Cementato		si
0150810027	27	MAPELLI SPA (EX METALETRIC)	PV	VIA PIEMONTE 8	70	1972	Disuso	Industriale	si
0150810028	28	MONDIAL TEMPRA SRL	PV	VIA ROSSINI 42	41,5	1969	Attivo	Industriale	si
0150810029	29	BRIVIO	PV	VIA MILANO 112	25		Cementato		no
0150810030	30	IMM. LAMBRO	PV	VIA PIEMONTE 22	25		Cementato		no

CODICE PROV. MI	N° POZZO	PROPRIETARIO	TIPO DI PROPR.	DENOMINAZIONE	PROF.	ANNO COSTR.	STATO	USO	STRAT.
0150810031	31	S.P.A.I.	PV	VIA GINESTRINO 41	35	1956	Cementato		no
0150810032	32	TUBI LEGHE LEGGERE	PV	VIA GINESTRINO 14	50	1960	Cementato		no
0150810033	33	NOVAPETROLI	PV	VIA GINESTRINO 105	25	1961	Cementato		no
0150810034	34	MORO VERNICI	PV	VIA EMILIA 85	48	1965	Cementato		si
0150810035	35	CROMOFOTOTECNICA	PV	VIA GOLDONI 16	46	1963	Cementato		no
0150810037	37	NATIONAL STARCH (EX AVANZINI)	PV	VIA EMILIA 94	26	1967	Cementato		si
0150810038	38	POSA SPA	PV	VIA SORMANI 40	22,8	1967	Cementato		si
0150810039	39	POSA SPA	PV	VIA SORMANI 40 (F.13 MAPPALE 112)	42	1964	Disuso	Industriale	si
0150810040	40	TORRIANI & C. SPA	PV	CORSO ROMA 85 (F.14 MAPPALE 66)	65,2	1961	Disuso	Industriale	si
0150810041	41	TORRIANI & C. SPA	PV	CORSO ROMA 85	21	1960	Cementato		si
0150810042	42	UBA UBA (EX PALEARI)	PV	VIA BRIANZA 89	48		Cementato		si
0150810043	43	TORREFAZIONE GUARANY	PV	VIALE CAMPAGNA 2/4	33,5	1965	Cementato		si
0150810044	44	L'ANODICA SAS	PV	VIA M. BUONARROTI 32	48	1961	Attivo	Industriale	si
0150810045	45	L'ANODICA SAS	PV	VIA M. BUONARROTI 32	14	1961	Cementato		no
0150810046	46	C.M.P. S.P.A.	PV	VIA PERUGINO 25	61	1958	Cementato		no
0150810047	47	A.T.R. S.P.A.	PV	VIA PERUGINO 65	30	1958	Cementato		no
0150810048	48	AREA (EX I.F.L.O.)	PV	VIALE SPAGNA 45	45	1963	Disuso		si
0150810049	49	AIES GIBELLINI	PV	VIA S.MARIA 95	147	1956	Cementato		si
0150810050	50	V.A.P.S.O.L.	PV	VIALE LOMBARDIA			Cementato		no
0150810051	51	JAMCOLOR S.P.A.	PV	VIA IMBERSAGO 12	35	1965	Cementato		no
0150810052	52	CARTIERA DI COLOGNO	PV	VIA GUZZINA 135	45	1951	Cementato		no
0150810053	53	CARTIERA DI COLOGNO Pozzo 1	PV	VIA GUZZINA 135	50	1968	Attivo	Industriale	si
0150810054	54	CARTIERA DI COLOGNO	PV	VIA GUZZINA 135	44	1968	Attivo	Industriale	no
0150810055	55	CARTIERA DI COLOGNO Pozzo 3	PV	VIA GUZZINA 135	50	1968	Attivo	Industriale	no
0150810056	56	ACCESSORIO RADIOGRAFICO	PV	VIA MOZART 47	35		Cementato		no
0150810058	58	CARTIERA DI COLOGNO	PV	VIA GUZZINA 135	46	1962	Cementato		si
0150810059	59	CARTIERA DI COLOGNO	PV	VIA GUZZINA 135	46	1962	Cementato		si
0150810060	60	CARTIERA DI COLOGNO	PV	VIA GUZZINA 135			Cementato		no
0150810061	61	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA PETRARCA II (CARABINIERI)	100	1973	Attivo	Potabile	si
0150810062	62	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA RISORGIMENTO - DELL'ACQUA II	100	1980	Attivo	Potabile	si
0150810063	63	BRIVIO G.B./RUSCICA (EX ADD PENS TANG EST DI GIORDANO ANTONELLA)	PV	VIA BORMIO			Disuso	Zootecnico	no
0150810065	65	PLABETT	PV	VIA INGEGNOLI 67	30		Cementato		no

CODICE PROV. MI	N° POZZO	PROPRIETARIO	TIPO DI PROPR.	DENOMINAZIONE	PROF.	ANNO COSTR.	STATO	USO	STRAT.
0150810066	66	KESA	PV	VIA S.MARIA 77			Cementato		no
0150810069	69	CONSORZIO ACQUA POTABILE	PU	VIA PAGANINI	102	1986	Attivo	Potabile	si
0150810115	115	LAVANDERIA CASIRAGHI (ex n°64)	PV	VIA PER CERNUSCO	40,84	1958	Cementato		si
0150810119	119	ECOSESTO S.P.A. DISCARICA 2 CAT. B(EX DISC. FALCK)	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO	85	1977	Attivo	Ind-Irriguo-Pozzo spia	si
0150810126	126	GALVANICHE RIPAMONTI	PV	VIALE SPAGNA 57 - profondo 67 m.	67,5		Attivo	Industriale	si
0150810127	127	AZ. AGRICOLA CARZANIGA-VERDE PIU'	PV	VIA C. BATTISTI 147	42		Attivo	Irriguo	si
0150810128	128	CAP GESTIONE S.P.A.	PU	VIA TINTORETTO	71	1997	Piezometro		si
0150810129	129	CAP GESTIONE S.P.A.	PU	VIA TINTORETTO	201	1997	Piezometro		si
0150810130	130	NUOVA ATR (PIEZO 5)	PV	VIA PERUGINO 63	24,5	1999	Piezometro		si
0150810131	131	NATIONAL STARCH (EX AREA- EX AVANZINI) ex n°36	PV	VIA EMILIA 94	103	1967	Dis uso		no
0150810132	132	CAP GESTIONE S.P.A.	PU	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO pozzo 3	65	1997	Piezometro		si
0150810133	133	CAP GESTIONE S.P.A.	PU	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO pozzo 4	154	1997	Piezometro		si
0150810134	134	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 1	PV	STRADA PROVINCIALE 113	24	1998	Piezometro		si
0150810135	135	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 3	PV	STRADA PROVINCIALE 113			Piezometro		no
0150810136	136	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 4	PV	STRADA PROVINCIALE 113	33,5	2000	Piezometro		si
0150810137	137	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 5	PV	STRADA PROVINCIALE 113	34	2000	Piezometro		si
0150810138	138	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 6	PV	STRADA PROVINCIALE 113	30	2000	Piezometro		si
0150810139	139	NUOVA ATR (PIEZO 2)	PV	VIA PERUGINO 61/63	23	1999	Piezometro		si
0150810140	140	NUOVA ATR (PIEZO 3)	PV	VIA PERUGINO 61/64	23	1999	Piezometro		si
0150810141	141	NUOVA ATR (PIEZO 4)	PV	VIA PORTOGALLO	24	1999	Piezometro		si
0150810142	142	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 4BIS	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
0150810143	143	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 7	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
0150810149	149	CAP GESTIONE S.P.A.	PU	VIA CAMPANIA (CAMPO SPORTIVO)	131	2002	Fermo	Potabile	si
0150810150	150	CAP GESTIONE S.P.A. 1 COLONNA	PU	VIA DALL' ACQUA	83	2002	Fermo	Potabile	si
0150810151	151	CAP GESTIONE S.P.A. 2 COLONNA	PU	VIA DALL' ACQUA	106	2002	Fermo	Potabile	si
0150810152	152	ECONORD SPA ex ECOSESTO SPA - pozzo	PV	SP 113 KM 4,400	50		Attivo	Industriale	si
0150810163	163	ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.RSU)	PV	STRADA PROVINCIALE 113			Attivo	Ind-anticendio-irriguo	no
0150810166	166	GALVANICHE RIPAMONTI	PV	VIALE SPAGNA 57 (F.20 MAPPALE 55)	42,9	2003	Attivo	Industriale	si
	167	AZIENDA AGRICOLA CALDARINI ORESTE	PV	VIA BATTISTI 175 (F. 5 MAPPALE 3)			Disuso		no
	168	AZIENDA AGRICOLA CALDARINI ORESTE	PV	VIA BATTISTI 175 (F. 5 MAPPALE 3)	42	2000	Attivo	Irriguo	si
	169	NORDELETTRICA SONDEL	PV	VIA PORTA (F.9 MAPPALE 112)			Attivo	Ind-Anticendio	no

CODICE PROV. MI	N° POZZO	PROPRIETARIO	TIPO DI PROPR.	DENOMINAZIONE	PROF.	ANNO COSTR.	STATO	USO	STRAT.
	1/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISCARICA FALCK) PIEZO 1	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO	29,5	1982	Piezometro		si
	1bis/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 1BIS	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	2/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 2	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO	27	1982	Piezometro		si
	2bis/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 2BIS	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	3/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 3	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	4/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 4	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	5/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 5	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	5bis/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 5BIS	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no
	6/F	ECOSESTO S.P.A. (EX DISC. FALCK) PIEZO 6	PV	LOC. SAN MAURIZIO AL LAMBRO			Piezometro		no

4.2.2 L'acquedotto comunale

Del servizio acquedottistico cittadino si occupa, in termini di captazione, trattamento, stoccaggio e distribuzione dell'acqua potabile, Amiacque srl, il principale gestore idrico dell'area milanese, mentre CAP gestione spa, società patrimoniale, è responsabile degli interventi e degli investimenti sulle infrastrutture. I pozzi pubblici sono 17, alimentati da acque sotterranee provenienti da profondità variabile tra un minimo di 30 e un massimo di 100 metri, con l'unica eccezione del pozzo 9 i cui filtri giungono fino a 129 metri dal piano campagna. Non tutti i pozzi sono attualmente collegati alla rete acquedottistica: sono infatti esclusi da molti anni i pozzi 8 e 9 di Viale Europa a causa di una contaminazione da solventi organo-clorurati e i pozzi di più recente terebrazione (n°149 di via Campania e il pozzo con colonne separate 150 e 151 di via Dall'acqua), che, non ancora in esercizio al 2008, sono stati attivati nel 2009.

L'acqua prelevata viene direttamente immessa in rete senza serbatoio di accumulo: la lunghezza della rete acquedottistica comunale è di 82 km.

L'intero tracciato della rete acquedottistica, fornito dal CAP, è riportato in Tavola 2 alla scala 1 : 5.000 e in dettaglio nelle aree di rispetto dei pozzi ad utilizzo idropotabile nell'Allegato 2 – Rilievo delle aree di salvaguardia dei pozzi pubblici Per quanto riguarda la potabilizzazione, la maggior parte dell'acqua prelevata dai pozzi cittadini, prima di essere immessa in rete, con la sola eccezione del pozzo 4 di via Levi, viene filtrata attraverso impianti con filtri a carboni attivi, installati in prossimità dell'impianto di sollevamento, per la rimozione dei solventi organo-clorurati. Secondo le norme attualmente in vigore, il valore limite per la potabilità (Concentrazione Soglia di Contaminazione o C.S.C.) per i solventi clorurati è pari a 30 microg/l. Gli impianti di depurazione furono installati (vedi paragrafo 4.3) negli anni '80, in corrispondenza dell'emergenza di inquinamento idrico che aveva coinvolto gran parte dei comuni della Provincia di Milano. Sono ancora in funzione, anche se nella maggior parte dei pozzi la concentrazione dei composti organo-clorurati è da allora notevolmente diminuita ed è ora al di sotto della C.S.C.

In tutti i pozzi, l'acqua emunta viene sottoposta a trattamento presso un dissabbiatore per eliminare la presenza di sabbia. Non sono invece presenti impianti per la clorazione.

4.2.3 Prelievi idrici pubblici e privati

L'evoluzione storica dei prelievi idrici nella città è stata ricavata dai dati contenuti in pubblicazioni varie (Provincia di Milano, Consorzio Acqua Potabile, ecc.) a partire dal 1980, mentre i dati più recenti sono stati forniti dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano; i dati del sollevato annuo in mc recuperati, sia pubblico che privato, sono riportati nella Tabella 3.2 di pagina seguente.

Per i primi anni è disponibile solamente il valore complessivo del prelievo pubblico e privato, mentre dal 1993 al 2006 sono distinguibili i dati relativi ai singoli punti di captazione idrica. Non sono disponibili, fra i dati più recenti, gli anni dal 1995 al 2000.

Il grafico seguente evidenzia la proporzione fra il prelievo idropotabile e il prelievo privato, per la maggior parte imputabile ad un utilizzo industriale.

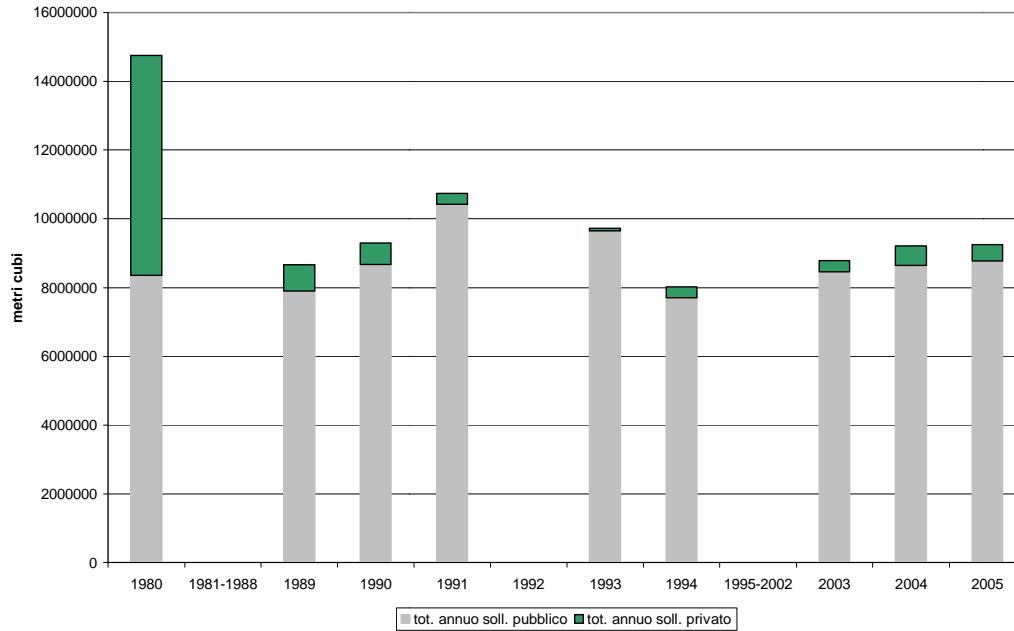


Figura 4.4– Sollevato ad utilizzo idropotabile e ad utilizzo industriale

Tabella 4.2 – Sollevato annuo nei pozzi pubblici e privati

Sollevato mc/anno	Tipo	anno 1980	anno 1989	anno 1990	anno 1991	anno 1993	anno 1994	anno 2001	anno 2003	anno 2004	anno 2005	anno 2006
0150810001	pubblico					850000	0	641591	1279706	902476	953964	880240
0150810002	pubblico					950000*	838000*	420000	326462	44709	49595	403430
0150810003	pubblico					950000*	838000*	550000	283540	1258099	798912	374890
0150810004	pubblico					810000	632000	610000	1239750	1570360	1566896	1055086
0150810005	pubblico					1050000	804000	650000	953863	89742	1040200	1110329
0150810006	pubblico					900000*	816000*	795199	654654	818718	1040688	953016
0150810007	pubblico					900000*	816000*	680000	1008786	956442	993384	942406
0150810008	pubblico					0	14500*			0	0	
0150810009	pubblico					400000	298000	795199	525546	568355	553886	810780
0150810010	pubblico					0	14500*			0	0	
0150810011	pubblico					1000000	1493000	790000	213932	527746	502057	549068
0150810027	privato					773	1050					
0150810028	privato					23946	14739		22507	36866	29458	
0150810030	privato					0	60413					
0150810039	privato					2769	2029		2625	13247	0	
0150810040	privato					14148	40885			0		
0150810044	privato					16958	21083		41090	46560	42270	
0150810053	privato					10213	25437		0	12312	0	
0150810054	privato					10283	164051					
0150810055	privato					0	0		42905	44326	60949	
0150810061	pubblico					270000	298000	560000	408672	492124	241776	569373
0150810062	pubblico					900000	542000	680000	503096	272377	295683	88568
0150810063	privato					426	623					
0150810069	pubblico					670000	293000	780000	1061268	1141228	742576	915044
0150810119	privato								114200	119409	118676	
0150810126	privato								100000	220000	210000	
0150810127	privato								1300	1200	14500	
0150810152	privato									72245		
tot. annuo sollevato		14750000	8661014	9294683	10747500	9729516	8027310		8783902	9208541	9255470	

Sollevato mc/anno		anno 1980	anno 1989	anno 1990	anno 1991	anno 1993	anno 1994	anno 2001	anno 2003	anno 2004	anno 2005	anno 2006
tot. annuo soll. pubblico		8365000	7908409	8678000	10416523	9650000	7697000	7951989	8459275	8642376	8779617	8652230
tot. annuo soll. privato		6385000	752605	616683	330977	79516	330310		324627	566165	474853	
tot. annuo sollevato		14750000	8661014	9294683	10747500	9729516	8027310		8783902	9208541	9255470	
	% pubblico/totale	56,7	91,3	93,4	96,9	99,2	95,9		96,3	93,9	94,9	
	% privato/totale	43,3	8,7	6,6	3,1	0,8	4,1		3,7	6,1	5,1	

I dati relativi al 1980, tratti da uno studio relativo al bilancio idrico sotterraneo della pianura milanese (*Beretta G.P. e altri – 1985*), indicano per Cologno un sollevato idrico totale di più di 14 milioni di mc, di cui ben il 43 % imputabili al sollevato industriale. Statistiche della Provincia di Milano relative ai primi anni '90 mostrano una notevole riduzione del sollevato annuo, causata sostanzialmente dal decremento del prelievo autonomo industriale, che in dieci anni si era ridotto a circa 1/10, riducendosi ulteriormente negli anni successivi. Ciò fu causato dalla chiusura di numerose attività produttive sul territorio oltre che da una politica di risparmio del consumo idrico, attuata attraverso il ricircolo delle acque nei cicli di lavorazione. Dal 1994 si registra un'inversione di tendenza con l'aumento del prelievo autonomo industriale e conseguentemente della percentuale del privato rispetto all'utilizzo potabile. Oltre all'apertura di nuovi pozzi (Ecosesto s.p.a. nell'area del compostaggio), si registra un aumento del sollevato in alcune attività industriali: per esempio sia la Cartiera di Cologno, con 3 pozzi attivi, che L'Anodica s.p.a. hanno più che raddoppiato il consumo di acqua: nel 1993 era pari a 20 mila mc per aumentare fino a 60 mila mc nel 2005.

Tabella 4.3 - Dettaglio prelievo autonomo privato

sollevato privati mc/anno		anno 1993	anno 1994	anno 2003	anno 2004	anno 2005
0150810027	Mapelli s.p.a.	773	1050			
0150810028	Mondial Temptra	23946	14739	22507	36866	29458
0150810027	Imm. Lambro	0	60413			
0150810039	Posa s.p.a.	2769	2029	2625	13247	0
0150810040	Torriani & C.	14148	40885		0	
0150810044	L'Anodica s.a.s	16958	21083	41090	46560	42270
0150810053	Cartiera di Cologno	10213	25437	0	12312	0
0150810054	Cartiera di Cologno	10283	16405			
0150810055	Cartiera di Cologno	0	0	42905	44326	60949
0150810063	Brivio G.B.	426	623			
0150810119	Ecosesto s.p.a.			114200	119409	118676
0150810126	Galvaniche Ripamonti			100000	220000	210000
0150810127	Az. Ag. Carzaniga			1300	1200	1450
0150810152	Ecosesto s.p.a.				72245	
tot. annuo		79516	182664	324627	566165	475853

Il prelievo pubblico, dopo aver raggiunto il valore massimo nel 1991, diminuisce stabilizzandosi poi tra 8 e 9 milioni di mc annui. Di seguito il dettaglio del sollevato per ogni punto di captazione idropotabile.

Tabella 4.4 - Dettaglio pozzi pubblici

sollevato mc/anno	anno 1993	anno 1994	anno 2001	anno 2003	anno 2004	anno 2005	anno 2006
0150810001	850000	0	641591	1279706	902476	953964	880240
0150810002	950000*	838000*	420000	326462	44709	49595	403430
0150810003	950000*	838000*	550000	283540	1258099	798912	374890
0150810004	810000	632000	610000	1239750	1570360	1566896	1055086
0150810005	1050000	804000	650000	953863	89742	1040200	1110329

Comune di Cologno Monzese

*Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio*

0150810006	900000*	816000*	795199	654654	818718	1040688	953016
0150810007	900000*	816000*	680000	1008786	956442	993384	942406
0150810008	0	14500*			0	0	
0150810009	400000	298000	795199	525546	568355	553886	810780
0150810010	0	14500*			0	0	
0150810011	1000000	1493000	790000	213932	527746	502057	549068
0150810061	270000	298000	560000	408672	492124	241776	569373
0150810062	900000	542000	680000	503096	272377	295683	88568
0150810069	670000	293000	780000	1061268	1141228	742576	915044
tot. annuo	9650000	7697000	7951989	8459275	8642376	8779617	8652230

*anni 1993-1994 valore complessivo pozzi 2-3, pozzi 6-7, pozzi 8-10

Nel territorio comunale si registra quindi una netta prevalenza della gestione pubblica delle acque sotterranee (rappresentata da più del 90% del sollevato totale).

In totale l'acqua pubblica sollevata nel Comune di Cologno oscilla attorno a 9 milioni di mc all'anno, con notevoli variazioni fra un anno e l'altro; tale dato corrisponde ad un prelievo per km² di poco più di 1 milione di mc, che confrontato con i prelievi della pianura milanese, rientra fra i prelievi alti ed è pari a 3-4 volte il prelievo medio areale calcolato e consigliato nel 2001 per il Settore 14 (Gorgonzola), di cui Cologno fa parte, secondo lo studio previsionale della Regione (*Acque sotterranee in Lombardia: gestione sostenibile di una risorsa strategica – 2001*). I prelievi medi per km² vengono infatti indicati, al 2001, come pari, nel settore omogeneo "Gorgonzola" a soli 8,37 l/s km². Tuttavia il settore "Gorgonzola" si estende da Cologno verso est, fino all'Adda e comprende aree con prelievi idrici sicuramente ridotti. Più simile a Cologno appare invece il settore subito ad ovest "Cinisello", per il quale vengono segnalati (sempre al 2001) consumi media per km² di 31,8 l/s, pari, come a Cologno, a circa 1 milione di mc/anno.

Anche in questa area, come per "Gorgonzola", si ritiene che le potenzialità delle falde siano elevate, ma in una situazione complessiva di leggero squilibrio tra consumi e disponibilità. Il settore "Cinisello" è attribuito alla classe quantitativa C (vedi legenda seguente), mentre il settore "Gorgonzola" alla classe A. Il territorio di Cologno deve evidentemente essere inserito nella classe C e deve essere oggetto di "azioni di riequilibrio".

Purtroppo, questa attribuzione del Comune di Cologno al settore più ad est, in buona parte agricolo (Gorgonzola), si ritrova anche negli elaborati del Programma di Tutela e Uso delle Acque in Lombardia (Dgr n.8/2244 del 29/03/2006, Tavv.3 e 4) dove si richiama una situazione di equilibrio, che non corrisponde completamente alla situazione reale.

Si deve comunque tenere presente che la riduzione e il successivo incremento delle precipitazioni degli ultimi anni e fino a tutto il 2010, con le conseguenti variazioni dei livelli freatici inducono a considerare con molta prudenza anche le risalite temporanee della falda (come nel periodo 2008-2010), anche in considerazione dei limiti posti dalla riduzione di disponibilità per inquinamento.

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

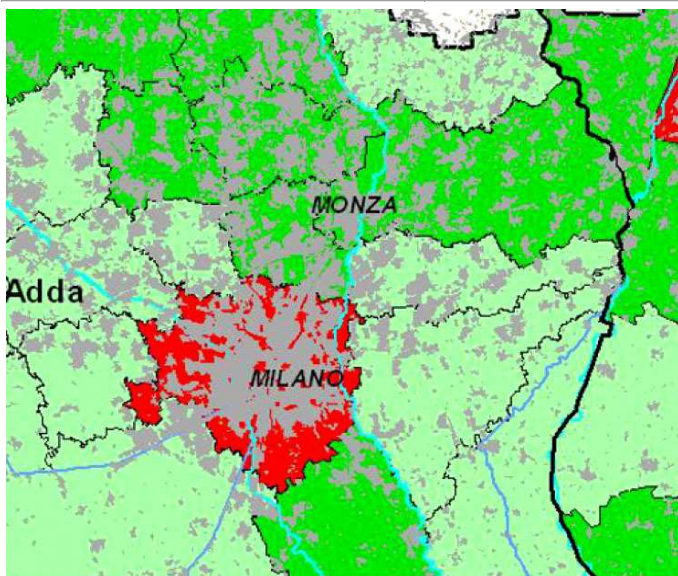


Fig. 4.5 P.T.U.A. Tav.4

Classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs. 152/99 e succ. modif. e integr.

- Classe A – Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo
- Classe B – Impatto antropico ridotto con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo
- Classe C – Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali
- Classe D – Impatto antropico nullo o trascurabile ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica

CLASSE	PRELIEVI/RICARIC A	INDICAZIONI PER LA GESTIONE
A	< 0,8	Situazione attuale di compatibilità fra disponibilità e uso della risorsa: Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili sostanziali conseguenze negative nel breve- medio periodo
B	0,8 - 1,2	Equilibrio attuale fra disponibilità e consumi, con evoluzione da controllare mediante monitoraggio piezometrico; non sono prevedibili conseguenze negative nel breve periodo
C	1,2 - 1,6	Ridotto squilibrio attuale fra disponibilità e consumi, da verificare nella sua evoluzione con monitoraggio piezometrico; uso sostenibile con azioni di riequilibrio progressive nel medio periodo ¹
D	1,6 - 3,0	Consistente squilibrio attuale fra disponibilità e consumi, da controllare con monitoraggio; uso sostenibile previo riequilibrio da sviluppare in modo prioritario ¹
E	> 3,0	Elevato squilibrio fra disponibilità e consumi, da monitorare nel tempo; uso sostenibile previo riequilibrio ¹

Fig. 4.6 Definizione delle classi quantitative della falda (sec. Regione Lombardia 2001)

4.3 Idrochimica delle acque sotterranee

Il Consorzio Acqua Potabile ai Comuni della Provincia di Milano (CAP) ha fornito i dati relativi alle analisi chimiche effettuate nel proprio laboratorio gestionale, in adempimento delle prescrizioni del D.P.R. 236/88 e D.L. 31/01 (attuazione direttiva CE 98/83). Il laboratorio analizza periodicamente l'acqua prelevata sui propri punti di captazione delle acque destinate al consumo umano: mensilmente sono effettuati i controlli normali C1, che comprendono i parametri batteriologici e i parametri chimici principali; semestralmente vengono effettuati i controlli periodici C3, che comprendono oltre ai parametri principali, anche parametri chimici di sostanze indesiderabili, parametri tossici e ricerca di inquinanti specifici come i solventi clorurati, secondo le direttive del D.P.R. 236/88 e successivamente del D.L. 31/01 e del D.Lgs. 152/06.

Sono state così raccolte ed elaborate le serie analitiche storiche per tutti i pozzi idropotabili dal 1995 al primo semestre 2008. Per gli anni precedenti si è fatto riferimento a quanto elaborato per il precedente Studio Geologico-Ambientale comunale nel 1995: i dati analitici raccolti erano riferiti al periodo compreso fra il 1977 e il 1994 (fonte PMIP).

Le tabelle seguenti riportano i risultati delle più recenti analisi chimiche relative agli anni 2007-2008 effettuate dal CAP su tutti i pozzi ad utilizzo idropotabile comunali in esercizio: sono suddivise in principali parametri idrochimici, metalli, solventi clorurati ed infine antiparassitari.

Si tratta di dati relativi non all'acqua distribuita ma all'acqua grezza, proveniente direttamente dai prelievi in falda. Tale precisazione riguarda soprattutto i composti organo-clorurati, per la presenza di filtri a carboni attivi all'uscita dell'acqua dalla maggior parte dei pozzi pubblici, che riducono la concentrazione degli stessi nelle acque prima di essere distribuite nella rete acquedottistica.

La tabella inserita in Figura 4.7, pubblicata dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, confronta i valori medi annui del 2000 dei principali indicatori delle acque potabili con i valori limite (Concentrazione Massima Ammissibile o C.M.A.) dei singoli parametri secondo le normative in vigore al momento (D.P.R. 236/88), ove presenti. La figura mostra inoltre la variazione nel tempo - dal 1994 al 2000 - dei principali parametri idrochimici.

Figura 4.7 – Acque sotterranee a Cologno Monzese (tratta da SIF – Provincia di Milano)

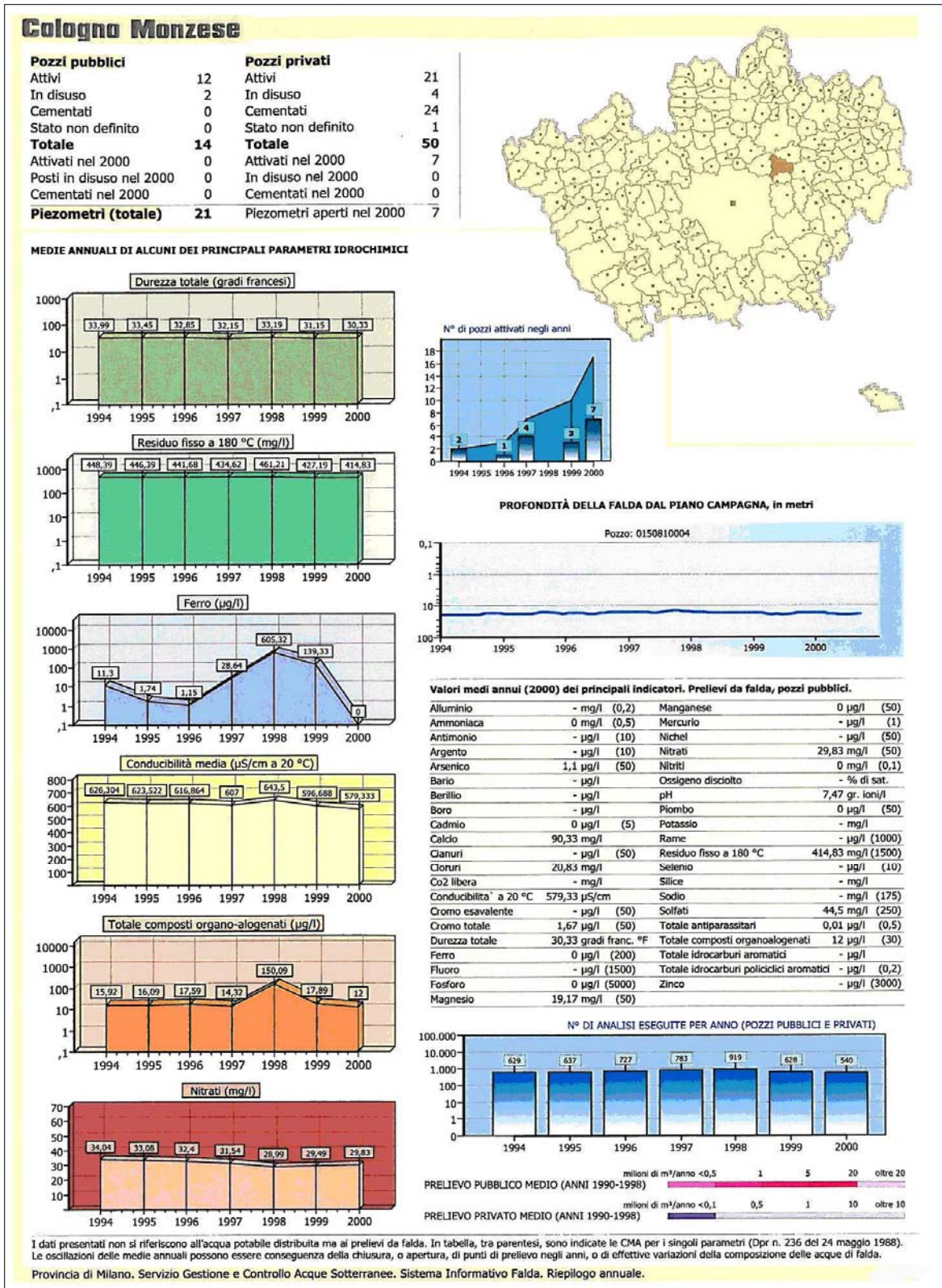


Tabella 4. 5 –Parametri chimici principali delle acque dei pozzi comunali

N pozzo	Data Camp.	pH	Residuo Secco a 180°	Conducibilità a 20°	Durezza Totale	Solfato (SO4)	Fluoruro (F)	Nitrato (come NO3)	Cloruro (Cl)	Ammonio (NH4)	Nitrito (come NO2)	Calcio (Ca)	Potassio (K)	Silice (SiO2)	Sodio (Na)	Magnesio (Mg)
001	29/01/2007	7,3	482	668	34	38	<0,5	29	43	<0,10	<0,03	96	2	12	25	25
001	27/07/2007	7,3	499	692	37	45	<0,5	34	49	<0,10	<0,03	108	2	12	26	23
001	10/01/2008	7,3	497	690	36	39	<0,5	32	44	<0,10	<0,03	109	2	9	25	20
002	29/01/2007	7,3	461	638	39	41	<0,5	27	26	<0,10	<0,03	110	2	13	19	27
002	27/07/2007	7,3	465	644	37	45	<0,5	31	30	<0,10	<0,03	107	2	12	19	24
002	10/01/2008	7,4	487	675	36	40	<0,5	27	28	<0,10	<0,03	107	2	9	17	22
003	29/01/2007	7,3	454	629	39	43	<0,5	27	23	<0,10	<0,03	112	2	13	18	27
003	27/07/2007	7,4	459	636	36	47	<0,5	31	28	<0,10	<0,03	106	1	13	17	24
003	10/01/2008	7,4	461	638	40	35	<0,5	23	37	<0,10	<0,03	123	2	8	25	23
004	02/01/2007	7,2	457	633	33	38	<0,5	23	35	<0,10	<0,03	98	1		20	20
004	29/01/2007	7,2	456	632	36	36	<0,5	23	35	<0,10	<0,03	104	2	12	22	24
004	12/03/2007	7,3	453	630	35	36	<0,5	22	37	<0,10	<0,03	110	2		20	19
004	20/04/2007	7,3	454	629	36	36	<0,5	24	38	<0,10	<0,03	113	2		20	20
004	21/05/2007	7,4	454	629	34	35	<0,5	23	35	<0,10	<0,03	99	1		21	22
004	28/06/2007	7,2	459	636	34	36	<0,5	24	36	<0,10	<0,03	97	1		21	22
004	27/07/2007	7,4	468	648	35	41	<0,5	26	40	<0,10	<0,03	103	2	12	21	22
004	23/08/2007	7,3	463	640	35	39	<0,5	26	38	<0,10	<0,03	101	2		21	23
004	27/09/2007	7,3	460	637	34	38	<0,5	25	38	<0,10	<0,03	102	2		20	20
004	29/11/2007	7,2	464	642	35	38	<0,5	25	39	<0,10	<0,03	108	2		20	20
004	10/01/2008	7,4	461	638	34	35	<0,5	23	37	<0,10	<0,03	104	2	8	20	20
004	11/02/2008	7,4	457	633	34	38	<0,5	25	38	<0,10	<0,03	112	1		19	15
004	05/03/2008	7,4	453	626	33	38	<0,5	25	38	<0,10	<0,03	99	1		19	20
004	14/04/2008	7,3	461	638	34	37	<0,5	24	37	<0,10	<0,03	105	2		20	20
005	29/01/2007	7,3	470	651	40	43	<0,5	26	26	<0,10	<0,03	115	2	13	20	28
005	27/07/2007	7,4	465	643	36	44	<0,5	30	29	<0,10	<0,03	106	1	11	19	23
005	10/01/2008	7,3	465	643	35	38	<0,5	27	28	<0,10	<0,03	107	2	8	17	21

N pozzo	Data Camp.	pH	Residuo Secco a 180°	Conduttività a 20°	Durezza Totale	Solfato	Fluoruro	Nitrato	Cloruro	Ammonio	Nitrito	Calcio	Potassio	Silice	Sodio	Magnesio
006	29/01/2007	7,6	435	602	38	42	<0,5	28	23	<0,10	<0,03	105	2	15	16	29
006	27/07/2007	7,4	439	608	35	45	<0,5	30	24	<0,10	<0,03	100	1	15	16	25
006	10/01/2008	7,4	438	606	34	39	<0,5	26	22	<0,10	<0,03	100	2	10	14	22
007	29/01/2007	7,3	428	592	39	40	<0,5	25	19	<0,10	<0,03	107	2	15	15	29
007	27/07/2007	7,5	428	592	35	44	<0,5	28	21	<0,10	<0,03	97	1	15	14	25
007	10/01/2008	7,4	426	590	34	38	<0,5	25	19	<0,10	<0,03	97	2	10	13	23
008	01/10/2004	7,28	542	751	37	46	<0,5	31	35	<0,1	<0,025	107	1	16	10	25
009	27/07/2007	7,3	447	619	35	42	<0,5	26	27	<0,10	<0,03	102	2	13	17	24
009	10/01/2008	7,4	445	615	34	36	<0,5	22	25	<0,10	<0,03	101	2	9	16	21
010	22/09/2004	7,36	560	776	37	46	<0,5	29	38	<0,1	<0,025	116	1	16	7	19
011	29/01/2007	7,3	487	675	45	40	<0,5	30	40	<0,10	<0,03	136	2	13	25	27
011	27/07/2007	7,3	495	686	37	45	<0,5	36	48	<0,10	<0,03	109	2	13	26	23
061	29/01/2007	7,3	445	615	37	36	<0,5	24	26	<0,10	<0,03	103	2	13	17	27
061	27/07/2007	7,4	446	618	36	42	<0,5	27	30	<0,10	0,05	102	2	13	18	24
061	10/01/2008	7,4	445	617	35	36	<0,5	23	28	<0,10	<0,03	102	2	9	16	22
062	29/01/2007	7,2	439	607	39	44	<0,5	30	18	<0,10	<0,03	108	2	14	15	29
062	27/07/2007	7,4	450	622	37	49	<0,5	34	21	<0,10	<0,03	104	1	14	15	25
062	10/01/2008	7,4	445	616	35	43	<0,5	29	19	<0,10	<0,03	104	1	10	13	22
069	29/01/2007	7,4	453	627	39	42	<0,5	31	26	<0,10	<0,03	108	2	14	17	30
069	27/07/2007	7,4	453	627	37	45	<0,5	32	28	<0,10	<0,03	104	2	13	17	27
069	10/01/2008	7,4	447	619	35	38	<0,5	28	24	<0,10	<0,03	101	2	9	15	23
149	30/09/2002	7,26	481	666	37	45	<0,5	30	24	<0,1	0,026	110	2	12	10	24

Tabella 4.6 –Metalli

N pozzo	Data Camp.	Alluminio (Al)	Arsenico (As)	Bario (Ba)	Boro (B)	Cadmio (Cd)	Zinco (Zn)	Piombo (Pb)	Rame (Cu)	Ferro (Fe)	Fosforo (P2O5)	Litio (Li)	Manganese (Mn)	Nichel (Ni)	Cromo Totale (Cr)
001	29/01/2007	<50	<10	<0,1	0,1	<1	127	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
001	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	350	<20	<5	<20	<0,5	<1	2	<20	<5
001	10/01/2008	<50	<10	<0,1	0,1	<1	171	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
002	29/01/2007	<50	<10	<0,1	0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	5
002	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	124	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
002	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	37	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
003	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
003	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	169	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
003	10/01/2008	<50	<10	<0,1	0,2	<1	126	<20	<5	<20	<0,5	<1	1	<20	<5
004	02/01/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	29/01/2007	<50	<10	<0,1	0,1	<1	26	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
004	12/03/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	20/04/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	21/05/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	28/06/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	100	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
004	23/08/2007									<20	<0,5		<1		<5
004	27/09/2007									<20	<0,5		1		<5
004	29/11/2007									329	<0,5		<1		<5
004	10/01/2008	<50	<10	<0,1	0,1	<1	53	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
004	11/02/2008									<20	<0,5		1		<5
004	05/03/2008									<20	<0,5		<1		<5
004	14/04/2008									<20	<0,5		<1		<5
005	29/01/2007	<50	<10	<0,1	0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
005	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	49	<20	<5	113	<0,5	<1	2	<20	<5
005	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	140	<20	<5	32	<0,5	<1	<1	<20	<5
006	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	6
006	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
006	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5

N pozzo	Data Camp.	Alluminio	Arsenico	Bario	Boro	Cadmio	Zinco	Piombo	Rame	Ferro	Fosforo	Litio	Manganese	Nichel	Cromo Totale
		(Al)	(As)	(Ba)	(B)	(Cd)	(Zn)	(Pb)	(Cu)	(Fe)	(P2O5)	(Li)	(Mn)	(Ni)	(Cr)
007	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	6
007	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
007	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
008	01/10/2004		<10	<0,1	0,16	2	34	<20	<5	28	<0,5	<1	11	<20	<5
009	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	79	<20	<5	<20	<0,5	<1	2	<20	<5
009	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
010	22/09/2004		<10	<0,1	0,22	<1	<20	<20	<5	92	<0,5	2	8	<20	8
011	29/01/2007	<50	<10	<0,1	0,1	<1	904	<20	<5	21	<0,5	<1	<1	<20	<5
011	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	374	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
061	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	100	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
061	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	145	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
061	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	29	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
062	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	10
062	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	51	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
062	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
069	29/01/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	35	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
069	27/07/2007	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	278	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
069	10/01/2008	<50	<10	<0,1	<0,1	<1	<20	<20	<5	<20	<0,5	<1	<1	<20	<5
149	30/09/2002		<10	<0,1	<0,1	<1	212	<20	<5	39		<1	5	<20	6

Tabella 4. 7 – Solventi organo-clorurati

N pozzo	001	002	003	004	005	006	007	009	011	061	062	069
Data Camp.	10/01/2008	10/01/2008	10/01/2008	14/04/2008	10/01/2008	10/01/2008	10/01/2008	10/01/2008	27/07/2007	10/01/2008	10/01/2008	10/01/2008
Bromoformio	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tricloro Fluoro Metano	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,1,2 Tricloroetano	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tricloroetilene	1	1	1	1	<1	1	1	1	1	1	2	1
Tetracloroetilene	7	8	8	3	4	12	12	5	7	11	7	6
Tetracloruro di Carbonio	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Freon 113	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Metil Cloroformio	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
Dibromoclorometano	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cloroformio	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1
1,1-dicloroetilene	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,2-dicloropropano	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bromodiclorometano	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Solventi totali	9	9	9	4	4	14	14	6	9	12	9	7

Tabella 4. 8 -Antiparassitari

N pozzo	001	002	003	004	005	006	007	009	011	061	062	069
Data Camp.	27/09/2007	09/07/2007	09/07/2007	27/09/2007	09/07/2007	02/01/2007	02/01/2007	09/07/2007	09/07/2007	27/09/2007	10/07/2007	02/01/2007
Cianazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Alachlor	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ametrina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Atrazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02
Atrazina desetil	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Atrazina desisopropil	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromacile	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tris (2 cloroetil) fosfato	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,02
Antiparassitari totali	0,06	-	0,03	0,03	-	0,03	0,02	-	0,06	-	0,11	0,06
Tris(monocloro-isopropilfosfato	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02			<0,02	0,03	<0,02	0,04	
Trietilfosforotioato	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Oxadiazon	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Pendimethalin	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,5-Pentametenetetrazolo	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Prometon	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Prometrina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Propanil	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Propazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sebutilazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Simazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Terbutilazina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Terbutrina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
5Metil 2Metilto 1,3,4tiodiaolo	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Metolaclor	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molinate	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Desetil-Terbutilazina	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
2,6-Diclorobenzammide	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dimetridazolo	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Desmetrina	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	

Nelle tabelle delle pagine precedenti sono evidenziate in rosso le concentrazioni superiori alla C.M.A. nelle analisi 2007-2008. Si tratta del tetracloroetilene nei pozzi 6 e 7 di via Trento (12 microg/l con C.M.A. 10 – vedi paragrafo Solventi organo-clorurati) e del Ferro nel pozzo 4 di via Levi con 329 microg/l (C.M.A. 200). Nella serie storica delle analisi dal 1994 ad oggi il ferro è superiore o prossimo alla C.M.A. solo in tre rilevazioni rispettivamente negli anni 2001 (426 mcg/l), 2002 (187 mcg/l) e 2004 (426 mcg/l). Le ultime analisi utilizzate, del 2008, non rilevano la presenza di ferro (<20 mcg/l).

Per quanto riguarda la possibile influenza delle ex discariche Falck sulle acque sotterranee, sono stati eseguiti vari studi dal momento della dismissione dell'attività e in corrispondenza del recupero dell'area a parco urbano. Il più recente è stato commissionato dall'Amministrazione comunale di Cologno Monzese all'Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA-CNR) di Brugherio nel 1998, al fine di valutare il rischio ambientale e potenziale per l'acquifero sottostante l'area delle discariche, in relazione alla tendenza alla risalita della falda cominciata nel 1996. Nell'indagine, dopo il reperimento di tutta la documentazione preesistente, per creare un inquadramento il più approfondito possibile della situazione in atto, sono state realizzate due campagne di campionamento dell'acquifero in 7 piezometri della Ecosesto s.p.a., posti al contorno della Zona A e B. I risultati delle analisi hanno evidenziato che è in atto un rilascio di sostanze da parte della discarica, con le maggiori concentrazioni inquinanti rinvenibili in corrispondenza dei pozzi più ipossici (pozzo 6 e 2 bis), situati rispettivamente in posizione centrale tra la Zona A e la Zona B, e lungo la direzione di flusso della falda. Tra i vari elementi metallici determinati, il bario, il ferro, il manganese, il molibdeno e lo stronzio aumentano andando dalla zona nord ossigenata alla zona sud ipossica. Per le specie di natura organica non sono state evidenziate particolari situazioni a rischio per la falda acquifera; così anche per i risultati ecotossicologici. Si trattava comunque di uno studio preliminare che ha evidenziato la necessità di ulteriori approfondimenti da eseguirsi in una successiva Seconda Fase del Progetto di Ricerca IRSA, sia con indagini idrogeologiche per la definizione dell'andamento del flusso della falda, sia con il ripristino di piezometri preesistenti per l'ampliamento dei punti di campionamento, sia infine con l'ampliamento delle categorie di composti analizzati.

4.3.1 Episodi recenti e attuali d'inquinamento

Vengono di seguito presi in considerazione e descritti i principali fenomeni di inquinamento che hanno coinvolto i punti di captazione idropotabile comunali, inquinamenti significativi ai fini della potabilità che si sono avuti negli ultimi trent'anni, raffrontandoli con la situazione attuale. I problemi più rilevanti riguardavano la presenza di elevate concentrazioni in composti organo-clorurati, che sono andati nel tempo ridimensionandosi e scemando. Attualmente si hanno condizioni facilmente controllabili e gestibili, tramite l'esclusione di pochi pozzi dalla rete acquedottistica (pozzo 8 e 10 di viale Europa), oppure tramite il trattamento delle acque captate con gli impianti di potabilizzazione presenti nelle aree con acque di qualità inferiore a quella immessa in rete.

L'aumento della concentrazione in nitrati nel territorio provinciale rappresenta l'altro fenomeno diffuso di contaminazione antropica delle acque sotterranee, che verrà preso in considerazione nei paragrafi successivi.

La presenza di cromo esavalente, composto inaccettabile in concentrazioni superiori a 50 mcg/l, non interessa attualmente l'area comunale. Anche prendendo in considerazione la serie storica delle analisi a partire dal '94, risulta si siano registrati valori non preoccupanti, comunque compresi tra 15 e 25 mcg/l nei pozzi 2 e 6 all'inizio delle rilevazioni e con concentrazioni via via in riduzione.

Solventi organo-clorurati

Il fenomeno dell'inquinamento da composti organo-clorurati ha interessato in passato l'intera Provincia di Milano, in misura variabile in relazione alla presenza sul territorio d'aree industriali: dagli anni '70 si sono avuti episodi d'inquinamento acuto che hanno portato, in alcuni casi, a concentrazioni pari a migliaia di microg/l di solventi nei punti di captazione idrica.

Si tratta di sostanze utilizzate prevalentemente per la loro capacità di sciogliere i grassi, sia in attività industriali (industrie chimiche, meccaniche, ecc.) sia in piccole imprese e laboratori (laboratori meccanici, tintorie): appartengono a questa categoria tricloroetilene, tetracloroetilene, tricoloretano, cloroformio e tetracloruro di carbonio.

In generale il tricloroetilene (detta comunemente trielina) e il tetracloroetilene sono prodotti in uso nelle lavanderie e nelle industrie metalmeccaniche. Nelle acque si possono trovare anche altri solventi (1,2 dicloropropano, metilcloroformio, ecc.) comunemente usati per lo sgrassaggio dei pezzi meccanici. Possono giungere alle falde acquifere in seguito a scarichi sul suolo o nel sottosuolo, tramite pozzi perdenti o cisterne prive di tenuta.

Il limite di accettabilità della sommatoria dei composti organo-clorurati, è stato innalzato nel periodo di emergenza fino a 250 microg/l, così da consentire il collegamento alle reti acquedottistiche di un numero sufficiente di pozzi. Nel tempo i valori sono diminuiti fino a 50 microg/l e poi a 30 microg/l. Dal 2004, per adeguamento alle direttive europee secondo il D.Lgs. n.31/2001 (Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano), il totale dei solventi clorurati (ed in particolare la somma del tricloroetilene e del tetracloroetilene) per le acque destinate al consumo umano non deve superare 10 microg/l.

Con la riduzione nel tempo delle attività industriali, l'utilizzo di solventi è molto diminuito e il conseguente impatto sull'ambiente sembra in via d'estinzione nell'intera Provincia.

A Cologno Monzese i valori più elevati di inquinamento si sono infatti registrati negli anni '70-80. Per esempio nel pozzo 8 di Via Europa, presso C.na Melghera, il valore più elevato di concentrazione totale di solventi clorurati si è avuto nel gennaio 1979 con 751 microgrammi/litro, dovuto prevalentemente a cloroformio e, secondariamente, a tricloroetilene e tetracloroetilene. Anche il pozzo 10, situato nelle immediate vicinanze, con un picco di solventi totali superiore a 500 microg/l registrato nel campionamento di gennaio '79, è stato interessato dalla medesima contaminazione, che è stata poi individuata in alcune aziende dell'area industriale di via Emilia - via Perugino, posta 700 m a nord dei pozzi.

L'area è stata sottoposta a procedimento di bonifica da parte della Provincia di Milano in seguito ai risultati di una prima analisi delle acque sotterranee nel piezometro predisposto per i controlli, in cui si registrava una concentrazione di idrocarburi totali con valori prossimi a 6000 microg/l (area riportata anche nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del 2003 e indicata come "Area

con bonifica certificata C" art. 48 – vedi Tavola 4 Vulnerabilità).

Il procedimento di bonifica ha comportato la messa in opera di 4 piezometri per il controllo chimico e piezometrico, e sondaggi nel terreno non saturo per l'analisi dei gas interstiziali nel 1998. Si è predisposta una barriera idraulica, e il piezometro 0150810130 (Pz 5 ex Pz1), a valle dell'area contaminata, è stato sottoposto a spurgo per tutta la durata della bonifica con portata media di 2,7 l/s. Gli inquinanti individuati nell'area della Nuova A.T.R. s.r.l. sono stati alcuni solventi clorurati: tetracloroetilene (valore massimo nel 1999 310 microg/l in Pz5), 1,2 dicloropropano (valore massimo 240 microg/l ottobre 1998 in Pz1); inoltre acetone (valore massimo 85000 microg/l giugno 1999 in Pz1– C.M.A. non indicata dal D.P.R.236/88, ma valori guida 600-700 microg/l), idrocarburi totali (valore massimo 8600 microg/l nel marzo 1999 in Pz1) e solvente nafta (valore massimo 8000 microg/l marzo 1999 in Pz1). Si tratta di solventi utilizzati dalla stessa A.T.R., la cui tipologia di produzione, fino al 1970, era costituita da prodotti ausiliari dell'industria tessile, cartaria e della concia delle pelli, comprendendo la produzione di detergenti, ammorbidenti, oli per ensimage e altri prodotti similari.

Nel 2001, in seguito al raggiungimento degli obiettivi della bonifica, con la progressiva diminuzione durante il monitoraggio delle concentrazioni di idrocarburi, acetone e composti organo-alogenati nel terreno, nei gas interstiziali e nelle acque sotterranee, si è proceduto allo smantellamento degli impianti di bonifica.

Per quanto riguarda i pozzi pubblici 8 e 10, che erano stati da allora esclusi dalla rete acquedottistica, il CAP sta provvedendo ora ad un loro possibile riutilizzo. Infatti le concentrazioni in composti organo-clorurati nelle acque emunte sono andate diminuendo, dapprima bruscamente e poi in maniera più graduale.

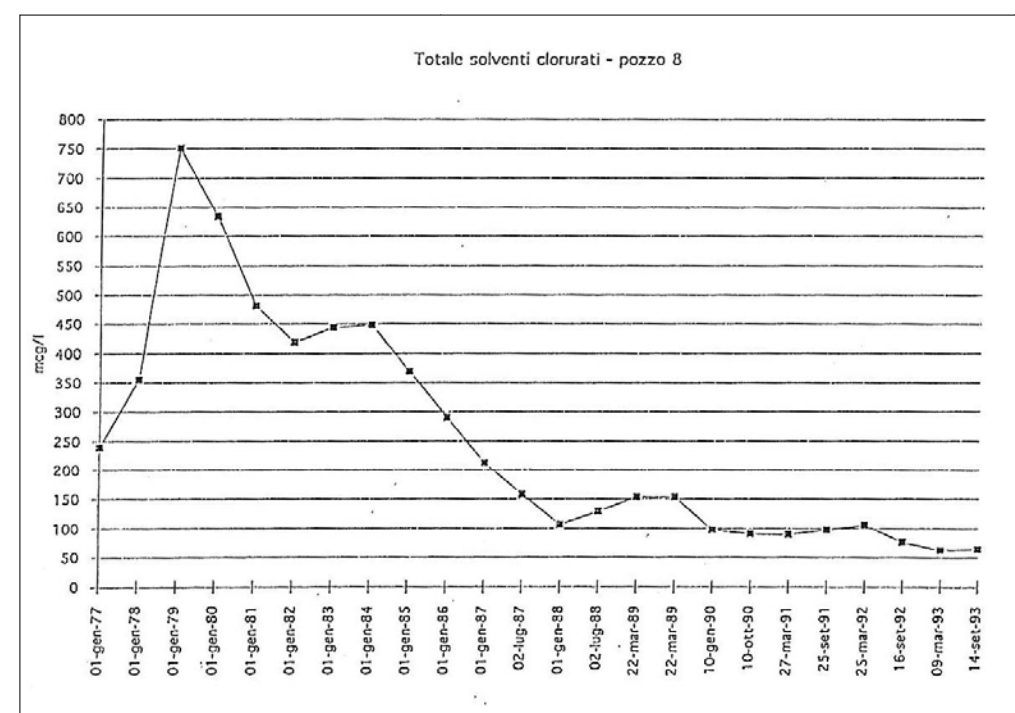
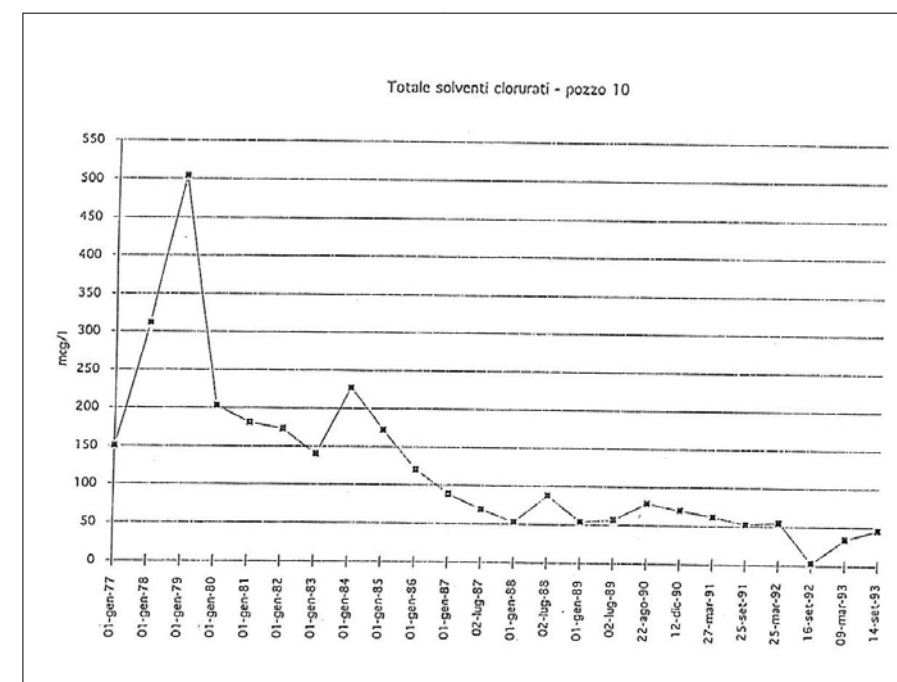


Figura 4. 8 –
Andamento storico
dei solventi
clorurati totali nei
pozzi 8 e 10



Gli unici dati disponibili recentemente, in quanto provenienti da pozzi inattivi, sono relativi al 2004: nel pozzo 8 il 01/10/2004 si registravano 7 µg/l di solventi totali; nel pozzo 10 erano presenti 9 µg/l il 22/09/2004. In entrambi i casi le concentrazioni sono rientrate nei limiti consentiti dalle leggi attualmente in vigore.

Il grafico di Figura 4.9 mostra la variazione della concentrazione dei solventi organo clorurati dal 1995 al 2008 nei pozzi in esercizio. Sono stati utilizzati i valori medi annuali della sommatoria dei solventi. La tendenza generale è per una riduzione delle concentrazioni soprattutto negli ultimi cinque anni.

Dallo stesso grafico sembrerebbe che soprattutto i pozzi affiancati 6 e 7 e il pozzo 61, con superamento della C.M.A., ma anche gli altri pozzi che si trovano nella fascia centro-orientale di Cologno, seguano il medesimo comportamento: aumento dei solventi dal 1997 e successiva diminuzione nel 2002-2003, dovuto a tricloetilene e tetracloroetilene e in minor misura a cloroformio e metilcloroformio (mai superiori a 8 microg/l).

Anche nella Figura 4.7 delle pagine precedenti, tratta da Provincia di Milano, Servizio Gestione e Controllo Acque Sotterranee – Sistema Informativo Falda, relativa al valore medio dei solventi nell'acqua potabile di Cologno nell'intervallo compreso fra il 1994 e il 2000, appare evidente il picco di aumento della concentrazione media annuale del totale dei composti organo-clorurati in tutti i pozzi comunali, nell'anno 1998.

Solventi organo-clorurati
Concentrazione media annuale

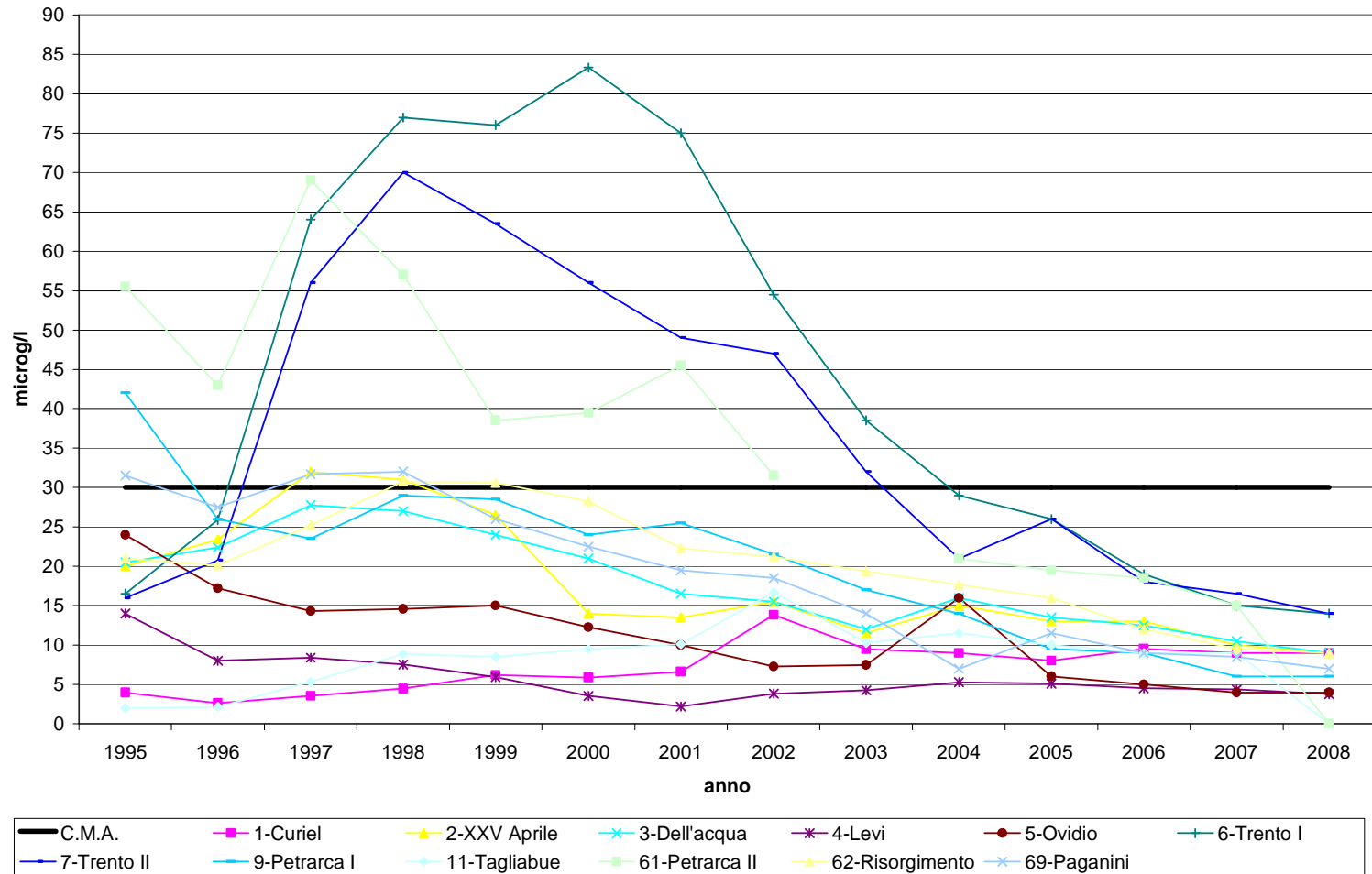


Figura 4.9 - Andamento dei solventi nei pozzi pubblici comunali

Le linee relative ai pozzi 6 e 7 di via Trento indicano un episodio di contaminazione avvenuto nel 1997. In uno studio realizzato dalla Provincia di Milano - Direzione centrale ambiente per la ricerca dei focolai di contaminazione della falda idrica ("Fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee della provincia di Milano" – Titolo IV – L.R. 62/85) era stato individuato un plume di contaminazione di tetracloroetilene (Figura 4.10).

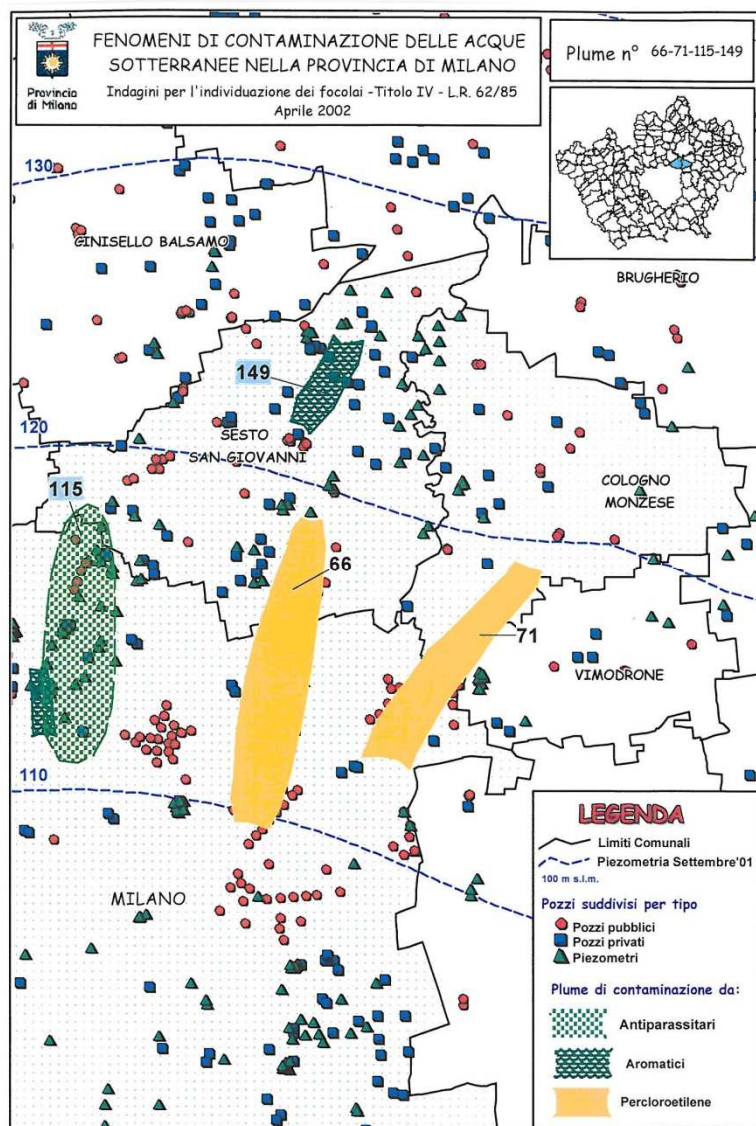


Figura 4.10 - Plume di contaminazione di tetracloroetilene (tratto da Provincia di Milano – Indagini per l'individuazione di focolai – 2002)

La contaminazione si estende per 1,2 kmq dal settore sud-occidentale del Comune di Cologno Monzese fino ad interessare l'estremo settore nord-orientale del comune di Milano, secondo la direzione del flusso idrico nordest-sudovest . Il focolaio di inquinamento, che ha interessato 13 pozzi, di cui 3 pubblici con superamento della C.M.A., non è stato individuato.

Invece la sommatoria del tricloroetilene e del tetracloroetilene, che per adeguamento alle direttive

europee, secondo il D.Lgs. n.31/2002, non deve superare 10 microg/l dal 2004, è superiore al limite in alcuni pozzi comunali anche recentemente. Si vede nel grafico di Figura 4.9 , che prende in considerazione gli ultimi 5 anni, come nei pozzi vicini 6 e 7 di via Trento e nel pozzo 61 – Petrarca, i valori siano superiori, anche se di poco, al limite indicato (oscillano tra 10 e 15 microg/l).

Nei casi in cui la concentrazione di solventi nelle acque dei pozzi idropotabili supera la Concentrazione Massima Ammissibile, i pozzi vengono scollegati dalla rete oppure l'acqua emunta viene sottoposta a trattamento tramite filtri a carboni attivi. Quasi tutti i punti di captazione idropotabile sono provvisti di filtro a carboni attivi anche se i valori risultano essere inferiori alla C.M.A.. L'unico pozzo attualmente privo di depuratori è il n° 4 di via Levi, oltre naturalmente ai nuovi pozzi 149 e 150-151 entrati in esercizio più recentemente.

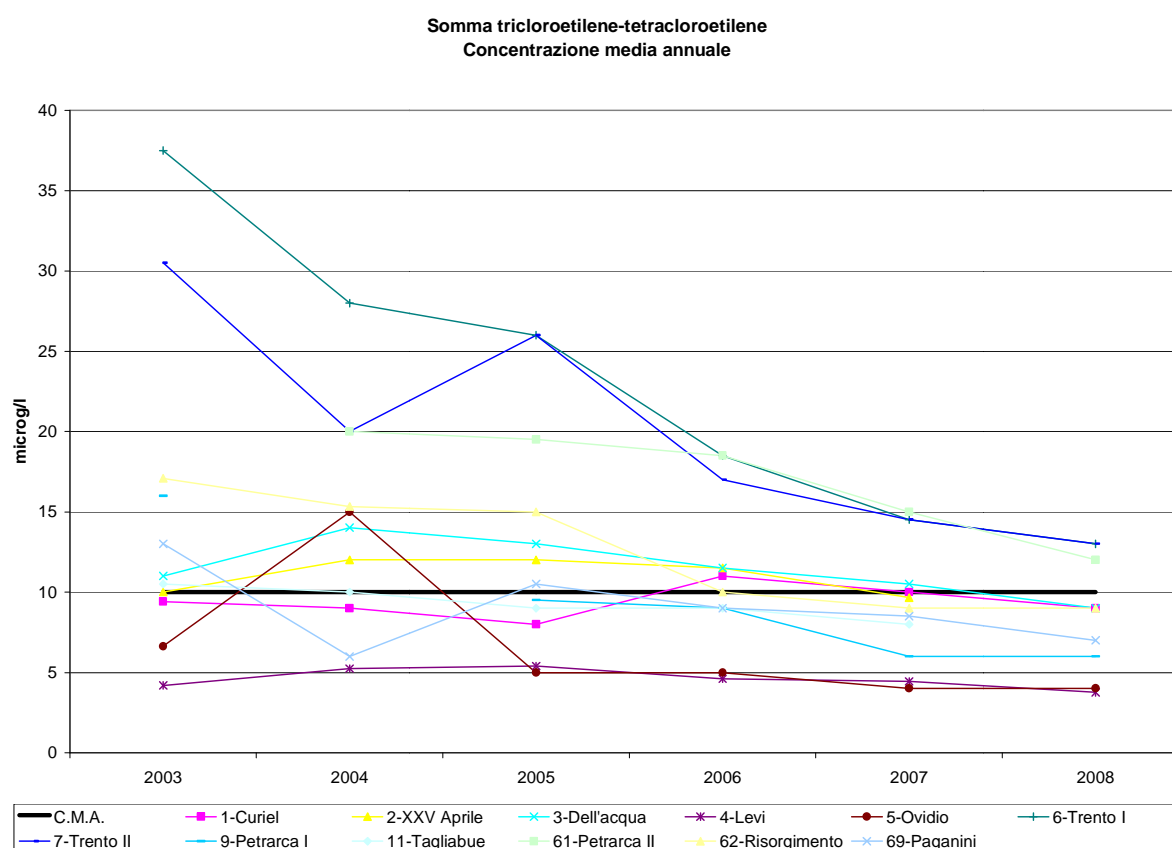


Figura 4.11 – Sommatoria tetracloroetilene - tricloroetilene nei pozzi comunali

Nitrati

La Concentrazione Massima Ammissibile (C.M.A.) di nitrati nelle acque destinate al consumo umano, secondo le leggi attualmente in vigore, è di 50 mg/l (Normativa nazionale D. Lgs. 152/06, D. Lgs 2 febbraio 2001, n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" e Normativa Regionale L.R. 26/2003).

Il Decreto Interministeriale del 20 gennaio 1992, recepito dalla Regione Lombardia con delibera n. 23637 del 09/06/92, aveva stabilito una deroga relativa alla concentrazione di nitrati, portata a 100 mg/l di C.M.A. nelle acque destinate al consumo umano, con scadenza il 20/01/95.

Nei numerosi studi a cura della Provincia di Milano – Settore Ambiente relativi ai primi anni '90, in prossimità della scadenza della deroga, viene evidenziata la situazione critica di concentrazione dei nitrati nelle acque di falda, per l'elevato numero di situazioni a rischio (superiori a 40 mg/l) che denotano un diffuso inquinamento di fondo.

La tendenza all'aumento della concentrazione "di fondo" di nitrati negli acquiferi dell'area milanese, soprattutto nel settore settentrionale, è dovuta principalmente all'attività antropica: utilizzo di fertilizzanti azotati in agricoltura, allevamenti intensivi, scarichi urbani ed industriali e, nelle aree urbanizzate, soprattutto perdite dalla rete fognaria. Per quanto riguarda l'impiego in agricoltura, l'ione ammonio è presente come componente di sali molto solubili impiegati come fertilizzanti, pertanto può passare velocemente nelle acque sotterranee per dilavamento del suolo agricolo. In ambito urbano il contributo all'inquinamento di nitrati è dato, oltre che dalla dispersione d'acque non trattate proveniente da pozzi perdenti, localizzati in aree non ancora servite dalla fognatura, anche dalla presenza di tratti della rete fognaria obsoleti.

Nel Comune di Cologno Monzese lo studio provinciale sulla "Presenza di nitrati nelle acque di falda negli anni 1989-1993", nell'elaborazione dei risultati dei rilevamenti analitici effettuati dal PMIP di Milano – U.O. Chimica, evidenziava in tre pozzi la presenza di nitrati con valori superiori a 40 mg/l (il 22/03/89 nel pozzo 2 erano presenti 41 mg/l e nel pozzo 8 43,3 mg/l; nel pozzo 69 risultavano 54,7 mg/l di nitrati il 13/07/93).

Nelle carte del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Del.Cons.Prov. n.27 del 25/2002), riguardo la diffusione dei principali inquinanti del primo acquifero (dati anno 1997), la maggior parte del territorio del Comune di Cologno Monzese rientrava nell'ambito dei comuni della Provincia di Milano con valori di nitrati molto alti, compresi fra 30 e 50 mg/l.

La Figura 4.7, delle pagine precedenti (tratta da SIF – Provincia di Milano) mostra, assieme ai principali indicatori della qualità delle acque captate, una lieve tendenza alla diminuzione delle medie annuali di nitrati dei pozzi pubblici comunali dal 1994 al 2000, ma con valori sempre prossimi a 30 mg/l.

Il grafico di Figura 4.12 mostra la variazione della concentrazione media annua dei nitrati nei pozzi pubblici comunali dal 1991 ad oggi. I dati fino al 1994 derivano da rilievi analitici del PMIP di Milano, mentre dal 1995 ad oggi sono stati forniti dal Consorzio Acqua Potabile.

I nitrati nel periodo preso in considerazione sono generalmente compresi fra 20 e 40 mg/l, con concentrazione massima nell'anno 2000 nei pozzi 2 e 3, pari rispettivamente a 38 e 40 mg/l. La tendenza generale che si riscontra nella maggior parte dei pozzi è quella di una riduzione dei valori nel tempo, probabilmente dovuta all'abbassamento della falda, soprattutto a partire dal 2000. Anche il pozzo 69 -Paganini che nel luglio 1993 aveva raggiunto il valore massimo di 54,7 mg/l, ora ha concentrazioni comprese fra 25 e 35 mg/l, allineandosi agli altri pozzi comunali.

Fanno eccezione le linee di tendenza sia del pozzo 62, ma soprattutto dei pozzi 1 e 11, in cui si registra, al contrario dell'andamento generale, un aumento dei nitrati con il superamento di 30 mg/l negli ultimi anni. Nei primi anni di osservazione i valori dei nitrati erano i più bassi dell'intero territorio comunale. Sono saliti poi a più di 30 mg/l dal 1997 per il pozzo 62 e dal 2000 per i pozzi vicini 1 e 11.

Le figure successive (Figura 4.13) permettono di confrontare le situazioni relative al 2000 e al 2007: è evidente il cambiamento della distribuzione areale nel territorio comunale della concentrazione dei nitrati.

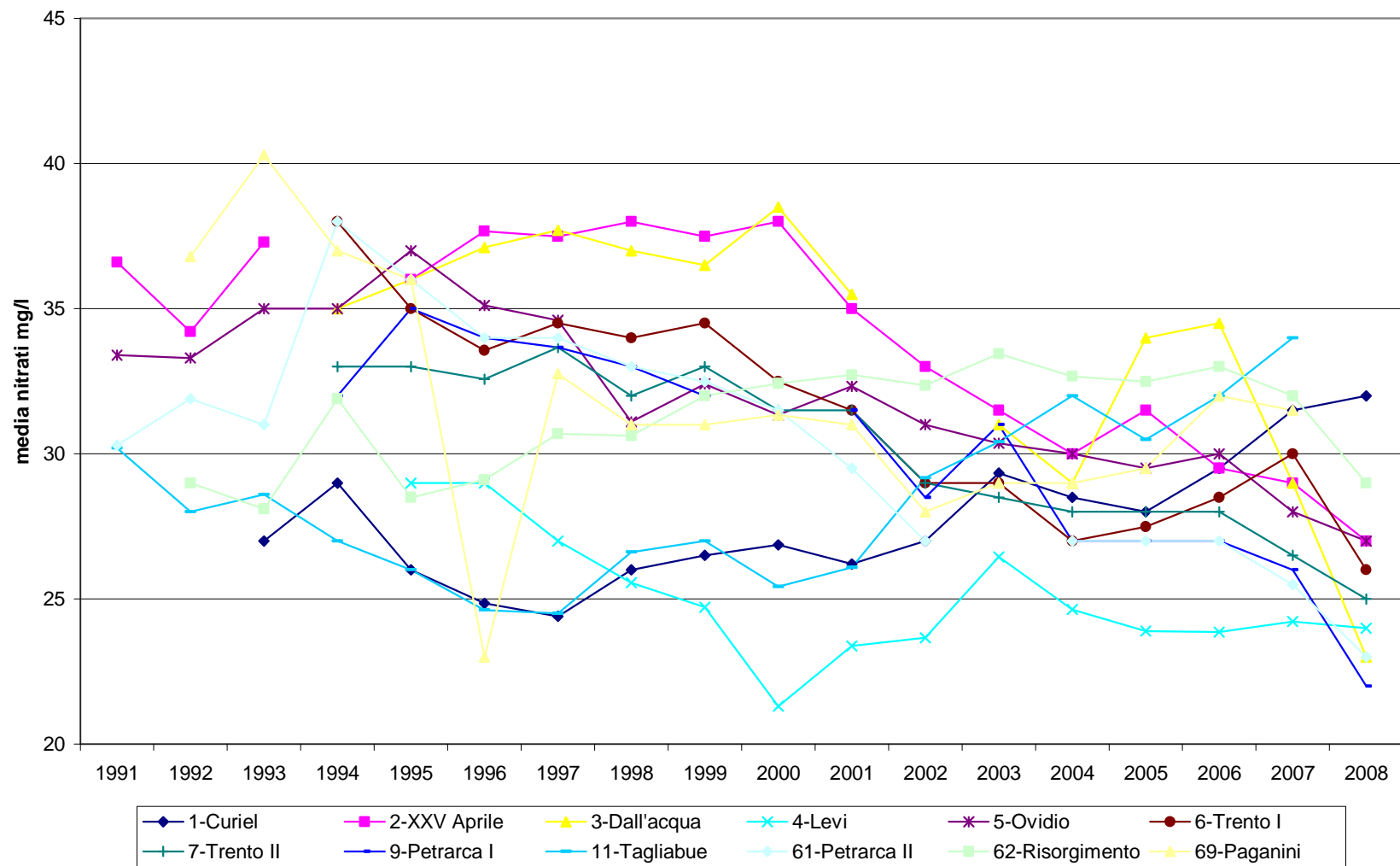


Figura 4.12 - Andamento storico dei nitrati nei pozzi comunali

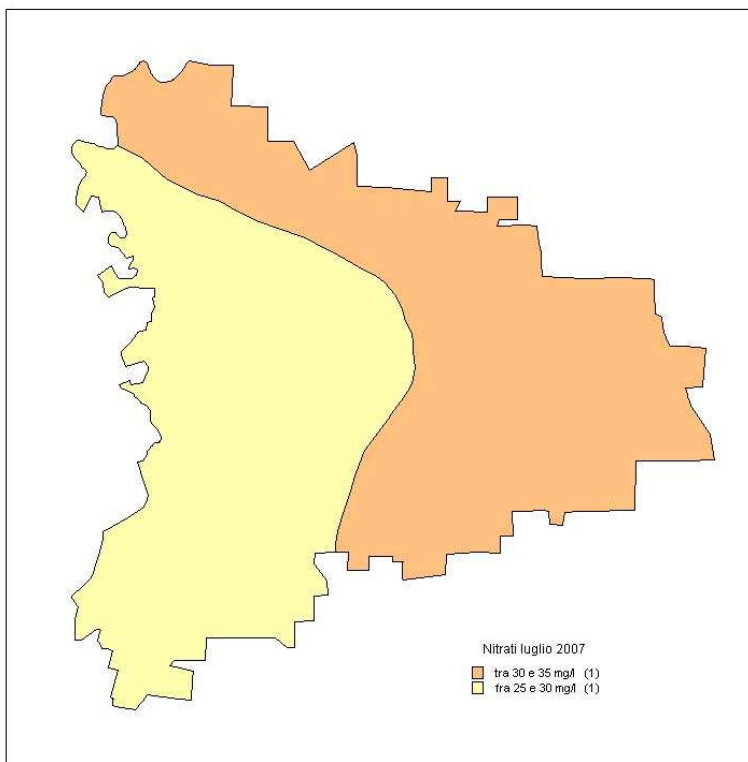
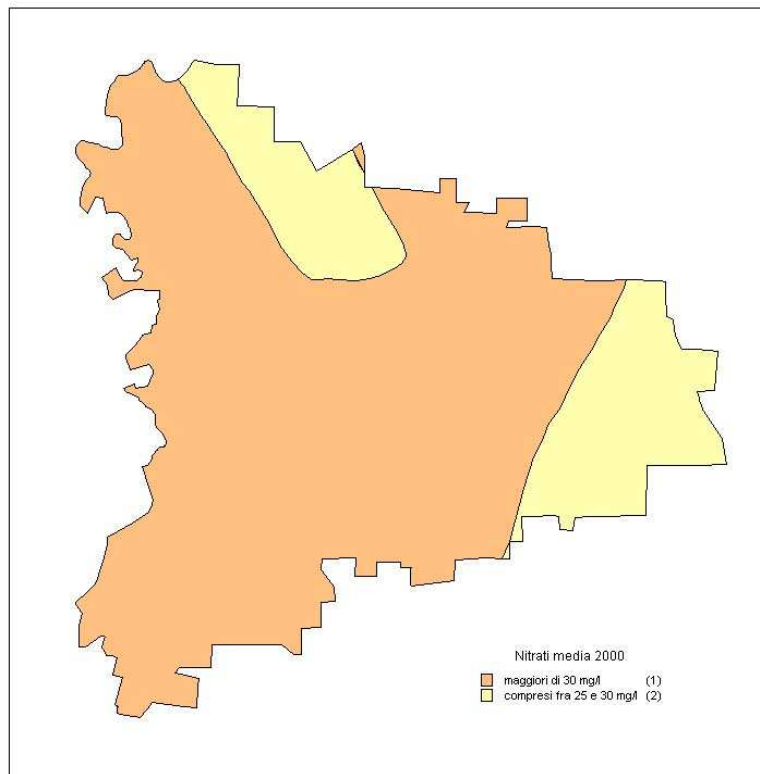


Figura 4. 13 – Valori medi anno 2000 e anno 2007 dei nitrati nei pozzi ad utilizzo idropotabile

4.4 Piezometria e soggiacenza

4.4.1 Oscillazioni piezometriche storiche

Grazie ai dati della rete di controllo provinciale delle acque sotterranee del Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, è stata ricostruita la serie storica completa delle variazioni del livello statico nel pozzo 4 di Via Levi (codice provincia 150810004) dal novembre 1972 all'aprile 2008. Per quanto riguarda il pozzo 3 di via Dall'Acqua (150810003), i dati si fermano invece al 1998, a causa dell'esclusione del pozzo, da quell'anno, dal monitoraggio provinciale. La Rete di Rilevamento dei corpi idrici sotterranei della Provincia di Milano, funzionante dal 1970 con misurazioni mensili, ha infatti subito nel tempo alcune variazioni: il numero totale dei pozzi misurati è andato via via modificandosi, dando la preferenza a punti di controllo captanti solo la prima falda e ai soli pozzi pubblici con determinate caratteristiche tecniche. In particolare a Cologno, al posto del pozzo 3 di via Dall'acqua (la scelta di esclusione è probabilmente dovuta alla vicinanza del pozzo 2 di via XXV Aprile con possibile interferenza nelle misurazioni), è stato inserito dall'anno 1999 il pozzo 69 di Via Paganini (codice provincia 150810069), perforato nel 1986. Inoltre la periodicità delle misurazioni per alcuni pozzi della rete di monitoraggio è diminuita da mensile a trimestrale.

Il grafico relativo alle variazioni di quota sul livello del mare della falda idrica nei pozzi cittadini è riportato nella pagina seguente (Figura 4.14).

Le rilevazioni iniziali, relative ai pozzi della rete di monitoraggio n.3 e n.4, evidenziano l'innalzamento della falda dovuto alle intense precipitazioni, superiori alla media, avvenute dalla fine del 1976 alla prima parte del 1978. La falda si mantiene stabile, a livelli elevati sino al 1980: le soggiacenze minime di tale periodo raggiungono -10,5 metri dal piano campagna nel pozzo 3 (settembre 1978) e -11,5 m nel pozzo 4 (ottobre 1977). Nel periodo successivo al 1980 si assiste ad una progressiva decrescita del livello della falda dovuta anche a stagioni di siccità prolungata nel 1988 e nel 1989, con oscillazioni positive dovute alle notevoli precipitazioni, anche nevose, dell'inverno 1985 e di vari periodi autunnali.

Questo progressivo abbassamento raggiunge il valore di soggiacenza massima nel maggio 1992, fino a -20 e -24 metri dal piano campagna (m 112,9 s.l.m. nel pozzo 3), con abbassamento complessivo di ben 12 metri rispetto a 15 anni prima. Il trend negativo che si protraeva da più di dieci anni si interrompe a partire dall'estate 1992, quando si registra una notevole risalita della falda, grazie alle intense precipitazioni del '93 e del '96. Negli ultimi anni, grazie alle precipitazioni superiori alla media, p.e. nel 2000 (con il massimo ventennale di 1633 mm di pioggia; vedi capitolo 2 Inquadramento Climatico) e nel 2002, la falda si riavvicina alla superficie topografica, non raggiungendo i valori del periodo 1977-1980 (con l'eccezione di un unico valore del dicembre 2002 nel pozzo 4 - 10,3 m).

Poi però si inverte il trend: nel pozzo 4 di via Levi dal dicembre 2006 si registrano abbassamenti marcati e assenza della risalita autunnale, dovuta alle scarsità di precipitazioni dell'anno 2007 (minimo su venti anni, pari a soli 508 mm di pioggia).

La soggiacenza rimane attorno a ben 23 m da aprile 2007 ad aprile 2008. Il livello della falda

disceso bruscamente, diventa simile ai valori minimi storici dei primi anni 90. Dopo i valori di pioggia inferiori alla media degli ultimi anni, con l'inversione di tendenza del 2008, si registrano risalite del livello della falda: la risalita è di ben 4 metri nella misurazione del settembre 2008 e in successiva ulteriore risalita fino a tutto il 2010.

Le oscillazioni stagionali mostrano un avvicinamento al piano campagna nei mesi di settembre-ottobre, mentre i valori di massima soggiacenza si registrano a maggio-giugno. Tali oscillazioni sono correlate sia al regime stagionale delle precipitazioni, che per le stazioni meteo di Monza a nord e di Milano Lambrate a sud è caratterizzato da due massimi in autunno e in primavera, sia agli apporti idrici di origine irrigua.

Oscillazioni piezometriche storiche

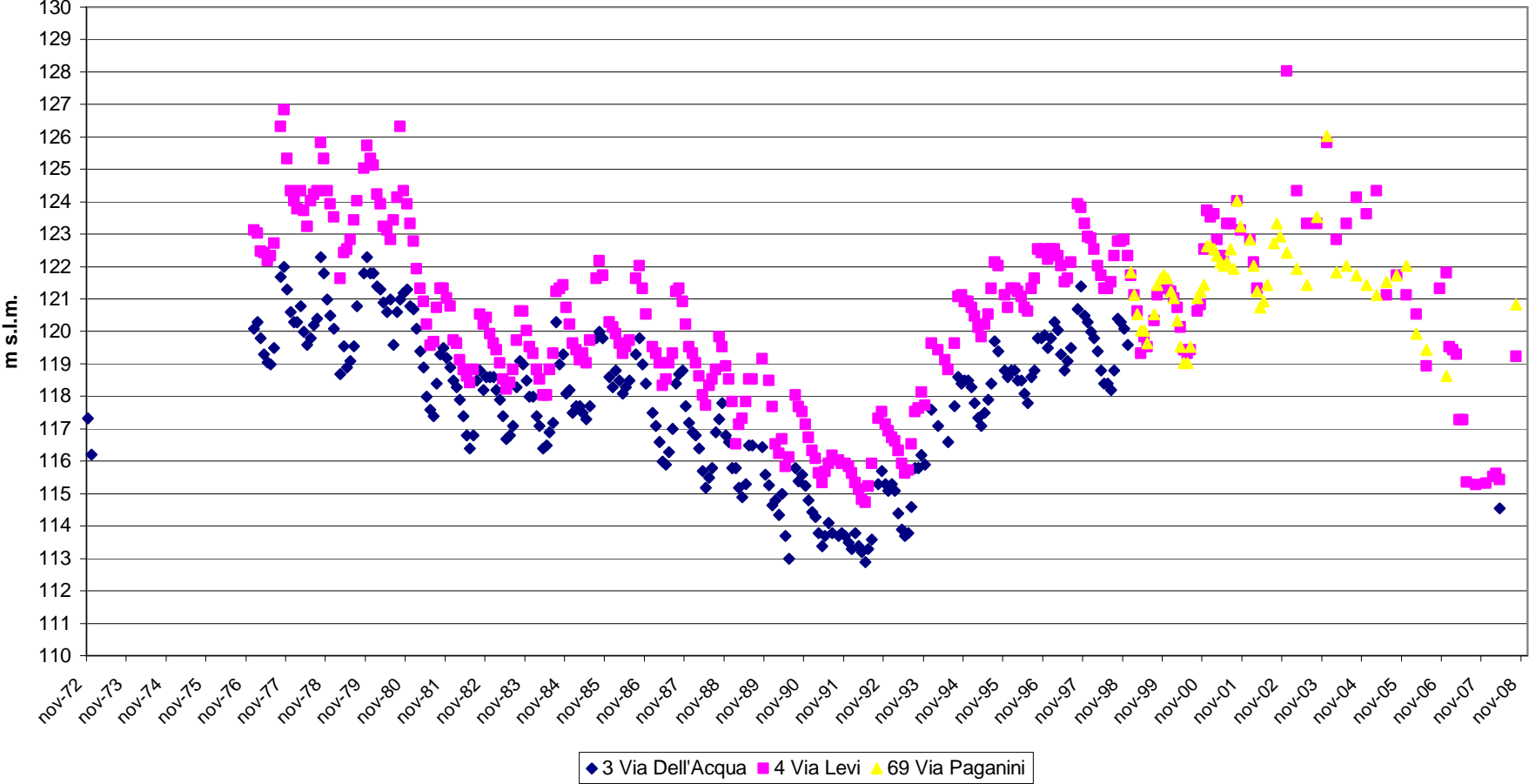


Figura 4.14 - Oscillazioni piezometriche storiche in alcuni pozzi pubblici del comune di Cologno Monzese

4.4.2 Piezometria

Per ricostruire la morfologia attuale della falda e la dinamica della circolazione idrica sotterranea, influenzate sia dagli elementi naturali, come la struttura idrogeologica del sottosuolo, sia dalle attività antropiche (prelievi superiori alla potenzialità della falda stessa), è stata effettuata una campagna di rilevamento dei livelli freatici di pozzi sia pubblici che privati nel territorio comunale nel periodo marzo-aprile 2008. Si sono utilizzati anche i dati rilevati dal CAP, facenti parte della "Rete di rilevamento dei corpi idrici sotterranei" gestita dalla Provincia di Milano, per alcuni pozzi dei comuni confinanti con Cologno Monzese (Brugherio, Cernusco S.N., Sesto S.Giovanni e Vimodrone), relativi al medesimo periodo della campagna di misura.

I risultati delle misure effettuate sono riportati nella Tabella 4.9, dove oltre alla misura della soggiacenza (distanza della falda dalla superficie), è indicato anche il corrispondente valore del livello statico in metri sul livello del mare.

Tabella 4.9 – Piezometria marzo-aprile 2008

Cod_Punto	Proprietario	Indirizzo	Quota	I.s. da p.c.	I.s. m.s.l.m.
0150810001	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA CURIEL - F.NE SAN MAURIZIO I	140,78	20,35	120,43
0150810003	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA DELL' ACQUA I EX SERBATOIO II MM	132,79	18,24	114,55
0150810004	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA LEVI V.LE LOMBARDIA S. MAURIZIO	138,33	22,9	115,43
0150810005	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA OVIDIO - STELLA	138,02	19,61	118,41
0150810006	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA TRENTO - AVIS I	131,24	19,58	111,66
0150810062	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA RISORGIMENTO - DELL'ACQUA II	133,29	16,62	116,67
0150810126	GALVANICHE RIPAMONTI	VIALE SPAGNA 57	135,2	18,1	117,1
0150810150	CAP GESTIONE S.P.A. 1 COLONNA	VIA DELL' ACQUA	133,8	17,4	116,4
0150810166	GALVANICHE RIPAMONTI	VIALE SPAGNA 57	136,2	17,5	118,7
0150340005	CONSORZIO ACQUA POTABILE	BRUGHERIO - VIA S.FRANCESCO	147,99	24,33	123,66
0150700004	CONSORZIO ACQUA POTABILE	CERNUSCO S.N. - VIA VERDI	135,34	20,64	114,7
0152090016	CONSORZIO ACQUA POTABILE	SESTO S.G. -VIA TEVERE	143,48	25,35	118,13
0152090021	CONSORZIO ACQUA POTABILE	SESTO S.G. - VIA MAZZINI	142,59	25,25	117,34
0152420041	FEM	VIMODRONE - VIA P. LA TORRE	124,92	11,48	113,44

* misure marzo CAP

Non sono stati prese in considerazione nell'elaborazione della carta delle isopiezometriche alcune misure di livello effettuate nella campagna di rilevamento, perché influenzate da pozzi situati nelle vicinanze, in funzione al momento della rilevazione (livelli semistatici di - 20 m del pozzo 6 di via Trento, con pozzo 7 posto a 50 m di distanza e di - 28 m del pozzo 61, con il pozzo 9 a 90 m di distanza).

La carta isopiezometrica è stata ottenuta utilizzando come dati in ingresso, la quota sul livello del mare della superficie della falda e le coordinate cartesiane dei punti ove le misurazioni sono state effettuate.

I dati grezzi sono stati elaborati con il software "Surfer". Il primo passo è stato quello di visualizzare un variogramma dei dati. Il variogramma è una misura di quanto rapidamente i valori cambiano rispetto alla media, basandosi sul principio che, in media, due osservazioni vicine fra loro hanno valore più simile rispetto a due osservazioni lontane. La visualizzazione del variogramma su un piano cartesiano XY è una sezione della funzione tridimensionale che descrive, in ogni direzione, l'entità della variazione dei valori. La visualizzazione sul piano facilita l'interpretazione delle variazioni.

Lo scopo è quello di definire una funzione della distanza che descriva nel miglior modo possibile l'andamento della variazione dei dati. Questa funzione viene poi usata nel processo di interpolazione dei punti per la costruzione della superficie voluta (in questo caso, il livello della falda a partire da misure puntuali).

I parametri sono stati scelti in modo da rappresentare il più fedelmente possibile l'andamento del variogramma.

Successivamente, all'insieme di dati è stato applicato l'algoritmo di Kriging. L'algoritmo tiene conto, oltre che della distribuzione spaziale dei dati, di tre altri fattori, che non dipendono direttamente dalla localizzazione dei dati. Questi fattori sono: la scala delle variazioni laterali, l'affidabilità di ogni valore e l'anisotropia (cioè la diversa entità delle variazioni in funzione della direzione). Questi tre fattori possono essere specificati attraverso il variogramma. Nel caso in esame, si è cercato di includere nell'algoritmo informazioni riguardanti la scala delle variazioni.

L'applicazione dell'algoritmo ha portato alla costruzione di un "grid", ovvero di una griglia di punti spazialmente posizionati, nel quale ad ogni punto o "pixel" è associato un valore di livello della falda.

Purtroppo il numero di pozzi utilizzabili per la ricostruzione della carta piezometrica è notevolmente inferiore rispetto alla precedente campagna di misura effettuata nel 1995. Innanzitutto mancano i dati dei piezometri posti al contorno della ex discarica Falck nella frazione di S. Maurizio al Lambro; inoltre la rete di rilevamento provinciale si è ridimensionata da allora con 15 pozzi in meno.

Nella carta della piezometria del territorio comunale elaborata (Figura 4.15 e Tavola 3), le linee isopiezometriche in corrispondenza del territorio comunale mostrano un'escursione tra i valori di 120 m a nord e 114 m s.l.m. a sud.

Si evidenziano inflessioni delle isopiezometriche dovute a convergenze del flusso idrico causate dai richiami locali (pozzo 4 di via Levi). Inoltre il territorio del Comune di Cologno rientra nell'area della conurbazione milanese soggetta ad intensi consumi idrici sia per uso potabile che industriale: si possono così avere abbassamenti e parziali risalite della falda freatica che possono assumere valori diversi da zona a zona. La variazione piezometrica infatti non è ovunque la stessa: rispetto per esempio alla campagna di misura effettuata nel 1995, si sono avuti aumenti del livello freatico nel settore occidentale e sud-occidentale; al contrario abbassamenti di 3-4 m nei settori centrale e settentrionale del territorio esaminato.

Si deve tenere presente, però, che successivamente alle misure di cui sopra e a tutto il 2010 i livelli piezometrici della I falda hanno preso o continuato a crescere in modo molto significativo, dando luogo ad una situazione attuale di massimo freatico relativo. Considerate le modeste profondità della falda a Cologno, queste variazioni devono essere tenute presenti, per mezzo di valutazioni ulteriori e di maggior dettaglio, in sede di intervento e trasformazione delle aree, ma non introducono sostanziali variazioni nella valutazione della morfologia della falda e nelle valutazioni sulla vulnerabilità idrogeologica, sempre sostanzialmente elevata.

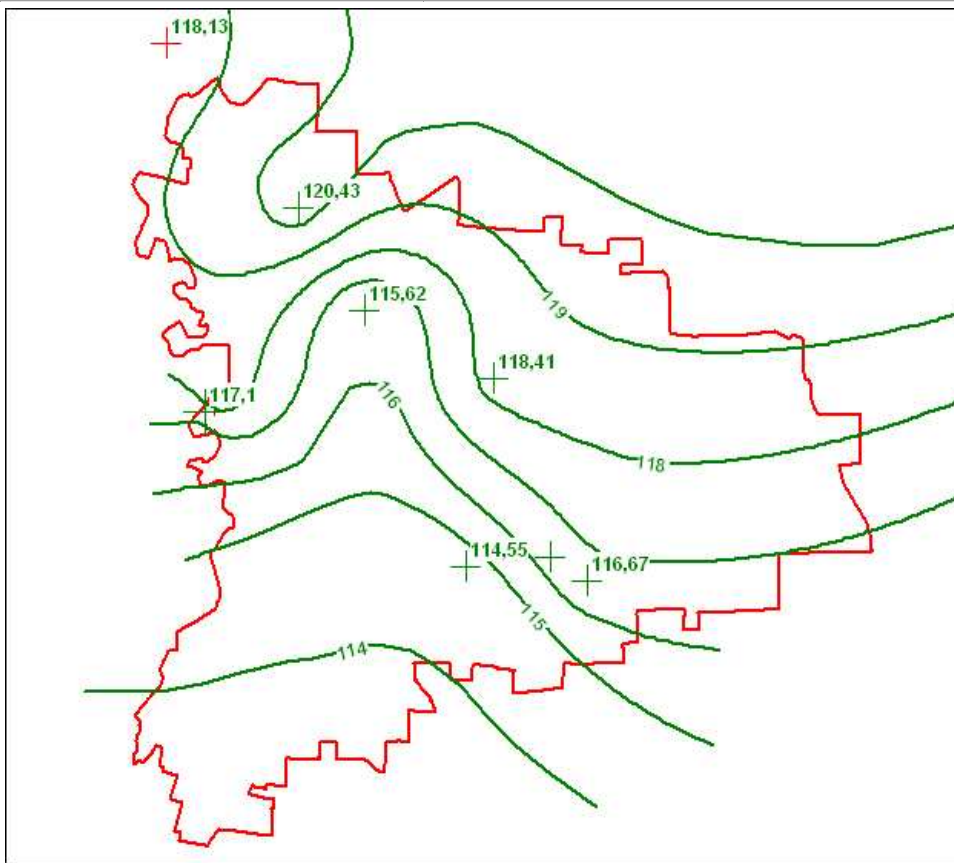


Figura 4.15 – Piezometria marzo-aprile 2008

L'andamento regionale della piezometria del Comune di Cologno è invece evidenziato nella Figura 4.16 le cui isolinee sono tratte dalla cartografia pubblicata dalla Provincia di Milano – Direzione Centrale Ambiente, con riferimento al medesimo periodo di osservazione (marzo 2008).

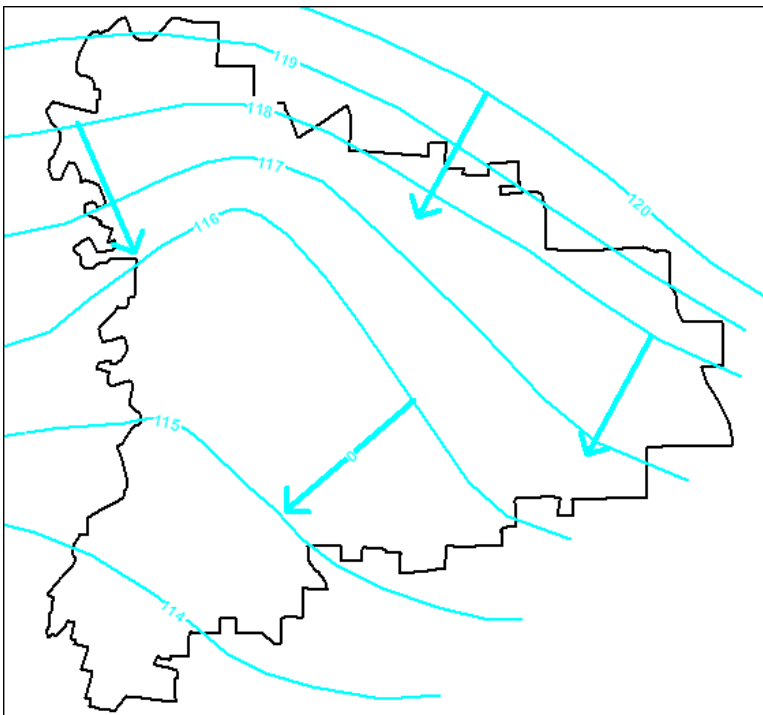


Figura 4. 16 – Dettaglio dell'andamento regionale della piezometria marzo 2008

L'andamento del flusso idrico risulta complessivamente diretto da NO a SE e risente dell'azione di richiamo provocata dal territorio del Comune di Milano su tutti i comuni confinanti (depressione milanese), per l'intenso prelievo idrico dei numerosi punti di captazione comunali. Il gradiente medio è di 0.2 %.

Per quanto riguarda l'area delle ex discariche Falck, non sono disponibili i dati dei piezometri posti al contorno delle stesse e appartenenti alla Ecosesto s.p.a.; piezometri che erano invece stati utilizzati per la ricostruzione della carta delle isopiezometriche nel precedente studio *rea*. La morfologia della falda in quest'area era stata ricostruita in dettaglio in numerosi studi (Bossich – 1995, Pellegrini e Università di Milano, 1997): a seconda della dimensione della maglia dei punti di misura oltre che dal periodo di osservazione, la direzione del flusso idrico locale varia da NO-SE negli anni cinquanta, NE-SO nel 1992 e infine N-S dal rilevamento del maggio '96. Tale anomalia locale può essere spiegata dal fatto che il corpo della discarica è immerso direttamente nell'acqua di falda, cosa che causa locali perturbazioni nell'andamento delle linee di flusso (IRSA Brugherio, 1997). Inoltre la variazione della direzione del flusso idrico a livello locale può variare a seconda dell'ambito stagionale da radial-divergente a radial-convergente.

Anche i dati delle rilevazioni più recenti sull'area ex Falck sono risultati contrastanti e quindi non sono da considerarsi completamente attendibili, proprio a causa della scarsa disponibilità di misurazioni, trattandosi di un'area posta nell'estremo settore nord-occidentale del territorio comunale. Secondo la carta delle isopiezometriche elaborata dalla Provincia di Milano nel medesimo periodo di rilevazione (marzo 2008) la direzione del flusso idrico in prossimità delle ex discariche Falck, è orientata NNO-SSE, mentre dalla carta prodotta per il presente studio il flusso idrico assume direzione ENE-OSO.

4.4.3 Soggiacenza

Dall'elaborazione dei dati piezometrici, considerando le variazioni puntuali di quota del piano campagna, è stata ricavata la distribuzione areale della soggiacenza nel territorio comunale alla primavera 2008. Il valore di soggiacenza è importante ai fini della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, in quanto essa è direttamente proporzionale al tempo necessario perché inquinanti idroveicolati raggiungano la falda.

La soggiacenza misurata nei pozzi cittadini varia da un minimo di 17 m nel pozzo 150 di via Dall'acqua ad un massimo di 23 m nel pozzo 4 di via Levi. Come già commentato nel paragrafo 4.4.1 (Oscillazioni piezometriche storiche), la campagna di misura effettuata nell'aprile 2008 si inseriva in un periodo di soggiacenza massima storica: il notevole abbassamento della falda freatica a partire da inizio 2003 è causato da una serie di anni caratterizzati da scarse precipitazioni meteoriche. Sono state definite 5 classi di soggiacenza, con intervallo di 2 metri. I valori maggiori si riscontrano nel settore settentrionale, e diminuiscono procedendo verso sud.

Gli stessi valori devono però essere considerati, alla fine del 2010, ovunque più elevati (soggiacenza minore) di 4-5 metri in media, con incrementi massimi fino a 6-7 m nella parte nord del territorio e anche superiori secondo le rilevazioni della banca dati SIF.

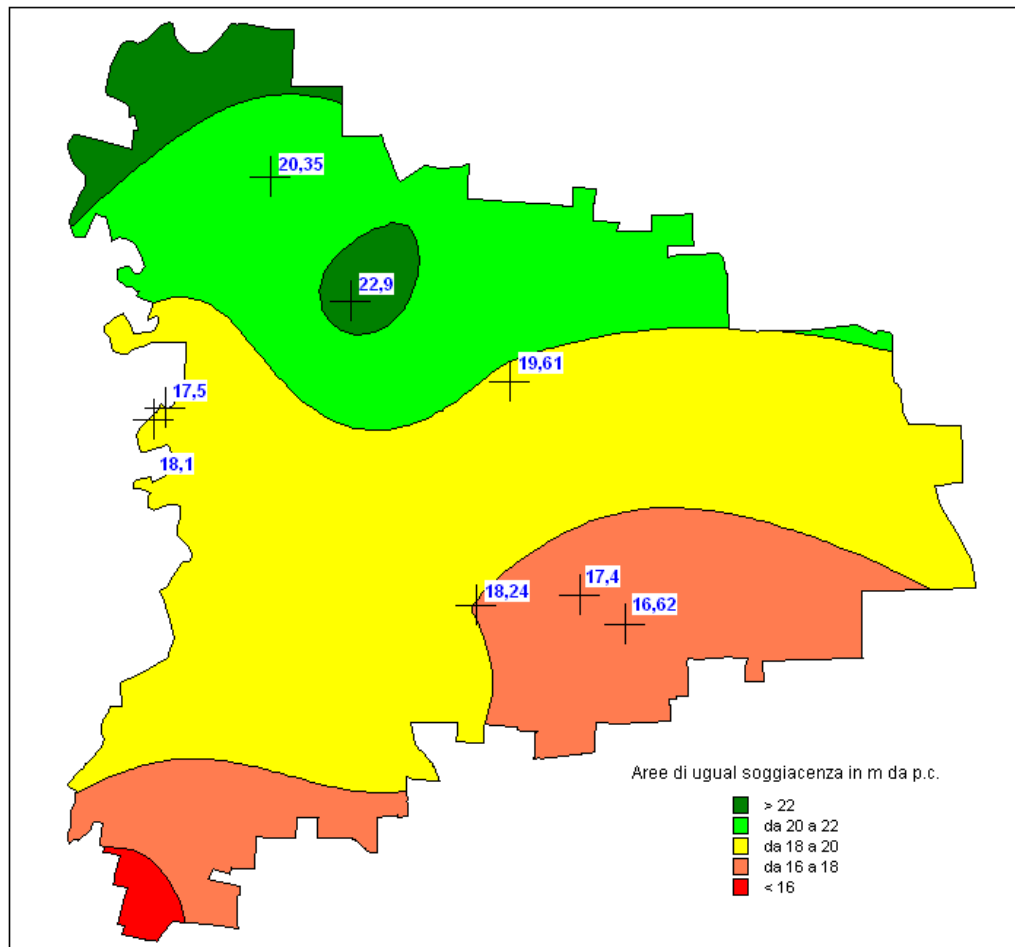


Figura 4. 17 – Soggiacenza marzo-aprile 2008

Nella zona nord-occidentale del territorio comunale, in corrispondenza dell'ex Discarica Falck, ora recuperata a verde pubblico, la soggiacenza assume valori tra 22 e 24 m (17-19 al 2010). Le aree cavate avevano una profondità media di 10 m, e in alcuni punti al centro delle antiche cave, profondità fino a più di 30 m (da un sondaggio meccanico in Zona A effettuato nel 1974, riportato da Ghezzi e Landi – 1982), interessando direttamente la prima falda. I materiali utilizzati per il riempimento risultano pertanto immersi in acqua per circa 8-10 m o più; non esistono informazioni esaurienti sulla natura chimica dei materiali seppelliti in discarica, a seconda delle produzioni degli impianti Falck: si tratta di scorie da forno elettrico, classificabili come inerti (Fe 10-30% e metalli vari) e fanghi (Fe 10-60 % e metalli vari), oltre che riempimenti con materiale di riporto. Nella Zona A la caratterizzazione chimico-fisica dei materiali scaricati è condizionata anche dallo scarico abusivo di rifiuti urbani e industriali verificatosi per molti anni in modo incontrollato. Secondo i risultati dell'indagine "Valutazione del grado di sicurezza bonifica zona A discarica Ecosesto" (P. Casati e U. Minola – Comune di Cologno, 1996) sia le scorie di lavorazione che i fanghi hanno però pH fortemente alcalino e quindi scarsa tendenza alla cessione di ioni sotto l'effetto di dilavamento meteorico. Il rischio potenziale di inquinamento dell'acquifero in relazione al rilascio di metalli è stato così valutato "sostanzialmente accettabile", anche se la mancanza di informazioni qualitative complete sulla composizione dei materiali stoccati pregiudica non solo l'approccio analitico ma anche quello interpretativo dei fenomeni di rilascio (da "Contaminazione delle acque sotterranee dell'area delle ex discariche Falck - Indagine conoscitiva sulla presenza di microinquinanti nell'acquifero", IRSA – Comune di Cologno Monzese, 1996).

Lo studio citato indica infatti alcune proposte di attività di ricerca per approfondire l'effetto delle discariche sull'acquifero, con la valutazione della contaminazione attuale e potenziale mediante un ulteriore progetto di ricerca.

Le carte delle Figure 4.18 e 4.19 mostrano l'andamento della piezometria e della soggiacenza in tutta l'area della Provincia di Milano relativamente ai mesi di marzo 2008 e marzo 2010.

Nel 2008, in Cologno, la soggiacenza nel settore settentrionale del territorio varia fra 20 e 30 m, diminuendo verso sud con valori compresi fra 15 e 20 m e, al confine con Milano, tra 10 e 15 m. Nel 2010 la soggiacenza sarebbe compresa tra 15 e 20 m solo nella parte più settentrionale del comune e per il resto è ridotta a valori tra 10 e 15 m.

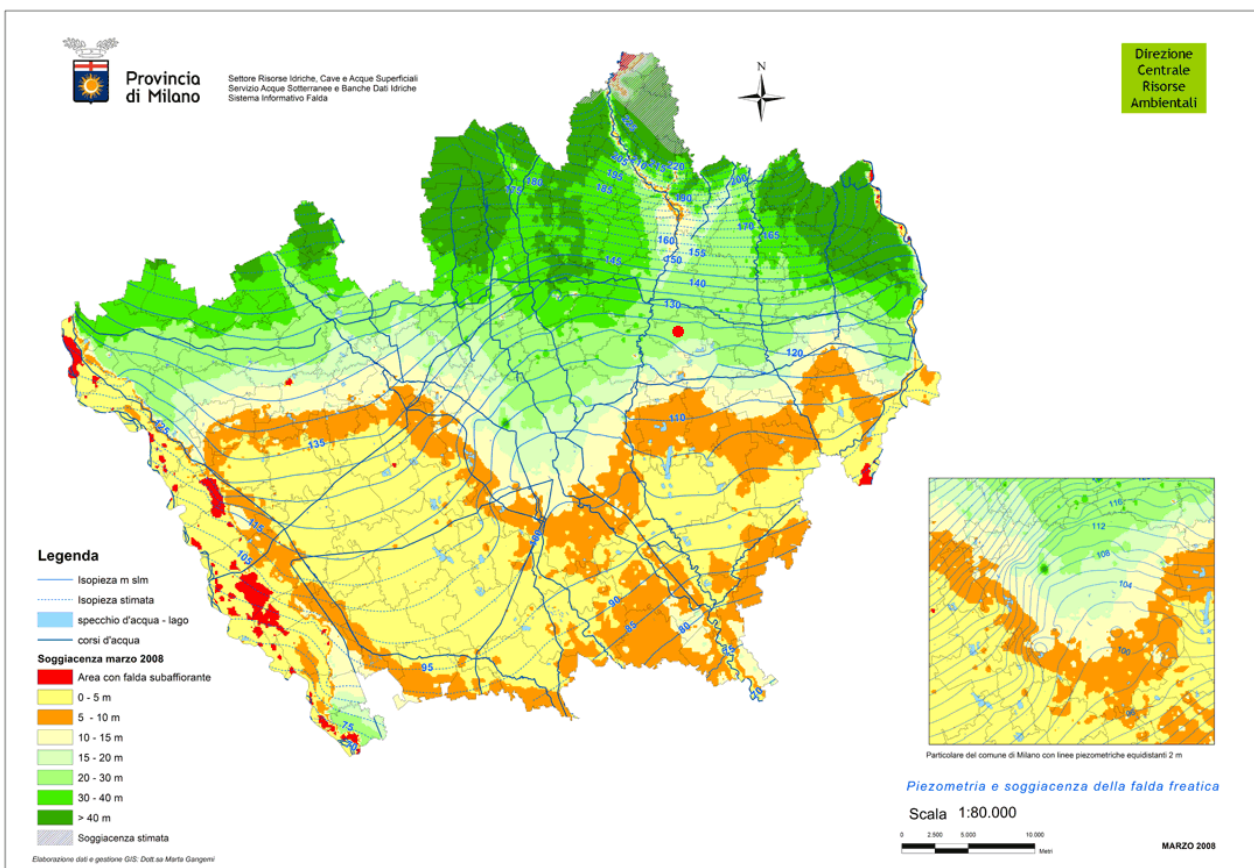
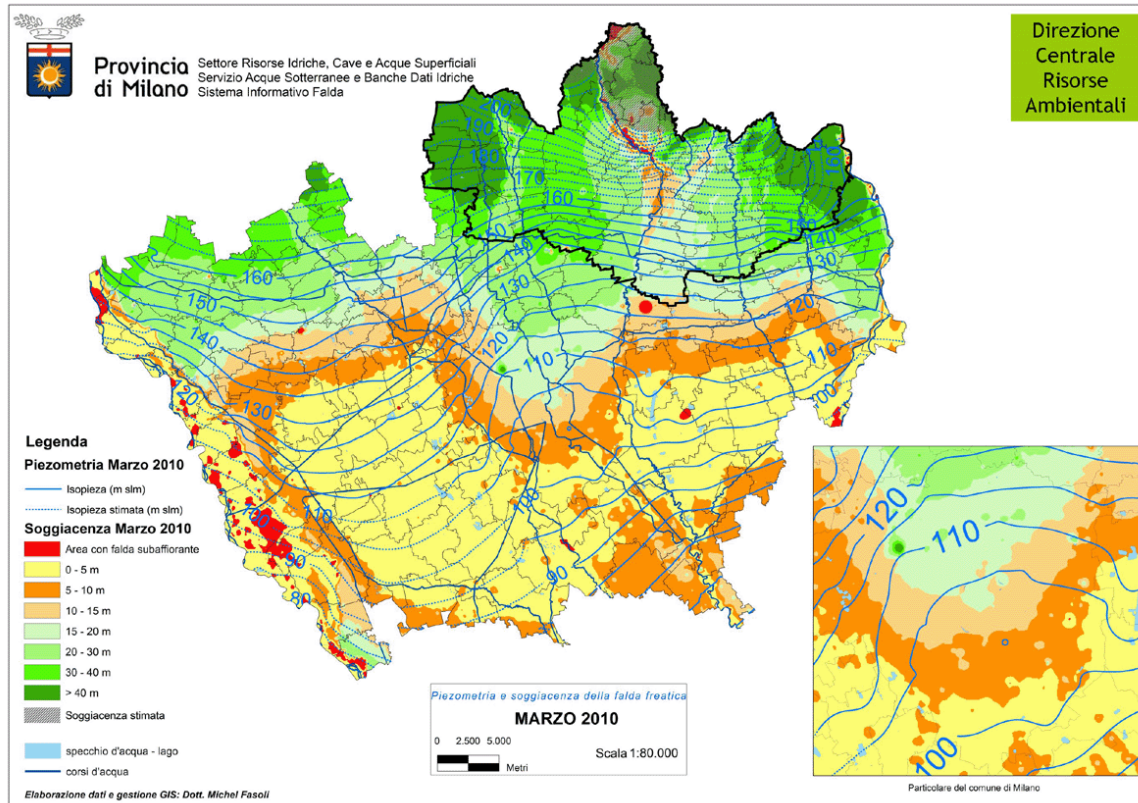


Figura 4.18-19 – Piezometria e soggiacenza nel territorio provinciale – Marzo 2008 e 2010 (tratto da SIF – Direzione Centrale Ambiente della Provincia di Milano)



4.5 Aree di salvaguardia dei pozzi ad utilizzo idropotabile e loro regolamentazione

Le normative riguardanti le regolamentazioni all'utilizzo del suolo all'interno delle zone di salvaguardia delle risorse idropotabili, sono state stabilite inizialmente dal D.P.R. 236/88, che viene ripreso dal D.M. del 26/3/91 e applicato con la DGR Lombardia 27/6/96 n.6/15137. Successivamente la materia è stata inquadrata dall'art.21 del D. Lgs 152/1999, specificata con l'Accordo della Conferenza Permanente Stato-Regioni del 12/12/2002 ed applicata in Lombardia dalla DGR 10/4/2003 n.7/12693. Attualmente, con l'abrogazione del D.Lgs 152/1999, si fa riferimento al Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) e in particolare all'art.94. In sede regionale rimane pienamente vigente la DGR 12693/2003.

Lo scopo della definizione dell'area di rispetto rientra in una corretta pianificazione territoriale, mirata alla salvaguardia delle acque sotterranee adibite ad uso pubblico. Si tratta infatti di determinare l'estensione, i vincoli d'uso, il controllo delle attività all'interno di queste aree di importanza particolare al fine di garantire nel tempo l'approvvigionamento potabile delle acque sotterranee.

I criteri utilizzabili per delimitare le zone di rispetto di pozzi ad uso idropotabile, proposti dai diversi autori e dalla normativa sono molteplici, dando la preminenza di volta in volta a diversi fattori. I criteri principali considerano:

- la distanza dal pozzo (criterio geometrico) che consiste nel delimitare un'area circolare di salvaguardia intorno al pozzo;
- i limiti del flusso idrico, abbracciando in tal modo tutto il bacino di alimentazione della

risorsa captata (criterio idrogeologico);

- il tempo di dispersione e diluizione necessario affinché la concentrazione di sostanze contaminanti venga attenuata prima del raggiungimento del pozzo;
- il tempo di trasferimento del contaminante al pozzo (criterio temporale), considerando o meno anche il tempo impiegato per attraversare la zona insatura;
- il potere autodepurante del suolo (capacità di assimilazione) e della zona insatura, funzione dello spessore e delle proprietà chimico-fisiche intrinseche ad essi relative.

Oltre alla zona di rispetto viene regolamentata anche una "zona di tutela assoluta", costituita dall'area immediatamente circostante la captazione; in caso di acque sotterranee deve avere una estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione. Quanto alla regolamentazione degli usi, essa deve essere unicamente adibita alle opere di captazione ed a infrastrutture di servizio.

La zona di rispetto rappresenta la porzione di territorio circostante la zona di protezione assoluta che deve essere soggetta a vincoli e destinazioni d'uso compatibili con la sicurezza delle acque sotterranee.

Essa può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta ed allargata, in relazione alla tipologia dell'opera ed alla situazione locale di vulnerabilità o rischio; generalmente nella prima vengono assolutamente vietate le attività a rischio (per le quali se ne prevede anche l'allontanamento o la messa in sicurezza nel caso siano preesistenti all'opera di presa), mentre nella seconda alcune di esse vengono regolamentate.

Le modalità per la sua delimitazione devono essere indicate dalla Regione; in caso contrario tale zona ha un'estensione di 200 m di raggio dalla captazione. Nella fattispecie la Regione Lombardia, con DGR 6/15137 del 1996, confermata dalla successiva DGR 12693/2003, prevede l'adozione del citato criterio geometrico di 200 m di raggio oppure di un criterio temporale. In questo secondo caso la delimitazione è rappresentata dall'involuppo dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata prevista in esercizio, dai quali l'acqua impiega un certo "tempo di sicurezza" per raggiungere il pozzo attraverso il mezzo saturo. Il tempo di sicurezza viene definito come il tempo necessario a rilevare un inquinamento chimico in arrivo al pozzo ed ad attivare interventi di risanamento e/o approvvigionamento alternativo. Il valore del tempo di sicurezza da applicare in ambito regionale viene indicato in 60 giorni e definisce il limite minimo della zona di rispetto ristretta.

In particolare la Regione prescrive l'adozione del criterio geometrico per i pozzi nuovi nella sola fase di richiesta di autorizzazione per il pozzo qualora non siano stati ancora ben definiti i caratteri idrogeologici ed idrochimici del pozzo, o per i pozzi esistenti qualora non venga richiesta una nuova delimitazione. Viceversa il criterio temporale è previsto per i nuovi pozzi nella fase di richiesta di autorizzazione all'escavazione e nella fase di concessione di derivazione e per i pozzi esistenti quando si ritenga opportuno proporre una diversa delimitazione rispetto al criterio geometrico.

Per quanto riguarda la zona di protezione, l'accordo del 12/12/2002 della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome, considera unicamente l'applicazione del criterio temporale, confermando per la zona di protezione ristretta l'isocrona di 60 giorni ed indicando per quella allargata l'isocrona di 180 o 365, giorni in funzione del pericolo di contaminazione e della vulnerabilità della risorsa.

4.5.1 Area di tutela assoluta (raggio 10 m)

L'area di tutela assoluta rappresenta una zona circolare posta nelle immediate vicinanze del pozzo, fino a una distanza di 10 m. Secondo la normativa in vigore la zona di tutela assoluta deve essere adibita alle sole opere di presa e costruzioni di servizio, impermeabilizzata e recintata.

E' stato aggiornato il rilevamento effettuato nel 1995, prendendo in considerazione anche i nuovi pozzi di via Campania (149) e di via Dall'acqua (150-151).

Sono state prodotte carte alla scala 1:100 (vedi Allegato 2) per ognuno dei 17 pozzi comunali.

Nelle cartografia viene indicata al centro la posizione della colonna del pozzo e l'uso del suolo nel raggio di 10 m.

Nella maggior parte dei pozzi pubblici di Cologno Monzese la zona di tutela assoluta non risponde completamente ai requisiti richiesti e si sono registrate situazioni di incompatibilità sia per quanto riguarda la cameretta avampozzo sia per l'area ad essa circostante.

La cameretta avampozzo, che dovrebbe essere sopraelevata, si trova spesso per ragioni tecniche al di sotto del piano campagna: tale situazione può causare afflusso delle acque meteoriche nella cameretta.

Nell'area circostante la cameretta si sono evidenziate situazioni diversificate di rischio ambientale in quanto sono presenti piazzali, strade, attività produttive, rete fognaria, ecc.

Quei pozzi che si trovano al centro delle strade o comunque nelle immediate vicinanze possono essere soggetti a inquinamento dovuto a sversamenti accidentali per incidenti stradali.

La zona di tutela assoluta dovrebbe essere inoltre recintata e completamente impermeabilizzata per un'area di 10 m di raggio dal punto di captazione.

E' stato verificato che raramente i pozzi sono recintati e le situazioni al contorno impermeabilizzate. Negli altri casi la recinzione o non è presente (nella maggior parte) oppure è di dimensioni insufficienti: per il pozzo 5 la recinzione è quella del giardino condominiale entro il quale si trova, mentre i pozzi 6, 7 9 e 61 è di dimensioni inferiori a quelli richiesti.

Gli unici pozzi interamente recintati sono l'8 e il 10 (area a verde lungo corso Europa), il 149 e 150-151; questi ultimi sono stati perforati recentemente (2002) e soddisfano interamente le richieste del D.Lgs 152/99 e dalla Dgr Lombardia 10/4/2003 n.7/12693. Infatti l'area di tutela assoluta oltre a essere recintata, è impermeabilizzata e i pozzi sono gli unici pozzi ad avere la cameretta avampozzo a livello del piano campagna.

4.5.2 Aree di rispetto

Per la realizzazione della cartografia dell'area di rispetto dei pozzi secondo il criterio geometrico (area circolare con raggio di 200 m) sono state raccolte ed elaborate le numerose informazioni riguardanti il territorio, fornite dagli Uffici comunali (rottamazione autoveicoli, depositi di carburante, uso del suolo, rete idrica, rete fognaria,) e dalla Provincia di Milano (aree sottoposte a bonifica, ecc.).

Nella cartografia alla scala 1:2000 dell'Allegato 2 è riportato l'uso del suolo nell'area di rispetto dei punti di approvvigionamento idropotabile. Sono stati riportati inoltre in cartografia i centri di

pericolo e le attività produttive presenti nell'area di rispetto.

Di seguito vengono elencate le attività vietate nell'area di salvaguardia dei pozzi idropotabili dal D.Lgs 152/99 e dalla Dgr Lombardia 10/4/2003 n.7/12693:

- a) Dispersione di reflui e fanghi, 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 e strade
- e) Aree cimiteriali
- f) Apertura di cave che possono essere in 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 di rifiuti
- i) Stoccaggio di prodotti, ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive
- j) Centro raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli
- k) Pozzi perdenti
- l) Pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg 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

Per gli insediamenti o le attività preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono previste misure per il loro allontanamento o per lo meno per la garanzia della loro messa in sicurezza. Le Regioni disciplinano, all'interno dell'area di rispetto, le seguenti strutture o attività.

- a) Fognature;
- b) Edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) Opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
- d) Pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla precedente lettera c.

In assenza dell'individuazione da parte delle Regioni della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

Nella cartografia dell'uso del suolo delle aree di rispetto dell'Allegato 2 sono riportate, oltre alle attività vietate dal D.Lgs. 152/99, anche i centri di pericolo evidenziati nella carta della vulnerabilità.

Per quei pozzi distanti tra loro poche decine di metri, con sovrapposizione delle aree di rispetto, è stato preso in considerazione l'inviluppo delle aree stesse.

I pozzi a colonne accoppiate rappresentano la maggior parte dei punti di captazione idropotabile

(Figura 4.3): sono il n° 1 e n°11 nella frazione S. Maurizio, il 2 e 3 di via XXV Aprile/ via Dall'acqua, il 5 e 69, il 6 e 7 di via Trento, l'8 e il 10 di Corso Europa (attualmente fermi), ed infine il 9 e il 61 di via Petrarca.

Il pozzo 150-151 è caratterizzato dall'aver una doppia colonna filtrante, che capta livelli separati (il 150 è il meno profondo, denominato "colonna 1" che capta la falda fino a 77 m, il 151 è denominato "colonna 2", con i filtri posizionati tra 90 e 98 metri di profondità).

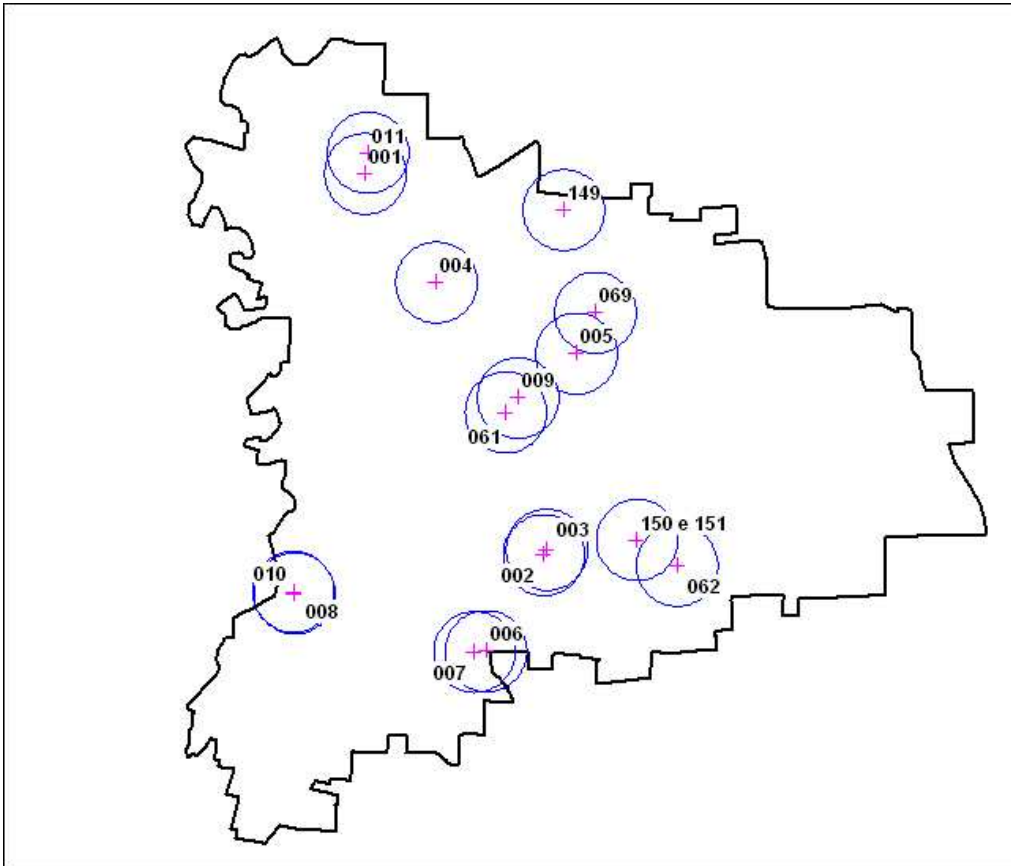


Figura 4.19 – Pozzi comunali e aree di rispetto

Tutti i pozzi pubblici sono ubicati nelle aree urbanizzate di Cologno, caratterizzate da percentuali più o meno elevate di zone a verde. Vi sono inoltre, seppure in minor quantità, aree destinate ad insediamenti produttivi o artigianali, oltre che aree agricole residue.

Nella cartografia delle aree di rispetto sono riportate sia le tubazioni della rete dell'acquedotto sia le condutture fognarie: appare evidente come i pozzi e le tubazioni idriche siano affiancati alle condotte fognarie.

Le aree di rispetto di alcuni pozzi (5 e 69, 8 e 10, 9 e 61) sono attraversate dalla Tangenziale Est, la cui sede stradale corre a volte in trincea. La presenza di questa infrastruttura viaria a pochi metri di distanza dai pozzi rappresenta un elemento di rischio legato alla possibilità di sversamenti accidentali di liquidi potenzialmente inquinanti, facilmente idrocolabili nelle falde acquifere.

Nell'area di rispetto dei pozzi 5 e 69 e dei pozzi 9 e 61 sono presenti cave colmate con materiali sconosciuti. Ciò costituisce un fattore di rischio potenziale, sia per la mancanza di una conoscenza precisa dei materiali impiegati per i riempimenti, sia per la maggiore presumibile permeabilità di queste superfici.

Due distributori di carburante sono presenti nelle aree di rispetto dei pozzi 8 e 10 di Corso Europa.

Infine una delle aree cimiteriali comunali si trova tra le aree di rispetto dei pozzi 2 e 3 e del pozzo 150-151, attività vietata nell'area di salvaguardia dei pozzi idropotabili dal D.Lgs 152/99 e dalla Dgr Lombardia 10/4/2003 n.7/12693.

Si sottolinea che l'efficacia della delimitazione statica definita nell'elaborato tematico appare assai ridotta qualora non accompagnata da una protezione di tipo dinamico, protezione che prevede la contemporanea messa in opera di una opportuna rete di monitoraggio, dimensionata sulla base del tempo di sicurezza considerato, e la predisposizione di piani d'intervento di emergenza al fine di intervenire tempestivamente nel caso di rilevamento da parte della stessa rete di eventuali episodi di contaminazione.

4.5.3 Zone di protezione

La zona di protezione idrogeologica viene definita come la zona corrispondente alle aree di ricarica delle falde.

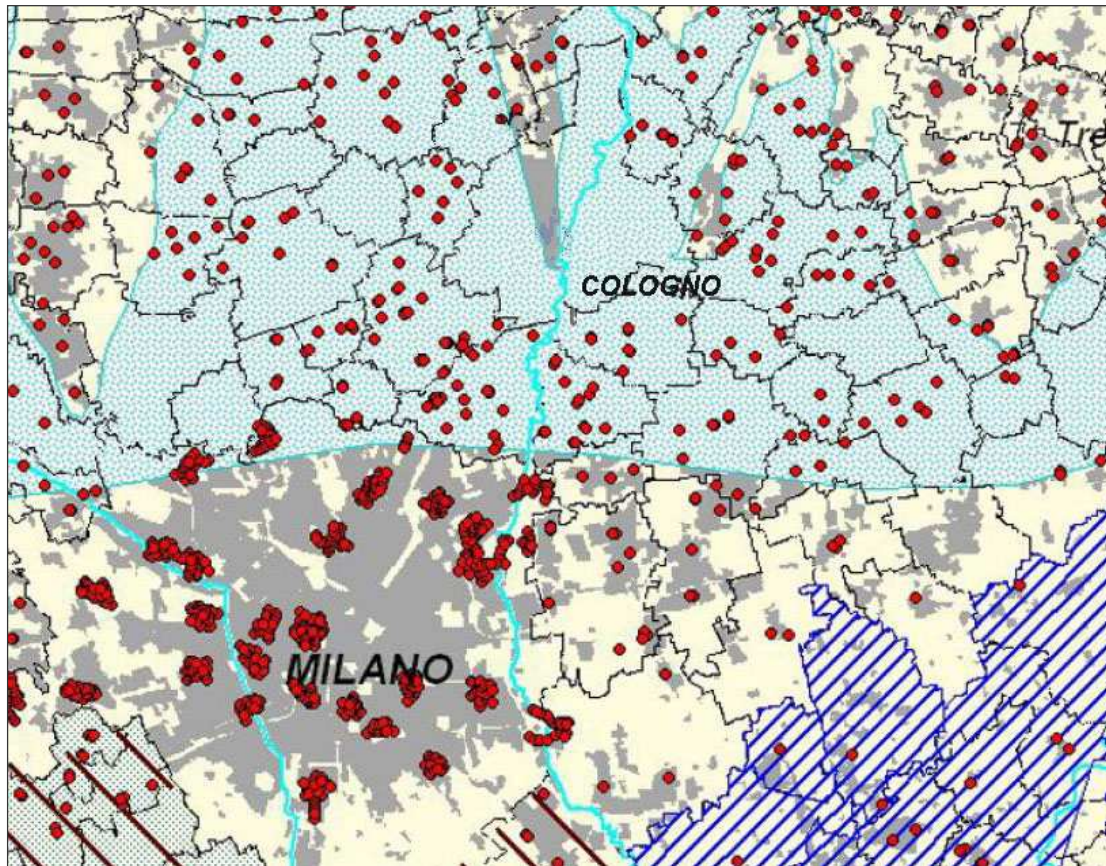
Tale zona non è individuata in relazione ad una singola captazione, ma la sua delimitazione e le prescrizioni, necessarie per la tutela del patrimonio idrico con particolare riferimento alle aree di ricarica della falda, alle emergenze naturali ed artificiali della falda e alle zone di riserva, sono indicate, seppure in modo ancora molto generale, nell'ambito del Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) di cui all'articolo 44 del [decreto legislativo n. 152 del 1999](#), approvato in Lombardia con la Dgr n.8/2244 del 29/03/2006.

Nella zona di protezione possono essere così adottate limitazioni e prescrizioni relative all'uso del suolo, finalizzate alla protezione del patrimonio idrico, con misure relative alle destinazioni del territorio interessato (limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici) da recepire e specificare negli strumenti urbanistici comunali, provinciali e regionali.




In realtà, nel PTUA si individua solamente, e in modo non preciso, la fascia di alta pianura ghiaiosa che svolge il compito di area di ricarica degli acquiferi profondi della media e bassa pianura, definiti e delimitati come "aree di riserva" della risorsa idrica a scala regionale.

A scala più grande, cioè in maggior dettaglio, non sono state individuate zone di protezione specifiche, né sono state dettate norme più precise per la loro regolamentazione.


Il territorio di Cologno Monzese, come mette in evidenza la successiva figura 4.20, si trova al limite meridionale della fascia delle aree di ricarica delle falde profonde e non confina con "aree di riserva" individuate dalla Regione.



Aree di riserva

-  Macroarea di riserva compresa nei bacini idrogeologici di pianura
-  Aree di riserva ottimali
-  Aree di riserva integrative

Aree di ricarica

-  Area di ricarica degli acquiferi profondi

Corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.



-  Corsi d'acqua naturali e canali artificiali
-  Laghi naturali e laghi artificiali o serbatoi

Figura 4.20 Aree di riserva e ricarica secondo il P.T.U.A.

5 Vulnerabilità idrogeologica

5.1 Metodologia di realizzazione della carta della vulnerabilità degli acquiferi

Come è noto, da tempo vari autori e, successivamente, indicazioni tecniche da fonti istituzionali, hanno proposto metodi diversi per la stima della vulnerabilità delle falde idriche sotterranee ad opera di inquinanti idrosolubili e idroveicolati, provenienti dalla superficie del suolo o dal primo sottosuolo.

La vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento idroveicolato si distingue convenzionalmente in "vulnerabilità intrinseca" e "vulnerabilità integrata".

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si può definire come la loro suscettibilità specifica a ricevere e diffondere un inquinante che può alterare le acque sotterranee. Essa dipende dalle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero e dalla litologia/granulometria del terreno non saturo soprastante.

Per vulnerabilità integrata si intende, in questo caso, la rappresentazione e/o valutazione delle pressioni a cui l'ambiente è sottoposto sotto forma di centri di pericolo e fonti di inquinamento. Inoltre la vulnerabilità può anche essere collegata, con opportune cautele, alla situazione di vulnerazione reale delle falde. Si tenga presente che, frequentemente, i caratteri dell'acquifero non vengono considerati nella "vulnerabilità intrinseca", ma nelle fasi di valutazione della "vulnerabilità integrata".

La stima della vulnerabilità viene realizzata con tecniche di diversa precisione ed efficacia in relazione agli scopi del lavoro e alla disponibilità e qualità delle informazioni. Al livello di minore dettaglio si procede con una zonazione semplificata del territorio esaminato in funzione della individuazione di ambienti idrogeologici omogenei. Nella maggior parte dei casi, invece, con una disponibilità ordinaria di dati, è possibile operare con valutazioni di tipo parametrico, più o meno complesso (a matrice, a punteggi, a pesi, ecc.). Solo nelle situazioni di maggior precisione e di massima disponibilità di dati si procede con l'applicazione di modelli numerici, fisicamente basati e/o verificati sperimentalmente.

Un esempio di metodo parametrico evoluto, a punteggi e pesi, è rappresentato da SINTACS, adatto ad aree pianeggianti e che tiene conto dei seguenti fattori:
soggiacenza della falda:

- infiltrazione efficace;
- effetto di auto depurazione del non-saturo;
- tipologia della copertura;
- caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero;
- conducibilità idraulica dell'acquifero;
- acclività della superficie topografica.

Ciascuno dei fattori può essere ricavato da varie informazioni, spesso disponibili o reperibili, ma altrettanto spesso soggette a valutazione approssimativa, tanto che, soprattutto per alcuni fattori, la complessità della procedura risulta assolutamente sproporzionata rispetto alla scarsa qualità dei dati. L'esempio più evidente è quello legato alla stima della capacità auto depurante del non saturo, che si serve in genere dei dati derivati dalle stratigrafie dei pozzi per acqua; dati in partenza scarsamente precisi. Lo stesso può dirsi per le caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero, raramente valutate con prove in sito.

Per questi motivi di debolezza, soprattutto evidenti in aree di estensione limitate, complesse e

totalmente antropizzate, e per la difficoltà di reperimento dati, si è preferito, nel caso di Cologno, non utilizzare il modello SINTACS.

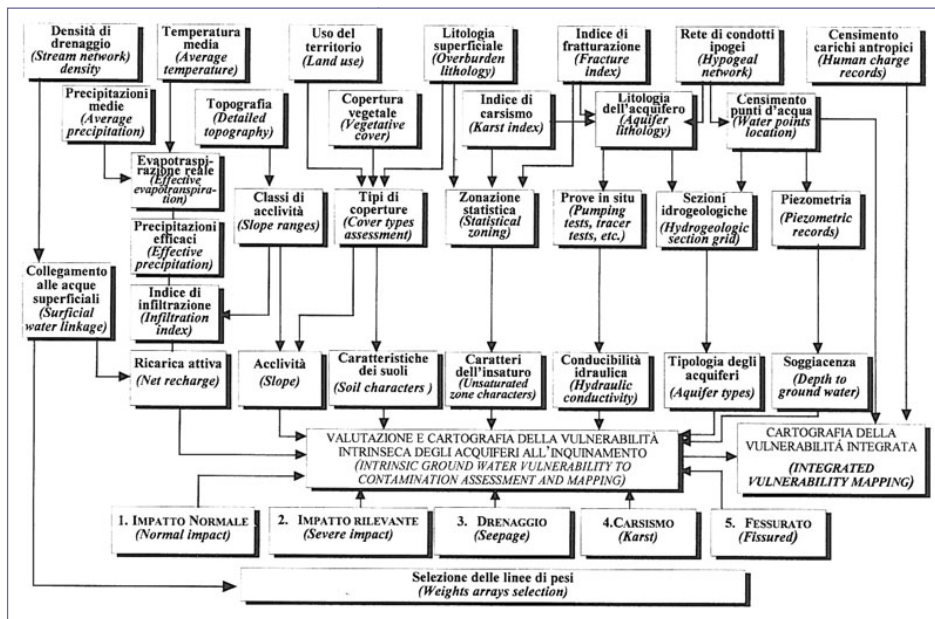


Fig. 5.1 Schema delle procedure di valutazione secondo SINTACS

Un metodo molto più semplificato, che non comporta l'acquisizione di parametri numerici di ingresso è quello denominato "metodo base GNDCI-CNR" (M.Civita 1990, ANPA 2001) che utilizza indici non quantificati di tipo idrogeologico (litologia, struttura, piezometria, idrodinamica della falda..) per identificare il tipo di "complesso idrogeologico" che più si adatta alla situazione reale. Alle diverse situazioni idrogeologiche, una volta classificate in 6 classi di vulnerabilità, possono essere aggiunti vari altri dati puntuali e areali, in grado di integrare l'informazione base, dando origine alla vulnerabilità integrata (stato inquinamento, produttori, ingestori e veicoli d'inquinamento, ecc.).

In questo caso, nonostante i possibili miglioramenti dello schema base, il metodo rimane troppo semplificato e inefficace in situazioni di limitata estensione e struttura idrogeologica sostanzialmente omogenea.

Per un esame sintetico delle metodologie si veda il Manuale 4/2001 dell'ANPA (ora ISPRA : Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale): "Linee Guida per la redazione e l'uso delle carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento", con il quale si sono sinteticamente delineate le principali metodiche consigliate.

Nel caso di Cologno, si è scelto di adottare una metodologia originale che valuti la vulnerabilità intrinseca con il massimo dettaglio consentito dalla disponibilità e reperibilità in tempi ragionevoli dei dati e dalla particolare situazione ambientale.

La valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque di falda, che dipende dalle caratteristiche naturali, climatiche, pedologiche e idrogeologiche del sistema, si basa, di norma, sull'esame e la sovrapposizione di alcune informazioni tematiche, più o meno approfondite e quantificate, riferite sostanzialmente :

- alle caratteristiche del suolo e alla sua capacità di attenuazione quali-quantitativa dell'idroveicolazione degli inquinanti verso il basso;
- allo spessore e caratteristiche dello strato insaturo, sovrastante la falda, e alla sua capacità di trasmettere gli inquinanti alla falda o di ridurne la trasmissione;
- alle caratteristiche idrogeologiche e alla profondità delle falde idriche (ai parametri idrogeologici della falda/e).

Nel caso specifico, la capacità di attenuazione del rischio dovuta al suolo è conservata nelle sole aree agricole residue. Nella gran parte del territorio, invece, l'urbanizzazione rende la superficie poco o non permeabile e trasferisce le sorgenti di possibile inquinamento al di sotto del piano delle fondazioni (2-10 m) degli edifici e/o in corrispondenza della trama dei percorsi sotterranei delle fognature e dei serbatoi.

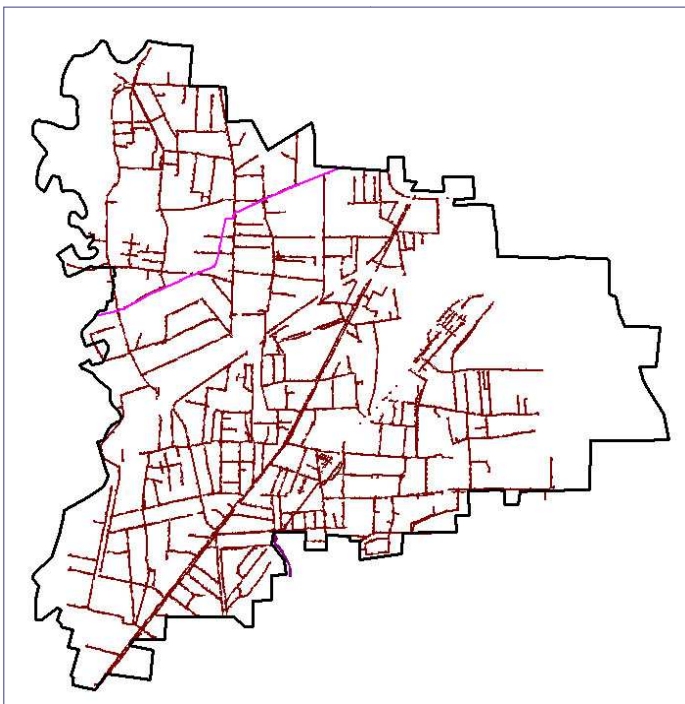


Fig. 5.2 Rete fognaria di Cologno M.

Per questo, la capacità di attenuazione dell'idroveicolazione degli inquinanti da parte delle coperture pedologiche è stata inserita in un più complesso processo di stima di vari "modificatori" della **vulnerabilità intrinseca**.

Quest'ultima è stata dunque valutata sulla base di due soli gruppi di parametri:

- le caratteristiche geologiche (sostanzialmente granulometriche) dei materiali non saturi che si trovano tra la falda e la base dello strato antropizzato superficiale;
- i caratteri idrodinamici della falda freatica, derivati dalle poche informazioni disponibili.

La stima viene effettuata in corrispondenza dei punti d'acqua (pozzi pubblici e privati, sondaggi) per i quali si disponga almeno di una accettabile stratigrafia e, possibilmente, di dati di caratterizzazione locale della falda.

Le caratteristiche idrologiche della falda sono peraltro ricavate, in assenza di valori puntuali, da carte pubblicate a piccola scala e riferite a parametri diversi.

La vulnerabilità intrinseca si ottiene quindi da interpolazione dei dati puntuali, tenuto conto dei

limiti delle unità geologiche e geotecniche e di altri dati areali.

Al secondo livello, la vulnerabilità intrinseca viene incrociata con uno strato poligonale rappresentativo dell'insieme degli effetti dei modificatori stimabili con dati esistenti. La sovrapposizione produce una "**vulnerabilità corretta**", rappresentata da poligoni in genere appoggiati a limiti di aree urbane riconoscibili.

Infine, al terzo livello di approfondimento, si sovrappongono alla vulnerabilità corretta i dati relativi alle fonti potenziali di inquinamento (produttori, ingestori e veicoli d'inquinamento) e quelli che indicano sommariamente lo stato di vulnerazione attuale della falda. Si ottiene così la "**vulnerabilità integrata**" propriamente detta, almeno nella accezione metodologica qui sperimentata.

Lo schema logico seguente illustra la procedura seguita. I dettagli metodologici sono descritti parallelamente ai risultati parziali e finali:

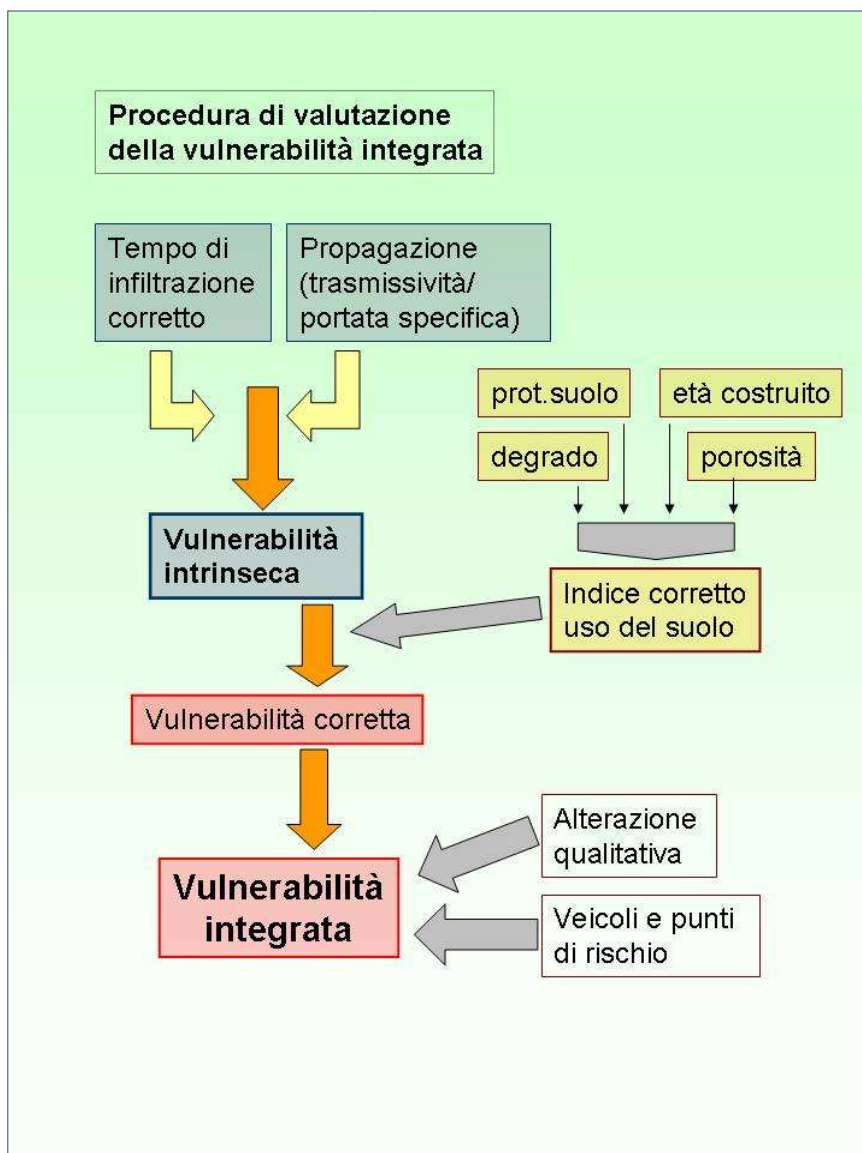


Fig. 5.3 Schema logico della procedura di valutazione della vulnerabilità

5.2 Procedura di stima della vulnerabilità intrinseca

Stime della vulnerabilità intrinseca sono già state realizzate su molte aree comunali, sia per gli studi connessi con i PRG-PGT, sia per altri scopi.

Sono inoltre disponibili valutazioni di piccola scala relative sia all'intera pianura padana, sia alla pianura Lombarda, realizzate in tempi diversi e con metodologie differenti. Queste carte possono tuttavia fornire una prima indicazione qualitativa di tipo "regionale" della vulnerabilità idrogeologica.

Si citano in particolare lo studio pubblicato nelle Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia (Vol.LVI 1998) dal titolo "Ricerca sulla vulnerabilità naturale e sul rischio di inquinamento delle acque sotterranee nella Pianura Padana e Veneto-friulana". Il lavoro dispone di tre elaborati cartografici di piccola scala (1:500.000) relativi alla Infiltrabilità, Idrogeologia regionale e alla Vulnerabilità degli acquiferi con falda libera.

La Carta della Vulnerabilità viene realizzata con il modello DRASTIC (1985) che utilizza soggiacenza, ricarica naturale, litologia saturo, litologia non saturo, caratteri del suolo e conducibilità idraulica dell'acquifero.

Viene anche sperimentata l'applicazione della metodologia CNR-GNDCI e confrontati i risultati cartografici applicati all'intera pianura.

Nella figura seguente è rappresentato uno stralcio della Carta della Vulnerabilità (metodo DRASTIC) riferito all'area milanese.

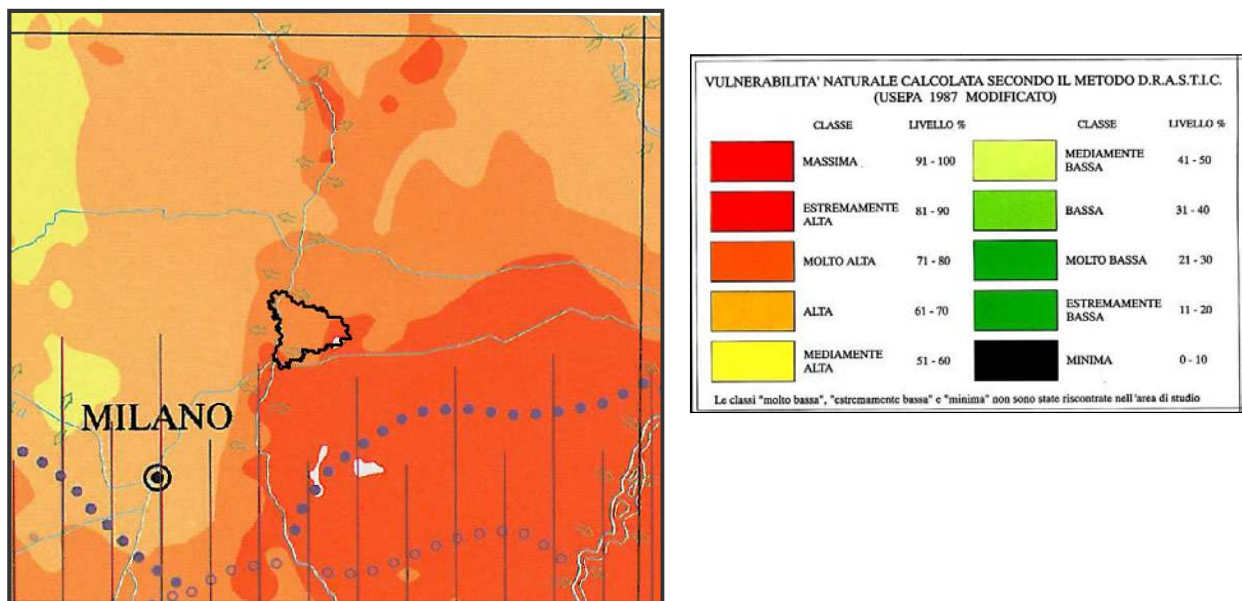


Fig. 5.4 Stralcio della Carta della Vulnerabilità idrogeologica

La carta mostra che la vulnerabilità è considerata sempre sensibile, ma che comunque decresce da sud ed est verso nord e ovest. Si tratta di un andamento che non è lontano da quello stimato in dettaglio per il territorio di Cologno M.

Un secondo esempio di carattere regionale è stato recentemente (Beretta et al. 2005) realizzato da Università, Regione ed ERSAF, per la "individuazione della vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento in Lombardia", in particolare quello da nitrati. E' definito "approccio integrato

idrogeologico-pedologico, in quanto sovrappone la vulnerabilità ottenuta con lo schema GNDCI-CNR, parzialmente modificato, alla "capacità protettiva dei suoli" (ERSAF 2004) per ottenere una classificazione finale in 5 livelli di vulnerabilità che qui viene definita "integrata".

Nelle due figure seguenti sono rappresentate la vulnerabilità intrinseca e quella integrata (con i suoli) su tutta la pianura. E' evidente l'effetto di riduzione della vulnerabilità dovuto alla protezione pedologica. Questo effetto, come già riferito, è stato preso in considerazione solo per l'ambito agricolo della Cavarossa, e unicamente nel contesto di altri fattori che modificano la vulnerabilità intrinseca. Certo occorre dire che in tutte le aree del milanese e nord milanese fortemente urbanizzate, come Cologno, l'effetto di attenuazione dovuto ai suoli è molto discutibile. Peraltro, se la rete delle fognature fosse ben tenuta e con perdite ridotte, essa stessa costituirebbe una barriera efficiente alla discesa degli inquinanti verso la falda in gran parte delle aree di cui sopra.

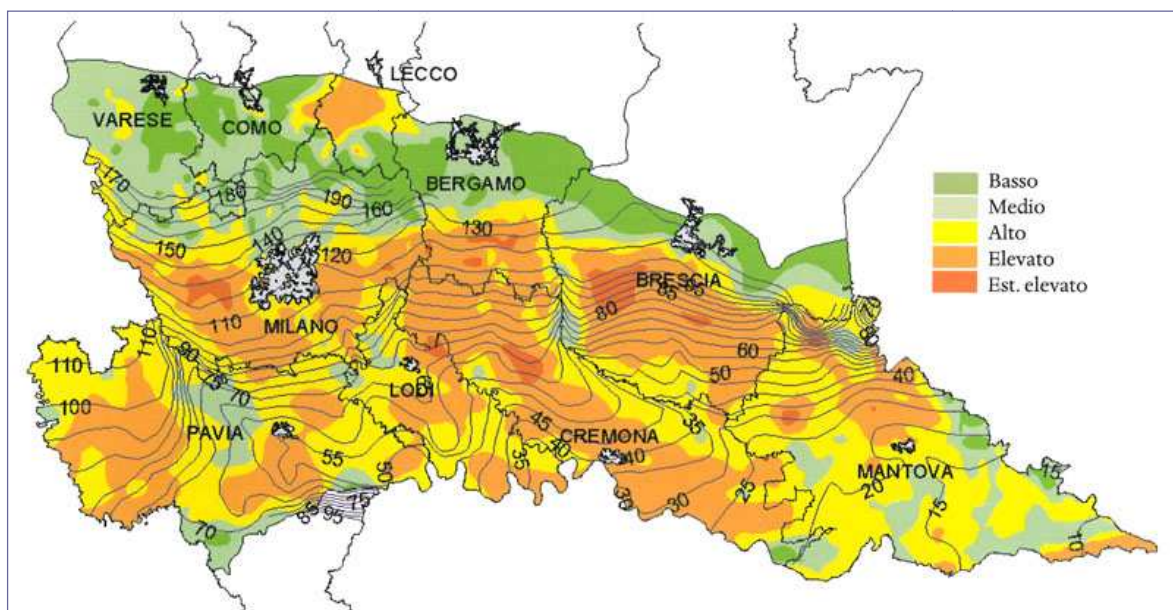


Fig. 5.5 Carta della Vulnerabilità idrogeologica intrinseca con piezometria (2005)

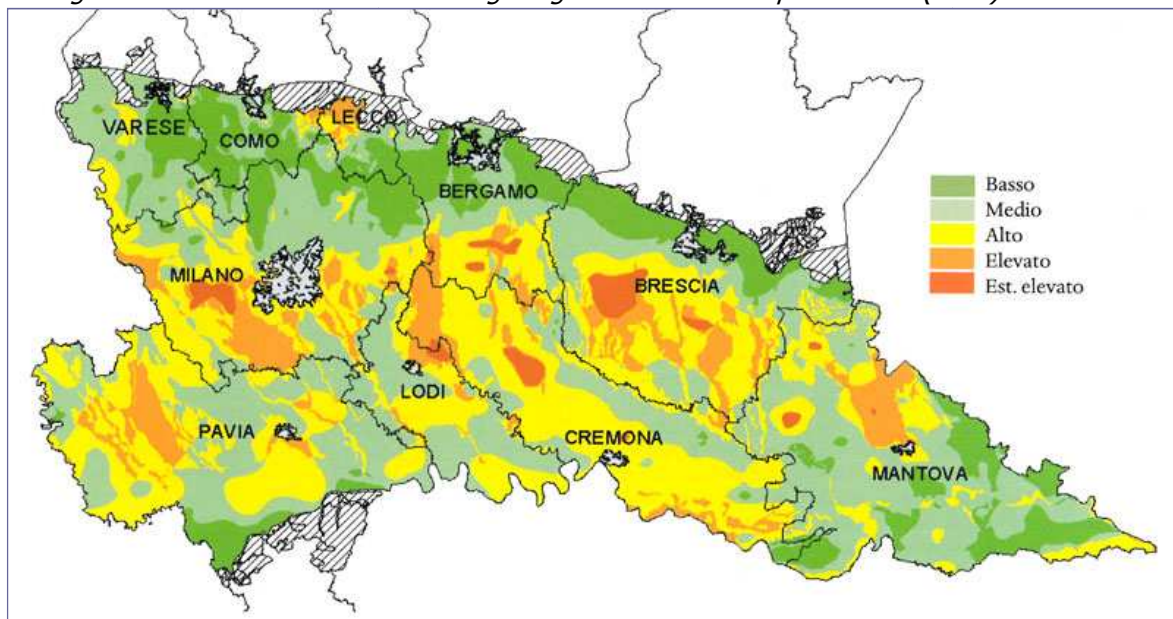


Fig. 5.6 Carta della Vulnerabilità degli acquiferi Integrata (2005)

Si nota che, relativamente alla vulnerabilità intrinseca, l'area di Cologno si trova tra le classi "elevata" e "alta", e che tale valutazione migliora nella carta della vulnerabilità integrata, passando alle classi "alta" e "media". Considerata però la scarsa influenza dei suoli nel nord-milanese e l'origine degli inquinanti da fognature, fosse settiche e discariche, è opportuno utilizzare come valutazione di riferimento quella rappresentata nella fig.5.5.

Nel caso di Cologno M., come già ricordato e come rappresentato nello schema di fig. 5.3, la vulnerabilità intrinseca è stata valutata dalla sintesi di due fattori stimati, entrambi parametrizzati:

- o possibilità di penetrazione di un inquinante idroveicolato attraverso il terreno insaturo fino alla superficie freatica, in relazione alle caratteristiche fisiche del terreno, e determinata sostanzialmente dalla sua conducibilità idraulica a saturazione (per semplificazione). La misura di questa "penetrabilità" è espressa dal tempo reale di infiltrazione ottenuto dal valore della conducibilità satura e dallo spessore del terreno attraversato sovrastante la falda;
- o possibilità di propagazione dell'inquinante in falda in relazione alle caratteristiche idrodinamiche di questa. La stima dovrebbe utilizzare la conducibilità idraulica dell'acquifero, quando disponibile o ricavato, conoscendo lo spessore dell'acquifero, dalla trasmissività ($T=k*b$), a sua volta dedotta da dati di portata specifica ($Q/s*m$) con le relazioni semplificate proposte dalle Linee Guida ANPA (2001).

Tutti i dati sono stati stimati in corrispondenza di 43 pozzi per acqua, pubblici e privati, selezionati tra quelli di Cologno ed altri prossimi ai confini comunali, sui territori di Sesto S.G., Brugherio, Cernusco S.N. e Vimodrone. Si tratta di pozzi con stratigrafia, più o meno precisa e affidabile, talvolta con dati di portata specifica, spesso con semplici portate riferite ad un generico abbassamento in sede di prova di collaudo. Dunque si tratta di dati approssimativi e spesso non aggiornati. Praticamente assenti informazioni calcolate della conducibilità K. Come già ricordato, inoltre, molte stratigrafie appaiono incerte e in generale, tutte sono descritte liberamente, senza riferimenti a termini codificati che possano essere utilizzati con certezza per definire la granulometria dei sedimenti incontrati.

Si veda, al proposito, la tabella riportata di seguito (tab. 5.1) che elenca, in modo peraltro non esaustivo, le espressioni usate per la definizione della granulometria dei sedimenti nelle 43 stratigrafie utilizzate. Le espressioni qualificative sono state confrontate e collocate in un ordine ragionato che esprime, per quanto possibile, gradi crescenti della conducibilità idraulica.

granulom.ci.	altri car.	k stima (m/s)	new
asfalto, riporto		0,000000001	1E-09
argilla		0,000000005	5E-08
argilla con ciottoli	riporto	0,000000005	5E-08
argilla con ghiaia	materiale rimanegg.	0,000000005	5E-08
materiale argilloso		0,000000007	7E-08
terreno argilloso con ghiaia		0,00000001	1E-07
terreno vegetale		0,0000001	1E-06
terreno coltivato		0,0000001	1E-06
materiale superficiale		0,0000001	1E-06
riporto con sabbia limosa e ghiaia		0,0000001	1E-06
misto	terreno riporto	0,0000001	1E-06
misto (?)	riporto	0,0000001	1E-06

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

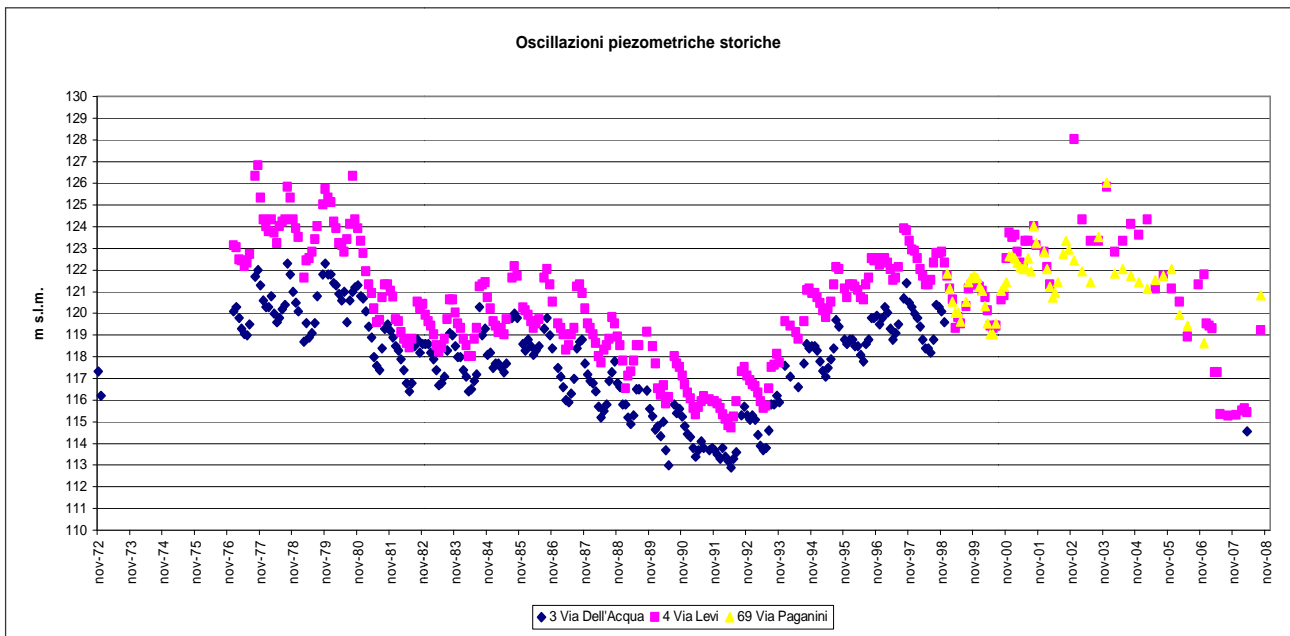
terreno di riporto vario con clasti antropici	0,000003	3E-06
terreno con ghiaia e ciottoli	0,000003	3E-06
argilla con ghiaia	0,0000001	1E-07
ghiaia e argilla	0,0000001	1E-07
ghiaia compatta e argilla	0,000002	2E-06
sabbia argillosa con ciottoli	0,000005	5E-06
ghiaia argillosa con ciottoli	0,000007	7E-06
ghiaia e sabbia con argilla	0,000007	7E-06
sabbia, ghiaia e argilla	0,000007	7E-06
limo sabbioso	0,0000005	5E-07
limo sabbioso con ciottoli	0,0000001	1E-07
sabbia debolmente limosa con ghiaia	0,00001	1E-05
sabbia fine deb.limosa con abbondante ghiaia	0,00001	1E-05
sabbia fine ciottolosa	0,00002	2E-05
sabbia	0,00003	3E-05
sabbia con ghiaietto	0,00003	3E-05
sabbia con ghiaia	0,00003	3E-05
sabbia media con ghiaia e qualche ciott.	0,00003	3E-05
sabbia media con ciottoli	0,00004	4E-05
sabbia con ghiaia ciottolosa	0,00005	5E-05
sabbia con ghiaia e ciottoli	0,00005	5E-05
sabbia grossa con ghiaia	0,00005	5E-05
sabbia grossa con ghiaia e blocchi	0,00005	5E-05
sabbia e ghiaia	0,00007	7E-05
sabbia e ghiaia con ciottoli	0,00007	7E-05
sabbia e ghiaia con ciott. e blocchi	0,00007	7E-05
conglomerato	0,00001	1E-05
ghiaia e sabbia cementati (?)	0,00001	1E-05
ghiaia mista con sabbia grossa e tratti cementati	0,00006	6E-05
ghiaia eterogenea con sabbia debolm. limosa	0,00007	7E-05
ghiaia e sabbia compatta	0,00007	7E-05
ghiaia e sabbia fine con ciottoli	0,00008	8E-05
ghiaia, ciottoli e sabbia grossa con poca argilla	0,0001	1E-04
ghiaia, sabbia, con ciottoli	0,0001	1E-04
ghiaia, sabbia grossa acqua	0,0001	1E-04
ghiaia e sabbia	0,0001	1E-04
ghiaia mista	0,0001	1E-04
ghiaia, sabbia grossa, ciottoli	0,0001	1E-04
ghiaia, sabbia, ciottoloni	0,0001	1E-04
ghiaia sabbiosa deb. ciottolosa	0,0001	1E-04
ghiaia con poca sabbia	0,0001	1E-04
ghiaia debolmente sabbiosa	0,0001	1E-04
ghiaia con sabbia	0,0001	1E-04
ghiaia grossa con sabbia	0,0001	1E-04
ghiaia con sabbia e ciottoli	0,0001	1E-04
ghiaia, ghiaietto e sabbia media con rari ciottoli	0,0001	1E-04
ghiaia mista con sabbia grossa	0,0001	1E-04
ghiaia e ciottoli con sabbia	0,0005	5E-04
ghiaia con ciottoli deb.sabbiosa	0,0005	5E-04
ciottoli e ghiaia con sabbia e trovanti	0,0005	5E-04
ghiaia	0,0005	5E-04
ghiaia pulita	0,0005	5E-04
ghiaia compatta con acqua ?	0,0003	3E-04
ghiaia e ghiaietto con qualche ciottolo	0,0005	5E-04
ghiaia con ciottoli	0,0005	5E-04
ghiaia con ciottoli e rari blocchi	0,0005	5E-04
ghiaia grossa con ciottoli	0,0005	5E-04
ghiaia e ciottoli	0,0005	5E-04
ciottoli con ghiaia	0,0005	5E-04
ghiaia grossa con blocchi	0,0007	7E-04
blocchi e ciottoli	0,0007	7E-04

Si può capire da questo elenco come sia aleatoria l'adozione di modellistica sofisticata o semplicemente complessa a partire da simili informazioni di base.

5.3 Velocità e tempi di infiltrazione

Riguardo ai valori di soggiacenza, da utilizzare per ricavare lo spessore del "non saturo", pur disponendo di una campagna di misure effettuata nell'anno 2008 per gli scopi del presente lavoro, si è preferito considerare valori di profondità della falda idrica maggiormente rappresentativi del livello piezometrico massimo raggiungibile, in un ragionevole arco di tempo.

Considerato, dunque, che i livelli di falda misurati a Cologno nello studio rea del 1995 sono i più prossimi, tra quelli degli ultimi 40 anni, ai massimi raggiunti tra '76 e '80, dopo le alluvioni del 1976, si è deciso di utilizzarli come valori cautelativi di riferimento per calcolare lo spessore di terreno insaturo. Del resto la forte risalita della falda tra 2008 e 2010 giustifica ancora di più l'utilizzazione di questi dati. Si veda il grafico (fig. 5.7) seguente che illustra le oscillazioni freatiche degli ultimi anni.



Per la stima dei tempi di infiltrazione reale si è infine deciso di non considerare gli strati di terreno superficiale e i primi metri modificati dall'uomo, trattandosi di materiali il cui comportamento idraulico non può in alcun modo essere assimilato a quello dei terreni naturali o dei suoli. Anche per questo motivo, i tempi di infiltrazione calcolati sono ulteriormente ridotti e, di fatto, definiscono la percolazione idrica nello strato che va dalla superficie inferiore delle fondazioni o dei collettori fognari alla falda.

Come ricordato in precedenza, gli spessori di terreno insaturo dipendono dalla soggiacenza della falda alla conclusione di una fase di significativa risalita ('95). Nei casi di assenza di misure dirette nel '95, ci si è basati sulle linee isopiezometriche, mentre nelle aree esterne a Cologno e prive di dati per l'anno di riferimento, si è operato utilizzando l'andamento attuale delle isopiezometriche (da Provincia di Milano e altre fonti) corretto dei valori corrispondenti alle differenze medie rispetto al '95. Si tenga conto che anche le quote del piano campagna alla bocca pozzo sono poco precise o non note, e dunque ricavate a volte dalle quote dei terreni circostanti il pozzo, come riportati sulle carte disponibili.

Gli spessori dell'insaturo variano da 14 a 24 m, con valori più frequenti tra 17 e 19 m, ai quali, per il calcolo finale, sono stati sottratti da 0,4 a 10 m circa di materiale antropizzato, a seconda dei casi. Nei casi di sondaggi su materiali rimaneggiati profondi, sono stati sottratti solamente gli spessori del terreno di copertura.

Nella figura alla pagina successiva (5.8) sono indicati i pozzi utilizzati per le stime dei tempi di infiltrazione e per l'interpolazione dei dati di falda.

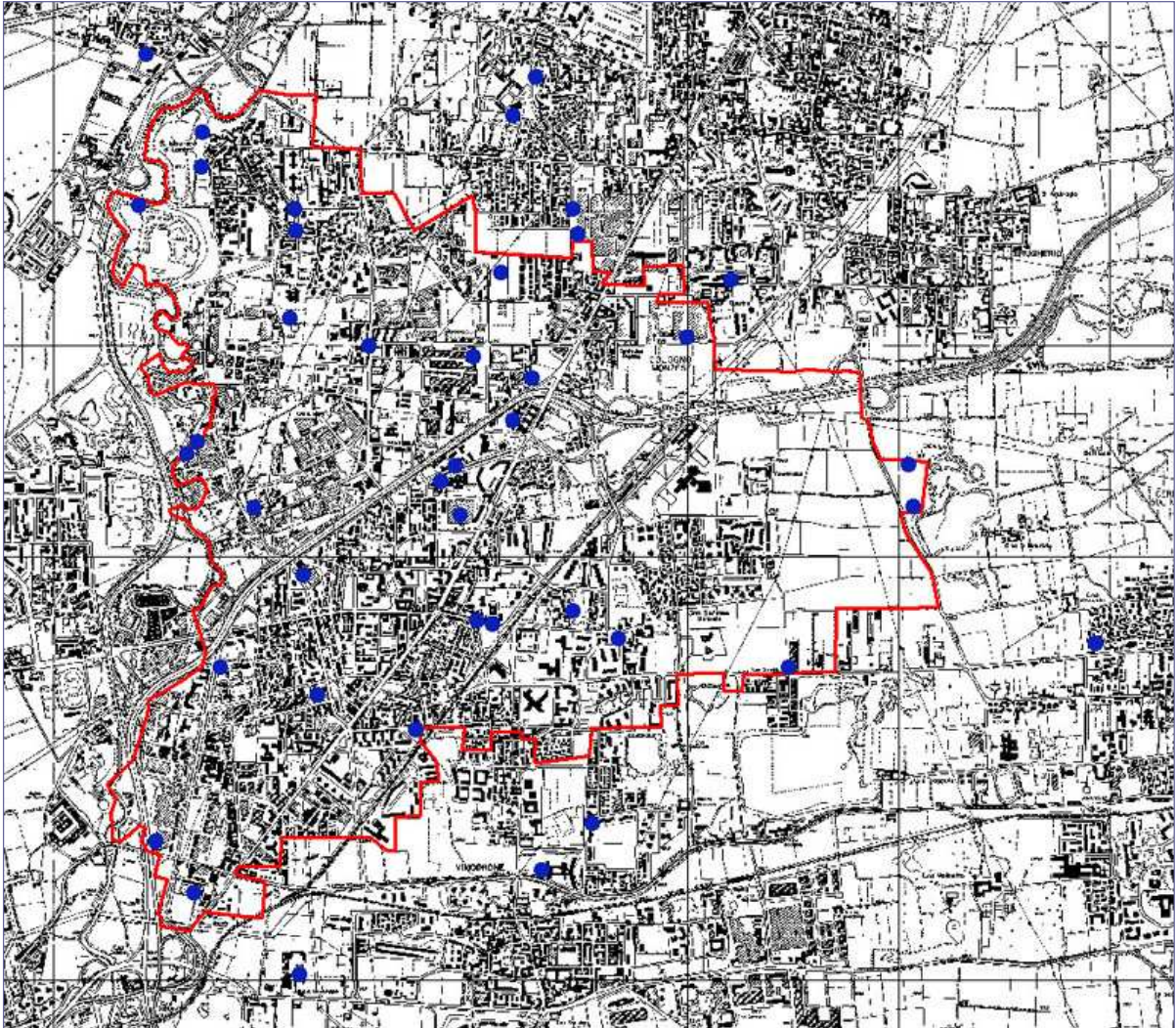


Fig. 5.8 Punti di controllo e stima dei parametri della vulnerabilità intrinseca

I tempi di infiltrazione ottenuti, in giorni e in ore, sono raccolti in 4 classi con caratteristici intervalli di valori che definiscono 3 classi di infiltrabilità. Nel caso di Cologno si tratta quasi sempre di tempi ridotti, superiori a 30 giorni solo in poco più del 30% dei pozzi esaminati (31,8%). Nel 41% dei casi l'intervallo per la filtrazione fino alla falda risulterebbe addirittura inferiore alle 48 ore.

	pozzo	tempi tot-g	tempi-g	tempi-h	classe	classe	cl_infiltraz
1 via Curiel	464,50	1,50	36	ee	3		
3 via Piave	40,74	0,23	5,52	ee	3		
4 via Levi	472,43	9,46	227,04	ma	1		
5 via Ovidio	209,21	0,88	21,12	ee	3		
6 via Trento	14,62	1,12	26,88	ee	3		
61 p.za D'Acquisto	20,82	5,77	138,48	ma	1		
62 Risorgimento	16,86	1,82	44	ee	3		
126 Galvaniche	46,60	0,31	7,44	ee	3		
166 Galvaniche	12072,38	2,28	54,72	el	2		
150 via Dall'Acqua	117,53	1,79	42,96	ee	3		
119 Pozzo spia	48,56	25,42	610,08	ma	1		
53 privato Cartiera	25,53	2,38	57,12	el	2		
64 privato Casiraghi	11,90	0,33	7,92	ee	3		
17 privato Negri-Bossi	28,19	3,11	74,64	el	2		
36 privato Avanzini	50,93	50,14	1203,36	ma	1		
69 via Paganini	15,35	3,78	90,72	el	2		
27 privato Mapelli	47,36	1,97	47,28	ee	3		
10 C.na Malghera	21,59	21,59	518,16	ma	1		
28 privato Mondialtempra	2,79	2,79	66,96	el	2		
127 privato Carzaniga	14,34	2,77	66,48	el	2		
152 privato Ecosesto	625,07	625,07	15001,68	ma	1		
149 CAP via Campania	13,45	1,88	45,12	ee	3		
6 piezometro Compostaggio	67,52	62,89	1509,36	ma	1		
5 piezometro ATR	28,34	5,19	124,56	ma	1		
40 privato Torriani	60,52	2,52	60,48	el	2		
132-133 CAP	220,93	197,78	4746,72	ma	1		
13 IRSIAM	31,73	1,64	39,36	ee	3		
10 CAP Cernusco	4,42	1,45	34,8	ee	3		
4 CAP Brugherio	3,17	3,17	76,08	el	2		
128-129 piezometro CAP	26,59	1,13	27,12	ee	3		
s. 4PD - Falck zona A	119,41	81,11	1946,64	ma	1		
privato 10 Vimodrone -ECA	16,78	1,74	41,76	ee	3		
privato 13 Vimodrone - Ferradini	31,02	2,08	49,92	el	2		
privato 083 - Tamoil - Vimodrone	2,13	1,79	42,96	ee	3		
privato 45 Manuli - Brugherio	11,68	5,90	141,6	ma	1		
privato 42 Manuli - Brugherio	19,44	2,08	49,92	el	2		
6 esplorativo CAP - Brugherio	0,85	0,52	12,48	ee	3		
58 CAP via Torrazza	9,57	3,78	90,72	el	2		
16 CAP Sesto - via Tevere	35,21	0,49	11,76	ee	3		
11 CAP via Curiel	1622,30	464,89	11157,36	ma	1		
2 CAP via Piave	39,26	4,53	108,72	ma	1		
9 CAP via Petrarca	560,34	545,30	13087,2	ma	1		
13 CAP - via Marx Sesto S.G.	47,80	1,50	36	ee	3		

Tempi in gg	Tempi in ore	Infiltrabilità	classe
<7gg	<48h	estremamente elevata	3
>7, <30gg	>48, <96h	elevata	2
>30 gg	96h	alta	1

Tab. 5.2 Tempi di infiltrazione totali e decurtati dell'effetto dei materiali superficiali e relative classi di infiltrabilità (con legenda)

Come si può vedere in tabella, esistono anche alcuni casi in cui i tempi di infiltrazione risultano elevati, superiori a 60 gg. Le cause sono però diverse e, apparentemente, locali. Per questo non si è istituita una ulteriore classe di infiltrabilità.

5.4 Caratteri idrodinamici della falda

Come in precedenza accennato, si è cercato di ricavare per tutti i pozzi selezionati un valore di conducibilità K accettabile, in genere dedotto da valori di trasmissività T. Anche questi sono però, quasi sempre, calcolati da dati di portata specifica misurata o semplice portata d'esercizio confrontati con la depressione del livello piezometrico, spesso misurata al momento del collaudo del pozzo.

Per ricavare T si sono utilizzate le relazioni empiriche proposte nelle "Linee Guida ANPA 2001" per acquifero libero ($T = 0,9 \cdot Q/s'$; con $s' = (s - (s^2/2H))$ e H= spessore saturo, s=abbassamento) e acquifero confinato ($T = 1,2 \cdot Q/s$), riprese dalle espressioni di Thiem-Dupuit.

Nella gran parte dei casi, comunque, si è considerato l'acquifero non confinato, anche quando sono presenti livelli conglomeratici e/o argillosi a profondità non elevate (si veda Cap. 4 Idrogeologia). Rimane il fatto che il dato di partenza per il calcolo dei parametri di valutazione dell'acquifero, cioè la portata specifica del pozzo, è spesso non disponibile, oppure è molto datato, o appare poco affidabile. Per questo è stato necessario utilizzare una informazione più omogenea, anche se più generica, corrispondente ai valori di portata specifica della falda captata raccolti, vagliati e pubblicati nello "Studio idrogeologico della pianura compresa fra Adda e Ticino" (CAP 1983). Il dato, espresso in litri/secondo* metro di abbassamento ($l/s \cdot m$) è stato usato tal quale, come misura della potenzialità della falda e quindi direttamente collegato alla sua capacità di trasmettere gli inquinanti.

Le classi utilizzate sono 3, con i seguenti intervalli di portata specifica, corrispondenti a quelli utilizzati nella indagine citata:

- 1 4÷10 $l/s \cdot m$
- 2 10÷30 $l/s \cdot m$
- 3 >30 $l/s \cdot m$

In molti casi, disponendo di informazioni su portate e abbassamenti, si è anche calcolata la portata specifica reale, o presunta tale, confrontando e mediando il risultato con i valori della cartografia generale CAP.

A conclusione di questo percorso si sono incrociate le classi di infiltrabilità e dei caratteri della falda (portata specifica) tramite somma degli indici e riclassificazione dei risultati secondo la matrice sotto riportata. La **Vulnerabilità Intrinseca** è dunque rappresentata da 3 classi che utilizzano definizioni un po' diverse rispetto alla infiltrabilità (media, medio-alta, alta). I valori che verranno attribuiti alle classi saranno fissati in funzione dei pesi degli altri fattori (modificatori) ancora da valutare per ottenere la vulnerabilità corretta e integrata e si basano sulla convinzione che i caratteri intrinseci dell'insaturo e dell'acquifero siano abbastanza omogenei nell'area considerata e

assai meno in gado di caratterizzare la vulnerabilità rispetto all'insieme dei fattori esterni antropici.

	pozzo	cl_infiltraz	cl_Q/m	Q/m calc	V1 (vuln.)	altern.	giudizio	peso
1 via Curiel	3	2	2	3			al	2,5
3 via Piave	3	2		3			al	2,5
4 via Levi	1	1	1	1			me	1,5
5 via Ovidio	3	2	2	3			al	2,5
6 via Trento	3	2	2	3			al	2,5
61 p.za D'Acquisto	1	2		1			me	1,5
62 Risorgimento	3	2	2	3			al	2,5
126 Galvaniche	3	2	2	3			al	2,5
166 Galvaniche	2	2		2			ma	2
150 via Dall'Acqua	3	2	3	3			al	2,5
119 Pozzo spia	1	2	3??	1	2		me	1,5
53 privato Cartiera	2	2	2	2			ma	2
64 privato Casiraghi	3	2	1	3	2		al	2,5
17 privato Negri-Bossi	2	2		2			ma	2
36 privato Avanzini	1	1	1	1			me	1,5
69 via Paganini	2	2	1	2	1		ma	2
27 privato Mapelli	3	1	1	2			ma	2
10 C.na Malghera	1	1	2	1			me	1,5
28 privato Mondialtempa	2	2	1	2	1		ma	2
127 privato Carzaniga	2	2(1)		2			ma	2
152 privato Ecosesto	1	2		1			me	1,5
149 CAP via Campania	3	3	3	3			al	2,5
6 piezometro Compostaggio	1	2		1			me	1,5
5 piezometro ATR	1	2		1			me	1,5
40 privato Torriani	2	2	2	2			ma	2
132-133 CAP	1	2		1			me	1,5
13 IRSIAM	3	2	1	3	2		al	2,5
10 CAP Cernusco	3	2	2	3			al	2,5
4 CAP Brugherio	2	2	2	2			me	2
128-129 piezometro CAP	3	2		3			al	2,5
s. 4PD - Falck zona A	1	2		1			me	1,5
privato 10 Vimodrone -ECA	3	2		3			al	2,5
privato 13 Vimodrone - Ferradini	2	2		2			ma	2
privato 083 - Tamoil - Vimodrone	3	2		3			al	2,5
privato 45 Manuli - Brugherio	1	3(2)	3	2			ma	2
privato 42 Manuli - Brugherio	2	3		3			al	2,5
6 esplorativo CAP - Brugherio	3	2		3			al	2,5
58 CAP via Torrazza	2	2	1	2	1		ma	2
16 CAP Sesto - via Tevere	3	2		3			ee	2,5
11 CAP via Curiel	1	2	3	1	2		me	1,5
2 CAP via Piave	1	2		1	??		me	1,5
9 CAP via Petrarca	1	2	2+	1+	2		me	1,5
13 CAP - via Marx Sesto S.G.	3							
<i>ma: medio-alta; el: elevata; ee: estremamente elevata</i>								

Tab. 5.3 Incrocio valori Infiltrabilità e Portata per la stima della Vulnerabilità Intrinseca e relativa matrice

Matrice Vulnerabilità Intrinseca (VI)					Classi	
portata specifica			infiltrabilità			
			medio-alta	elevata		estr.elevata
			1	2		3
	bassa	1	1	2	3	
media	2	2	4	6		
alta	3	3	6	9		

Classi
1 media
2 medio-alta
3 alta

In appendice alla presente relazione sono riprodotte le schede di calcolo della infiltrabilità e della vulnerabilità intrinseca di ogni pozzo o sondaggio analizzato.

5.5 Carta della vulnerabilità intrinseca

Con la semplice interpolazione ragionata dei risultati puntuali ottenuti per i pozzi esaminati si è ricavata la carta della Vulnerabilità Intrinseca in tre classi (figura successiva 5.9).

La figura successiva rappresenta la situazione creatasi, che mostra un incremento della Vulnerabilità da nord-ovest a sud-est. Naturalmente si deve tenere conto non solo di tutti i limiti delle valutazioni puntuali, ma anche di questa operazione di spazializzazione che trova, semmai, giustificazione nell'analisi dell'andamento regionale della vulnerabilità, come visto in precedenza. Nuovi dati puntuali o dati più certi, magari ricavati da apposite prove in pozzo, potrebbero porre punti fermi nel quadro abbastanza complesso e incerto delle attuali valutazioni.

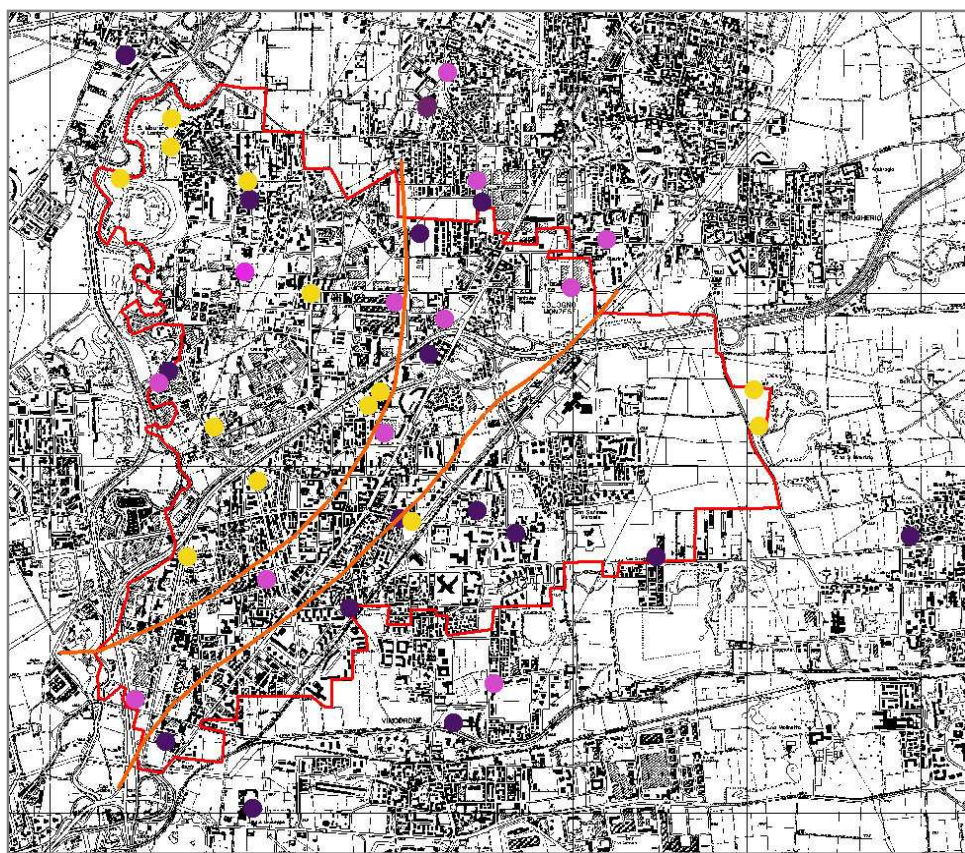


Fig. 5.9 Classificazione della Vulnerabilità intrinseca nei punti acqua e fasce di uguale vulnerabilità

viola scuro : VI alta (al); viola chiaro o rosso : VI medio-alta (ma); giallo : media (me)

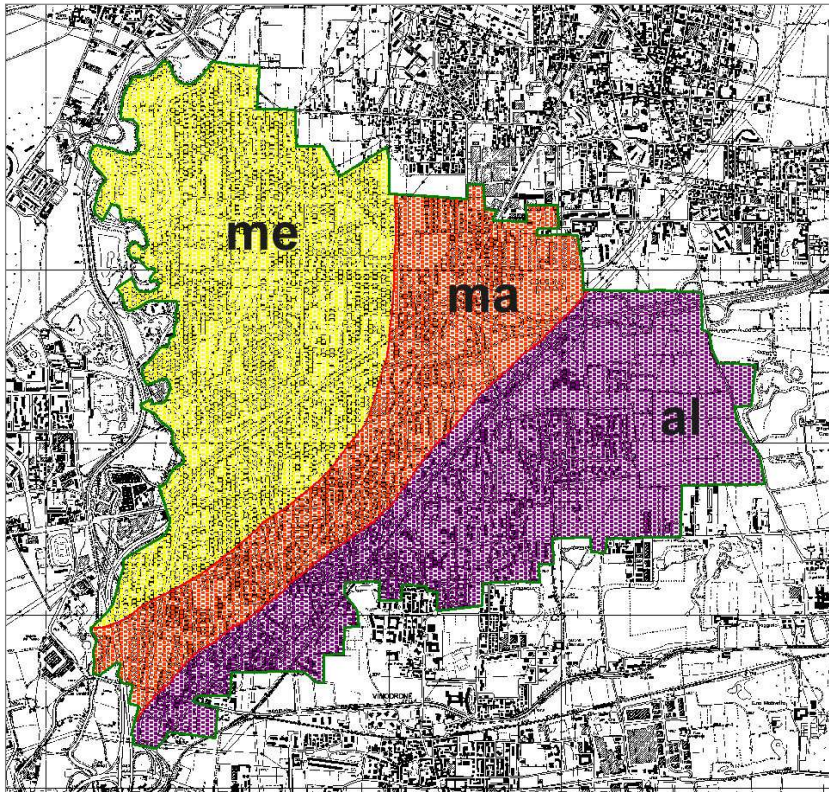


Fig. 5.10 Fasce di uguale vulnerabilità intrinseca

5.6 Stima dei modificatori della vulnerabilità corretta

Come rappresentato in figura 5.3, le aree ad uguale vulnerabilità intrinseca sono state incrociate con la carta risultante dalla somma di un insieme di modificatori ambientali in grado di correggere il valore di base della vulnerabilità e di adattarlo alle diverse situazioni territoriali.

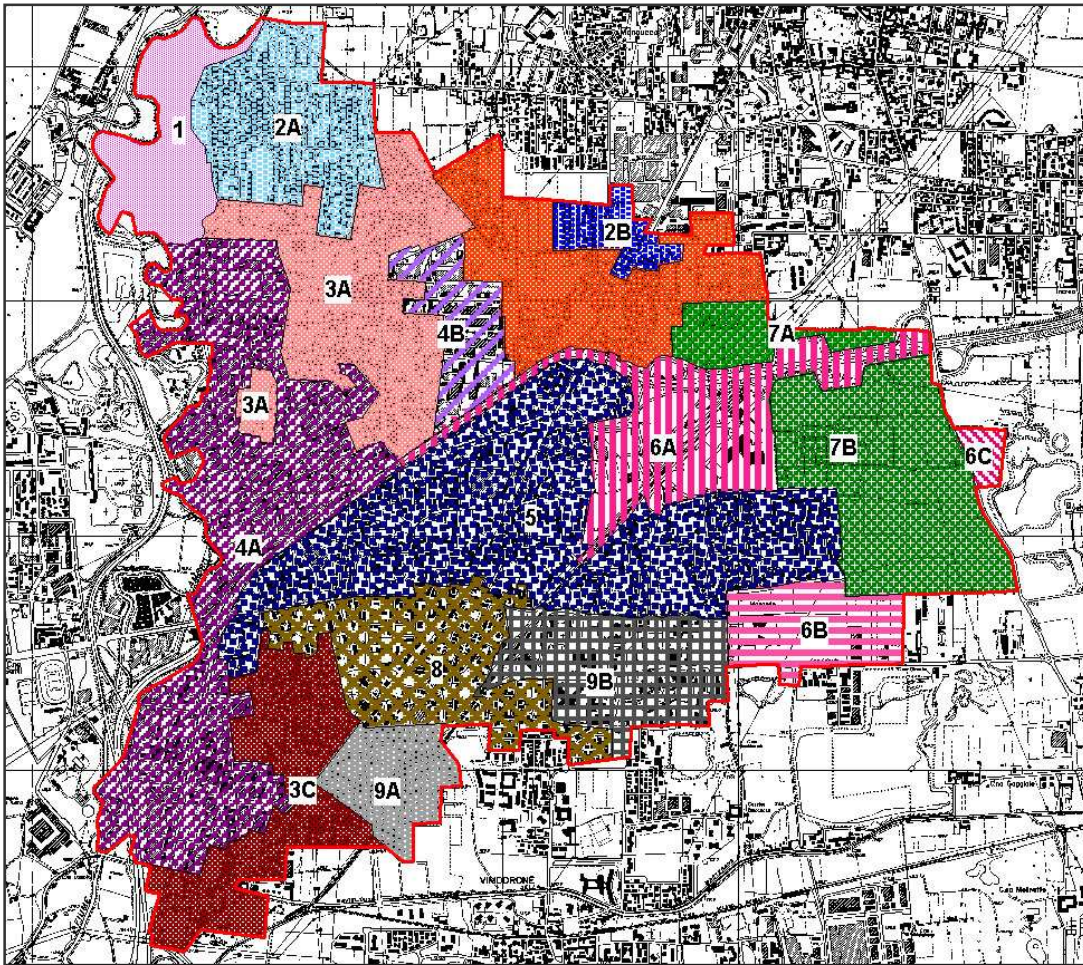
Si tratta di valutazioni qualitative di tipo areale che operano una zonazione del territorio comunale in funzione della possibilità di incremento del rischio di vulnerazione in base agli usi del suolo presenti e passati.

La correzione delle fasce ad ugual vulnerabilità intrinseca avviene sostanzialmente in base al tipo d'uso del suolo attuale, corretto sulla base dei seguenti 4 fattori:

- a. capacità protettiva dei suoli, ove presenti (opera una riduzione dell'impatto dell'uso del suolo);
- b. età e dimensioni dell'edificato, presupponendo che zone di più vecchia edificazione siano meno controllate e possa non essere garantito il totale collettamento delle acque reflue (anche per età delle condotte...), inoltre che edifici molto grandi abbiano fondazioni più profonde e impattanti (opera un incremento dell'impatto del tipo d'uso del suolo);
- c. ampiezza e gravità delle situazioni di degrado, valutate da apposita indagine e quantificazione su più soglie storiche e allo stato attuale (si veda in Cap.7) (opera un incremento dell'impatto del tipo d'uso del suolo);
- d. porosità del costruito, espressa come percentuale di spazi liberi (produce una riduzione dell'impatto della categoria d'uso del suolo proporzionalmente all'aumento della compattezza dell'edificato, poiché si considera che vi siano più possibilità di infiltrazione da spazi aperti, a parità di densità della rete fognaria).

Le correzioni sono apportate a partire da una preliminare classificazione dell'uso/destinazione del suolo prevalente delle aree, classificazione realizzata per mezzo di analisi stereoscopica di immagini aeree e strutturata per "zone omogenee" (ZO). Essa definisce per ogni ZO un "Indice d'Uso del Suolo" (IUS) variabile tra 1 e 6.

Nella figura seguente sono delimitate le ZO, in numero di 18, mentre nella successiva tabella sono indicati i dati caratteristici.



Figg. 5.11 Le Zone Omogenee rappresentate su CTR

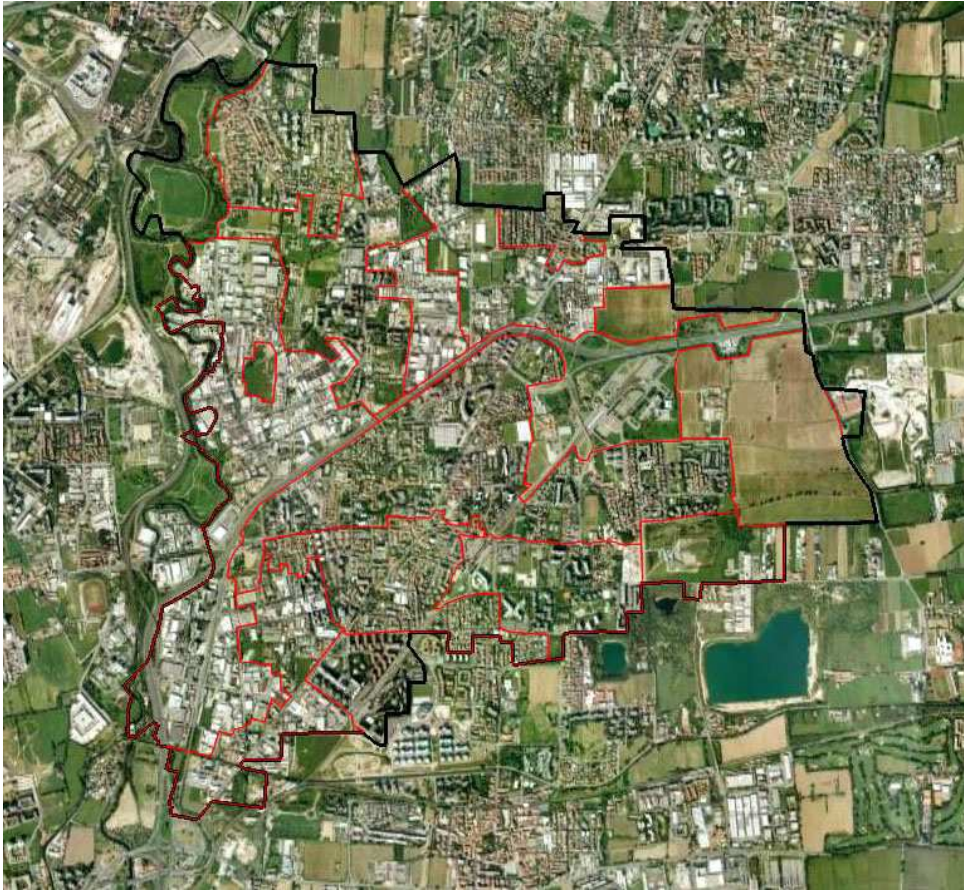


Fig. 5.12 Le Zone Omogenee su immagine satellitare GoogleEarth

Zone omogenee	nome	supHA	cat.uso
1	ex Falck	29,94	1
2A	Malnido	48,83	3
2B	Bettolino nord	11,38	3
3A	S.Pietro-S.Maria	67,22	5
3A	incluso V.le Spagna E	4,31	5
3B	Cologno NE	58,12	5
3C	Melghera-Martesana	50,02	5
4A	Lambro	128,94	6
4B	Nord Tangenziale	21,40	6
5	Centro nord - S.Giuliano	139,10	5
	Metropolitana	58,10	4
6B	Cimitero	25,30	4
6C	Compostaggio	3,69	4
7A	Cavarossa nord	13,95	1
7B	Cavarossa	81,80	1
8	Centro sud	53,64	3
9A	MM Cologno sud	21,43	3
9B	MM Centro-via Volta	42,42	3
	Tot.	859,59	

Tab. 5.4 Quadro delle Zone Omogenee

Categorie uso suolo

libere
prev.residenziali
infrastrutture
miste
industriali

Le ZO sono definite in base all'uso del suolo attuale prevalente e alla densità del costruito, in particolare con riferimento all'uso caratteristico. Naturalmente alcuni comparti presentano una caratterizzazione molto netta, mentre altri hanno destinazioni miste.

Tutte le valutazioni successive e le correzioni dovute a modificatori specifici sono dunque state applicate alle ZO nella loro interezza. Per questo anche la classificazione finale della Vulnerabilità Corretta utilizza i limiti delle ZO, incrociati, come detto, con le fasce di uguale Vulnerabilità Intrinseca.

Primo modificatore: Capacità protettiva dei suoli

Una riduzione del valore della vulnerabilità connessa al tipo di uso del suolo può essere determinata dall'effetto protettivo che le coperture pedologiche determinano sullo spessore del "non saturo" sovrastante la falda. Tale effetto può essere valutato anche con notevole dettaglio, ma in genere, con relativo vantaggio rispetto ad una stima sintetica, una volta noti i tipi di suoli presenti; a meno che non si possa procedere con vere misure in campo della infiltrazione idrica dalla superficie attraverso il suolo. Nel caso specifico, considerato che si sono conservate coperture pedologiche abbastanza continue nelle sole aree agricole della Cavarossa, si è applicato solo in questo caso una significativa riduzione del valore dell'Indice d'Uso del Suolo (IUS) pari ad un fattore 0,7. Anche nell'altra principale area non edificata del territorio comunale (area delle ex discariche Falck, ora a Parco pubblico), vista la ricostituzione graduale di coperture pedologiche sovrapposte a strati di copertura poco permeabili, si è applicata una modesta riduzione dei valori iniziali dell'IUS (0,9).

Secondo modificatore: Amplificazioni dovute all'abitato

La correzione consiste nella applicazione di un incremento del valore dell'IUS nelle ZO di antica edificazione e in proporzione alla % di suolo occupato. Come detto, si è valutato che, a parità di altri caratteri, un edificato di vecchia data fornisca minori garanzie di protezione del sottosuolo. Per questo si è realizzata una apposita carta dello stato della edificazione alla soglia del 1973; data per la quale si dispone di una copertura in immagini fotografiche da aereo in copertura stereoscopica (volo b/n Comune di Cologno) e corrispondente, grosso modo, alla fine della principale fase espansiva della edificazione a Cologno.

Le immagini fotointerpretate hanno restituito il disegno semplificato che è illustrato nella figura 5.13 seguente.

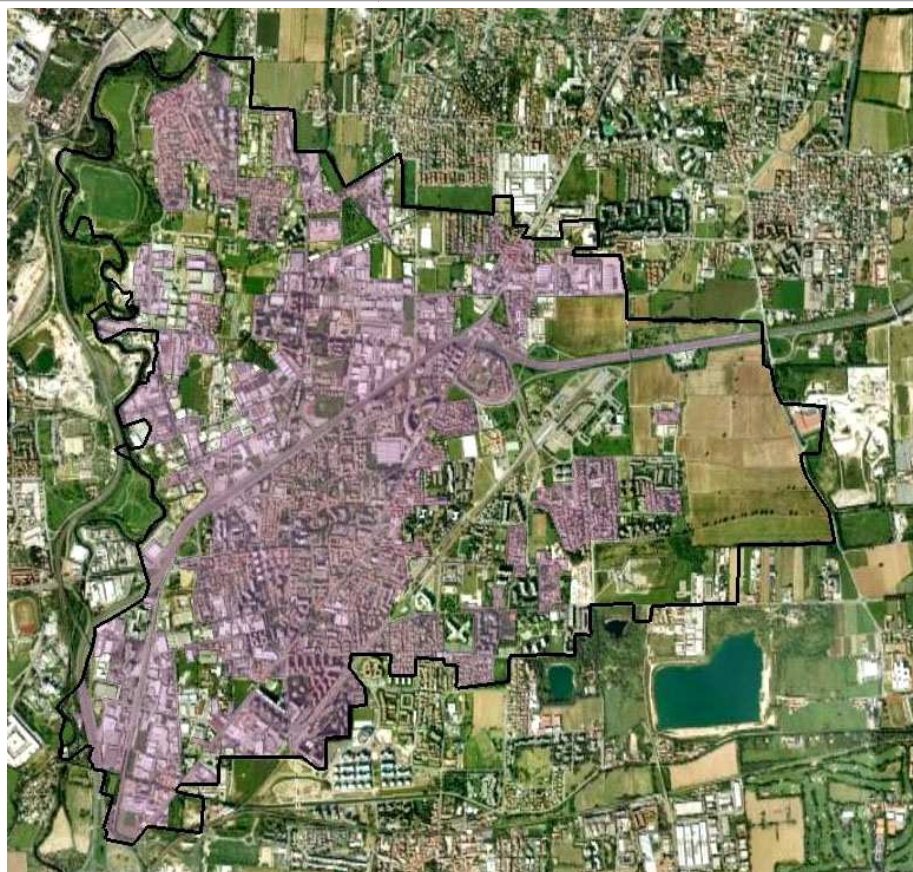


Fig. 5.14 Estensione complessiva dell'edificato al 1973

Le superfici già occupate da edificato risultano alla data indicata di poco inferiori al 50% del territorio (48,8 %) con percentuali di copertura, nelle singole zone omogenee, anche molto elevate, ma anche con la presenza di zone periferiche ancora non toccate dall'espansione urbana. Sulla base della percentuale di superficie occupata, a ciascuna zona omogenea è stato attribuito un fattore di amplificazione pari a 1,1 per le ZO con costruito compreso tra 30 e 50%, e 1,2 per le ZO con più del 50% di edificato alla data considerata.

<i>amplificazioni</i>	
edificato 1973 >50%	1,2
edificato 1973 >30%	1,1

Terzo modificatore: Entità complessiva delle situazioni di degrado

Si tratta del modificatore più complesso, perché a sua volta ricavato dalla somma di due parametri: ampiezza delle aree degradate e gravità dei fenomeni.

Lo studio delle situazioni di degrado è stato condotto, in mancanza di banche dati e informazioni strutturate su situazioni, episodi ed aree censite, sulla base dell'esame in stereoscopia di immagini fotografiche dei voli aerei a diverse soglie storiche: 1950 (con l'incrocio della tavoletta IGMI e delle immagini volo GAI b/n 1954), 1973 (volo b/n Comune di Cologno M.), 1989 (volo CGR Regione 1:10K), 1998 (volo b/n CGR Comune di Cologno 1:10K), 2003 (volo b/n CGR Provincia di Milano).

I risultati dell'indagine sono illustrati al Cap. 7 della presente relazione per la trattazione della tematica specifica, ma sono stati utilizzati, semplificati, per le valutazioni di cui sopra.

Le forme di degrado sono stati classificate in 9 tipi, ciascuno caratterizzato da un indice di gravità, come sotto indicato.

	tipo	note	indice gravità
1	cave discariche	area ex Falck	5
2	scavi di cava, anche con acqua	cave principali	3
3	aree di cava	perimetri di cava, anche senza scavo	3
4	scavi minori o diversi	anche per opere	3
5	scavi infrastrutture	grandi opere	2
6	rilevati infrastrutture	grandi opere	2
7	degrado profondo e/o intenso	situazioni varie, anche ex scavi	2
8	degrado superficiale e/o modesto	situazioni varie, anche transitorie	1
9	accumuli rifiuti o inerti		1

Dalla somma delle aree degradate di diverso tipo insistenti su ogni ZO, considerate una sola volta e al massimo livello di gravità riscontrato, si sono tratti prima i valori totali delle superfici occupate, e poi il valore della gravità complessiva calcolato come:

$$\Sigma (\text{per tipologie da 1 a 9}) (\text{ampiezze} \times \text{indice gravità}) / 10$$

Nel calcolo, le estensioni reali delle aree degradate, espresse in % sulla superficie della ZO, sono parametrizzate, utilizzando indici variabili da 1 a 7:

indice	ampiezza degrado in %
1	1-5
2	5-10
3	10-15
4	15-20
5	20-40
6	40-60
7	>60

Naturalmente anche il valore finale dei fattori di degrado sono riportati ad un valore variabile da 1 a 2, che esprime il possibile effetto di incremento, dell'indice di impatto potenziale dei tipo d'uso del suolo in funzione del degrado.

Quarto modificatore: Porosità della tessitura urbana

La porosità del tessuto costruito esprime la proporzione degli spazi vuoti e verdi rispetto alle superfici edificate e impermeabili, all'interno di ognuna della ZO definite sul territorio di Cologno.

La classificazione è stata effettuata attraverso la campitura degli spazi vuoti rilevati nelle immagini aeree stereoscopiche del 2003 e con ulteriori controlli su immagini satellitari disponibili in rete (GoogleEarth e VirtualEarth, soprattutto) e in sopralluoghi effettuati per vari scopi.

Non essendo stata effettuata la digitalizzazione di tutti gli spazi individuati, per la complessità e la scarsa precisione e affidabilità dei limiti, la valutazione è stata effettuata per ampi intervalli di valori, secondo la seguente legenda:

porosità (spazi liberi in %)			
%	descrizione	sigla	valore
< 10	molto bassa o nulla	bn	0,4
10-30	bassa	ba	0,6
30-50	media	md	0,8
>50	alta	al	1,0

Il punteggio assegnato ha lo scopo di ridurre il punteggio complessivo della categoria d'uso del suolo, proporzionalmente alla diminuzione della porosità, cioè all'aumento della copertura edificata, che in aree urbane e periurbane rappresenta un fattore di maggiore garanzia del collettamento dei reflui e della riduzione dei punti di potenziale inquinamento.

5.7 Calcolo della Vulnerabilità Corretta

Il valore complessivo dei modificatori è stato calcolato con varie procedure: come somma dei valori o come loro prodotto, oppure con prodotti intermedi. Per ottenere, tuttavia risultati corretti degli "indici di tipo d'uso del suolo" che risultassero ben confrontabili con quelli iniziali si è utilizzata la espressione:

$$\text{Indice corretto} = \text{Indice uso} * \text{prot.suolo} * \text{amplif.costruito} * \text{amplif.degrado} * \text{corr.porosità}$$

I risultati sono stati classati in 5 classi (1,3,4,5,6) come l'indice originario. Si veda la tabella sottostante che sintetizza le operazioni effettuate.

Nelle due figure successive sono tematizzati l'indice d'uso del suolo base e l'indice corretto con la operazione moltiplicativa dei fattori di amplificazione e riduzione.

Le variazioni riguardano in prevalenza un incremento dell'indice dell'uso del suolo di una classe, con forte incidenza della classe 6 nella parte centrale dell'abitati. Sono anche presenti, tuttavia, situazioni di miglioramento dell'indice, dalla classe 6 alla 5, e dalla 5 alla 4.

Zone omogenee	nome	sup_ha	indice uso	protezione suolo	%edificato 73	amplificazioni costruito	degrado%	degrado ampiezza	degrado gravità	degradoTotale	amplif_degrado	porosità	corr_porosità	uso_suolo_corretto	indice_uso-corretto
1	ex Falck	29,94	1	0,9	0,0	1	87,9	7	4,7	3,29	2	al	1	1,8	3
2A	Malnido	48,83	3	1	65,6	1,2	9,7	2	2,3	0,46	1	bn	0,4	1,4	3
2B	Bettolino nord	11,38	3	1	45,4	1,1	0	1	1	0,1	1	ba	0,6	2,0	3
3A	S.Pietro-S.Maria	67,22	5	1	50,5	1,2	30	5	1,6	0,8	1,2	md	0,8	5,8	6
3A	incluso V.le Spagna E	4,31	5	1	0,0	1	20	4	1,6	0,64	1,2	al	1	6,0	6
3B	Cologno NE	58,12	5	1	51,2	1,2	19,9	4	1,7	0,68	1,2	bn	0,4	2,9	4
3C	Melghera-Martesana	50,02	5	1	68,4	1,2	11,7	3	1,8	0,54	1,2	bn	0,4	2,9	4
4A	Lambro	128,94	6	1	62,5	1,2	19,8	4	1,7	0,68	1,2	ba	0,6	5,2	6
4B	Nord Tangenziale	21,40	6	1	96,9	1,2	10,6	3	1,3	0,39	1	ba	0,6	4,3	5
5	Centro nord S.Giuliano	139,10	5	1	64,3	1,2	14,7	3	2,2	0,66	1,2	md	0,8	5,8	6
6A	Metropolitana	58,10	4	1	19,7	1	44,9	6	2	1,2	1,5	bn(-)	0,4	2,4	4
6B	Cimitero	25,30	4	1	0,0	1	33	5	1,4	0,7	1,2	al	1	4,8	5
6C	Compostaggio	3,69	4	1	0,0	1	94,6	7	3	2,1	2	ba	0,6	4,8	5
7A	Cavarossa nord	13,95	1	0,7	0,0	1	0,6	1	2	0,2	1	al	1	0,7	1
7B	Cavarossa	81,80	1	0,7	1,2	1	1,2	1	1,7	0,17	1	al	1	0,7	1
8	Centro sud	53,64	3	1	100,0	1,2	3,5	1	1,5	0,15	1	bn	0,4	1,4	3
9A	MM Cologno sud	21,43	3	1	90,6	1,2	19,5	4	1,8	0,72	1,2	bn	0,4	1,7	3
9B	MM Centro-via Volta	42,42	3	1	23,5	1	15,9	4	1,5	0,6	1,2	md	0,8	2,9	4

Tab. 5.5 Sintesi dei fattori di correzione e dei nuovi indici dei tipi d'uso del suolo

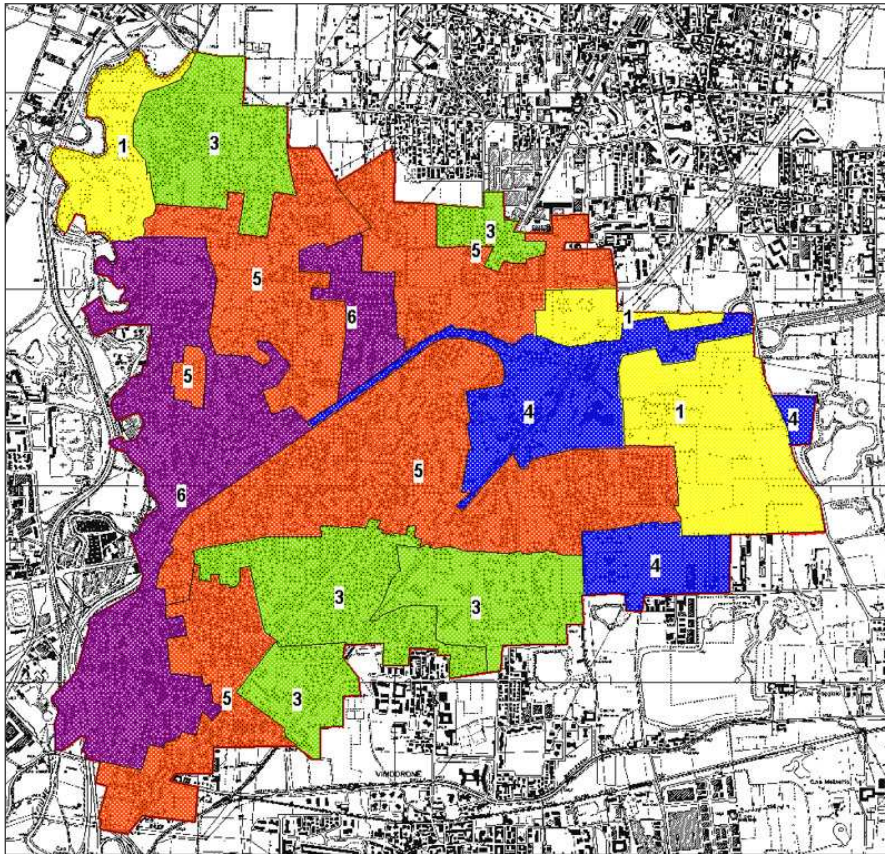


Fig. 5.15 Indici di impatto dei diversi tipi di uso del suolo

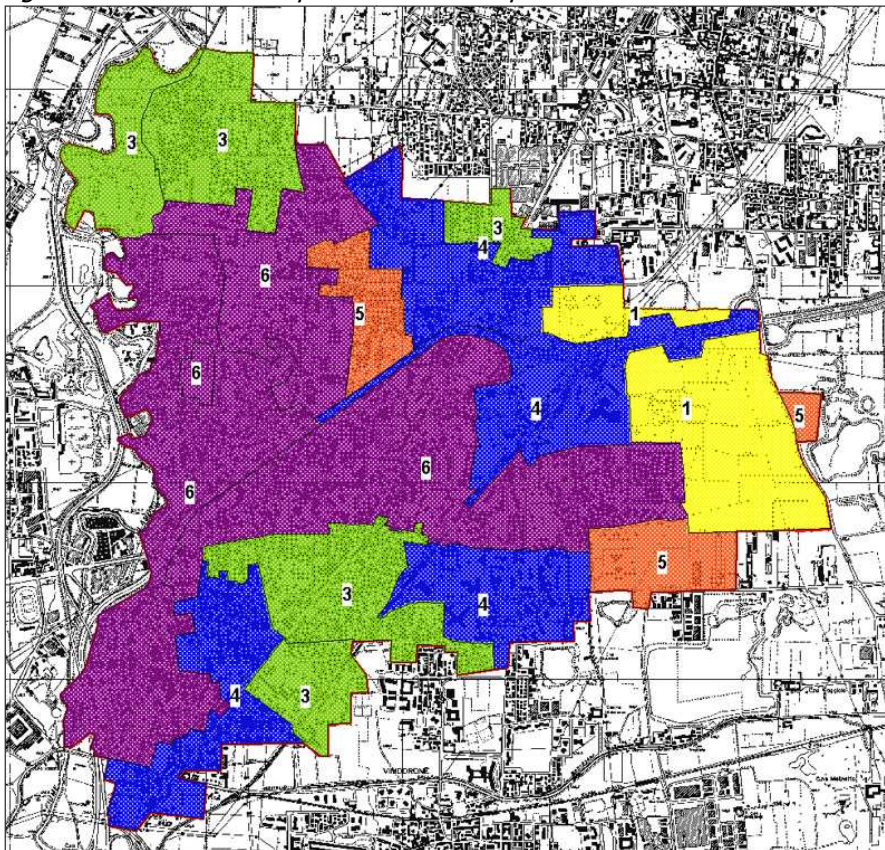


Fig. 5.16 Indici di impatto dei tipi d'uso del suolo corretti

L'ultimo passaggio per la ridefinizione della Vulnerabilità Intrinseca come Vulnerabilità Corretta, consiste, come già spiegato, nell'incrocio della nuova carta dell'uso del suolo, disegnata per Zone Omogenee e sulla base della somma dei modificatori applicati, con la Carta base delle zone di uguale Vulnerabilità Intrinseca.

Con un procedimento di "intersect" dei due layer citati si ottiene la Carta di fig.5.17 che presenta interessanti adattamenti alle ZO della carta base della vulnerabilità intrinseca, soprattutto con modifiche del "rischio Vulnerabilità" per i forti effetti della antropizzazione del territorio. Ha il vantaggio di mantenere la definizione delle categorie di vulnerabilità a livello areale, rimandando alla successiva e ultima fase di elaborazione (Vulnerabilità Integrata) la sovrapposizione di elementi puntuali e lineari rappresentativi di altri elementi di pericolo per le falde idriche.

Nella successiva tabella 5.6, sono raccolti i campi necessari al calcolo della Vulnerabilità Corretta. Questa viene ottenuta per somma dei codici identificativi della Vulnerabilità Intrinseca d'origine con la differenza tra l'indice dell'uso del suolo finale (dopo le correzioni) e quello iniziale, attribuito agli usi del suolo oggi prevalenti nelle 18 Zone Omogenee.

I valori ottenuti, variabili da 2 a 6, vengono utilizzati direttamente come codifica della Vulnerabilità Corretta e come attributi dei poligoni generatisi dalla intersezione dei due layer origine.

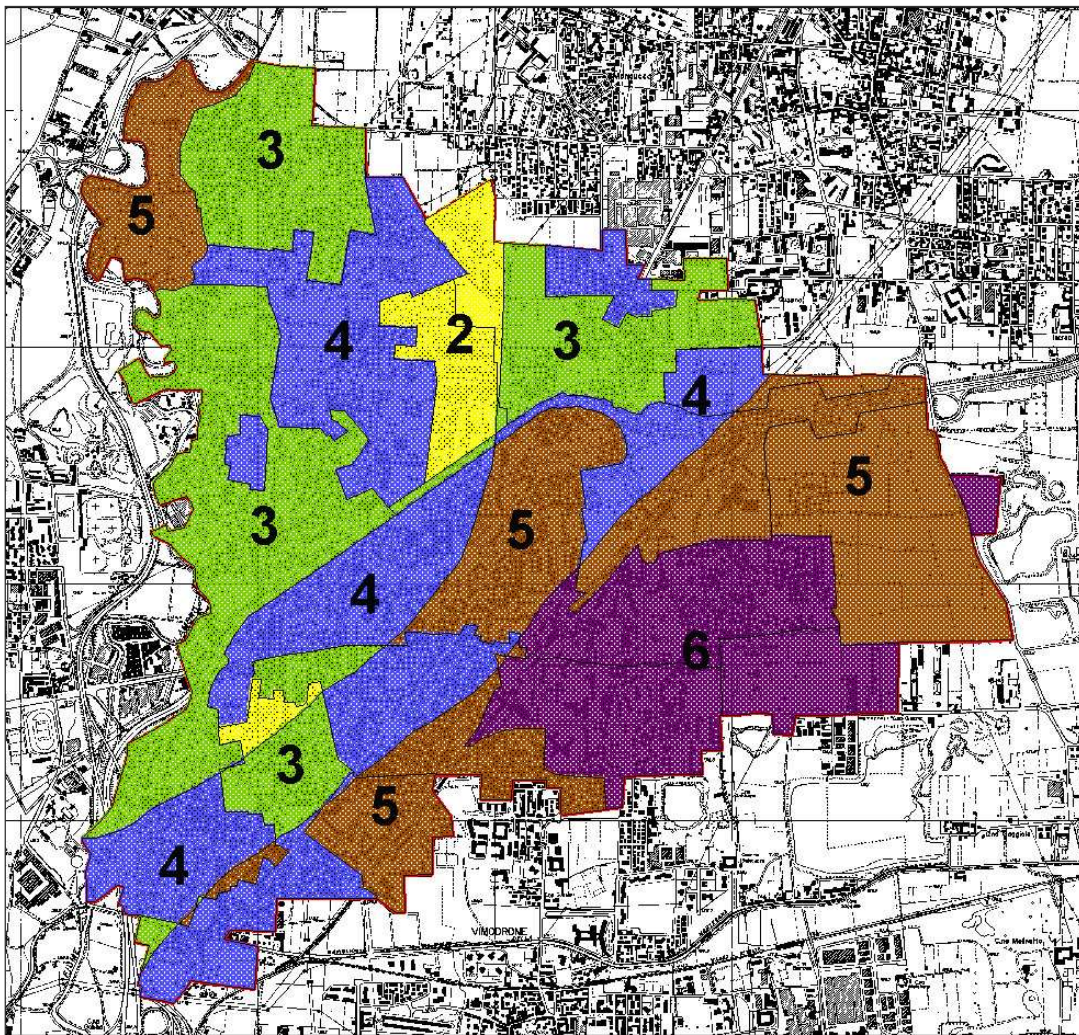


Fig. 5.17 Carta della Vulnerabilità Corretta

sigla ZO	nome	area_ha	indice_usosuolo	correzioni	indice_corretto	differenze	Vulnerabilità Intrinseca	codici_VI	Vulnerabilità corretta	Vulnerabilità corretta descrizione
1	ex Falck	29,94	1	1,8	3	2	media	3,0	5	alta
5	Centro Nord- S.Giuliano	42,74	5	5,8	6	1	media	3,0	4	medio-alta
5	Centro Nord- S.Giuliano	45,18	5	5,8	6	1	medio-alta	4,0	5	alta
5	Centro Nord- S.Giuliano	51,18	5	5,8	6	1	alta	5,0	6	molto alta
8	Centro Sud	7,52	3	1,4	3	0	media	3,0	3	media
8	Centro Sud	25,50	3	1,4	3	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
8	Centro Sud	20,62	3	1,4	3	0	alta	5,0	5	alta
2A	Malnido	48,83	3	1,4	3	0	media	3,0	3	media
2B	Bettolino Nord	11,38	3	2,0	3	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
3A	Vle Spagna	4,31	5	6,0	6	1	media	3,0	4	medio-alta
3A	S.Pietro-S.Maria	67,22	5	5,8	6	1	media	3,0	4	medio-alta
3B	Cologno Nord-Est	13,04	5	2,9	4	-1	media	3,0	2	medio-bassa
3B	Cologno Nord-Est	45,09	5	2,9	4	-1	medio-alta	4,0	3	media
3C	Melghera-Martesana	5,18	5	2,9	4	-1	media	3,0	2	medio-bassa
3C	Melghera-Martesana	19,27	5	2,9	4	-1	medio-alta	4,0	3	media
3C	Melghera-Martesana	25,56	5	2,9	4	-1	alta	5,0	4	medio-alta
4A	Lambro	98,70	6	5,2	6	0	media	3,0	3	media
4A	Lambro	27,67	6	5,2	6	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
4A	Lambro	2,57	6	5,2	6	0	alta	5,0	5	alta
4B	Nord Tangenziale	20,96	6	4,3	5	-1	media	3,0	2	medio-bassa
4B	Nord Tangenziale	0,44	6	4,3	5	-1	medio-alta	4,0	3	media
6A	Metropolitana	2,13	4	2,4	4	0	media	3,0	3	medio-bassa
6A	Metropolitana	18,44	4	2,4	4	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
6A	Metropolitana	37,53	4	2,4	4	0	alta	5,0	5	alta
6B	Cimitero	25,30	4	4,8	5	1	alta	5,0	6	molto alta
6C	Compostaggio	3,69	4	4,8	5	1	alta	5,0	6	molto alta
7A	Cavarossa Nord	10,15	1	0,7	1	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
7A	Cavarossa Nord	3,81	1	0,7	1	0	alta	5,0	5	alta
7B	Cavarossa	67,84	1	0,7	1	0	alta	5,0	5	alta
7B	Cavarossa	3,81	1	0,7	1	0	alta	5,0	5	alta
7B	Cavarossa	0,00	1	0,7	1	0	alta	5,0	5	alta
9A	MM Cologno Sud	0,35	3	1,7	3	0	medio-alta	4,0	4	medio-alta
9A	MM Cologno Sud	21,08	3	1,7	3	0	alta	5,0	5	alta
9B	MM Centro-via Volta	0,14	3	2,9	4	1	medio-alta	4,0	5	alta
9B	MM Centro-via Volta	42,28	3	2,9	4	1	alta	5,0	6	molto alta

Tab. 5.6 Valori di Vulnerabilità corretta attribuiti ai poligoni della Carta finale

5.8 La Vulnerabilità Integrata









Per Vulnerabilità Integrata si intende la vulnerabilità naturale (intrinseca) messa a confronto con l'insieme degli elementi, prevalentemente puntuali e lineari, e dei fattori antropici presenti sul territorio che possono causare effetti sulle caratteristiche idrochimiche delle acque sotterranee.

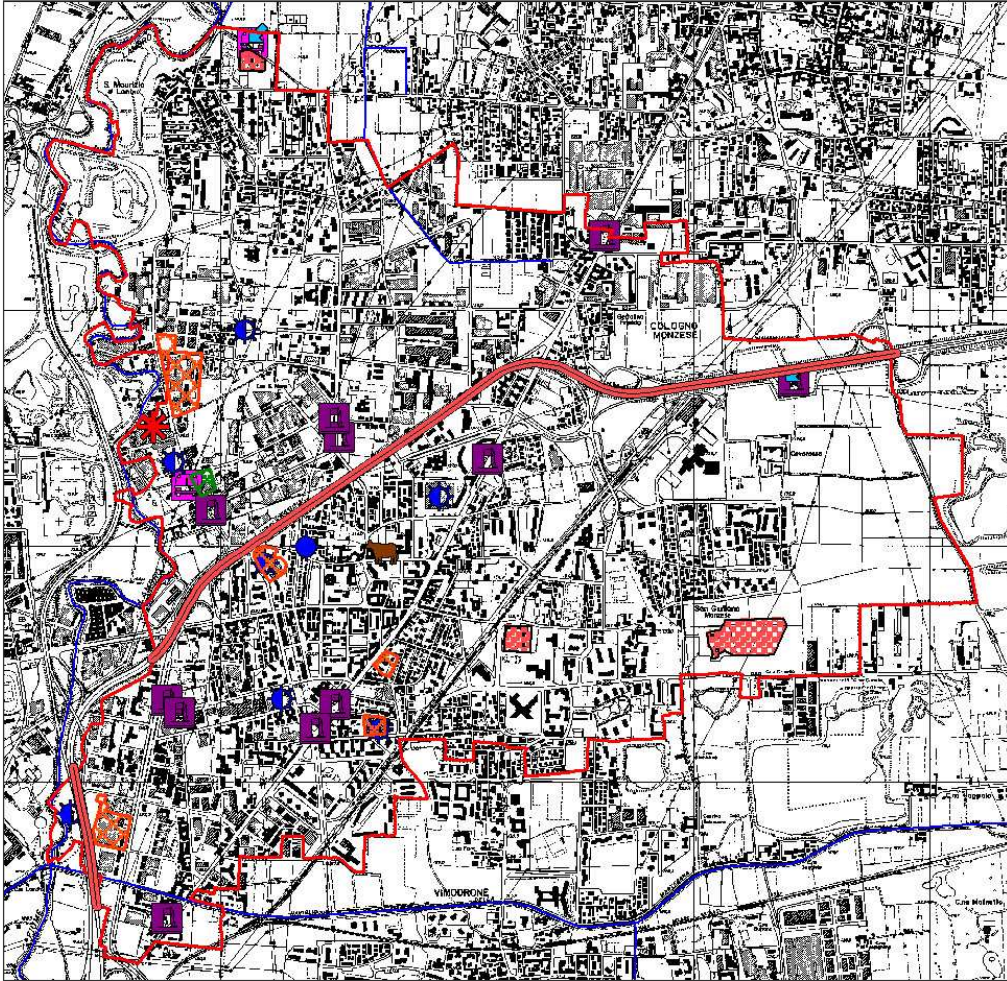
Si tratta di realizzare un censimento e una cartografia di tutti i principali centri di pericolo per le falde, produttori reali o potenziali di inquinamento, per ottenere una visione sintetica sia delle condizioni naturali di vulnerabilità, sia dei fattori esterni che contribuiscono a determinare il rischio reale.

Una parte di questi fattori, quelli di carattere "territoriale" sono stati già sinteticamente valutati al secondo stadio della procedura di valutazione adottata (Vulnerabilità Corretta) e sono stati inseriti come valore corretto dell'uso prevalente del suolo nei 18 poligoni in cui è stato scomposto il territorio del Comune. Un secondo gruppo di elementi di modificazione della Vulnerabilità Intrinseca riguarda prevalentemente sorgenti puntuali e lineari di pericolo e viene, tradizionalmente, raccolta e rappresentata su un unico strato informativo. In più la Vulnerabilità Integrata, indica le aree con falde compromesse da fenomeni di inquinamento, verificando, poi se vi sono relazioni tra alte vulnerabilità, situazioni di vulnerazione accertata della falda e concentrazione di centri di pericolo.

La figura seguente rappresenta gli elementi puntuali e lineari che costituiscono le situazioni di pericolo e rischio più evidente per le falde idriche.

Si tratta di:

- Industrie a Rischio di Incidente Rilevante (RIR), comprese quelle recentemente declassate 
- Attività di rottamazione di autoveicoli 
- Attività zootecniche 
- Scarichi in corso d'acqua superficiale 
- Pozzi privati 
- Pozzi privati chiusi 
- Aree in corso di caratterizzazione e/o bonifica 
- Aree con bonifica certificata 



*Fig. 5.18
Centri di
pericolo della
Vulnerabilità
Integrata*

6. I caratteri del sottosuolo e la zonazione geologico-tecnica

6.1 Dati disponibili

La definizione dei caratteri geologico tecnici dei substrati di fondazione è stata effettuata a partire da quanto esposto nelle "Indagini geologico-ambientali per la redazione del nuovo PRG – cooperativa rea, 1995". I dati tecnici sono stati aggiornati attraverso la ricerca negli archivi comunale delle relazioni geologico tecniche presentate per i nuovi interventi edilizi. Sono stati reperiti i dati relativi a circa 40 cantieri relativi ad opere in prevalenza pubbliche e comprensivi di un certo numero di cantieri di edilizia privata.

La Tavola 5 e la figura seguente riportano l'ubicazione dei cantieri di cui è stata reperita e consultata la relazione geologico tecnica.

Sono state ubicate in carta anche una serie di prove geotecniche effettuate in terreni comunali propedeutiche allo studio del 1995.

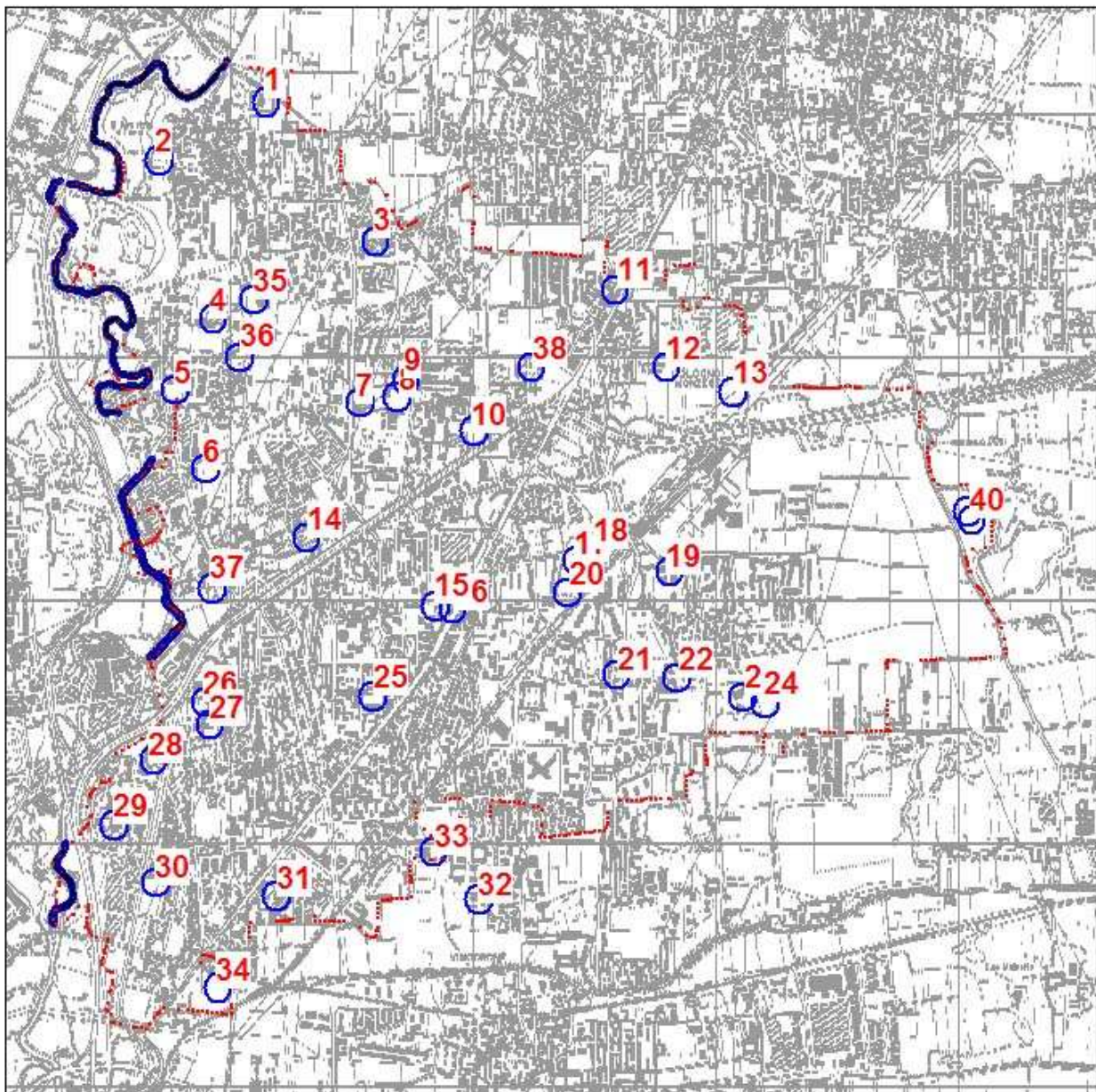


Fig. 6.1: distribuzione dei cantieri con prove geotecniche consultate per la predisposizione dello Studio della componente geologica

Tabella 6.1: sintesi dei documenti consultati per la zonazione geologico tecnica (relazioni, numero e tipo di prove contenute)

ID	CANTIERE	PROFESSIONISTA	ANNO	NUMERO e TIPO PROVE
1	cimitero San Maurizio	geol. Visconti	1998	1 SCPT, 1 CPT
2	Campo sportivo San Maurizio	Radaelli Castellotti - tecnosol	1998	5 SCPT
3	sig. Vanasia, via Piacenza	geol. Verga	2007	3 prove penetrometriche dinamiche standard DPSH
4	CIS 1	geol. Gentilini	2003	7 SCPT
5	Trasatti	geol. Radaelli	2005	9 SCPT
6	studio geologico 1995 - P1	rea	1994	1 SCPT
7	viale Lombardia 26	GEOSAT	2006	2 SCPT
8	Carpenteria Viganò	geol. Resnati	2006	8 SCPT
9	studio geologico 1995 - P3	rea	1994	1 SCPT
10	B.I. & S. spa	geol. Cortiana e Valentini	2005	2 SCPT
11	Generale Immobiliare	geol. Cortiana e Valentini	2007	3 SCPT, 1 sondaggio con SPT
12	studio geologico 1995 - P4	rea	1994	1 SCPT
13	studio geologico 1995 - P5	rea	1994	1 SCPT
14	via Buonarroti 15	GEOSAT	2005?	2 SCPT
15	via Manzoni	geol. Verga	2006	3 SCPT
16	San Valentino srl	geol. Cortiana	2006	4 SCPT
17	Mini alloggi per anziani	pali verganti srl	2002	3 SCPT
18	studio geologico 1995 - P9	rea	1994	1 SCPT
19	GAMONT srl	geol. Resnati	1991	7 SCPT
20	Residenza sanitaria anziani	ing. Stabilini	1999	6 SCPT
21	Lotto 3 via dell'acqua-pascoli	geol. Belloli	2006	8 SCPT
22	Diodoro srl	geol. Belloli	2006	1 sondaggio, 19 SCPT
23	cimitero	Brusaferro	1985	7 SCPT, 4 sondaggi, 8 prove permeabilità
24	via Carducci		1994	7 SCPT
25	Parcheggio sotterraneo fontanile-Gobetti-1° maggio	via Radaelli Castellotti	1992	5 SCPT
26	Tenza Carabinieri	geol. Fusina	2005	6 SCPT
27	studio geologico 1995 - P8	rea	1994	1 SCPT
28	Nuova CRAE - Viale Europa	geol. Cortiana e Valentini	2007	2 SCPT
29	Videotime	geol. Dolci, geol. Longhi	2007	8 SCPT
30	studio geologico 1995 - P7	rea	1994	1 SCPT
31	Tresoldi	geol. Manella	2005	2 SCPT
32	Vimodrone, via Cairoli	geol. Gentilini	2003	7 SCPT
33	Spogliatoi Campo sportivo Martin Luther King	geol. Belloli	2007	5 SCPT
34	studio geologico 1995 - P6	rea	1994	1 SCPT
35	Nuovo asilo nido via Battisti	geol. Belloli	2007	1 Sondaggio, 5 SCPT, 1 stendimento sismico
36	studio geologico 1995 - P2	rea	1994	1 SCPT
37	Stellin, via Portogallo	SO.GEO	2005	4 SCPT
38	via Giacosa - Paganini	geol. Saleri - Tecnosuolo	2005	3 SCPT
39	ex cava visconta	LAND service	1998	3 sondaggi con piezometro, 15 SCPT in trincea
40	ex cava visconta	Limosani	2000	10 sondaggi 3 dei quali con piezometro

In tutto sono state consultate le prove e le relazioni geologico tecniche riferite a 40 cantieri diversi, distribuiti su tutto il territorio comunale (fig. 6.1). Nove di questi cantieri fanno riferimento a singole prove penetrometriche effettuate nel 1994 da rea per lo Studio geologico redatto nel 1995; tali prove furono ubicate su terreni di proprietà comunale con lo scopo di caratterizzare in modo il più possibile completo il territorio di Cologno Monzese dal punto di vista geologico tecnico.

In tutto la carta geologico tecnica fa riferimento a circa 170 prove penetrometriche dinamiche (SCPT) e a 20 sondaggi. I sondaggi sono per lo più ubicati in zone che presentano substrati non naturali (discarica Falck e ex Cava Visconta).

Sono state considerate inoltre 59 stratigrafie di pozzi per l'approvvigionamento idrico, sia pubblici che privati e di piezometri perforati per il monitoraggio della falda.

Tali stratigrafie forniscono i dati che sono stati utilizzati per la ricostruzione della successione geologia "profonda" (cioè al di sotto del livello normalmente raggiunto dalle fondazioni), per la Valutazione della pericolosità sismica (cap. 9) e la predisposizione della carta di Pericolosità Sismica Locale (Tavola 6).

Tabella 6.2: stratigrafie di pozzi e piezometri utilizzate per la descrizione della geologia "profonda"

ID	TIPO	PROPRIETA'	STATO	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	MATERIALE dei primi 10 m	CONGLOMERATO (profondità primo livello in m)	ARGILLA (profondità on m)	SPESSORE primo livello argilla (m)
1	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA CURIEL - F.NE SAN MAURIZIO I	Ghiaia e sabbia	29	41	0,5
2	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA XXV APRILE - EX SERBATOIO I	Sabbia con ghiaia	33	32	1,0
3	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA DALL' ACQUA I EX SERBATOIO II MM	Ghiaia	31		0,0
4	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA LEVI - V.LE LOMBARDIA S. MAURIZIO	Sabbia con ghiaia e ciottoli	24	26	1,0
5	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA OVIDIO - STELLA	Ghiaia e ciottoli	41	42	1,0
6	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA TRENTO - AVIS I	Ghiaia e sabbia	48	>84	0,0
7	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA TRENTO - AVIS II	Ghiaia e ciottoli con sabbia	27	69	1,0
8	P	PU	DI	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA EUROPA I - C.NA MALGHERA	Ghiaia con ciottoli	45	24	15,0
9	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA PETRARCA I - BOCCACCIO	Ghiaia con sabbia (sopra 6 m argilla con ghiaia)	26	65	1,0
10	P	PU	DI	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA EUROPA II - C.NA MALGHERA	Ghiaia argillosa con ciottoli	40	24	15,0
11	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA TAGLIABUE - F.NE SAN MAURIZIO II	Argilla con ghiaia	34		0,0
13	P	PR	CE				47	24	3,0
14	P	PR	CE						0,0
17	P	PR	CE	NEGRI E BOSSI	VIALE EUROPA 64	Ghiaia/sabbia con ciottoli	>30	23	1,0
19	P	PR	CE				42	29	10,0
22	P	PR	CE	S.I.F.	VIA CINELANDIA	ghiaia e sabbia	39	29	10,0
23	P	PR	CE	RICCARDI S.P.A.	VIA GIOVANNI XXIII 17	ghiaia e sabbia			0,0
24	P	PR	CE	TRAPANI (EX RB GOMMA)	VIA TRENTO 37/39	Ghiaia e sabbia	27	37	2,0
26	P	PR	CE	VETRERIA BENECCHI	VIA TRENTO 57	Ghiaia	30	28	2,0

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

27	P	PR	AT					69	27	15,0
28	P	PR	AT	MONDIAL TEMPRA SRL	VIA ROSSINI 42	Ghiaia con sabbia e ciottoli		26	38	3,0
34	P	PR	CE	MORO VERNICI	VIA EMILIA 85	Ghiaia	>48	27	5,0	
36	P	PR	CE	NATIONAL STARCH (EX AVANZINI)	VIA EMILIA 94	Ghiaia e sabbia		26	26	0,5
37	P	PR	CE	NATIONAL STARCH (EX AVANZINI)	VIA EMILIA 94	Ghiaia e sabbia-ghiaia e argilla	>24	>24	0,0	
38	P	PR	CE	POSA SPA	VIA SORMANI 40	Ghiaia e sabbia argillosa	>22	>22	0,0	
39	P	PR	AT	POSA SPA	VIA SORMANI 40 (F.13 MAPPALE 112)	Ghiaia e sabbia con ciottoli		26	>43	0,0
40	P	PR	AT	TORRIANI & C. SPA	CORSO ROMA 85 (F.14 MAPPALE 66)	Ghiaia e sabbia con ciottoli		26	27	1,0
41	P	PR	CE	TORRIANI & C. SPA	CORSO ROMA 85	Ghiaia e sabbia con ciottoli	>21	>21	0,0	
42	P	PR	CE	UBA UBA (EX PALEARI)	VIA BRIANZA 89	Ghiaia e sabbia argillosa		32	>48	0,0
43	P	PR	CE	TORREFAZIONE GUARANY	VIALE CAMPAGNA 2/4	Sabbia, ghiaia e ciottoli	>33	>33	0,0	
44	P	PR	AT	L'ANODICA SAS	VIA M. BUONARROTI 32	Sabbia e ghiaia		28	24	2,0
48	P	PR	DI	AREA (EX I.F.L.O.)	VIALE SPAGNA 45	ghiaia		27	27	5,0
53	P	PR	AT	CARTIERA DI COLOGNO P 1	VIA GUZZINA 135	Ghiaia e sabbia	>50	44	5,0	
58	P	PR	CE	CARTIERA DI COLOGNO	VIA GUZZINA 135	ghiaia e sabbia	>45	44	2,0	
59	P	PR	CE	CARTIERA DI COLOGNO	VIA GUZZINA 135	Ghiaia e sabbia	>45	44	2,0	
61	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA PETRARCA II (CARABINIERI)	Sabbia con ghiaia		29	70	3,0
62	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA RISORGIMENTO DELL'ACQUA II	Ghiaia e sabbia con ciottoli		42	33	1,0
69	P	PU	AT	CONSORZIO ACQUA POTABILE	VIA PAGANINI	Ghiaia, ciottoli e sabbia		49	33	2,0
115	P	PR	CE			Ghiaia e sabbia con ciottoli		27	38	4,0
119	P	PR	AT	ECOSESTO S.P.A. DISCARICA 2 CAT. B(EX DISC. FALCK)		Ghiaia e sabbia		41	40	1,0
126	P	PR	AT	GALVANICHE RIPAMONTI		Ghiaia		19	25	13,0
127	P	PR	AT	AZ. AGRICOLA CARZANIGA-VERDE PIU'	VIA C. BATTISTI 147	Ghiaia con sabbia debolmente limosa		23	>42	0,0
128	PZ	PU		CAP GESTIONE S.P.A.	VIA TINTORETTO	Ghiaia sabbiosa		30	71	2,0
129	PZ	PU		CAP GESTIONE S.P.A.	VIA TINTORETTO	Ghiaia sabbiosa		30	71	2,0
130	PZ	PR		NUOVA ATR (PIEZO 5)	VIA PERUGINO 63	Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa				0,0
132	PZ	PU				Ghiaia e argilla		41	99	6,0
133	PZ	PU						41	99	6,0
134	PZ	PR		ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 1	STRADA PROVINCIALE 113	ghiaia in matrice sabbiosa				0,0
136	PZ	PR		ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 4	STRADA PROVINCIALE 113	Sabbia con ghiaia				0,0
137	PZ	PR		ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 5	STRADA PROVINCIALE 113	riporto/ghiaia in matrice sabbiosa	>35	>35	0,0	
138	PZ	PR		ECOSESTO S.P.A. (IMP.COMP.) PIEZO 6	STRADA PROVINCIALE 113	riporto				0,0
139	PZ	PR		NUOVA ATR (PIEZO 2)	VIA PERUGINO 61/63	Limo sabbioso/ciottoli e ghiaia sabbiosa				0,0
140	PZ	PR		NUOVA ATR (PIEZO 3)	VIA PERUGINO 61/64	Sabbia limosa/ghiaia in matrice sabbiosa				0,0
141	PZ	PR		NUOVA ATR (PIEZO 4)	VIA PORTOGALLO	Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa				0,0
149	P	PU	FE	CAP GESTIONE S.P.A.	VIA CAMPANIA (CAMPO SPORTIVO)	Sabbia ghiaia/ghiaia con ciottoli		65	48	3,0

150	P	PU	FE	CAP GESTIONE S.P.A. COLONNA	1	VIA DALL' ACQUA	Ghiaia sabbiosa	46	34	1,0
151	P	PU	FE	CAP GESTIONE S.P.A. COLONNA	2	VIA DALL' ACQUA	Ghiaia sabbiosa	46	34	1,0
152	P	PR	AT	ECONORD SPA ex ECOSESTO SPA - P		SP 113 KM 4,400	Riporto			0,0
166	P	PR	AT					42	27	3,0

6.2 Caratteri dei substrati

La successione riscontrata nei sondaggi geognostici e nelle stratigrafie dei pozzi pubblici evidenzia la presenza di successioni ghiaioso sabbiose, talvolta con ciottoli.

I sondaggi geognostici analizzati generalmente raggiungono profondità attorno a 10 m, e comunque non superiori a 30 m da piano campagna. Al contrario i pozzi e i piezometri (tabella 6.2) permettono in molti casi di analizzare la successione sedimentaria a profondità superiori. Le stratigrafie analizzate non permettono di distinguere nei primi 10 m di spessore indagato sostanziali differenze nella granulometria dei depositi dell'area di Cologno; tutte evidenziano la presenza di successioni ghiaioso sabbiose con più o meno sabbia o ghiaia, localmente con ciottoli. Informazioni interessanti sono invece quelle relative alla presenza e profondità del primo livello argilloso e del primo livello conglomeratico rinvenibile nelle stratigrafie. Queste informazioni e lo spessore del livello argilloso, sono state tabulate (tab. 6.2) e visualizzate nelle figure seguenti.

Livelli argillosi si rinvencono nei pozzi oltre i 20 m di profondità; tale profondità risulta sempre superiore a quella raggiunta dalle normali fondazioni, mentre potrebbe essere raggiunta in alcuni casi dal bulbo di pressione che si sviluppa sotto fondazioni a platea.

I livelli presentano generalmente spessori di uno o 2 metri; solo nella fascia lungo il Lambro, soprattutto a sud di via Cavallotti, si rinvencono spessori notevoli di argilla (fino a 15 metri). Fa eccezione il pozzo 53, in località Bettolino freddo, che presenta 5 m di argilla a profondità comprese tra 44 e 49 m da piano campagna.

Non sembra possibile dalle stratigrafie riconoscere una distribuzione particolare e caratteristica dei primi livelli argillosi, tuttavia essi sono più superficiali (tra 20 e 30 m) nei pozzi prossimi al fiume Lambro, nell'area compresa tra il fiume stesso, via Barcellona e la direttrice viale Spagna-viale Emilia, dove hanno spessore maggiore.

La fascia centrale del territorio di Cologno (fascia nord sud indicativamente compresa tra viale Spagna e lo svincolo della tangenziale) sembra invece caratterizzata da livelli argillosi sottili (1-2 m), riscontrati a profondità variabili.

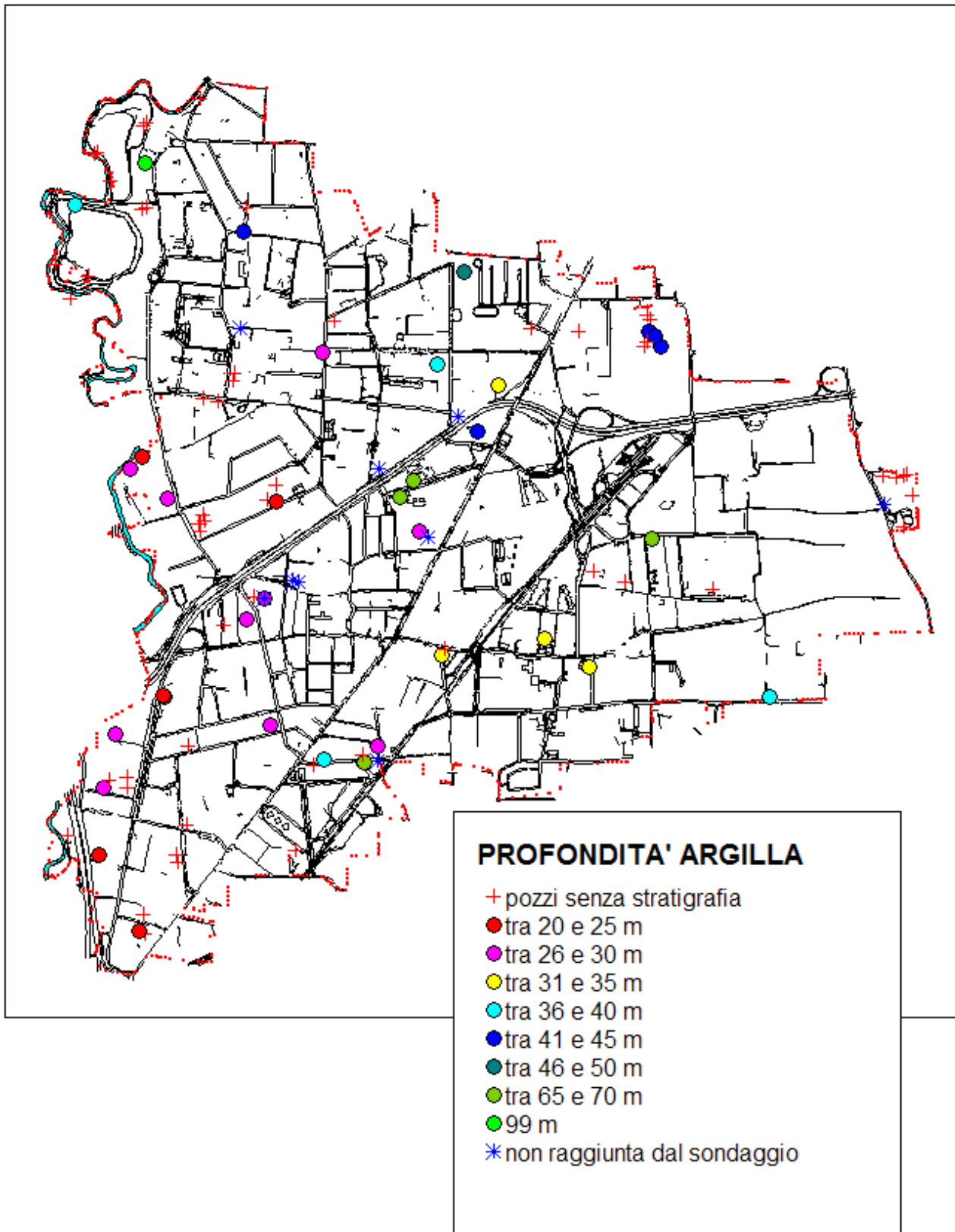


Fig. 6.2: classi di profondità del primo livello argilloso individuato nei pozzi e piezometri

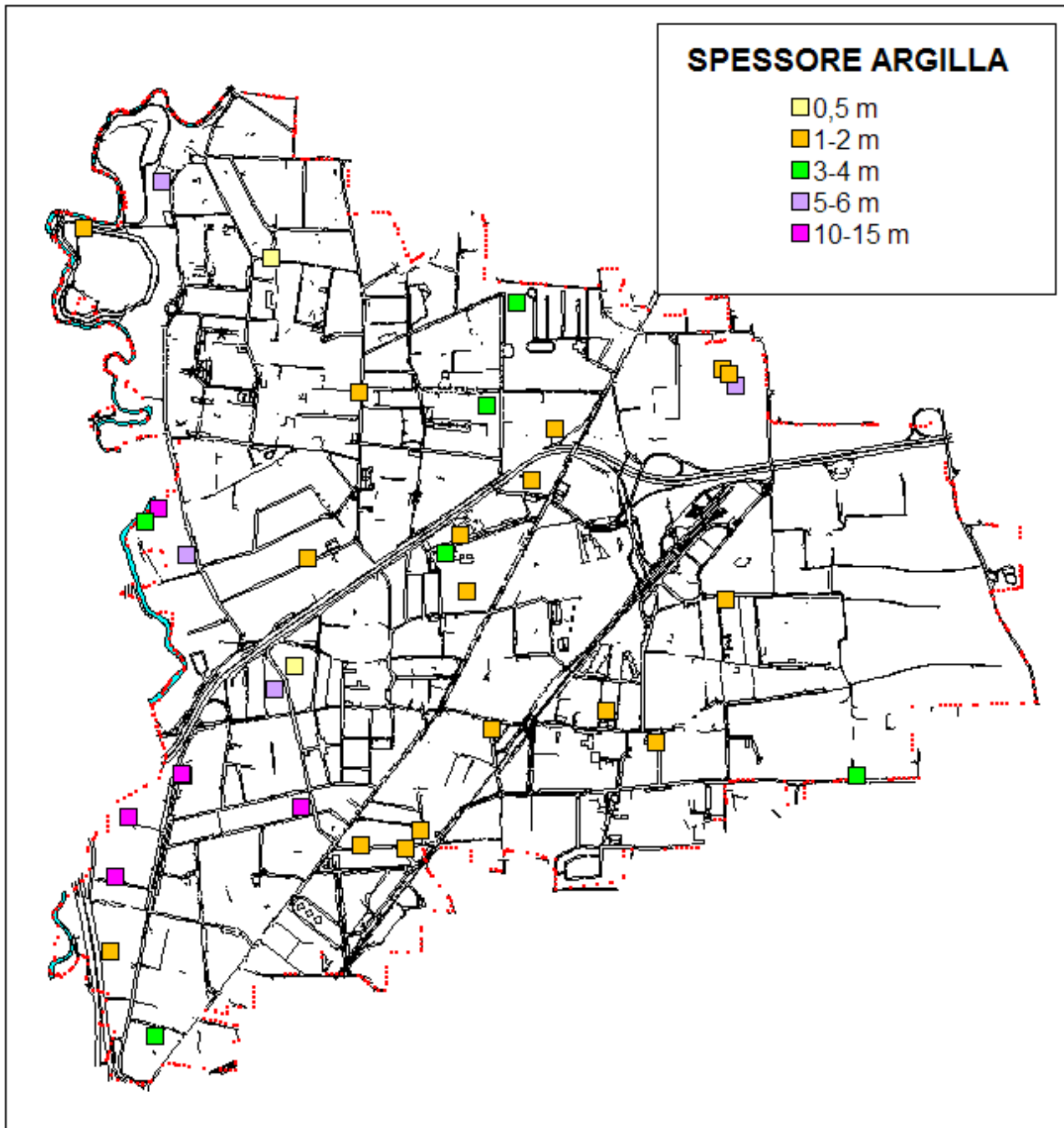


Fig. 6.3: classi di spessore del primo livello argilloso individuato nei pozzi e piezometri

Le successioni stratigrafiche evidenziano inoltre la presenza di livelli conglomeratici, generalmente riscontrati a profondità comprese tra 25 e 35 m nella fascia centrale del territorio, mentre lungo il Lambro il primo livello a conglomerato si rinviene attorno ai 40 m di profondità.

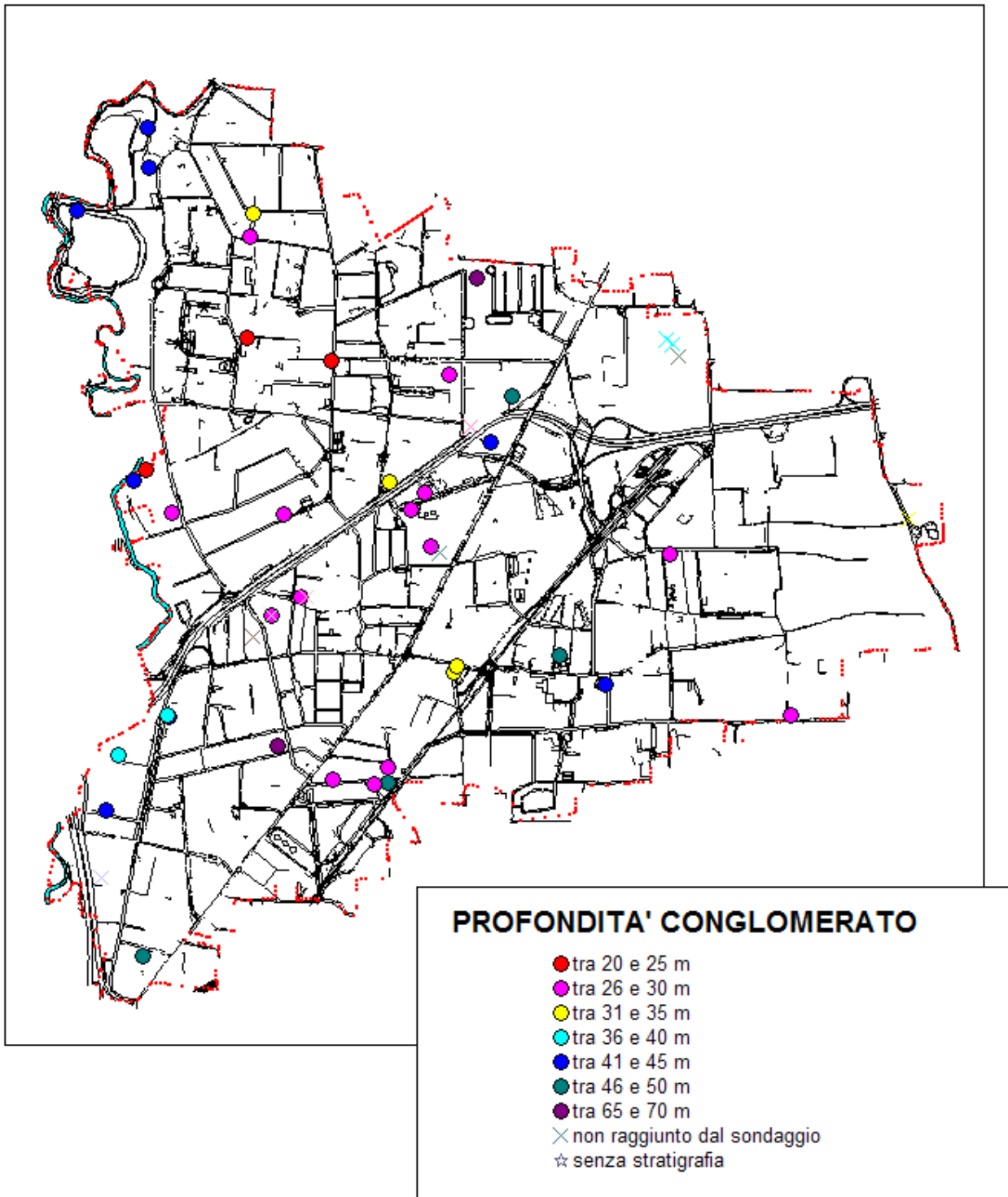


Fig. 6.4: classi di profondità del primo livello conglomeratico individuato nei pozzi e piezometri

6.3 La Zonazione geologico tecnica

Generalmente solo i primi metri di terreno vengono interessati dalle strutture edilizie; le prove geotecniche consultate permettono di distinguere all'interno delle successioni ghiaioso sabbiose che caratterizzano tali profondità, terreni con caratteri geotecnici diversi.

In particolare gli approfondimenti effettuati per il presente Studio confermano e migliorano quanto già evidenziato nel lavoro rea del 1995.

Sono state distinte tre zone con caratteri geotecnici ricorrenti, i cui limiti sono di poco modificati rispetto a quelli proposti nello studio geologico del 1995.

Tutte le prove evidenziano la seguente successione litostratigrafica:

Litozona A: superficiale e poco consistente, caratterizzata da un numero di colpi S.C.P.T. inferiore a 10.

Litozona B: sottostante alla precedente, con numero di colpi S.C.P.T. generalmente superiore a 20. Tra le due litozone principali è presente una zona di transizione evidente in quasi tutti i grafici penetrometrici consultati.

La tabella seguente rappresenta in modo schematico i caratteri principali del terreno. Si tratta di valori medi indicati nelle relazioni geologico tecniche analizzate; tali parametri sono solo orientativi del valore medio caratterizzante le litozone e non sono sostitutivi delle indagini dirette obbligatorie in fase progettuale.

Tab. 6.3

litozona	N S.C.P.T.	Ø Angolo di attrito interno in gradi	γ (Peso di volume asciutto in t/mc)
Litozona A	<10	24-30	1,7-1,9
Transizione	10 <N <20	30-32	1.9-2.0
Litozona B	> 20	32-40	2.0-2.2

Le principali differenze tra i caratteri geotecnici dei substrati nelle tre zone geotecniche definite nel presente studio sono legate alla profondità del passaggio tra la litozona superficiale, poco consistente, e la litozona profonda e allo spessore della zona di transizione; si riconosce infatti un assottigliamento da ovest a est della litozona superficiale poco consistente, a favore di una successione con caratteristiche di addensamento migliori e più costanti. La zona intermedia (fascia di color ocra nella figura 6.4) presenta caratteri di transizione tra le due aree esterne.

La suddivisione del territorio del comune di Cologno Monzese in zone a diversa caratterizzazione geologico tecnica è in realtà il tentativo di rappresentazione all'interno di uno schema rigido e definito di caratteri che sono variabili nello spazio; ne consegue che questa suddivisione può essere senz'altro migliorata e che non si esclude la presenza in una fascia di piccole aree con caratteri geotecnici attribuiti alle fasce limitrofe.

La figura seguente illustra la distribuzione media dei caratteri geotecnici superficiali; di seguito vengono descritte le aree così individuate, e sintetizzati i caratteri geotecnici salienti.

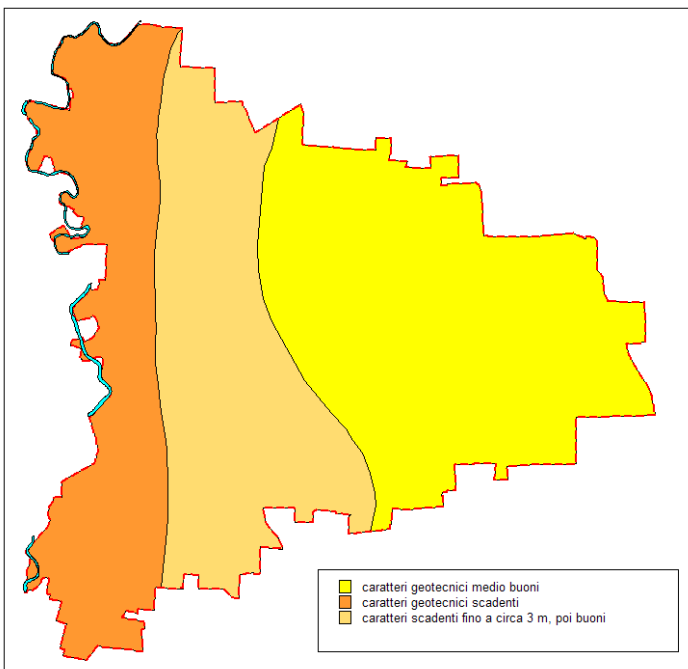


Fig. 6.4: distribuzione dei caratteri geotecnici

Fascia prossima al Fiume Lambro: si tratta dell'area corrispondente alla Valle attiva e alla Valle interna (vedi capitolo 3 "Aspetti geologici"). Comprende le aree interessate dalle discariche Falck di S. Maurizio, l'abitato storico di S. Maurizio, viale Spagna e la zona di Viale Europa.

Le prove evidenziano la presenza in superficie e fino alla profondità media di fondazione, di terreni con caratteri geotecnici scadenti; i valori di NSCPT sono inferiori ai 10 colpi fino alla profondità di 4-5 m dal piano campagna, al di sotto della quale il numero di colpi cresce lentamente.

Nei primi metri della successione possono essere presenti livelli di spessore ridotto caratterizzati da un numero più alto di colpi; in alcuni casi i progettisti hanno suggerito l'utilizzo di pali nelle fondazioni.

Alcune prove evidenziano resistenza alla penetrazione molto bassa (inferiore a 5 colpi S.C.P.T.) fino alla profondità di 4-5 m da piano campagna. La tabella seguente schematizza le profondità e gli spessori degli orizzonti individuati.

Tab. 6.4

Fascia prossima al Fiume Lambro			
litozona	N S.C.P.T.	Profondità da p.c. (m)	Spessore medio (m)
Litozona A	<10	Da 4 a 5	5
Transizione	10 <N <20	6	1-2
Litozona B	> 20	-	Fino a rifiuto

Problemi

Caratteri geotecnici scadenti alla normale profondità di imposta delle fondazioni (circa 3.5 m); locale presenza di variabilità laterale e/o verticale.

Fascia centrale del territorio comunale: compresa tra la direttrice Viale Spagna- Viale Europa e Bettolino-via Arosio-via Dalla Chiesa, corrisponde all'area geologicamente riconosciuta come Valle esterna.

Presenta caratteri analoghi alla precedente, ma con spessori dell'orizzonte poco resistente generalmente inferiori (3-4 m). Al di sotto di questa profondità la resistenza alla penetrazione cresce in modo più deciso.

Alcuni cantieri aperti nell'area presentano prove geologico tecniche con caratteristiche simili a quelle della zona orientale.

Tab. 6.5

Fascia centrale del territorio comunale			
litozona	N S.C.P.T.	Profondità da p.c. (m)	Spessore medio (m)
Litozona A	<10	Da 3 a 4	3.5
Transizione	10 <N <20	Da 3 a 6	1-2
Litozona B	> 20	-	Fino a rifiuto

Problemi

Caratteri geotecnici scadenti nei primi 3 m.

Zona orientale del territorio comunale: interessa l'area di Bettolino e di S. Giuliano. Corrisponde alle superfici riferite alla pianura interna ed esterna.

In genere la successione presenta caratteri geologico tecnici medio buoni, con locali peggioramenti.

Alcune prove effettuate a nord della tangenziale in località Bettolino presentano caratteri leggermente migliori rispetto ai valori medi dell'area; in mancanza di dati geotecnici nella zona di C.na Cava Rossa, non è possibile sapere se questo miglioramento locale è estendibile alle superfici orientali del territorio comunale, o se si tratta di una situazione puntuale geograficamente limitata.

Tab. 6.6

Zona orientale del territorio comunale			
litozona	N S.C.P.T.	Profondità da p.c. (m)	Spessore medio (m)
Litozona A	<10	Da 2 a 3,5	2-3
Transizione	10 <N <20	Da 3 a 5	<1-2
Litozona B	> 20	-	Fino a rifiuto

Problemi

Variabilità laterale e verticale dei caratteri geologico tecnici

7 Trasformazione e alterazione dei terreni

7.1 Scopi, limiti e fonti

Il problema della identificazione delle zone di territorio definibili alterate e/o degradate è prima di tutto un problema metodologico, poiché è assai arduo proporre una definizione accettabile e condivisa di "alterazione e degrado". Se, infatti, si indica come degradata/alterata ogni situazione intensamente o significativamente trasformata rispetto ad una sua condizione originaria o naturale, è evidente che nulla può considerarsi esente da degrado o alterazione, neppure le aree agricole, che sono il risultato di una millenaria azione di livellamento e sfruttamento. Anche una definizione più stringente, che individui come alterate le terre (I suoli ? E/o il sottosuolo ? E/o le acque ?) che sono state trasformate profondamente e non solo in superficie, incontrerà molte difficoltà di applicazione, poiché in tutte le aree urbanizzate e costruite i terreni sono stati scavati profondamente, rimescolati o sostituiti da altri materiali antropici. Anche se si volesse limitare la segnalazione alle trasformazioni più ampie e profonde cioè, ad esempio, le cave, si vedrebbe bene che, se di attività autorizzate si tratta, esse non potrebbero essere considerate diversamente dagli scavi per l'edificazione o per le grandi infrastrutture.

Infine, è bene tenere presente che l'inquinamento delle falde idriche, ad esempio da parte delle reti fognarie, può considerarsi fenomeno di degrado assai più rilevante di altri più facilmente riconoscibili dalla superficie.

Con questi limiti, e dunque con le cautele necessarie nella definizione dell'oggetto di indagine, si è scelto comunque di effettuare una ricognizione storica sintetica delle situazioni di maggiore alterazione dei terreni del territorio comunale, limitandosi alle forme evidenti in superficie e non connesse a scavi edilizi transitori e di dimensioni limitate.

Si tratta di una analisi "speditiva", di tipo qualitativo, basata su documenti aerofotografici in grado di fornire indicazioni generali e approssimate, assolutamente non trasferibili alla scala del dettaglio puntuale e non in grado di definire con precisione i limiti delle aree interessate.

Lo stesso deve dirsi per il contenuto informativo, che non è basato su alcuna raccolta documentaria organizzata o su banche dati che non risulta siano state predisposte e, comunque, che non sono state fornite.

Tutte le definizioni tipologiche, riportate nella tabella successiva, sono dunque abbastanza generiche e applicate alle situazioni riscontrate sulla sola base di quanto è visibile in immagini aeree, o nelle carte topografiche del Comune, o, eventualmente, controllabile sul terreno allo stato attuale. A questo proposito, si tenga anche presente, che diverse aree non sono accessibili, e quando lo fossero, non sarebbe probabilmente agevole individuare la natura dei materiali e/o dei fenomeni fonte di degrado, né la loro distribuzione.

L'analisi è stata compiuta, come detto, sulla base della osservazione e/o foto interpretazione di una serie di documenti cartografici e fotografici in sequenza cronologica, riferiti agli ultimi 60 anni circa, in grado di mostrare, alle soglie storiche specifiche, la distribuzione e ampiezza delle superfici interessate da alterazione in atto.

I documenti e le soglie utilizzati sono:

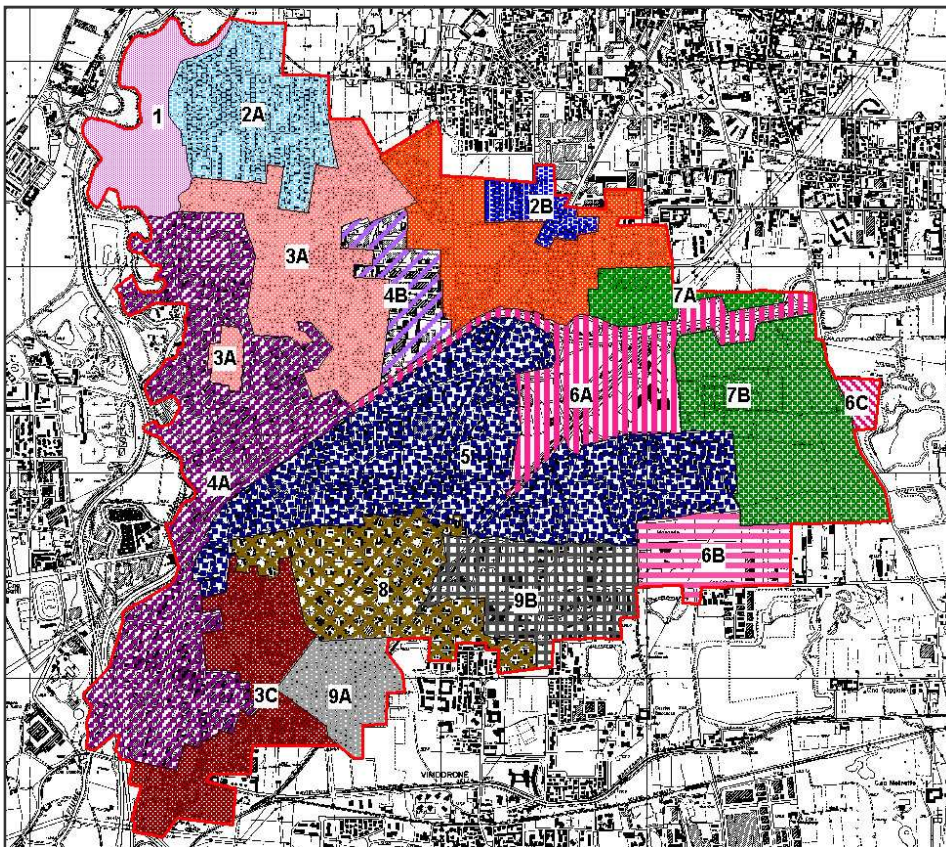
- soglia 1:** **tavoletta IGMI Sesto S.G. 1950 e foto aeree volo b/n GAI 1954, 1:33.000;**
- soglia 2:** **foto aeree volo b/n L.Rossi – Brescia, Comune di Cologno M. 1973;**
- soglia 2/3 (solo controllo): foto aeree volo colore TEM1 Lombardia 1983, 1:20.000;
- soglia 3:** **foto aeree volo colore 1989 CGR; scala 1:10.000;**
- soglia 3/4 (solo controllo) foto aeree volo b/n CGR, Regione Lombardia 1994, 1:70.000;
- soglia 3/4 (solo controllo) foto aeree volo b/n IGM 1995;

soglia 4: foto aeree volo b/n CGR, Comune di Cologno M. 1998; scala 1:10.000 (?)
soglia 5: foto aeree volo b/n CGR, Provincia di Milano 2003;
soglia 6: controllo in immagini satellitari e sopralluoghi a terra; 2008.

I documenti relativi alle soglie storiche 2, 3, 4 e 5 (oltre a 2/3 e 3/4) sono stati forniti dagli uffici tecnici del Comune di Cologno, gli altri sono stati reperiti da rea.

Ciò che è stato possibile ricavare dall'esame della sequenza dei documenti non è, dunque, una ricostruzione continua degli eventi, né una cartografia completa e documentata di tutte le trasformazioni del territorio. Può essere, però, una accettabile rappresentazione delle situazioni principali di alterazione negli ultimi 60 anni ed anche della intensità e collocazione dei fenomeni di degrado nel loro insieme.

Queste informazioni, riunite in un unico strato informativo sintetico, sono alla base della classificazione del livello di alterazione complessiva dei terreni delle 18 Zone Omogenee in cui è stato frammentato il territorio di Cologno ai fini della definizione della Vulnerabilità Idrogeologica Corretta (fig.7.1 sottostante), ma che rivestono comunque un significato e una utilità ambientali più generali.



*Fig.7.1
Carta delle Zone
Omogenee di
Cologno M. ai fini
della stima della
vulnerabilità
idrogeologica
corretta*

Nella tabella 5.5 e nella figura 5.15 del capitolo 5 è riportata la sintesi dei caratteri urbanistici e ambientali che modificano la qualità d'uso del suolo ai fini della vulnerabilità idrogeologica. Tra questi caratteri il livello di degrado viene identificato dalla ampiezza complessiva delle superfici occupate e dalla gravità degli stessi fenomeni, rappresentata


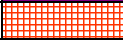







	tipo	note	indice gravità	
1	cave discariche	area ex Falck	5	
2	scavi di cava, anche con acqua	cave principali	3	
3	aree di cava	perimetri di cava, anche senza scavo	3	
4	scavi minori o diversi	anche per opere	3	
5	scavi infrastrutture	grandi opere	2	
6	rilevati infrastrutture	grandi opere	2	
7	degrado profondo e/o intenso	situazioni varie, anche ex scavi	2	
8	degrado superficiale e/o modesto	situazioni varie, anche transitorie	1	
9	accumuli rifiuti o inerti		1	

Tabella 7.1

Dalla descrizione, seppure sommaria, della situazione riscontrabile in vari momenti della storia recente è, infine, possibile ricavare una idea del livello di alterazione dei terreni e della incidenza che i fenomeni di degrado possono ancora avere sull'assetto attuale del territorio, sulla sicurezza del sottosuolo, sulla qualità delle superfici.

Le aree di maggiore alterazione e la zonazione della vulnerabilità idrogeologica, ricavata anche dal livello di degrado delle Zone Omogenee, entrano così anche nella definizione geografica e normativa della Fattibilità Geologica, come descritta ai Capitoli 12 e 13.

7.2 Descrizione della evoluzione recente

La prima serie di osservazioni utilizza la edizione 1950 della Tavoletta IGMI 1:25.000 Sesto S.Giovanni e le immagini aeree b/n del Volo GAI 1954; queste ultime in osservazione stereoscopica su ingrandimento degli originali di piccola scala (1:30.000 circa).

A questa data, o periodo, non sono ancora visibili sul territorio le tracce diffuse delle alterazioni connesse con la rapida urbanizzazione e con i fenomeni di degrado delle periferie e del margine del Lambro. Sono però già in atto da tempo le trasformazioni profonde dovute alle attività di cava. Grandi cave sono state aperte nei terreni sabbioso-ghiaiosi di questa area ad est del Lambro e lungo la sua valle fin dagli anni '40.

Tre sono i poli di escavazione principali: il primo, lungo il Lambro, prima a sud ovest e poi subito ad ovest dell'abitato di Malnido. Il secondo, a nord-est del centro e subito a sud di Bettolino Freddo, con tre grandi cave con acqua, poi divenute meta di svago domenicale per gli abitanti della zona e note come "Lago Tana". Infine il polo subito a monte del Canale Martesana, a sud della C.na Crinella, interamente in territorio di Vimodrone; un polo poi ampliatisi decisamente verso est e nord-est, in territorio di Cernusco S.N..



Fig. 7.2 Estratto Tavoleta IGMI Sesto S.Giovanni 1:25.000 con le cave aperte, tutte con acqua di falda

Tutte le cave presentano acqua di falda al fondo, e dunque devono ritenersi profonde almeno una decina di metri. La tabella 7.2 seguente indica la superficie delle aree già interessate da scavi alla data del 1950-54 nel caso delle cave di Malnido (tipo 1: cave-discariche) e delle cave di Bettolino (tipo 2: cave profonde con acqua).

anno	tipo	area ha
50	1	24,55
50	2	5,25
50	2	6,01
50	2	4,84

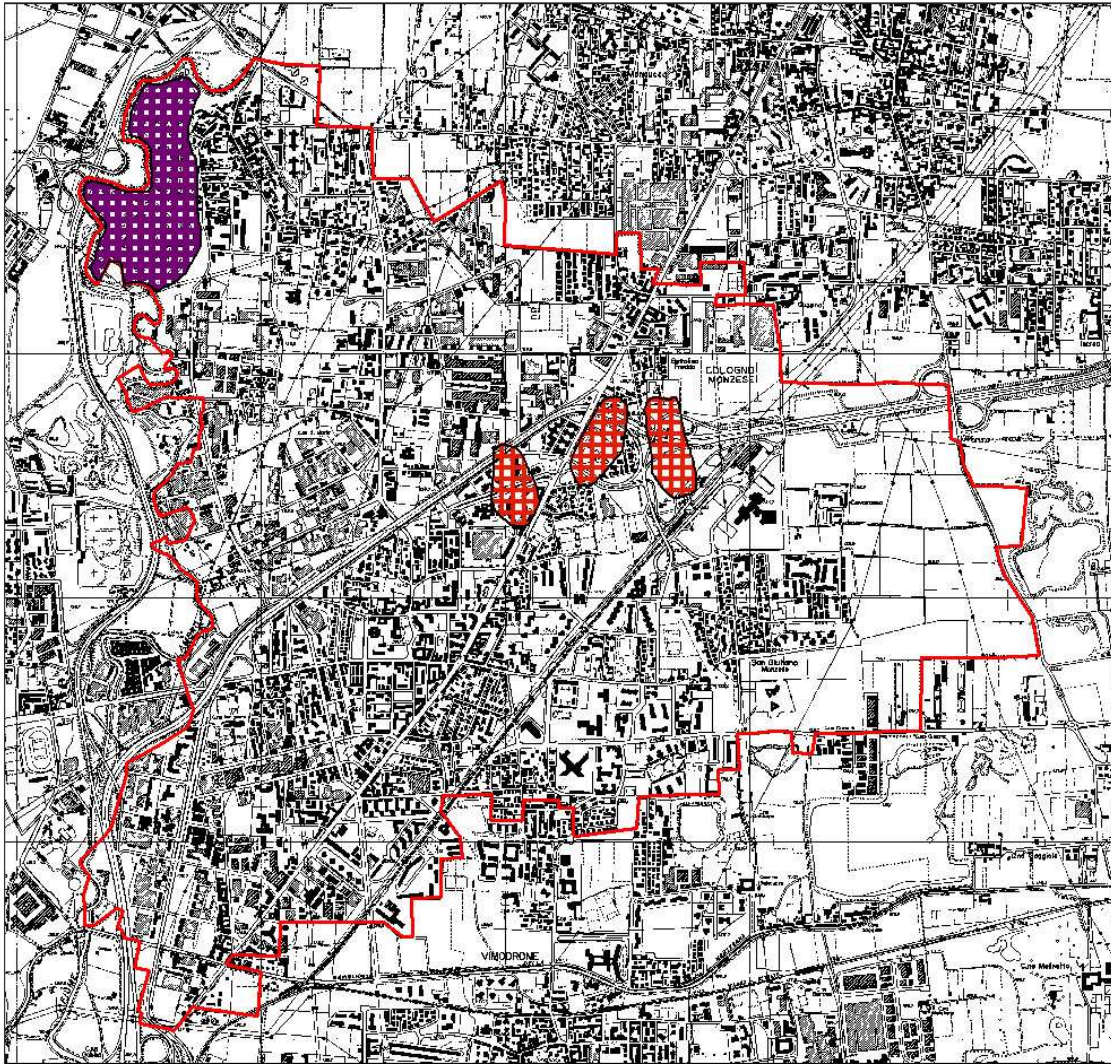


Fig. 7.3 Le aree di cava di Cologno nel 1950-54 su base CTR attuale



Fig.7.4
Ragazzi al bagno
al lago di Malnido

Le immagini aeree del 1973, mostrano una situazione radicalmente trasformata perché l'urbanizzazione e l'infrastrutturazione hanno coperto il 48,8% del territorio, così come illustrato al paragrafo 6 del Capitolo 5, e nella figura seguente 7.5.

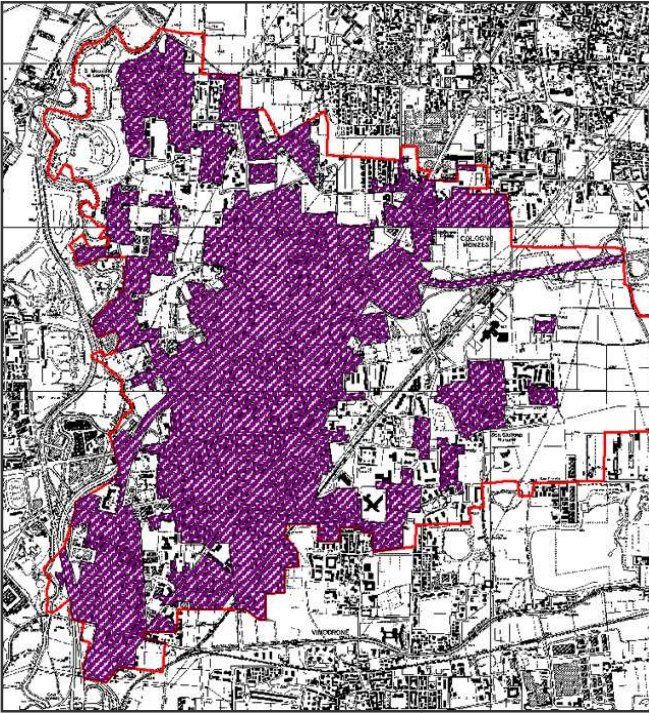


Figura 7.5
Le aree costruite secondo
le immagini aeree 1973

La trasformazione porta ad un forte incremento delle aree degradate, categoria in cui sono comprese aree inquinate e di discarica, aree rimaste al margine dell'edificato e abbandonate, aree in fase di modifica profonda e, infine, le tracce delle aree di cava ormai colmate, come quelle del Lago Tana. Nuove cave sono infatti aperte solo al margine e al di fuori del confine comunale, mentre la più grande delle aree di vecchia cavazione, quella della Falck, ad ovest di S.Maurizio, è ora una area di discarica, prima di scorie solide da forno elettrico fino a profondità massima di 20-30 dal p.c., e poi di fanghi di neutralizzazione e depurazione della Falck, nonché da rifiuti di vario genere. L'area a nord (zona A) è sede, in questo periodo, di scarico di fanghi, mentre quella più a sud (zona B), lo sarà in tempi più recenti.



Fig. 7.6 L'area Falck nord, a fianco di S.Maurizio, in una immagine aerea del 1978
(Progetto Lambro – Provincia di Milano)

Per quanto riguarda la storia dell'area Falck, molto complessa, è necessario, comunque, fare riferimento ad un ampio insieme di documenti e indagini che hanno preso avvio negli anni '90. La ricostruzione dello stato dei terreni della zona A è, in particolare, descritta nel lavoro rea 1995.

Nella tabella seguente (7.2) sono indicate le superfici in ettari delle principali tipologie di alterazione/degrado, definite secondo la tabella 7.1. Le tipologie di degrado più significative sono rappresentate dalle cave/discariche Falck, dai grandi scavi antropici per infrastrutture, qui rappresentati dalla parte interrata della tangenziale, che incide anche le vecchie aree di cava, da aree di alterazione e disturbo superficiale e, infine, dalle aree genericamente definite di degrado intenso e/o profondo (tipo 7). In questa categoria, la più frequente anche nelle analisi delle soglie storiche successive, sono raccolte forme e fenomeni diversi di alterazione, ben riconoscibili in superficie, spesso con depositi di materiali sparsi o rifiuti, vegetazione incolta e una morfologia irregolare che può indicare movimenti di terra e scavi. Naturalmente è possibile che aree definite "di degrado intenso" siano invece da inserire nel "degrado superficiale" (Cat.8) e viceversa, cosa del resto probabile considerata la mancanza di dati precisi e di rilievi diretti nei siti in questione.

anno	tipo	area ha	%
73	1	22,43	19,5
73	2	2,56	2,2
73	3	2,09	1,8
73	4	1,16	1,0
73	5	13,48	11,7
73	6	3,63	3,1
73	7	45,18	39,2
73	8	24,71	21,4
		115,24	

Tab. 7.2
Le aree degradate
secondo il rilievo 1973

Nella figura seguente è rappresentata la situazione rilevata nelle fotografie aeree 1973. Oltre alle aree di tipo 7 e 8, sono ora rappresentate le aree di scavo (tipo 5) e rilevati antropici per infrastrutture, in questo caso la tangenziale est.

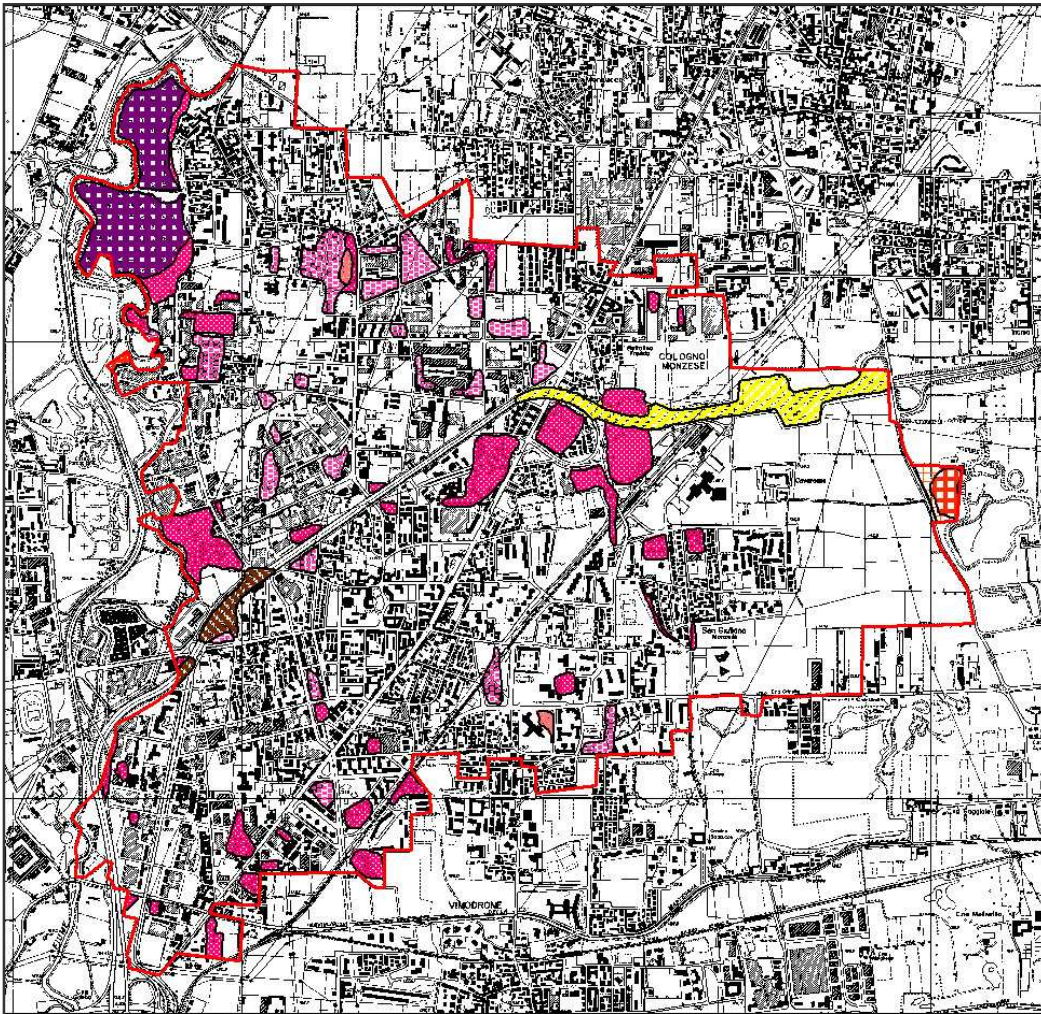


Fig. 7.7 Situazione aree alterazione/degrado al 1973

Come già riferito, le cave aperte in passato all'interno del territorio di Cologno sono ora colmate con materiali vari e trasformate in aree di degrado intenso/profondo o in discariche (Falck). Altre cave sono state aperte o sono ancora parzialmente aperte al margine est dell'area del Comune (area Cava Visconta), e soprattutto in terreni confinanti di Cernusco S.N. e Vimodrone. Cave che proseguiranno la loro attività negli anni successivi, ed alcune fino ad oggi.

Nella figura successiva, tratta dalle "Basi geoambientali della Pianura" (ERSAF 2000) sono indicate le aree di cava segnalate lungo la fascia del Lambro ad est di Milano. Il rilievo non fornisce comunque un quadro completo di tutte le aree scavate ancora visibili.

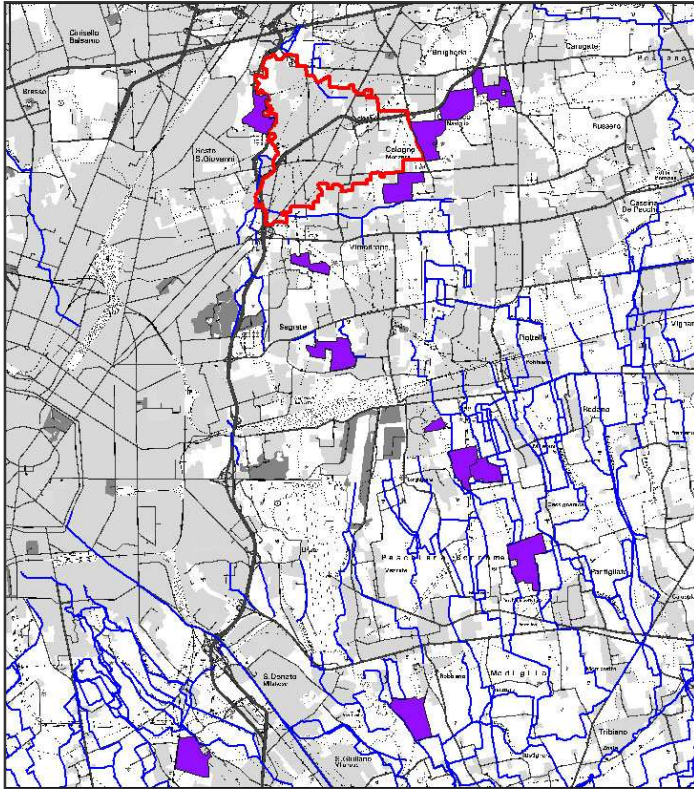


Fig. 7.8
Le aree di cava segnalate a sud di Monza ed est di Milano nelle "Basi geoambientali della pianura"

La documentazione successiva al 1973 analizzata in dettaglio corrisponde alle immagini aeree in colore del 1989 (CGR).

L'espansione dell'edificato è meno sensibile rispetto ai due decenni precedenti e, contemporaneamente, si incrementano le situazioni di completamento del tessuto urbano e di recupero di aree intercluse. Si completa anche la sistemazione e l'urbanizzazione di alcuni comparti già degradati e, dunque, in genere, diminuiscono molto le aree segnalate. Le aree di cava sono ormai assenti, ma aumentano le aree di contorno alle cave (zona Cava Visconta); diminuiscono del 25% le aree di degrado intenso e del 60% quelle di degrado superficiale (tabella 7.3 sottostante).

anno	tipo	area	%
89	1	24,35	24,6
89	2	0,1	0,1
89	3	5,00	5,1
89	4	7,00	7,1
89	5	13,29	13,4
89	6	11,00	11,1
89	7	29,31	29,6
89	8	8,35	8,4
89	9	0,58	0,6
		98,98	

La superficie complessiva delle aree segnalate diminuisce dunque di circa il 14%, anche se viene riprodotta tal quale l'incidenza dell'area di maggiore estensione, quella delle zone A e B ex Falck di S.Maurizio.

E' infatti di questo periodo (1989-90) la conclusione degli scarichi nella zona A e la sua prima generale sistemazione; nella zona B, invece, proseguiranno ancora a lungo le attività di scarica

controllata.

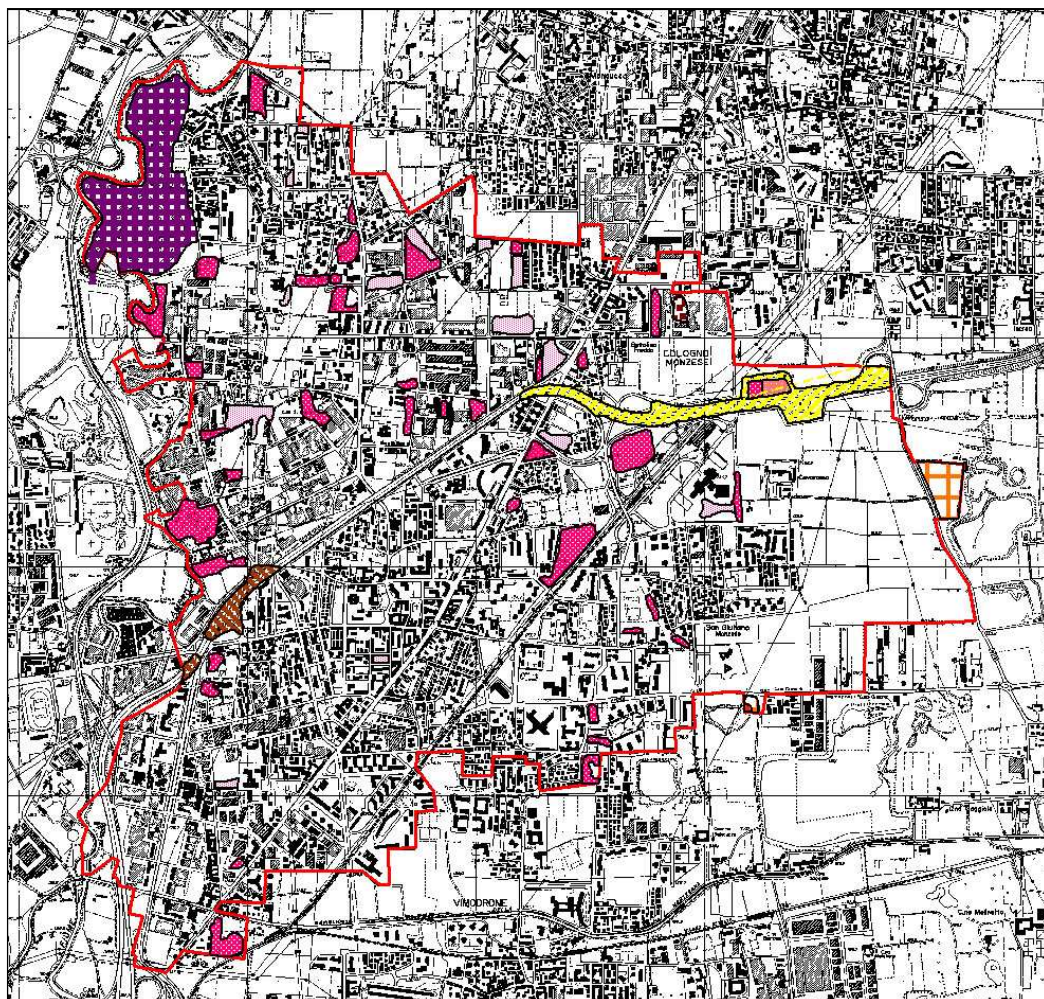


Fig. 7.9 La situazione delle aree alterate nel 1989

Le tendenze evidenziate alla soglia del 1989, si confermano all'esame delle immagini del volo aereo CGR datato 1998. Diminuiscono ulteriormente le aree di degrado profondo o intenso (-12%), mentre raddoppiano le aree di degrado superficiale e/o leggero, anche a scapito dei tipi di degrado 3 e 4, rispettivamente indicative di aree di contorno alle cave e di scavi minori.

anno	tipo	area	%
98	1	23,7	32,4
98	2	0,09	0,1
98	3	0,42	0,6
98	4	0,3	0,4
98	5	13,3	18,2
98	6	3,63	5,0
98	7	19,11	26,1
98	8	11,72	16,0
98	9	0,82	1,1
		73,09	

Tabella 7.4

Si noti anche come, calando ulteriormente la superficie complessiva delle aree degradate (-26%), si incrementa il peso relativo della più grande delle aree di alterazione, quella corrispondente alle discariche (zona B) ed ex-discariche Falck (zona A, ora parco pubblico).

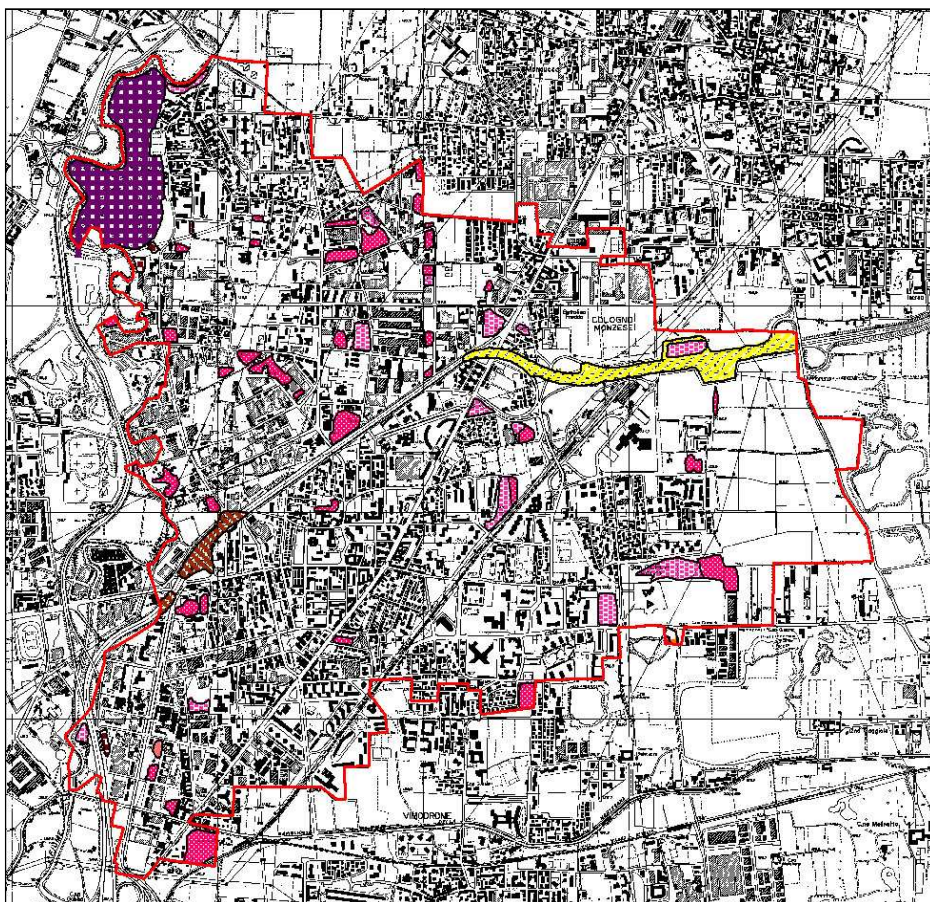


Fig. 7.10 La situazione rilevata alla soglia del 1998

Le aree di alterazione si segnalano soprattutto a nord della tangenziale, nella zona delle cave al centro del territorio, come tracce residue, nella parte est del territorio, come aree in trasformazione, e a sud, verso la Martesana: una situazione che si ripete anche negli anni successivi.

Si veda, infatti, la mappa corrispondente all'ultima serie di immagini analizzate, quella corrispondente al volo del 2003 Provincia di Milano.

anno	tipo	area	%
03	1	23,74	28,5
03	2	0,08	0,1
03	3	0,7	0,8
03	5	13,48	16,2
03	6	3,63	4,4
03	7	19,02	22,8
03	8	22,74	27,3
		83,39	

Tab. 7.5

La superficie complessiva delle aree degradate risulta di poco superiore a quella del 1998, probabilmente per una sottovalutazione delle aree di alterazione lungo il Lambro nel 1998 e per la presenza di alcune nuove aree di trasformazione. Diminuiscono ancora le aree di alterazione profonda e crescono quelle di degrado superficiale nella cui categoria sono incluse quasi tutte le aree di abbandono, in genere di difficile classificazione.

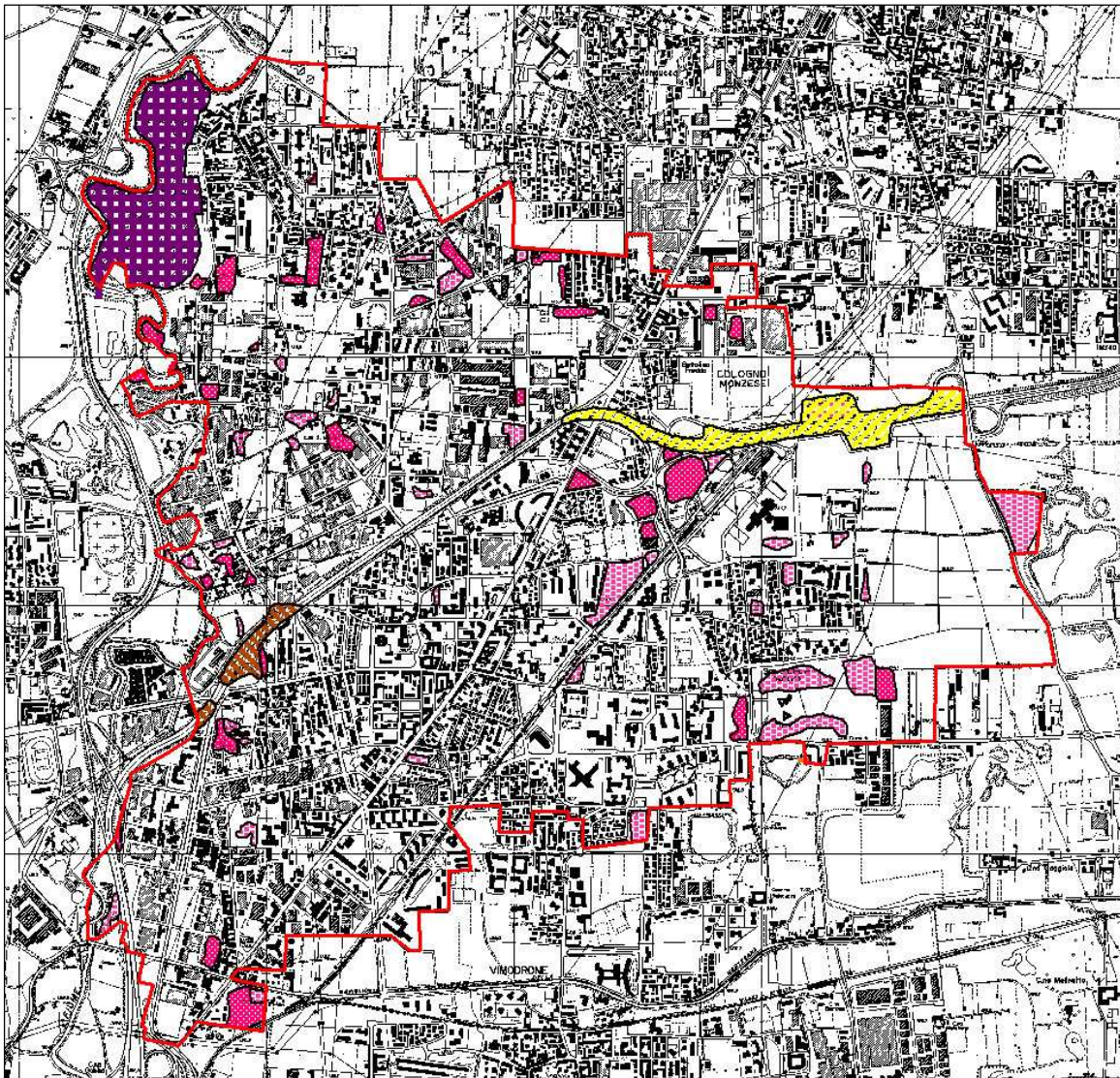


Fig. 7.11 La situazione al 2003

Tutta l'area delle collinette Falck (zona A e zona B) è mantenuta integralmente come area di cava/discarda, nonostante il recupero della zona A. Ciò ad indicare la gravità e profondità della alterazione sulla quale, come si sa, non si è mai intervenuti con una vera bonifica, del resto difficilmente realizzabile, ma con sistemazioni e mitigazioni. La zona B ha cessato negli anni recenti la sua attività di discarda.



Fig. 7.12 *Una immagine di qualche anno fa degli scarichi di fanghi industriali in zona B*

7.3 Stato attuale e conclusioni

Alcuni controlli sono stati effettuati nel corso del 2008 sulle aree ancora segnalate negli ultimi anni e riconoscibili nelle fotografie aeree del 2003.

Le superfici interessate dalle forme di alterazione sono simili alle ultime soglie analizzate, con assoluta prevalenza delle categorie 1 e 8 (30% circa). Nel primo caso si tratta sempre delle cave/discariche ex Falck, perché ancora esistenti, comunque ben riconoscibili e con un rischio residuo sempre presente. La seconda categoria rappresenta il "degrado superficiale", che oggi raccoglie molte diverse situazioni e fenomeni: aree incolte, con degrado solo del terreno in superficie, aree abbandonate o in trasformazione ed aree già a degrado intenso ed ora in parte recuperate o semplicemente meno riconoscibili.

C'è poi il caso delle zone già cavate, a sud di Bettolino, ora colmate, tagliate dal percorso interrato della tangenziale o risistemate a verde o edificate. Queste situazioni, benché trattate diversamente dal caso dell'area Falck, perché non più riconoscibili dalla superficie, rappresentano comunque fonti di rischio profondo non diverse da questa e, dunque, classificate come tali nella Fattibilità Geologica.

anno	tipo	area	%
08	1	23,74	31,9
08	2	0,08	0,1
08	3	0,4	0,5
08	5	13,48	18,1
08	6	3,63	4,9
08	7	10,22	13,7
08	8	22,85	30,7
		74,4	

Tab. 7.6

Nella figura seguente 7.13 è sintetizzata, con qualche approssimazione, la situazione attuale che evidenzia le poche aree di alterazione/degrado ancora esistenti. Naturalmente altre piccole aree di scarico e/o abbandono possono formarsi di nuovo, ma, in generale, si è andati gradualmente verso una riduzione delle superfici degradate, sia per l'ampliarsi della edificazione, sia per le operazioni di recupero e la formazione di spazi attrezzati e/o verdi.

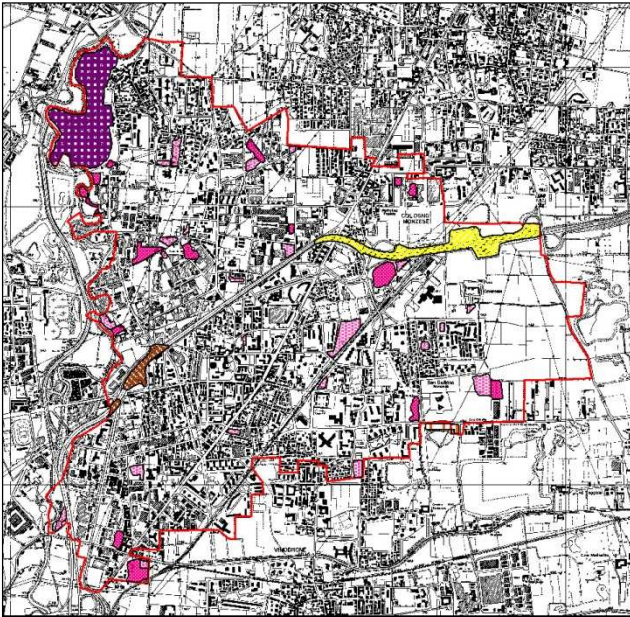
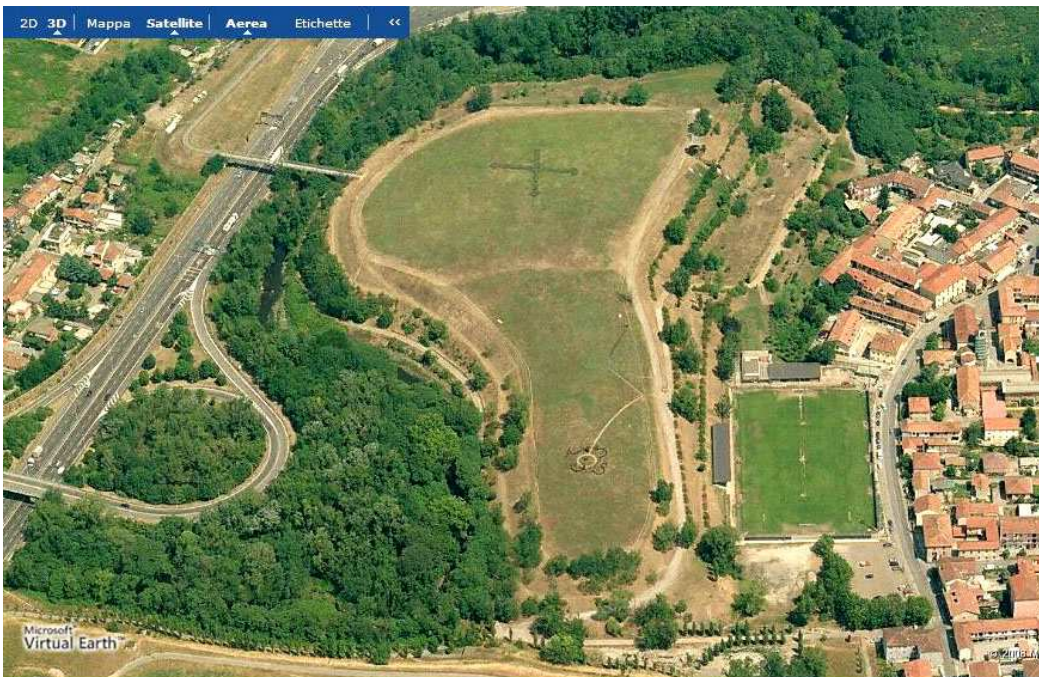


Fig. 7.13 Le aree di alterazione/degrado, ancora visibili al 2008

La situazione attuale delle ex discariche Falck è rappresentata nelle figure seguenti che segnano la conclusione di una storia di profonda alterazione e degradazione di un'ampia porzione di territorio lungo il Lambro, iniziata dagli anni '30.



Figg. 7.14-15 Le zone A e B delle ex discariche Falck, ora chiuse e sistemate a verde (immagini VirtualHearth MS – VH-MS)



A sud delle zone Falck, lungo il Lambro fino alla tangenziale, in ambiti con prevalenza di insediamenti produttivi collocati a ridosso del fiume, si segnala la persistenza di aree residue o incluse nelle proprietà utilizzate come depositi a cielo aperto con segni più o meno evidenti di disordine e degrado superficiale. Si tratta in genere di aree non accessibili, come difficilmente accessibile è, del resto, anche la sponda del Lambro.

Dunque è incerta la natura delle forme di degrado e difficile valutare, con i mezzi speditivi utilizzati, la gravità delle situazioni (fig. 7.16).

A nord della tangenziale si segnalano 3-4 aree di abbandono o di alterazione, intensa o superficiale.

Un insieme di aree di questo tipo si trova nella zona del Fontanile S. Maria, a sud della via Santa Maria (figg.7.17-18), sia come aree abbandonate o poco controllate attorno al tracciato del vecchio fontanile, sia come aree residuali e di deposito delle attività produttive presenti.



Fig. 7.16 Alcune delle aree industriali e incolte, lungo il Lambro, ad ovest di Viale Spagna (VH_MS)



Figg.7.17-18 Area di via Santa Maria (VH_MS)

Tra le altre aree della parte nord del territorio, si può segnalare quella più ampia, presente tra via Mascagni e via Giordano. E' una grande area verde, parzialmente recuperata, ma con segni del degrado delle superfici, soprattutto nella parte est. La adiacente area tra via Giordano e viale Lombardia, ancora incolta nelle immagini satellitari, è ora in trasformazione per nuova edificazione. L'edificazione è diffusa nelle aree residue intercluse nel tessuto urbano e va spesso a stabilizzare situazioni di degrado apparente; naturalmente con un intervento di definitiva e non reversibile trasformazione.



Fig. 7.19 L'area di via Giordano

Tra le aree da considerare di degrado intenso, considerata la sua persistenza e l'alterazione delle morfologie, va inclusa quella a fianco della stazione della metropolitana. E' interessata da orti, accumuli vari di inerti e rifiuti, deposito vecchie auto. Naturalmente, come in altri casi, la reale consistenza della alterazione andrebbe accertata con indagini locali dirette.



Figg.7.20-21-22 L'area di via Dalla Chiesa (Metropolitana)



Una situazione di evidente abbandono con morfologie, anche in questo caso, alterate e dunque classificata tra il degrado intenso, è quella che si trova al limite sud del territorio comunale, a fianco della via Milano e a sud del Canale Martesana.



Fig. 7.23 Area di via Milano-Canale Martesana

Infine, si può ricordare che sono ormai non più riconoscibili le tracce delle aree di cava, se si esclude naturalmente l'area ex Falck e una piccola superficie, fino a poco tempo fa interessata da una cavità residua, ed ora incolta e in attesa di trasformazione. E' l'area prospiciente via Roma, in corrispondenza dell'uscita della tangenziale.



Fig. 7.24 L'area di Bettolino, a fianco dell'uscita della tangenziale

L'area del contesto della Cava Visconta, compresa nel territorio comunale al suo limite est, è da poco completamente recuperata, mentre cave aperte, attive e inattive, bordano ancora i confini comunali a sud ed est.



*Figg. 7.25-26
La zona delle cave ad est e sud-est del confine comunale in territorio di Cernusco S.N. e Vimodrone.
L'area ancora aperta subito a sud di via Carducci*

In conclusione, si possono considerare i caratteri, la distribuzione e l'ampiezza delle aree di

degrado individuate dall'esame di diversi documenti, prevalentemente fotografici, compresi tra il 1950 e il 2008.

Sottolineati ancora una volta i limiti dell'indagine, effettuata con osservazioni speditive su fotografie aeree e non supportata da dati rilevati e indagini specifiche, si può comunque evidenziare che almeno il 20% del territorio è risultato interessato da forme di alterazione/degrado più o meno intenso nell'arco di tempo considerato. Sono anche comprese, come già specificato, le zone profondamente scavate per il passaggio della tangenziale e i principali rilevati stradali.

Si può vedere, al proposito, la figura 7.27 alla pagina seguente

La superficie complessiva occupata che, come visto, è pari a circa 847 ha, non è facilmente attribuibile alle diverse classi e tipologie di degrado. Ciò perché, nel tempo, ciò che era attribuibile ad una tipologia, può essere attribuito ad una diversa forma di degrado; per incremento o, più spesso, riduzione della gravità dei fenomeni, o per recupero ambientale o trasformazione, soprattutto come nuova urbanizzazione ed edificazione.

Si vedano pertanto i valori e le percentuali riportati ad ogni soglia storica e si considerino, come valori utilizzabili, quelli della tabella seguente (tab. 7.7), che riporta i valori massimi per tipologia, anche se rilevati in anni diversi.

Tipo	area_max	%
1	24,55	17,4
2	16,1	11,4
3	3,71	2,6
4	1,48	1,0
5	13,48	9,5
6	11,1	7,8
7	39,2	27,7
8	30,7	21,7
9	1,1	0,8

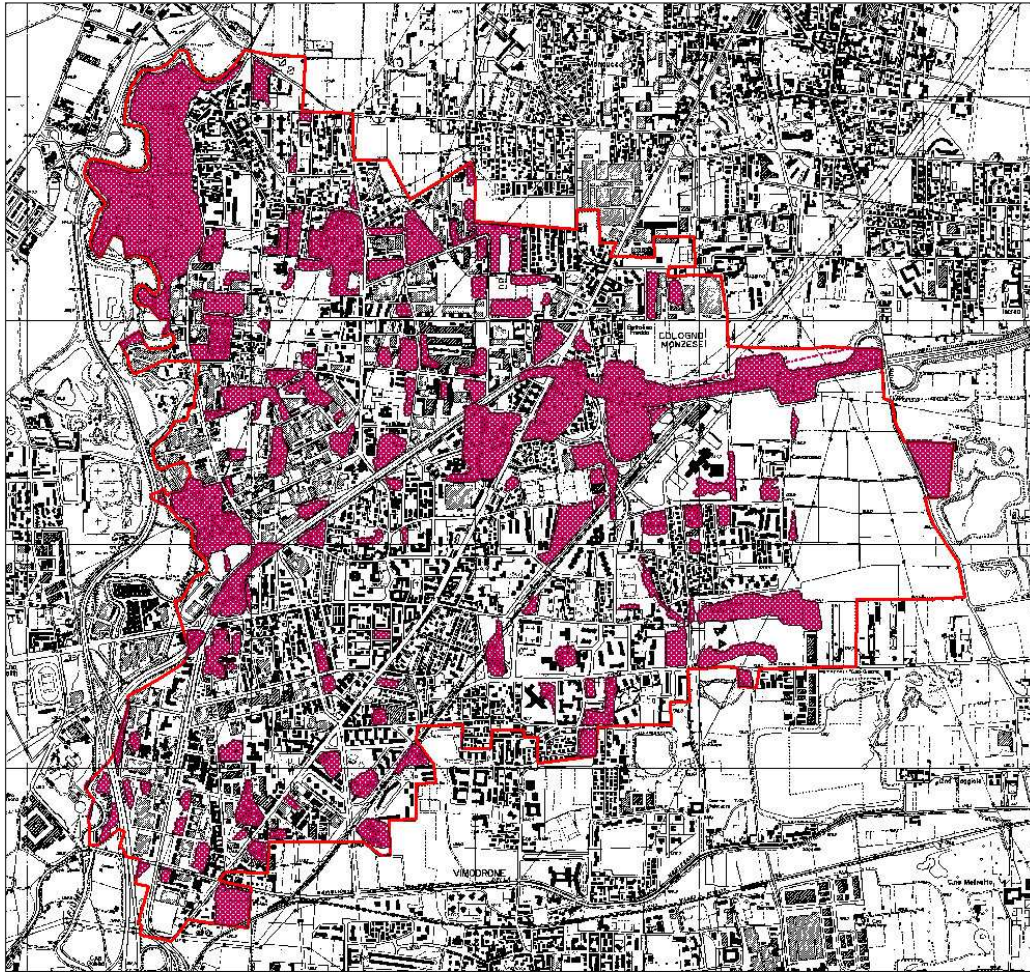


Fig. 7.27 Aree complessive di alterazione/degrado 1950-2008

La gravità complessiva dei fenomeni alle varie soglie storiche è stata valutata utilizzando le superfici coinvolte per l'indice di gravità definito inizialmente (tabella 7.1). Anche il risultato di questa sommaria valutazione indica una crescita delle situazioni degradate parallelo alla urbanizzazione degli anni '60 e '70, a cui segue, solo dopo gli anni '80, una decrescita delle situazioni segnalabili e una loro stabilizzazione sui valori attuali, che possono ritenersi inferiori al 10% della superficie territoriale complessiva.

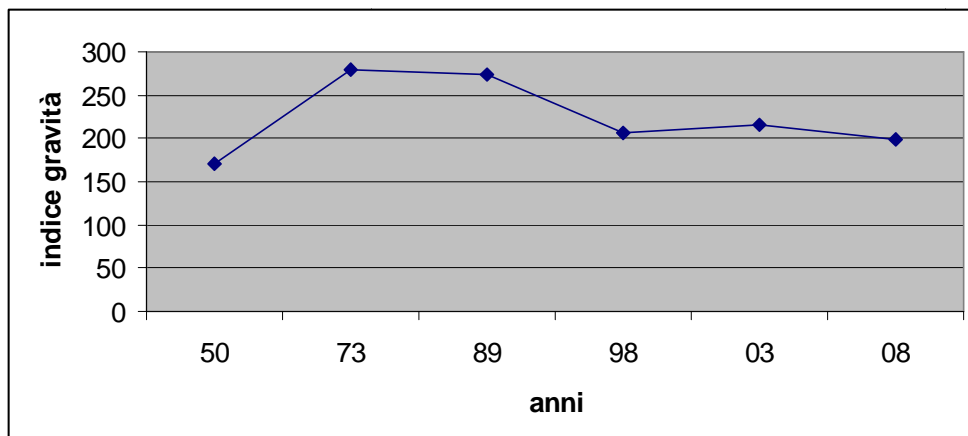


Fig. 7.28 Variazione negli anni dell'indice di gravità (estensione * tipo) del degrado

Per finire, un accenno alle situazioni di maggiore gravità dal punto di vista geologico-ambientale. Non c'è dubbio che queste siano da riferire alle cave e cave-discariche, per quanto colmate e sistemate o trasformate in superficie. Solo nel caso delle colline Falck si può conoscere, e non sempre con certezza, la natura dei materiali sepolti e, in qualche modo, la loro disposizione. Mancano invece queste informazioni, a quanto risulta, per le cave storiche a sud di Bettolino. Qualche informazione è disponibile per la parte della Cava Visconta compresa nei confini comunali, poiché nel 2000 è stata realizzata una indagine conoscitiva corredata di alcuni sondaggi meccanici che hanno evidenziato la presenza di materiali di colmamento e riporto antropico fino a 30-35 m di profondità.

Tutte queste aree, anche se recuperate, devono essere considerate a rischio geologico e la loro collocazione sempre tenuta in conto.

Naturalmente altre aree di degrado significativo e di potenziale rischio potrebbero essere presenti sul territorio comunale. Esse andrebbero probabilmente individuate tra "gli scavi minori" e le "aree di degrado intenso" e selezionate con campagne di indagini mirate.

Inoltre, si deve ricordare che tutte le precedenti valutazioni riguardano le situazioni esistenti sul territorio comunale, entro i limiti di questo, senza poter esaminare con l'opportuno approfondimento anche le aree limitrofe ai confini comunali e potenzialmente in grado di determinare alterazioni nel suolo/sottosuolo di Cologno.

La principale di queste aree esterne, fonti di rischio geologico, è da considerare la depressione sita proprio sul limite del confine comunale, subito a monte del tracciato della tangenziale, ad est di Bettolino.

Si tratta di una probabile ex cava, di circa 2 ettari di ampiezza e qualche metro di profondità, con al fondo una superficie allagata di ampiezza variabile, alimentata da uno scarico regolato proveniente dal lato nord-ovest e presumibilmente corrispondente ad uno scaricatore di acque bianche o di piena.

L'area allagata, o semplicemente paludosa, per le variazioni degli apporti e dei fenomeni pluvio-evaporativi, risulta chiaramente interessata da arricchimento e residui organici, mentre complessivamente il fondo della depressione deve considerarsi come un ambiente degradato, soggetto a fenomeni di scarico e abbandono abusivo di materiali.

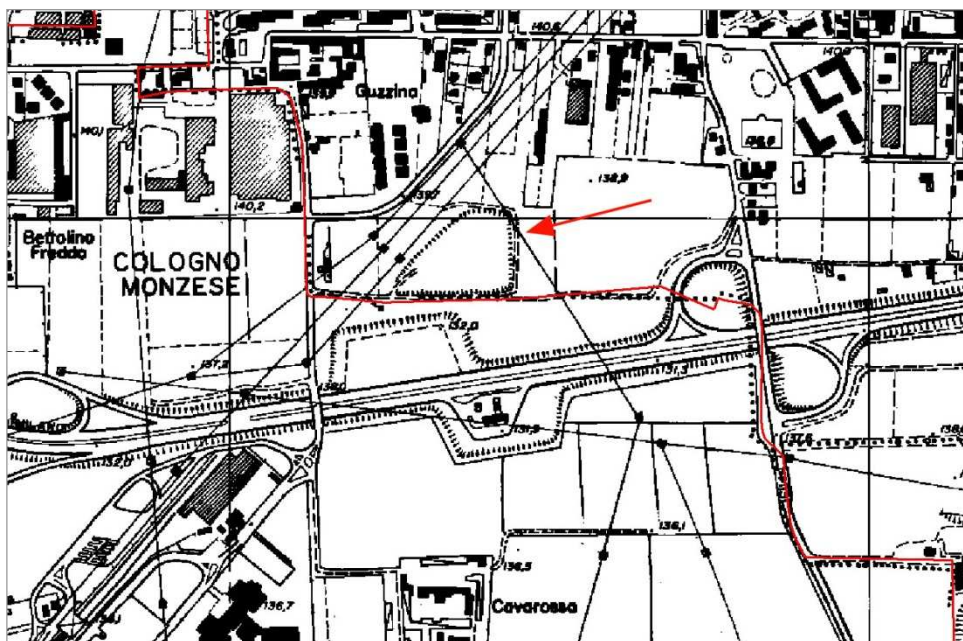


Fig. 7.29-30 Area depressa di scarico idrico a nord della tangenziale (Comune di Brugherio)

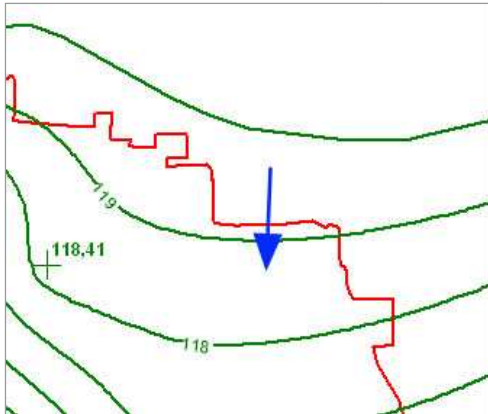
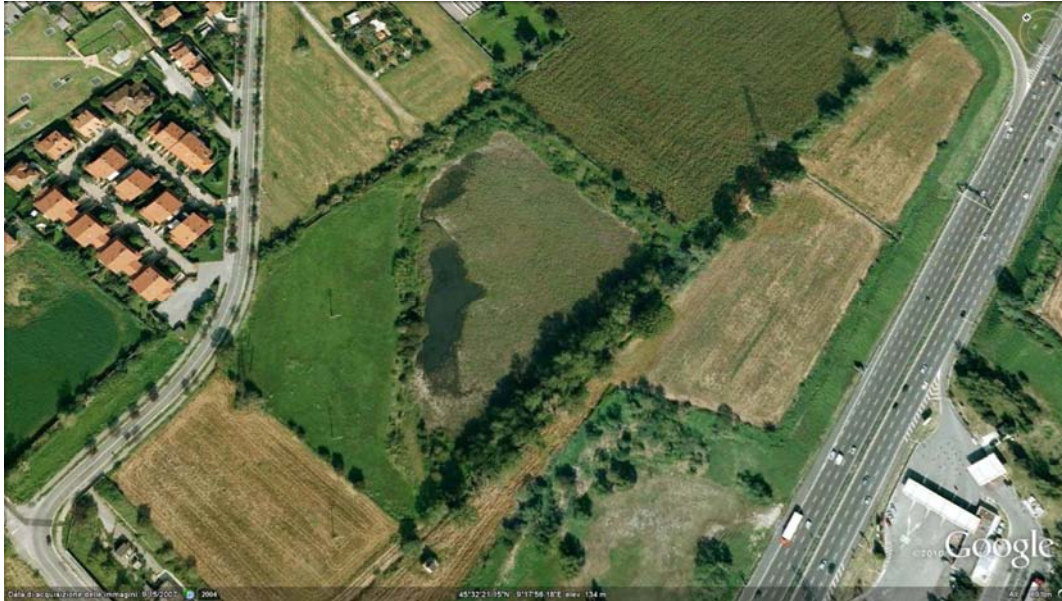
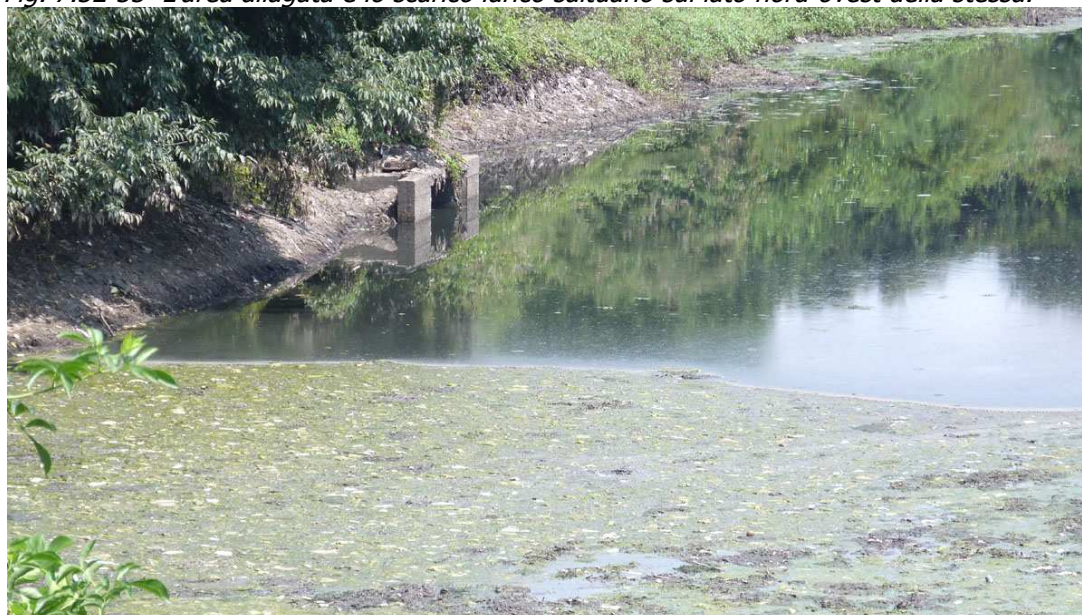


Fig. 7.31 Isopiezometriche e flussi idrico

Questa situazione deve essere considerata pericolosa per il possibile trasferimento di inquinanti organici dall'area di allagamento-ristagno alla prima falda idrica, considerata la scarsa soggiacenza di questa e la direzione N-S delle linee di flusso (in paragrafo 4.4). La situazione e gli effetti reali sulla falda andrebbero dunque accertati con apposita e mirata valutazione, anche perché di questa situazione non vi è traccia nello studio geologico per il PRG vigente di Brugherio.



Fig. 7.32-33 L'area allagata e lo scarico idrico saltuario sul lato nord-ovest della stessa.



8 Il Lambro e il rischio idraulico

8.1 Il corso del Lambro e la valle

Il corso del Lambro costituisce per lunghi tratti il confine occidentale del territorio comunale. Alveo fluviale e confine comunale non coincidono non solo, evidentemente, dove il Comune di Sesto S.G. si espande ad est del fiume, ma anche nella parte centro-nord del territorio, dove il fiume divide i due comuni, soprattutto a causa delle modifiche storiche del corso del fiume. Il tracciato del fiume è stato completato, per le parti mancanti, sulla base di immagini fotografiche e satellitari e tracciato alla scala della Carta Tecnica Comunale (1:5.000).

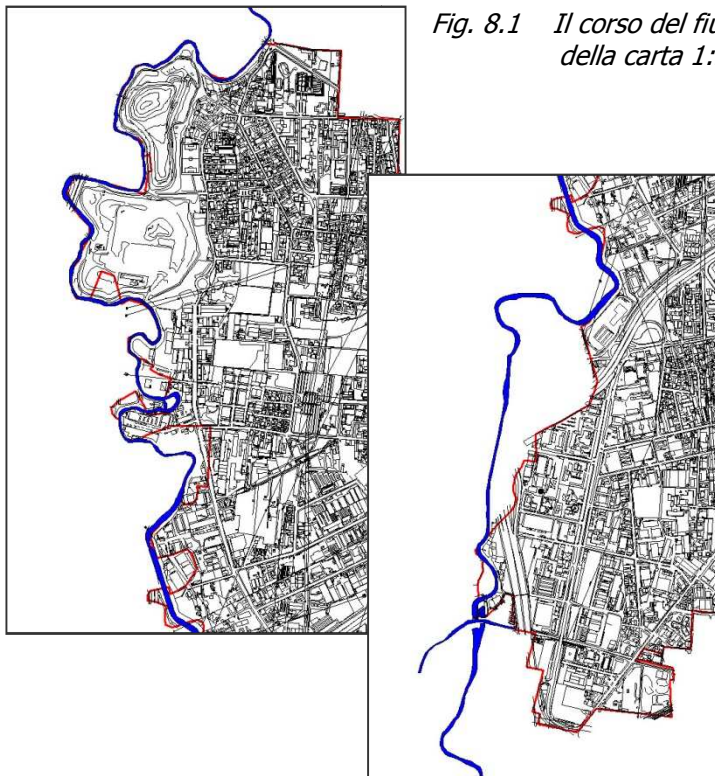
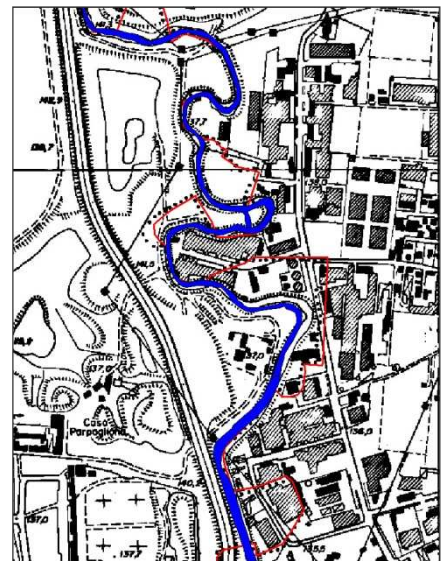


Fig. 8.1 Il corso del fiume ricostruito alla scala della carta 1:5000

Le modifiche del tracciato dell'alveo sono già evidenti al confronto con la Carta Tecnica Regionale, come rappresentato nella figura seguente, la 8.2.

Fig. 8.2 Il corso attuale sulla CTR nel tratto di viale Spagna



Per l'esame più preciso delle modifiche storiche si sono utilizzati, prima di tutto, gli strati informativi prodotti nell'ambito della cartografia delle "Basi Ambientali della Pianura" (ERSAF 2000), in particolare lo strato "Idrologia superficiale". In questo

contesto, sono stati cartografati e sono disponibili le tracce degli alvei in corrispondenza delle soglie storiche del 1880, 1930 e 1950 (basi tavolette IGMI).

In ciascuna di queste rilevazioni, l'alveo si discosta più o meno da quello attuale e, di volta in volta, soprattutto in alcune porzioni del corso del fiume.

Nella Tavoletta del 1880 (fig. 8.3), pur tenendo conto delle imprecisioni cartografiche, sembrano evidenti le differenze di percorso dell'alveo anche nella parte nord del territorio, quello che successivamente si è maggiormente stabilizzato, soprattutto per le attività di cava-discarica della Falck.

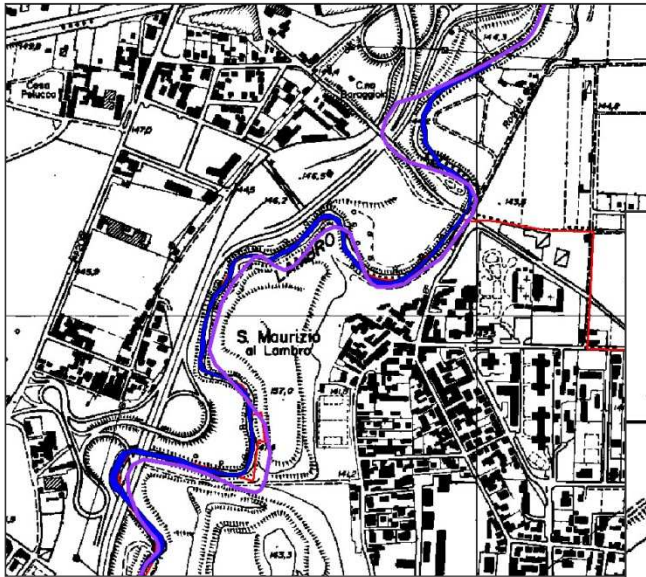
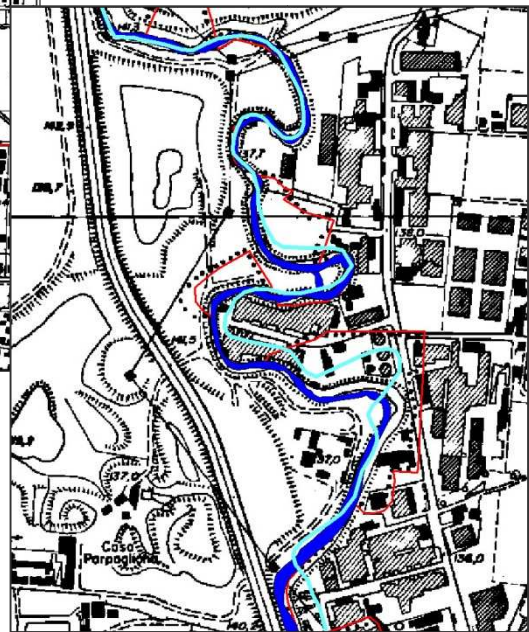
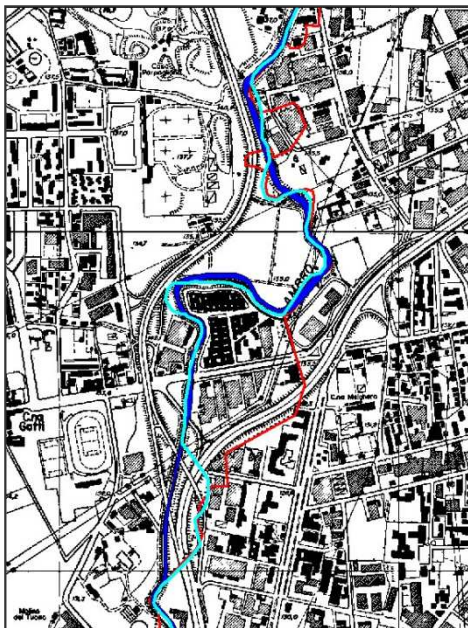


Fig. 8.3-4
L'alveo nel 1880
(viola) rispetto
all'attuale e nel 1930
(azzurro chiaro)



L'alveo rilevato nella carta del 1930 mostra le situazioni meno congruenti con l'alveo attuale nella parte centrale del territorio di Cologno, a fianco dell'attuale viale Spagna.



Infine è interessante notare le variazioni più recenti, visibili nella carta del 1950 nella parte sud del territorio. E' molto evidente, tra l'altro, la netta variazione del percorso del fiume dove il "Peduncolo" autostradale, si immette nella tangenziale est. Qui il fiume è stato recentemente spostato molto più ad ovest e rettificato con alveo totalmente artificiale.

Fig. 8.5 L'alveo nel 1950 (azzurro), confrontato con quello attuale

Lo studio delle variazioni dell'alveo è stato completato per mezzo dell'esame delle immagini aeree dei voli del 1973 e 1989 e con osservazioni sulle carte storiche ottocentesche, in particolare la tavoletta di G.Brenna del 1836.

Naturalmente si deve considerare che le carte storiche più antiche sono difficilmente georeferenziabili e utilizzabili per confronto, se non in modo molto indicativo.

Sulla base di tutti i documenti disponibili, si è proceduto a tracciare il limite esterno delle variazioni fluviali, sia ad est, sia ad ovest dell'alveo. Questa fascia rappresenterebbe dunque la parte più propria dell'alveo attivo, da confrontarsi semmai, ulteriormente, con le zone inondabili da piene ordinarie ed eccezionali (si veda 8.3). In condizioni naturali l'alveo inondabile rappresenterebbe l'alveo attivo vero, ma in zone così trasformate dall'urbanizzazione, la distribuzione delle zone inondabili è soggetta a fattori e cause diverse e artificiali.

Il poligono che inviluppa le divagazioni storiche dell'alveo è dunque abbastanza ben confrontabile con l'unità geologica che, nella cartografia CARG (vedi Par. 2.2 in Geologia), rappresenta i depositi fluviali olocenici, a testimonianza di una certa, relativa, stabilità del fiume nella pianura antropizzata.

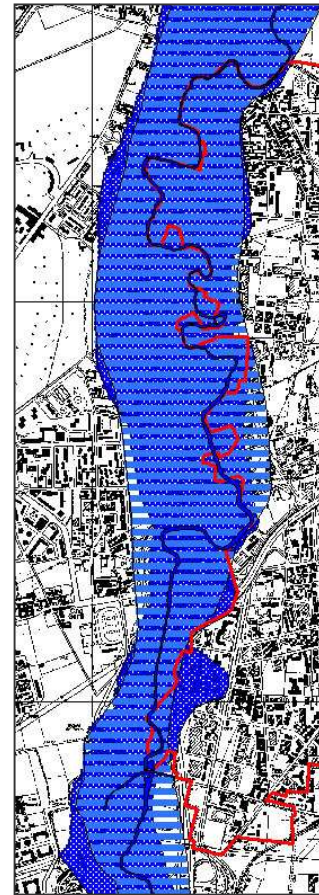


Fig. 8.6 Confronto tra l'involuppo degli alvei storici (blu) e l'unità di valle del CARG (rigato azzurro)

8.2 I tratti omogenei

La descrizione delle condizioni ambientali e geomorfologiche dell'alveo e delle sponde del Lambro, nella parte che compete al Comune di Cologno, è impresa non agevole per varie ragioni, in parte già accennate in precedenza. Prima di tutto per il difficile accesso al fiume, da un lato e dall'altro, e per il difficile controllo; poi per la frammentarietà dei dati disponibili, divisi, quando esistenti, tra molti enti diversi; infine per le numerose recenti e continue trasformazioni e interventi.

Difficile, dunque, è conoscere organicamente consistenza e distribuzione delle opere in alveo, delle difese, autorizzate e non, degli scarichi, dello stato delle opere e degli interventi.

In questo contesto, il rilevamento eseguito lungo il fiume viene qui utilizzato per una interpretazione generale del corso del Lambro che è stato scomposto in più tratti a caratteri relativamente omogenei, per favorirne la lettura e guidarne gli interventi di trasformazione e riqualificazione.

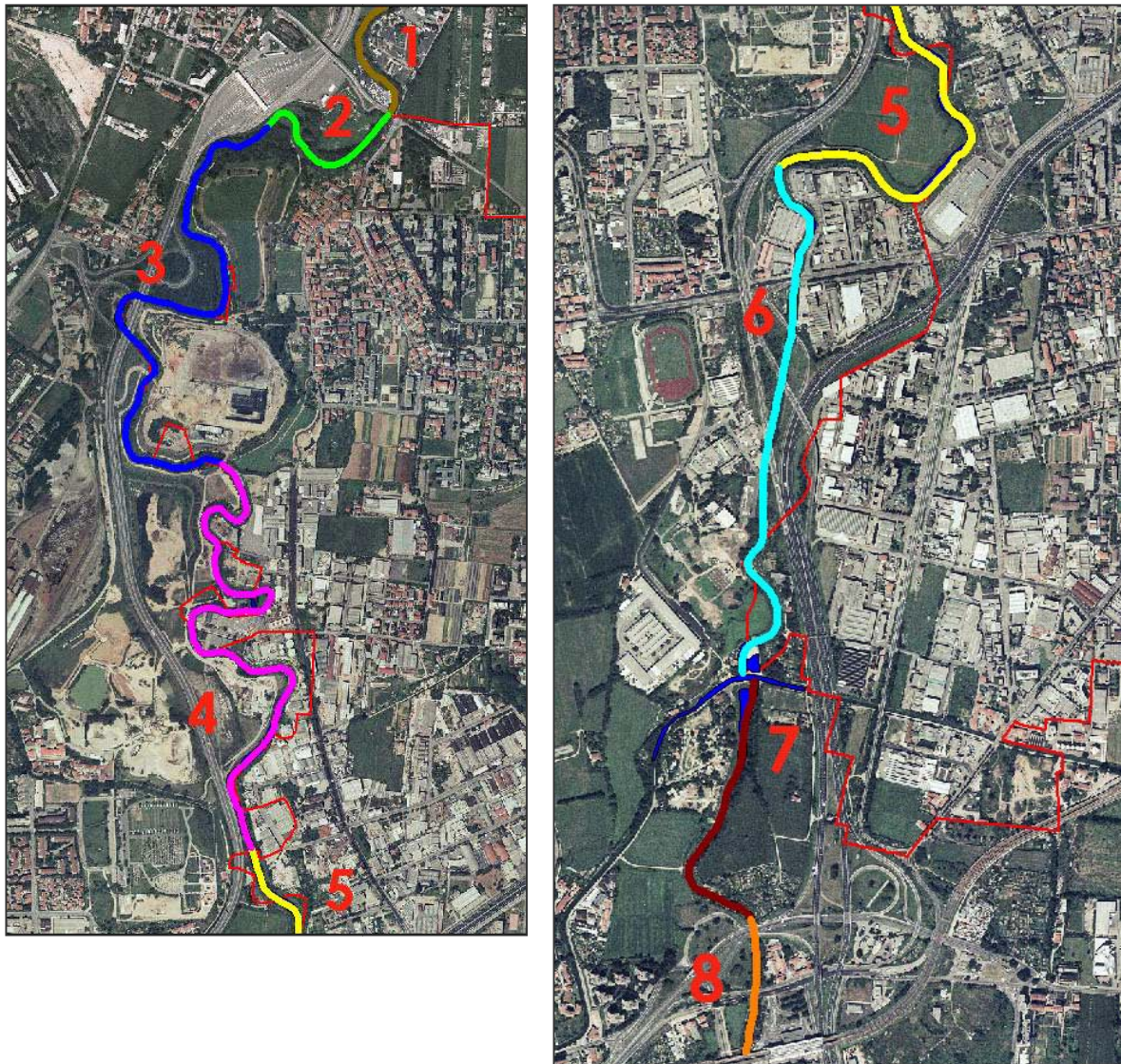
Il percorso fluviale è stato diviso in 5 "partizioni" principali comprese entro i limiti del territorio di Cologno, e in 8 partizioni se si comprende anche una parte in Brugherio e, a sud, il corso del fiume fino allo svincolo di Cascina Gobba.

Queste principali partizioni sono definite in base ai caratteri morfologici della valle, al tipo di ambiente e di andamento dell'alveo, con aspetti di naturalità e più o meno spinta artificializzazione. Ciascuna partizione principale è poi rappresentata da più tratti omogenei o con caratteri di omogeneità che, in questo caso, sono rappresentati soprattutto dal tipo di alveo e dal tipo di sponde, con o senza opere di difesa.

Sono stati distinti 37 tratti complessivamente, distribuiti con numerazione progressiva lungo tutto il percorso del Lambro considerato (oltre 7500 m). Solo 32 di questi tratti si trovano nell'intervallo compreso nei confini del Comune di Cologno o, a fianco, nel territorio di Sesto S.G., per una lunghezza di circa 6225 m.

Nelle due figure seguenti sono rappresentate, con diversi colori, le 8 "partizioni" in cui è stato sezionato il corso del Lambro nell'area considerata.

Fig. 8.7-8 Le "partizioni" omogenee del corso del Lambro



partizione n.	descrizione	lunghezza m
1	ansa sinistra con sponde in terra e fascia di vegetazione, parzial. rettificato	363,5
2	ansa destra con micro terrazzi, protetta da argini con tendenza esondazione sponda sinistra, vegetazione	475,9
3	andamento naturaliforme a più anse, modificato dall'uomo e costretto tra colline discarica Falck e autostrada, sponde naturali e artificiali	1681
4	corso ad anse e meandri con tendenza ad esondare in più punti; superfici ed edifici produttivi subito ad est dell'alveo; corso mobile, sponde in terra e protette da opere di difesa, raddrizzato nella sua parte finale,	1791,5
5	percorso in area aperta, con sponde in terra e opere artificiali con ansa complessa destra	981,2
6	alveo quasi interamente arginato con muri in cls, spostato verso ovest e	1295,7

	rettificato in tutta la sua parte centrale, salvo il tratto finale prima della Martesana	
7	andamento seminaturale con argini in terra in dx, in ambiente agricolo	671,2
8	tratto artificializzato con locali muri di sponda in zona svincolo Cascina Gobba	314,3
		7574,3

La partizione 2, la prima nel territorio di Cologno, si sviluppa dal vecchio ponte della Via per S.Maurizio all'inizio del tratto a fianco della collinetta-zonaA ex Falck. In questa zona, in sponda sinistra, all'esterno dell'ansa principale, il fiume ha sempre cercato vie di esondazione ed è stato a

più riprese arginato, sia con argini in terra, sia con un tratto in cls, proprio all'apice dell'ansa fluviale, sia con scogliere. I primi interventi documentati furono eseguiti nel 1937 e, più recentemente, in urgenza dal Genio Civile nel 1994.



Fig. 8.9 Gli interventi del '94 con scogliere e nuovo muro, appena realizzati

Questa parte di percorso fluviale, lunga quasi 500 m, è contornata da una ampia fascia

di vegetazione poco curata e presenta un piccolo terrazzo all'interno della seconda ansa. E' divisa in ben 7 diversi tratti che si caratterizzano soprattutto per il diverso tipo di difese spondali.

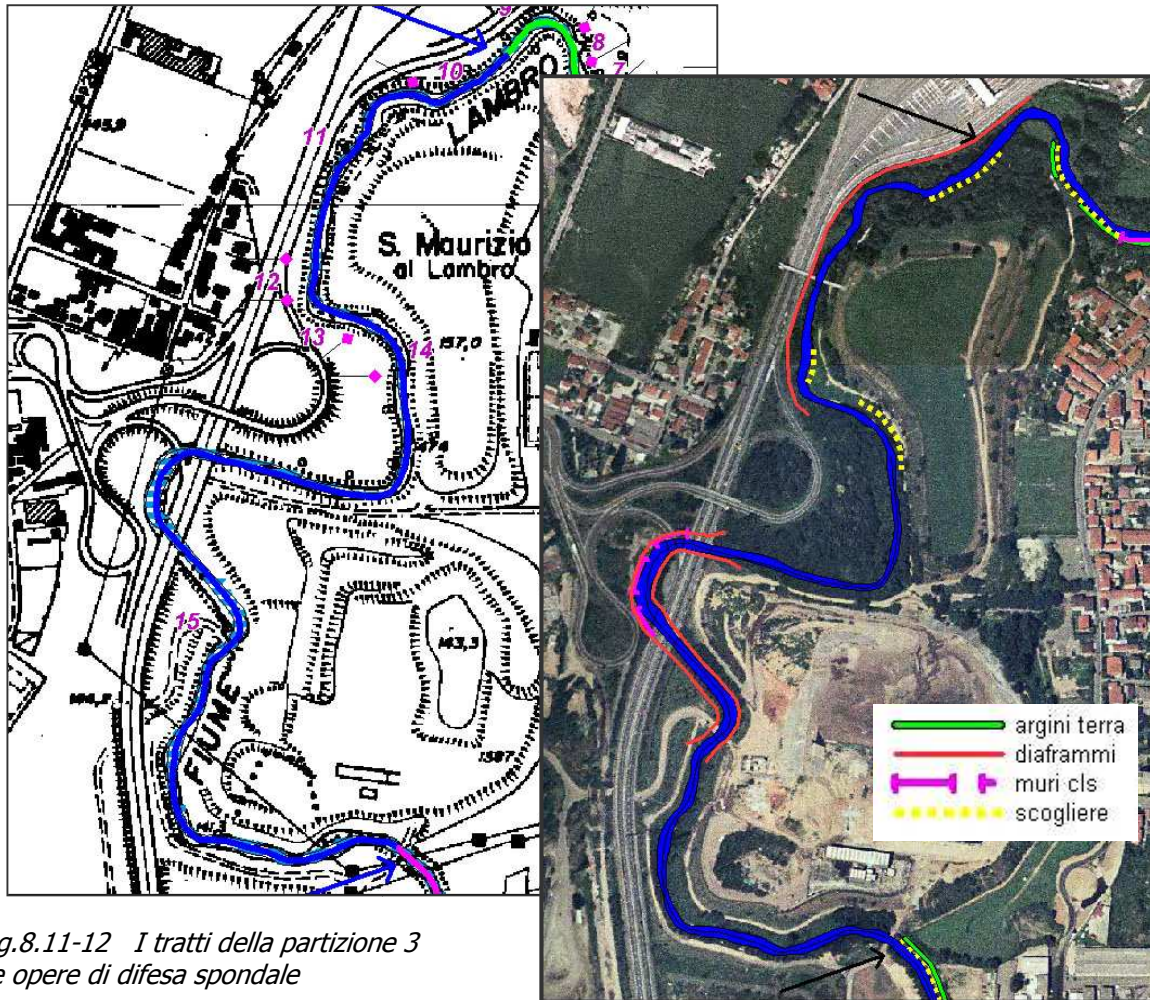


Fig. 8.10 Le opere di difesa spondale nel tratto a monte della discarica, con indicato il punto interessato dalle esondazioni storiche (freccia)

La successiva "partizione" (n.3) si sviluppa per quasi 1700 m al contorno dei rilevati delle vecchie collinette Falck, ora risistemate. Sono stati individuati 6 diversi tratti, distinti per i caratteri delle

arginature e delle sponde, il più lungo dei quali coincide con l'intero percorso di contorno alla Zona B e quanto compreso nel territorio di Sesto S.G..

Nei tratti iniziali si concentrano fenomeni di deposizione ed erosione in alveo e sulle sponde e sono presenti alcune difese in scogliera. Sulla sponda destra e, più a sud, su entrambe le sponde sono stati messi in opera diaframmi a difesa delle fondazioni autostradali.



Figg.8.11-12 I tratti della partizione 3 e le opere di difesa spondale

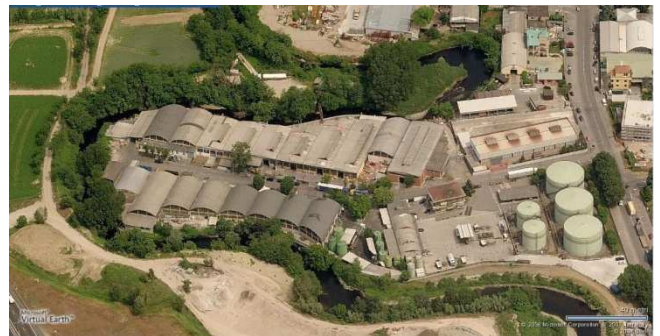


Figg. 8.13-14 Gli argini in massi sul lato ovest della zona B e una vista del fiume tra le collinette e il "peduncolo autostradale", con la vecchia scarica fanghi n.1, ad ovest del Lambro con vegetazione arborea, gli svincoli e l'area del depuratore.

I successivi 7 tratti omogenei sono compresi nella partizione 4, lunga circa 1800 m e caratterizzata da un percorso tortuoso, storicamente caratterizzato da una certa mobilità, con isolette, banchi ghiaiosi e anse in erosione. La occupazione pressoché totale degli spazi limitrofi al fiume sul lato est, da parte di insediamenti produttivi, ha comportato una forzata stabilizzazione dell'alveo, la cui capacità erosiva, tuttora attiva, è ora contenuta alla meglio da opere di difesa costruite frammentariamente dagli enti preposti ed altre di "iniziativa privata". Nella figura seguente sono indicate le sigle dei singoli tratti e le diverse tipologie di argine artificiale che, in sponda sinistra, bordano quasi per intero il corso del fiume. Sono inoltre indicati i due punti più soggetti, storicamente, al rischio di esondazione.



Fig. 8.15
La partizione 4 con i suoi
tratti omogenei e gli
argini in terra, in
scogliera e in muri di cls



Figg. 8.16-17-18 I meandri del Lambro e gli insediamenti industriali di Viale Spagna

La partizione 5 del corso del Lambro è anch'essa costituita da 7 tratti omogenei, in relazione ai tipi di argini e alla maggiore o minore naturalità dell'alveo e delle sponde. Sono assenti in questa zona muri artificiali d'argine e le sponde in terra sono spesso, soprattutto verso Sesto.S.G., limitate da residue aree verdi. L'intero percorso è lungo 980 m circa e si sviluppa, nella sua parte terminale (tratto 29) nel territorio di Sesto.

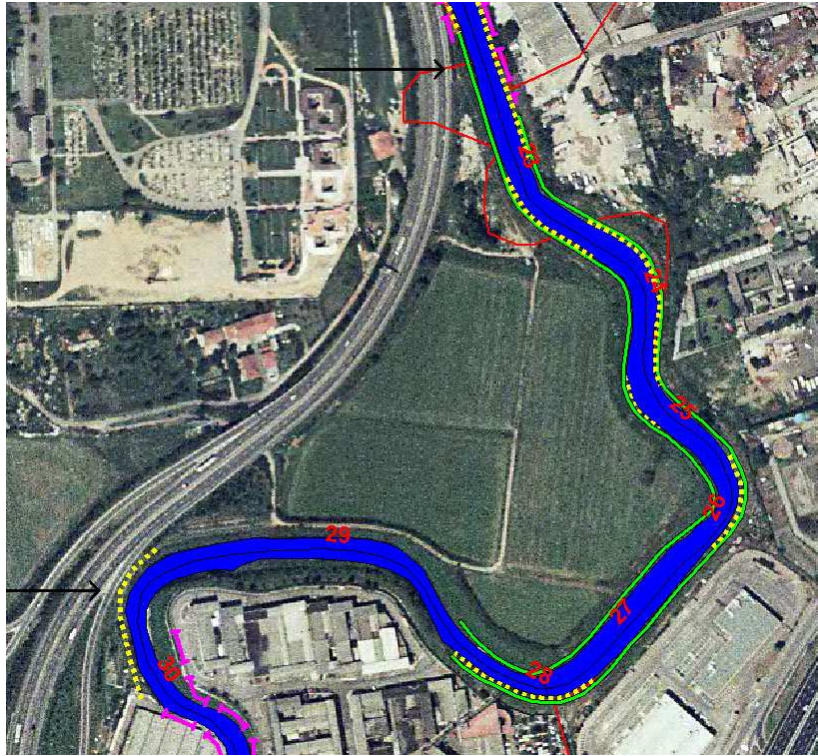


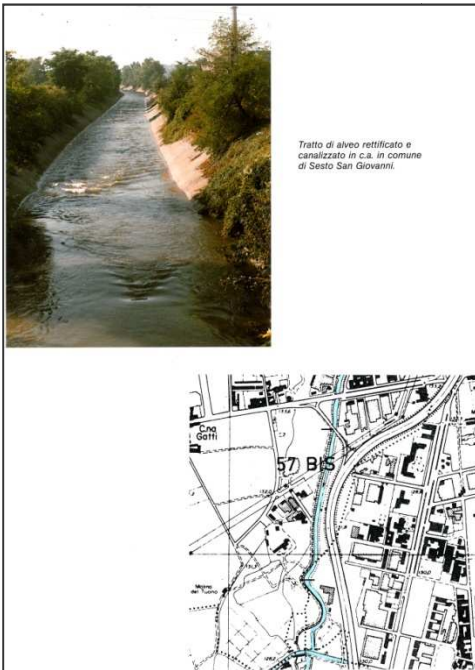
Fig. 8.19
Il Lambro nei tratti
23-29 tra Peduncolo
e Tangenziale



Nella zona del tratto 23, il fiume è contenuto da argini in terra impermeabilizzati con materiali di fortuna, mentre le scogliere sono limitate ai punti di maggiore forza erosiva.



Fig. 8.20 Il fiume presso il nuovo Parco di Sesto S.G. e gli argini in sponda sinistra lungo il Tr.23

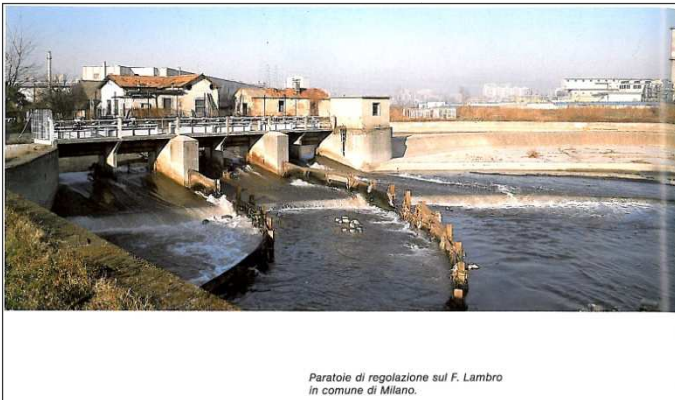


Tratto di alveo rettificato e canalizzato in c.a. in comune di Sesto San Giovanni.

La successiva partizione del corso del fiume, estesa 1300 m circa (n.6) è rappresentata da 5 tratti caratteristici, i più estesi dei quali, il 31 e 32, per oltre 900 m, sono costituiti da un alveo totalmente artificiale che ha costretto il Lambro in un percorso rettilineo a fianco della tangenziale, spostato di circa 100 m ad ovest rispetto alla sua sede originaria per far posto all'inserimento stradale del Peduncolo nella Tangenziale est.

Fig. 8.21 Il tratto rettificato del Lambro a fianco della tangenziale (da "Progetto Lambro" Provincia di Milano '89)

Successivamente a questi tratti, ne seguono altri due (33 e 34), per una più limitata lunghezza di 170 m circa, con sponde verdi e un andamento curvilineo che conduce al complesso dell'opera di intersezione con il Canale Martesana. Si tratta di una opera complessa in cui il Lambro sottopassa il Canale con l'ausilio di tre doppie paratoie di regolazione e uno scivolo di oltre 2,5 m di dislivello.



Paratoie di regolazione sul F. Lambro in comune di Milano.

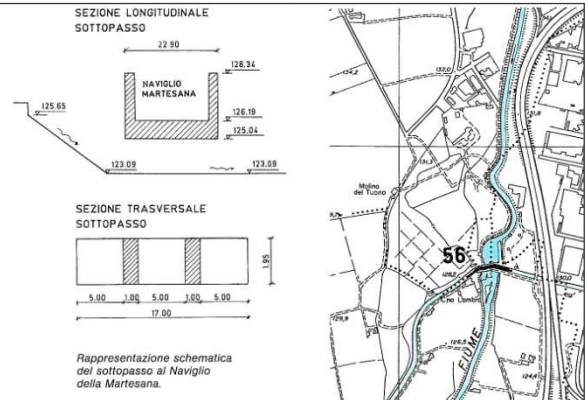
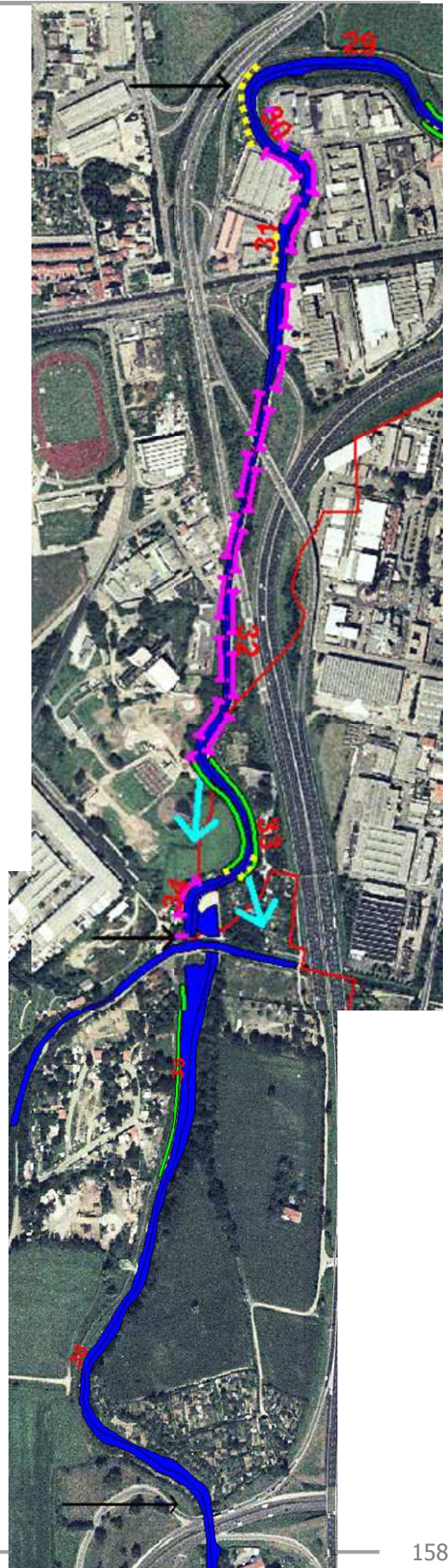


Fig.8.23 Le opere di difesa lungo il Lambro

In questo tratto finale del percorso del Lambro entro i confini comunali, si segnalano anche altri punti a rischio per l'esondazione delle acque di piena del fiume. Sono segnalati con le frecce nella figura a fianco che riporta le opere di difesa spondale lungo il fiume

Figg.8. 24-25 Il tratto rettificato e i tratti subito a monte della Martesana (da MS-VirtualEarth)



Le ultime due partizioni del corso del Lambro interessano 3 diversi tratti omogenei, tutti collocati al di fuori del confine comunale, sul territorio del Comune di Milano, ma, comunque, vicini al territorio di Cologno M.

I primi due tratti, per meno di 700 m, si sviluppano a valle dell'intersezione del Lambro con la Martesana, in ambiente con tratti ancora in parte agricoli e le tracce di percorsi idrici derivati dal Lambro. Un argine in terra si sviluppa in sponda destra per 200 m circa.



Fig. 8.26 Tratti 35 e 36 nella partizione 7

Il nodo idraulico rappresentato dal passaggio del Lambro sotto il Canale Martesana rimane comunque l'elemento di maggiore interesse e rilevanza dell'area ed è illustrato anche in stampe storiche.

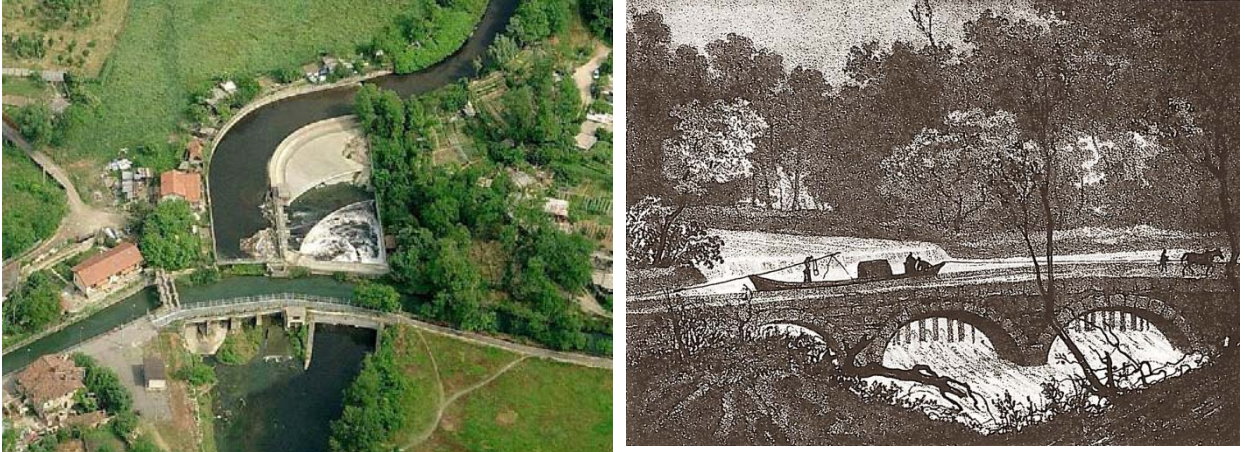


Fig. 8.27-28 Il nodo Lambro-Martesana oggi e nel 1800(?)

L'ultima partizione chiude il percorso del Lambro tra Brugherio e Milano in una nuova area fortemente trasformata dalle infrastrutture viarie: lo svincolo di Cascina Gobba, dove l'alveo è rettificato e arginato.



Fig.8.29 Il Lambro a Cascina Gobba

8.3 Inondazioni e rischio idraulico

Il territorio del Comune di Cologno Monzese è storicamente interessato dalle esondazioni del fiume Lambro. Non è stato possibile nel corso del presente lavoro ricostruire i principali eventi alluvionali, anche se probabilmente esistono sul territorio associazioni o gruppi che potrebbero, per ragioni di interesse collettivo, avere archivi o memorie delle stesse.

Le pubblicazioni di G. Severi, in particolare "Storia di S. Maurizio al Lambro" di G. Severi e A. Gavazzi (Parrocchia di S. Maurizio al Lambro, 1989), riportano alcune informazioni sugli eventi alluvionali.

L'archivio storico comunale conserva inoltre alcune foto storiche, in parte pubblicate dallo stesso G. Severi. Si tratta di materiale ceduto dai privati al comune, comprendente foto scattate durante alcune esondazioni. Sono ritratti alcuni scorci tutti relativi all'area di S. Maurizio, e in alcuni casi è riportata la data.

Confrontando le date riportate a tergo delle foto, le informazioni desunte dalle pubblicazioni sul territorio colognese, le informazioni sui grossi eventi alluvionali del Lambro e, per gli eventi più recenti, le informazioni raccolte dagli autori del presente studio, è possibile ricostruire una serie (anche se incompleta) di date/anni nei quali è stato segnalato almeno un evento alluvionale.

Tab.8.1: elenco delle esondazioni censite

anno	fonte	note
1937 (5 novembre)	G. Severi e foto archivio	
1947	"Atti del Primo convegno Regionale sul tema: Sistemazione delle acque della zona Lombarda fra Ticino e Adda" A.I.I. (Associazione Idrotecnica Italiana, Milano, 10-11 ottobre 1948)	Riporta una tabella in appendice alla relazione del l'ing. A. Berti su "I danni prodotti dall'Alluvione del 26-27 settembre 1947 a terreni, fabbricati, vie di comunicazione e corsi d'acqua nell'agro milanese". Tale tabella riporta per il Comune di Cologno allagamenti su terreni privati di superficie pari a 45 ettari, con interessamento di una strada comunale per circa 1 km
1951 (15 maggio)	G. Severi e foto archivio	Si estende fino alle prime case del Villaggio Falck
1951 (26 novembre)	G. Severi e foto archivio	Danni al paese, ai campi. Crollo del ponte di Sesto S. Giovanni (ponte romano detto del "balzarù"), sostituito da una barca traghetto
1953 (26 novembre)	G. Severi e foto archivio	
1956 (novembre)	G. Severi e foto archivio	
1958 (maggio)	G. Severi e foto archivio	Estesa fino alla località Baraggiola (Sesto S. Giovanni)
1960	G. Severi e foto archivio	
1962	G. Severi e foto archivio	
1963	G. Severi e foto archivio	
1964	G. Severi e foto archivio	
1968	G. Severi e foto archivio	
1970	G. Severi e foto archivio	
1976	G. Severi e foto archivio	Sono noti, da altre fonti, due eventi di piena distinti, entrambi nel mese di ottobre
2002	Foto comunali, rapporti tecnici comune ecc.	Molto importante in quanto le aree esondate comprendono zone finora escluse dagli allagamenti. La forte urbanizzazione del territorio convoglia l'acqua esondata lungo vie preferenziali spesso distanti dal fiume.
2008 (dicembre)	notizie giornalistiche	Allagato un campo nomadi tra Cologno e Brugherio
2010 (14 agosto)		A seguito di forti precipitazioni (temporali/nubifragi) sono segnalate esondazioni nell'area agricola a nord di S.Maurizio
2010 più episodi durante i mesi autunnali		In tutti gli eventi è entrato in crisi il ponte di S.Maurizio, con esondazione dei terreni ad est. In un caso l'acqua è stata trasferita nel terreno libero tra la via S.Maurizio e viale Lombardia



Fig. 8.30-31: l'esondazione del 5 novembre 1937 in due foto d'epoca: a sinistra la piazza XXVIII Ottobre (si noti la barca) e sopra un gruppo di ragazzi in una piazza allagata.

Gli allagamenti colpiscono in genere l'abitato di Malnido (S. Maurizio) e le campagne circostanti; le ampie zone agricole un tempo esistenti fungevano da cassa di espansione naturale delle piene, limitando i

danni nelle zone insediate.



Fig. 8.32-33: a destra il ritiro delle acque dall'abitato (si noti le barriere protettive). Sotto: l'alluvione del maggio 1958

La presenza di scarsi nuclei insediati (ad eccezione di Malnido) circondati da ampie distese agricole può giustificare l'assenza di informazioni di un certo dettaglio sulle aree allagate nei vari eventi alluvionali.





Fig. 8.34-35 strade di S. Maurizio allagate nel 1970 e nel 1976

Solo con l'estensione dell'edificato, successiva agli anni '70, le esondazioni cominciano ad avere una ricaduta importante sull'urbanizzato.

Occorre infine segnalare che la costruzione del peduncolo della Tangenziale e soprattutto del casello di S.Alessandro, avvenuta negli anni '90, ha interessato ampie aree di pertinenza del Lambro, rendendole non esondabili. Questo nuovo assetto delle superfici di esondazione ha comportato inevitabilmente il coinvolgimento durante le piene di superfici fino a quel momento non allagabili.

Per quanto riguarda la perimetrazione delle aree esondate precedentemente al 2002, l'unico documento rintracciato consiste in una carta a livello regionale dell'area tra Milano e Pavia riportata negli "Atti del Primo convegno Regionale sul tema: Sistemazione delle acque della zona Lombarda fra Ticino e Adda" (A.I.I.- Associazione Idrotecnica Italiana, Milano, 10-11 ottobre 1948) e relativa all'alluvione del 1947, riportata in fig.8.36. Tale carta evidenzia la presenza di aree esondate limitrofe al Lambro nella parte settentrionale del territori comunale (nel cerchio arancio).

Non sono state rinvenute cartografie più recenti, o dettagli sul Comune di Cologno Monzese, ad esclusione della mappatura delle superfici interessate dalla piena del 2002; inoltre tra gli anni 1976-2002 non sono stati rintracciati documenti a testimonianza di allagamenti anche se sembra poco probabile l'assenza di episodi esondativi minori, peraltro registrati nei territori a monte (a titolo di esempio si segnala l'esondazione del Lambro a Monza nel Parco del novembre 1996).

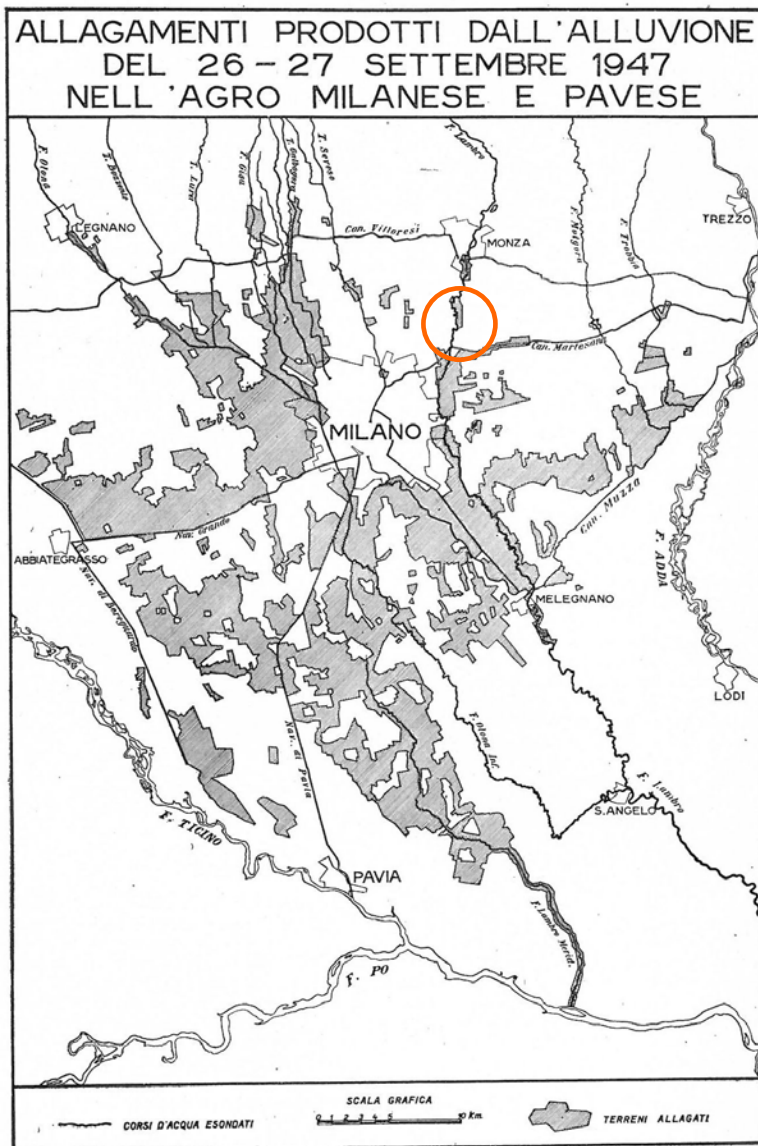
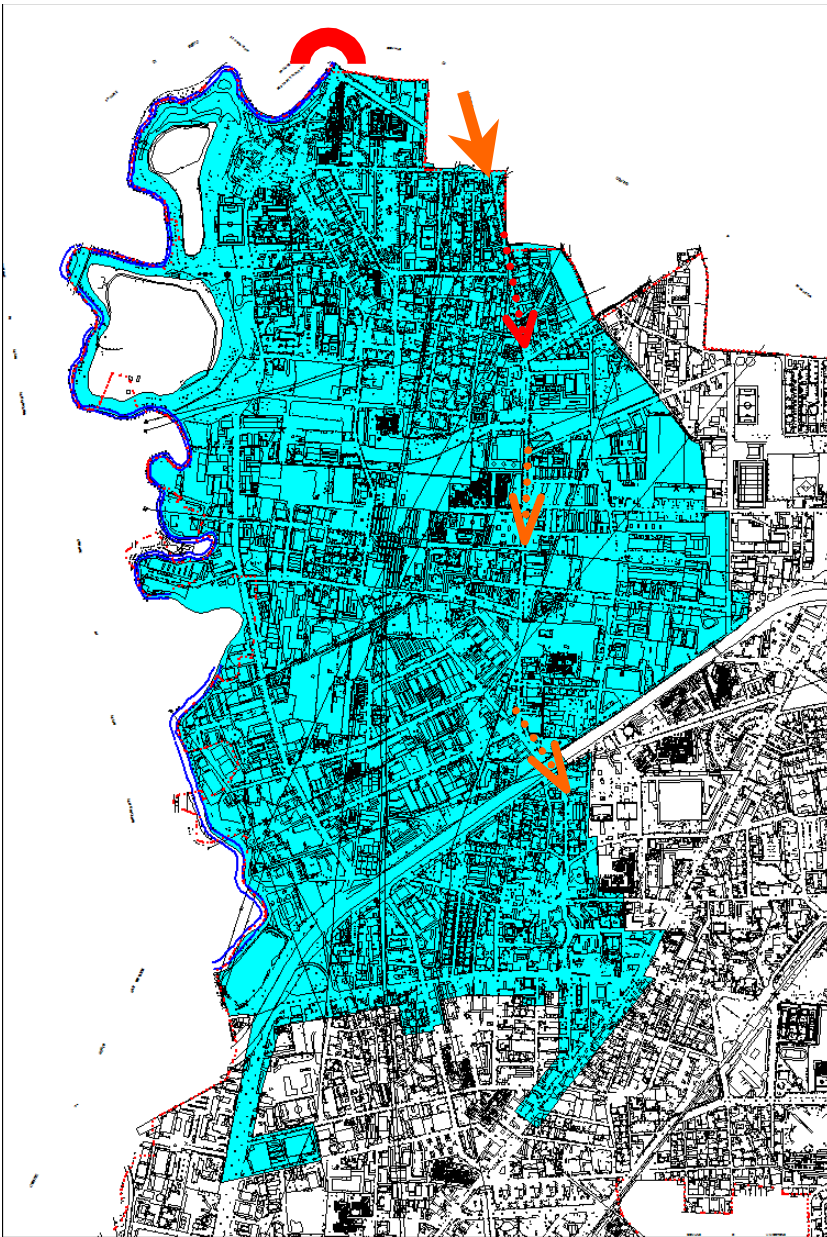


Fig. 8.36: le aree interessate dall'esondazione durante l'alluvione del 1947 (relazione del dott. Ing. Antonio Berti "I danni prodotti dall'alluvione del 26-27 settembre 1947 nell'agro milanese (da "Atti del Primo convegno Regionale sul tema: Sistemazione delle acque della zona Lombarda fra Ticino e Adda" (A.I.I.-Associazione Idrotecnica Italiana, Milano, 10-11 ottobre 1948). Nel cerchio arancio il tratto di Lambro nel comune di Cologno Monzese.

ESONDAZIONE 2002

Si tratta dell'episodio esondativo di una certa importanza più recente e meglio testimoniato; l'esondazione è avvenuta nei giorni 25-26-27 novembre 2002 a seguito di episodi piovosi intensi e prolungati che hanno coinvolto tutto il bacino del Lambro e di altri corsi d'acqua lombardi. Sono state messe a disposizione numerose fotografie ubicabili e una cartografia sufficientemente dettagliata delle aree interessate dagli allagamenti. Questo evento ha interessato aree fortemente urbanizzate impegnando l'amministrazione comunale attraverso la Protezione Civile in attività di gestione dell'esondazione e di prevenzione/gestione dei rischi derivati. Come è visibile nella figura 8.37, l'esondazione ha interessato ampie porzioni dell'abitato.



Il primo punto di esondazione è stato a monte del ponte di S. Maurizio (in alto in fig.8.37), che notoriamente entra in crisi anche in seguito a piccole onde di piena. L'acqua è tracimata nei terreni ad est del ponte e in parte nel tracciato della roggia Molinara che in questo punto costeggia l'alveo del Lambro; ha trovato quindi una via di scorrimento preferenziale lungo il viale Lombardia (freccie arancio), che ha trasferito grandi portate d'acqua fino a Piazza Castello.

Solo successivamente sono stati segnalati scavalchi e rotture di argine nella zona di S. Maurizio e a sud delle collinette Falk, in punti dove si erano già presentate situazioni analoghe durante gli eventi precedenti (1976 in particolare; si veda in Tavola 1 "punti di esondazione").

Fig. 8.37: le aree interessate dall'esondazione durante l'alluvione del novembre 2002 (fonte: Protezione Civile, Comune di Cologno M.)

Molte aree sono state quindi interessate da acque provenienti non direttamente dal Lambro ma convogliate in loco dalla topografia locale; in particolare alcune strade (il Viale Lombardia, ma anche in parte Viale Spagna e altre direttrici nord sud) hanno convogliato in zone notoriamente non esondabili grandi masse di acqua.

Per quanto riguarda le piene precedenti, le testimonianze raccolte e consultate riferiscono l'interessamento di superfici per lo più agricole. Fino agli anni '70 (compresi) erano infatti conservati ampi spazi agricoli o comunque non urbanizzati, che fungevano da naturale cassa di espansione delle piene; i danni alle strutture erano pertanto limitati e l'esondazione interessava esclusivamente le superfici topograficamente ribassate poste nei pressi del corso d'acqua.



Fig. 8.38-39-40-41-42: alcune immagini dell'esondazione 2002. In alto: a sn l'area agricola a nord di Cologno (Comune di Brugherio); a dx il Viale Lombardia. Al Centro: a sn il sottopasso tra via Sanzio e Via Galilei, completamente invaso dall'acqua; a dx Piazza Castello. A lato la via G. Galilei.

La situazione attuale risulta urbanisticamente molto più impegnativa rispetto al passato; l'impermeabilizzazione dei suoli e l'occupazione di quasi tutte le superfici precedentemente libere non permette il contenimento in loco di alcuna parte dei volumi esondati, che vengono trasferiti dalla morfologia del terreno in altre porzioni del territorio, poste a quote inferiori.

Inoltre la presenza di situazioni così dette "sensibili" (particolarmente vulnerabili rispetto alle conseguenze di una esondazione), aumenta il livello di rischio idrogeologico del territorio.

Le conseguenze di una esondazione sono economiche (danni a strutture, superfici da ripulire, servizi da ripristinare), sociali (servizi ai cittadini da garantire o ripristinare) e, indirettamente, ambientali per il potenziale inquinamento dei terreni e delle falde causato da danneggiamenti a strutture o impianti che producono o utilizzano sostanze nocive o inquinanti (si ricorda che le falde potabili in Comune di Cologno presentano una vulnerabilità da "medio alta" a "estremamente elevata", come descritto nel capitolo 5 del presente Studio).

Studi e progetti

Il problema relativo alle frequenti esondazioni del Lambro e all'interessamento di centri abitati importanti (Comuni di Monza, Cologno M. e Milano) è noto e oggetto di studi, generalmente effettuati nel tentativo di una gestione complessiva dei corsi d'acqua del territorio milanese. Si segnalano in particolare i seguenti studi:

- Atti del primo Convegno Regionale: Sistemazione delle acque della zona lombarda fra Ticino e Adda con particolare riferimento ai problemi creati dalle piene e dallo scarico delle acque nere ed industriali (Associazione Idrotecnica Italiana, sezione di Milano; Milano 10-11 ottobre 1948)
- Progetto Lambro, Piano di bacino: proposte per la sistemazione idraulica del Lambro e per il riassetto paesaggistico della sua valle (provincia di Milano, 1989)
- Perimetrazione aree a rischio idraulico ai sensi della Legge 267/98 – Fiume Lambro a valle di Villasanta, Regione Lombardia, Studio Paoletti, 1999

Nel tentativo di ridurre i danni conseguenti alle frequenti alluvioni, il tratto di Lambro che delimita ad ovest il Comune di Cologno è stato più volte interessato da progetti per la sistemazione dell'alveo fluviale e delle sponde, nonché in particolare si citano:

- un progetto esecutivo di AIPO ("Lavori di sistemazione delle opere idrauliche del Lambro settentrionale nel tronco compreso tra la MI – BG ed il ponte di C.na Gobba nei comuni di Brugherio e Milano, anni '90) suddiviso in tre stralci, dei quali solo due sono stati portati a termine;
- le sistemazioni successive al 2002 riportate nello Studio "Rispristini spondali ed erosioni di sovralti in tratti saltuari del Fiume Lambro nei comuni di Brugherio, Cologno Monzese, Monza e Milano" (AIPO, 2003; protocollati nel 2005 ed eseguiti in seguito);
- lo "Studio idraulico per la mitigazione dei danni causati dalle piene del Fiume Lambro nel territorio comunale e attivazione di sistemi di allertamento e di monitoraggio del Fiume"(Studio delle portate critiche e valutazione della velocità di propagazione dell'onda di piena; Studio idraulico: Stazione di rilevamento Ponte S. Maurizio – Comune di Merone) Ing. C. Zucal per il Comune di Cologno Monzese, 2004;

In particolare lo Studio idraulico di C. Zucal è stato effettuato per dotare il Comune di Cologno di un sistema di allertamento della protezione civile locale in caso di eventi di piena. Lo Studio propone un sistema di controllo delle piene straordinarie basato sulla lettura dei livelli idrometrici a monte; per questo sono state posizionate due stazioni di lettura dei dati idrometrici, in Comune di Merone e al Ponte di S. Maurizio a Cologno.

Il sistema presuppone l'individuazione di una soglia di allarme a Merone; il superamento della stessa consente al Comune di Cologno Monzese di attivare misure di sicurezza con un preavviso di circa 10 ore dall'arrivo dell'onda di piena.



Figg. 8.43-8.44: le centraline di Merone (loc. Maglio, a sn)) e di Cologno Monzese (ponte di S.Maurizio, sotto)



Piano di Assetto Idrogeologico e Rischio idraulico

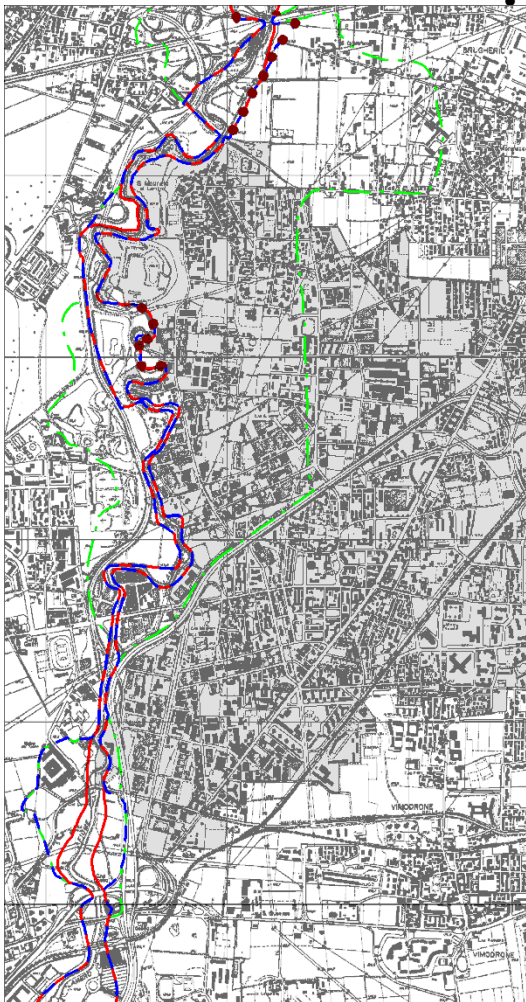
L'Autorità di Bacino del Fiume Po, istituita in seguito alla L.183/1989 ("Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo") con lo scopo di gestire e tutelare il territorio dell'intero bacino idrografico del Po, nell'ambito delle proprie attività ha redatto il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Tale strumento è finalizzato alla riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI è stato approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 2001; le prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico sono dichiarate immediatamente vincolanti per le Amministrazioni e gli Enti Pubblici a partire dalla data di approvazione del Piano stesso.

Esso contiene la delimitazione delle fasce fluviali (in parte recepita dal precedente Piano Stralcio delle Fasce Fluviali), effettuata considerando la piena di progetto; contiene inoltre le indicazioni di assetto generale del bacino, l'individuazione delle aree in dissesto, l'inventario dei centri abitati montani esposti a rischio. Il PAI consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico: esso coordina le determinazioni assunte con i precedenti stralci di piano e piani straordinari (PS 45, PSFF, PS 267), apportando in taluni casi le precisazioni e gli adeguamenti necessari a garantire il carattere interrelato e integrato proprio del piano di bacino.

La classificazione delle Fasce Fluviali, evidenziata da apposito segno grafico nelle tavole cartografiche a corredo del piano stralcio stesso, è la seguente (art. 28 delle Norme di Attuazione):

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 facente parte integrante delle Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'Allegato 3. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del piano stralcio delle fasce fluviali, per il tracciato di cui si tratta.



• Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravi di quella di riferimento, come definita nell'Allegato 3.

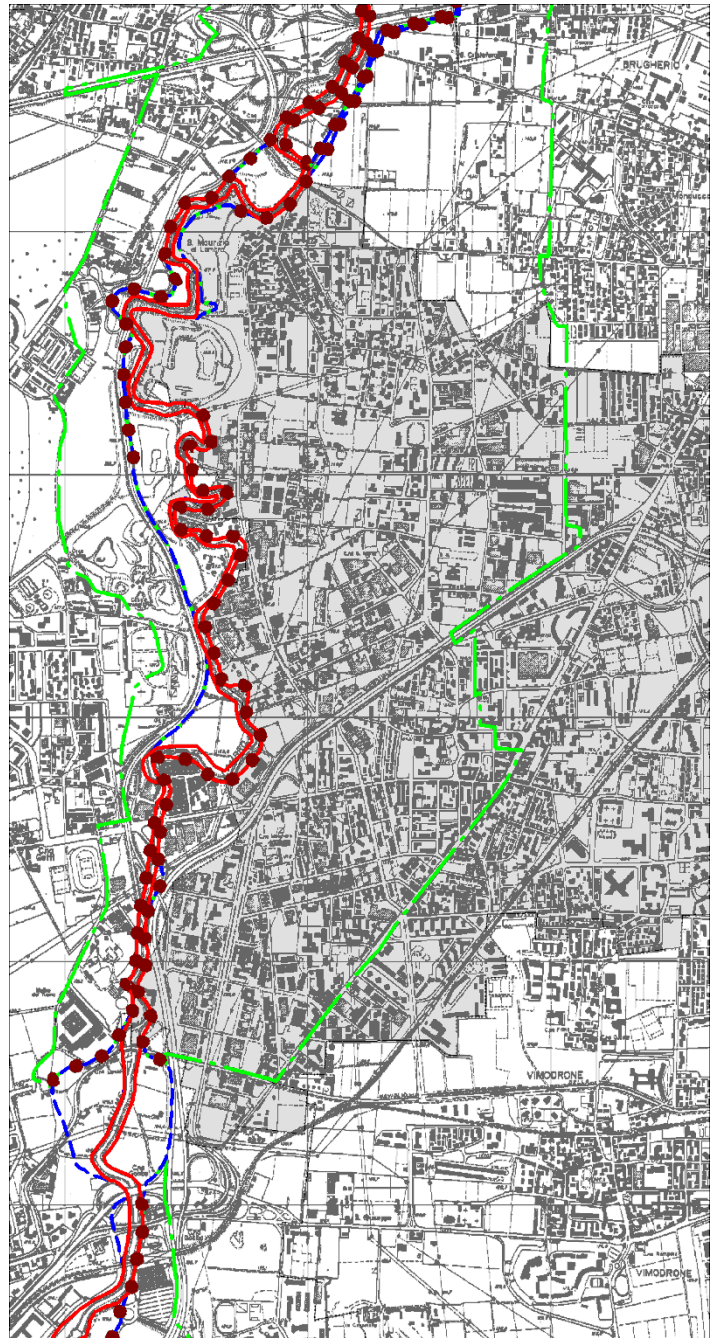
Generalmente per piena di riferimento si intende l'evento previsto con tempo di ritorno 200 anni (Tr200), mentre gli eventi più gravi sono quelli dovuti a piene con Tr=500 anni o relativi alla massima piena ipotizzabile.

Fig. 8.45: le fasce PAI nella versione 2001: la fascia A (rosso) in molti tratti si discosta dall'argine, interessando territori limitrofi al Lambro. La fascia B (blu) è generalmente coincidente con la A; la fascia C (verde) è indicativamente compresa tra il Lambro, viale Lombardia e la Tangenziale est. Il sovrasimbolo B di progetto (puntini marroni) è limitato alle anse di via Guernica – via Barcellona. Si confronti con le attuali fasce PAI in figura 8.46.

Nel 2002-2004 l'Autorità di Bacino ha prodotto studi approfonditi che hanno portato all'adozione della variante "Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi", approvata con d.p.c.m. 10 dicembre 2004.

Questa Variante ha apportato notevoli modifiche alle fasce fluviali precedentemente proposte per il territorio di Cologno Monzese, riportando sull'alveo i limiti delle fasce A e B ed estendendo verso est la fascia C. Inoltre la fascia B è quasi ovunque interessata dal sovrasimbolo "B di progetto" (fig. 8.46)

Fig. 8.46: le attuali fasce PAI (variante 2004): la fascia A (rosso) è limitata all'argine; la fascia B (blu) in sponda sinistra (Comune di Cologno) coincide con la fascia A ad eccezione dei tratti Collinetta Falck lotto A e zona in corrispondenza di viale Europa, mentre in sponda destra (Comune di Sesto S. Giovanni) è generalmente coincidente con il terrapieno del Peduncolo; la fascia C (verde) è molto più estesa rispetto alla versione 2001 e interessa tutto il territorio tra il Lambro e viale Campania a nord della Tangenziale e tra il fiume e via Milano a sud di essa. Il sovrasimbolo B di progetto (puntini marroni) è esteso a tutto il corso del Lambro ricadente nel territorio comunale, ad eccezione del tratto adiacente alle collinette Falck.



Dal confronto tra le due versioni del PAI (2001 e variante 2004) e le aree esondate nel 2002 è evidente che attualmente l'area esondabile si presenta molto più estesa della fascia di massima esondazione (fascia C) prevista nel 2001; il modello utilizzato per la variante 2004 descrive più precisamente la situazione attuale dei territori in caso di alluvione.

Rispetto all'evento 2002, che ha permesso di tarare il modello e viene citato come evento con Tr 30-50 anni, le fasce PAI sono modellate su piene con tempi di ritorno superiori (Tr 200 per fascia A e B, Tr500 per fascia C).

Il PAI individua nelle sue Norme di Attuazione, le attività consentite nelle fasce A e B (rispettivamente artt. 29 e 30), e le modalità per l'attuazione degli interventi (Parte II del Titolo II, artt. dal 33 al 45). Per quanto riguarda le aree ricadenti in fascia C, la competenza per regolamentare le attività consentite viene attribuita agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica (art. 31, comma 4).

Lo stesso art. 31, comma 5, obbliga, in presenza di limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, l'Amministrazione Comunale ad applicare a tutto il territorio di fascia C a tergo del limite di progetto le norme di fascia B, fino alla valutazione delle condizioni di rischio realmente esistenti nell'area.

Praticamente il Comune di Cologno, con l'approvazione della variante PAI 2004, vede poco meno della metà del suo territorio (4,04 kmq contro gli 8,46 totali) soggetta alle norme di fascia B; tali norme sono piuttosto vincolanti ed impongono pesanti restrizioni alla gestione del territorio.

Anche l'art. 39 delle Norme di Attuazione del PAI ("interventi urbanistici e indirizzi alla pianificazione urbanistica") indica nello studio delle condizioni di rischio esistenti lo strumento per definire e, in caso, modificare le norme degli strumenti urbanistici vigenti per le aree all'interno dei centri edificati (ai sensi dell'art. 18 L. 22/10/1971 n. 865) ricadenti in fascia A e B.

Contestualmente alla Variante "Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi", approvata con d.p.c.m. 10 dicembre 2004, l'Autorità di Bacino ha effettuato uno "Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito geografico di pianura Lambro-Olona" (C. Lotti & Associati s.p.a., 2003). Tale Studio valuta le condizioni di sicurezza del sistema difensivo nei confronti delle piene e definisce l'assetto di progetto dell'intero sistema fluviale, che possa assicurare un sufficiente grado di contenimento delle piene. Tale assetto di progetto, già definito nel PAI, viene verificato ed eventualmente integrato dallo Studio di Fattibilità.

In particolare l'asta del Lambro viene suddivisa in due parti, considerate separatamente. La prima parte (dal Lago di Pusiano alla confluenza del Deviatore Redefossi) è quella di interesse per il Comune di Cologno Monzese.

La definizione delle attuali condizioni di sicurezza è stata effettuata su tratti omogenei (in particolare il territorio di Cologno Monzese ricade nel tratto 3 "dal ponte dell'autostrada A4 Milano-Venezia al ponte della linea M.M."); il tratto viene descritto come caratterizzato da accentuata tortuosità, indice di variabilità nel tempo del tracciato. Si rileva la presenza di intensa urbanizzazione che ha ridotto lo spazio destinato alla divagazione del fiume. L'alveo si presenta inciso con sezioni strette e prive di fascia golenale (larghezze variabili tra i 30 e i 15 m e altezze tra i 6 e i 2 m). Il tratto in questione è interessato da 14 ponti, dei quali 2 incompatibili con la piena di progetto, 5 compatibili ma non adeguati (viene a mancare in caso di piena il franco di 1,00 previsto per la piena con Tr200 tra la quota idrometrica e la quota di intradosso del ponte) e solo 7 adeguati.

Nel tratto in questione la domanda di sicurezza è definita elevata per la forte e continua presenza di aree urbanizzate, mentre *"il grado di sicurezza delle aree presenti nella fascia di studio nei confronti degli eventi di piena è risultato prevalentemente molto insufficiente, soprattutto in sponda sinistra a Cologno Monzese, ove quasi l'intero territorio comunale è sede di cospicui allagamenti a causa della grave insufficienza della luce di passaggio al di sotto del Ponte di S. Maurizio (sezione LA90.1) Sono aree, queste, che richiedono adeguati interventi di protezione. Sono presenti nondimeno aree caratterizzate da grado di sicurezza adeguato, ed alcune limitate zone, ad uso agricolo, con grado di sicurezza elevato, ma questa circostanza non modifica il giudizio di insufficiente grado di sicurezza dell'intero tratto."*

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio

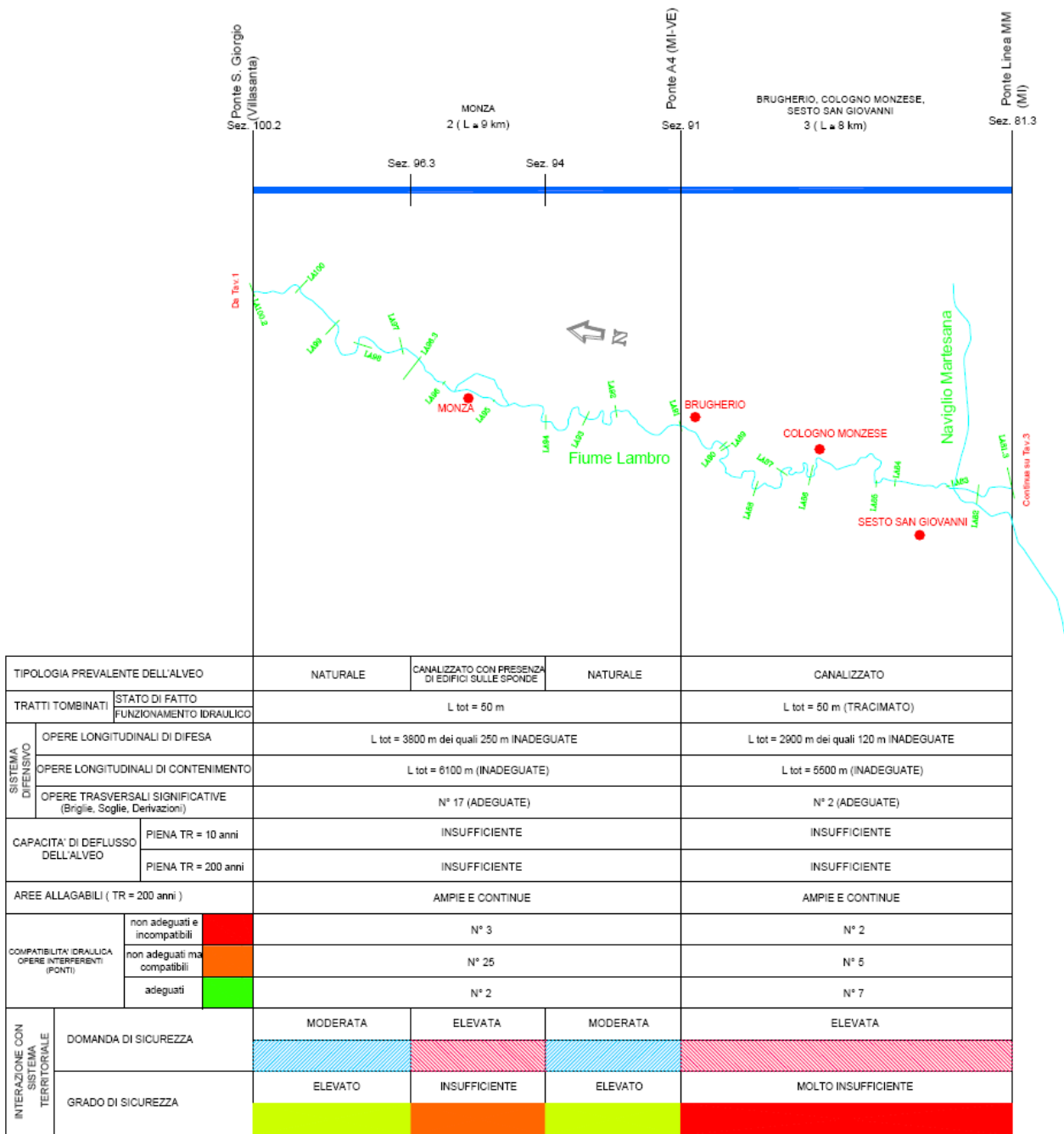
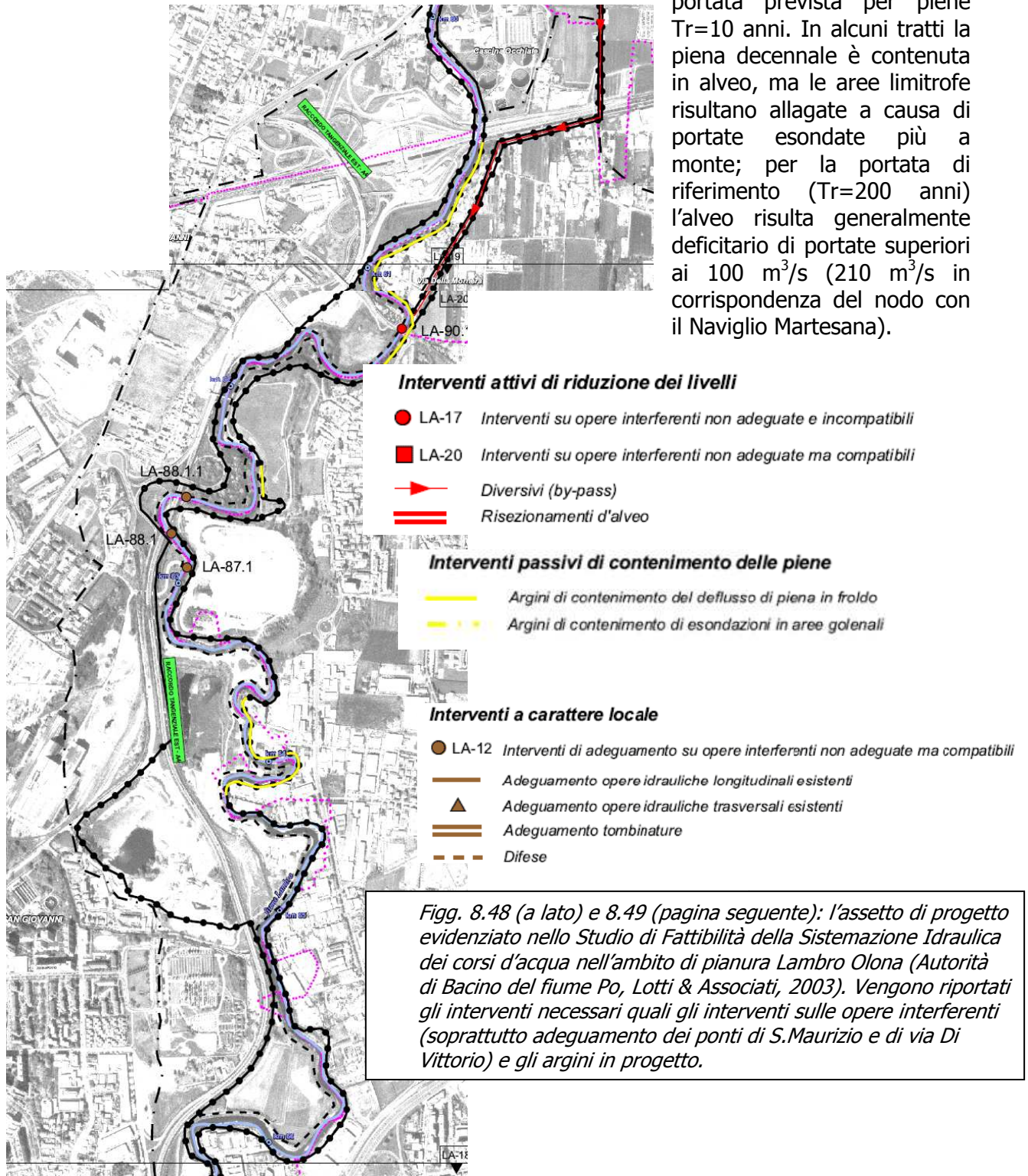


Fig. 8.47: valutazioni delle attuali condizioni di sicurezza del sistema difensivo (da Studio di Fattibilità della Sistemazione Idraulica dei corsi d'acqua nell'ambito di pianura Lambro Olona-Autorità di Bacino del fiume Po, Lotti & Associati, 2003)

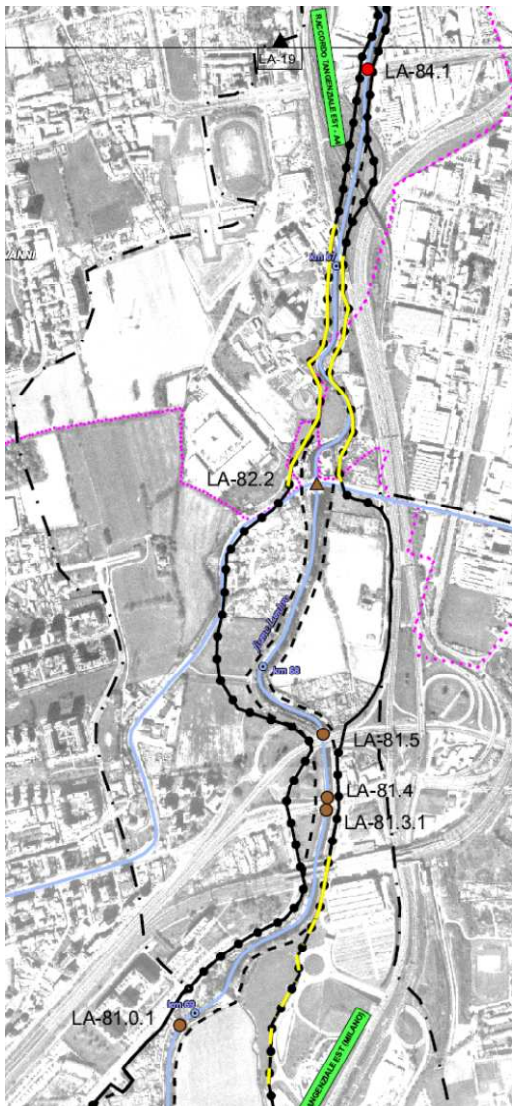
Lo Studio di Fattibilità riporta inoltre le portate attese per la piena di riferimento (Tr200), che corrispondono a 295 m³/s all'origine del tratto (sezione LA91 in corrispondenza del ponte dell'Autostrada A4); tali portate vengono implementate di circa 30 m³/s dai contributi del Naviglio Martesana e di circa 70 m³/s dal bacino urbano di Sesto S. Giovanni; non sono riportati i dati relativi ai contributi attesi in sponda sinistra (essenzialmente lo Scolmatore di Brugherio).

L'alveo del Lambro risulta ovunque insufficiente per il transito con franco di almeno 50 cm della portata prevista per piene

Tr=10 anni. In alcuni tratti la piena decennale è contenuta in alveo, ma le aree limitrofe risultano allagate a causa di portate esondate più a monte; per la portata di riferimento (Tr=200 anni) l'alveo risulta generalmente deficitario di portate superiori ai 100 m³/s (210 m³/s in corrispondenza del nodo con il Naviglio Martesana).



DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI



- Limite tra la fascia A e la fascia B
- Limite tra la fascia B e la fascia C
- Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C
- · - Limite esterno della fascia C
- † Limite esterno della fascia C indeterminata

Le opere presenti nel tratto sono generalmente insufficienti al contenimento della piena di riferimento; in alcuni casi opere adeguate vengono "aggirate" da portate fuoriuscite a monte.

L'assetto di progetto del Fiume Lambro scaturisce dalla valutazione delle condizioni attuali di sicurezza del sistema difensivo, e propone una serie di interventi a carattere locale (argini, diversivi, risezionamenti d'alveo, adeguamenti di opere idrauliche ecc) e generale (con benefici diffusi su lunghi tratti dell'asta fluviale, come vasche di espansione, limitazioni delle portate scaricate dai reticoli di drenaggio urbano ecc).

Tra le opere a valenza strategica individuate su tutta l'asta considerata, sono previste:

vasche di laminazione controllata delle piene (a Inverigo sul Lambro; a Molteno sul torrente Gandaloggio; a Merone sulla Bevera di Molteno; a Briosco sulla Bevera di Renate)

Diversivi o by-pass: di Monza e di Milano

Adeguamento di opere idrauliche trasversali esistenti, in modo particolare l'adeguamento del nodo di Cascina Gobba, in corrispondenza del Naviglio Martesana

Risezionamenti d'alveo, soprattutto tra le lesioni LA73 e LA67, corrispondenti al tratto compreso tra la ferrovia Milano-Treviglio e l'aeroporto di Linate in comune di

Peschiera Borromeo.

Viene infine indicata una priorità di realizzazione che prevede in primis la realizzazione degli interventi di laminazione delle portate, comprensivi della possibilità di regolazione dell'emissario del lago di Pusiano, nonché gli interventi di laminazione delle portate scaricate dai reticoli di drenaggio urbano.

Vengono inoltre presentate, per tratti omogenei, le opere previste nell'assetto di progetto; per quanto riguarda il tratto omogeneo relativo al Comune di Cologno Monzese (Tratto 3, dal Ponte dell'Autostrada A4 Milano-Venezia al ponte della M.M.), lo Studio propone i seguenti interventi:

A) opere a valenza strategica

1. adeguamento del nodo idraulico Lambro-Naviglio Martesana. Questo intervento era già previsto nel progetto "Lavori di sistemazione delle opere idrauliche del Lambro settentrionale nel tronco compreso tra il ponte dell'Autostrada MI-BG ed il ponte di innesto alla tangenziale est di C.na Gobba nei comuni di Brugherio e Milano" redatto nel 1997 dal Magistrato del Po. Il progetto, suddiviso in tre lotti, è già stato attuato nella parte meridionale del tratto (lavori di ricalibratura dell'alveo, sistemazioni spondali e argini), mentre un terzo lotto, nel quale sono previsti peraltro anche i lavori di sistemazione del nodo Lambro-Martesana, è fermo al progetto esecutivo.



Tale intervento prevede la realizzazione di un sifone sulla Maresana, previa rimozione dell'attuale sifone sul Lambro.



Fig. 8.50-8.53: alcune immagini del nodo Fiume Lambro-Canale Martesana ubicate su immagine da satellite (Google). Il Lambro sottopassa il Martesana attraverso un sistema di paratoie a regolazione (foto a sinistra). Nella foto a lato in alto il punto di risalita delle acque. Sotto, in primo piano le spalle delle paratoie che regolano l'immissione delle acque del Martesana nel Lambro; sullo sfondo il Lambro nel punto di risalita a valle del sifone



B) opere con ruolo locale

1. adeguamento dei ponti non adeguati e non compatibili; tra i quali il ponte di S.Maurizio e quello di via Di Vittorio
2. adeguamento dei ponti non adeguati ma compatibili; essenzialmente si tratta di tre ponti situati all'altezza delle collinette Falck, compatibili con la situazione attuale perché il restringimento della sezione a monte, in corrispondenza del ponte di S.Maurizio, limita le portate in transito in alveo, e non più compatibili ad assetto di progetto completato, in quanto tutta la portata di piena dovrà transitare in alveo.
3. arginature locali. In particolare sono previste arginature in sponda sinistra a nord del ponte di S. Maurizio, a cavallo tra le due collinette Falk, tra la via Guernica e la via Barcellona e tra la tangenziale est e il Canale Martesana (queste ultime sono previste su entrambe le sponde).

Situazione attuale locale e zonazione del rischio idraulico

Per ottemperare a quanto richiesto nel comma 5 dell'art.31 delle Norme di Attuazione del PAI, il Comune di Cologno Monzese ha richiesto la predisposizione di uno Studio del Rischio Idraulico nell'intero territorio comunale. Tale Studio è stato effettuato da rea nel 2006.

Lo studio ha preso in considerazione tutto il materiale relativo a modelli, sezioni e battute topografiche reperibile al momento (si citano pertanto le sezioni fornite da Serravalle s.r.l. all'interno del progetto del peduncolo autostradale, nonché il progetto di sistemazione dell'alveo del Magistrato del Po e le sezioni battute per il Piano di Assetto Idrogeologico), nonché gli studi precedentemente predisposti e già citati nel paragrafo "Studi e Progetti". Sono stati inoltre considerati gli Studi di Rischio Idraulico effettuati per il Comune di Brugherio (prof. Ing. Pilotti e Bacchi) e per il Comune di Monza (rea srl).

Per il tratto di fiume di pertinenza del Comune di Cologno Monzese sono state utilizzate 67 sezioni provenienti dagli studi e progetti sopra citati; i dati di portata utilizzati nel modello sono quelli riportati nella Variante al PAI del 2004, in quanto risultano congruenti con i dati degli altri studi esaminati e più precisi per quanto riguarda le immissioni puntuali dalle reti di drenaggio urbano. Sono stati inoltre effettuati sopralluoghi nelle aree esondabili; la collaborazione con la polizia locale ha permesso l'ispezione di numerose proprietà private poste lungo l'asta del Lambro. Per quanto riguarda le quote della superficie topografica si è fatto riferimento alla base cartografica comunale. Il modello sviluppato considera una corrente monodimensionale in moto permanente a geometria variabile; è stato utilizzato il programma di calcolo HEC-RAS 3.1.1 del maggio 2005.

Sono stati infine calcolati i profili di piena per eventi con tempo di ritorno pari a 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni, individuando successivamente la portata compatibile con l'alveo e quella corrispondente all'evento del 2002.

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO

Nel 2009 l'Amministrazione Comunale ottiene un finanziamento da parte della Regione Lombardia e del Ministero dell'Ambiente per la progettazione di un sistema di argini finalizzato alla messa in sicurezza dell'abitato di S.Maurizio. Tale opera rientra tra quelle previste nello "Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona; Fiume Lambro" (2003); per la sua realizzazione AIPO (Agenzia Interregionale per il fiume Po) incarica nel 2009 l'ATI Hydrodata s.p.a. e HY.M Studio (progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva).

Tale incarico ha comportato l'esecuzione di un'approfondita indagine topografica comprensiva del rilievo di sezioni, non disponibili in precedenza, che sono state utilizzate nel presente aggiornamento.

Oltre a questo, gli incaricati della progettazione degli argini hanno sviluppato un modello ante e post operam per valutare in termini di costi e benefici gli interventi in progetto e le ricadute sul territorio di Cologno Monzese.

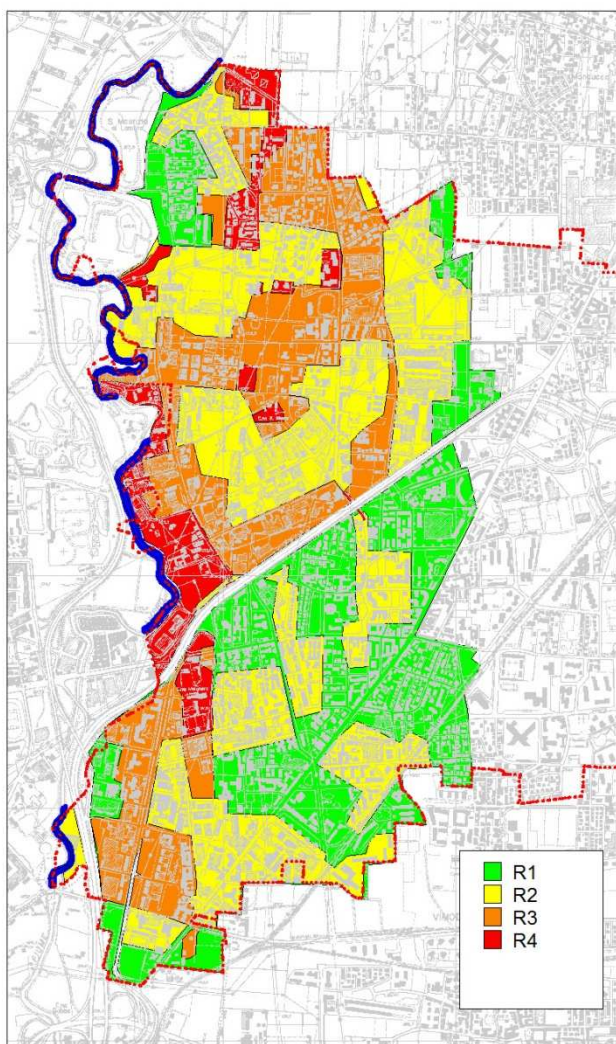
Tale modello ha indagato ed esplicitato alcune dinamiche esondative relative alla zona immediatamente a monte del territorio comunale, fornendo utili informazioni sulle portate realmente da attendersi al ponte di S. Maurizio.

Il modello è stato presentato durante alcuni incontri alla presenza dei tecnici dell'Unità Operativa Tutela e Valorizzazione del Territorio, Struttura Pianificazione e programmazione di bacino e locale della Regione Lombardia e dei tecnici dell'Autorità di bacino del Fiume Po, che si sono espressi favorevolmente alle sue risultanze.

In particolare lo studio di dettaglio del nodo critico rappresentato dall'attraversamento dell'A4 ubicato in Comune di Brugherio a monte del Comune di Cologno Monzese ha dimostrato l'impossibilità fisica del transito dal ponte della portata bicentenaria stimata da Autorità di Bacino e da utilizzare, secondo i riferimenti normativi nei calcoli.

A sostegno di tale analisi è intervenuto anche lo studio condotto dall'ing. Pacheco incaricato di redigere la zonazione del rischio idraulico del Comune di Sesto San Giovanni (2009).

Queste nuove informazioni comportano di fatto una riduzione della portata attesa in alveo per la



piena di progetto (Tr 200) alla sezione di monte del ponte di S.Maurizio; tale riduzione è dovuta alla strozzatura corrispondente al ponte dell'A4, che non permette il deflusso dell'intera portata prevista da Autorità di Bacino. Si passa pertanto da una portata corrispondente a circa 295 mc/s definita da Autorità di Bacino per i ponti A4 e S.Maurizio (Variante PAI del 2004), a circa 215 mc/s che è la portata effettivamente transitante in alveo nella sezione del ponte A4.

Alla luce di queste informazioni (non disponibili nel maggio 2006) accolte dalle Autorità competenti come un miglioramento del modello originario, si è proceduto all'aggiornamento dello Studio di Rischio Idraulico predisposto in precedenza.

Questo aggiornamento, del giugno 2010, è stato predisposto secondo gli aggiornamenti normativi di settore introdotti dell'Allegato 4 alla DGR 8/7374 del 28 maggio 2008, e ha considerato, oltre alle sezioni già utilizzate in precedenza, una serie di nuove sezioni effettuate per il progetto in corso e messe a disposizione da Hydrodata.

Fig.8.54: la zonazione del rischio idraulico aggiornata al 2010

PUNTI DI CRITICITA' INDIVIDUATI

Gli studi idraulici effettuati sul territorio comunale e nelle aree ad esso limitrofe hanno evidenziato la presenza di alcuni punti critici, i più importanti dei quali sono quelli già individuati nello Studio di Fattibilità dell'Autorità di Bacino consistenti nella strettoia del ponte di S.Maurizio e dal nodo idraulico Lambro-Martesana.

Per quanto riguarda la situazione al ponte di S.Maurizio, la presenza appena a monte in sinistra idrografica di un argine molto basso favorisce l'allagamento delle aree libere a nord dell'abitato. Inoltre gli argini nel tratto compreso tra il ponte A4 e la strada provinciale presentano numerosi punti di discontinuità, con tracimazione durante gli eventi di piena.

9. Valutazione della pericolosità sismica

Il territorio comunale di Cologno Monzese, come tutto il territorio nazionale, è interessato da fenomeni sismici e pertanto è soggetto alla specifica normativa regionale (in fase di pianificazione) e nazionale (in fase di progetto).

Di seguito si specificano le modalità di applicazione della normativa vigente in materia.

9.1 **NORMATIVA NAZIONALE**

Le azioni sismiche attese in un certo sito si prevedono, su base probabilistica, tramite la pericolosità sismica che è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche; la valutazione della pericolosità sismica porta poi alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico.

La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

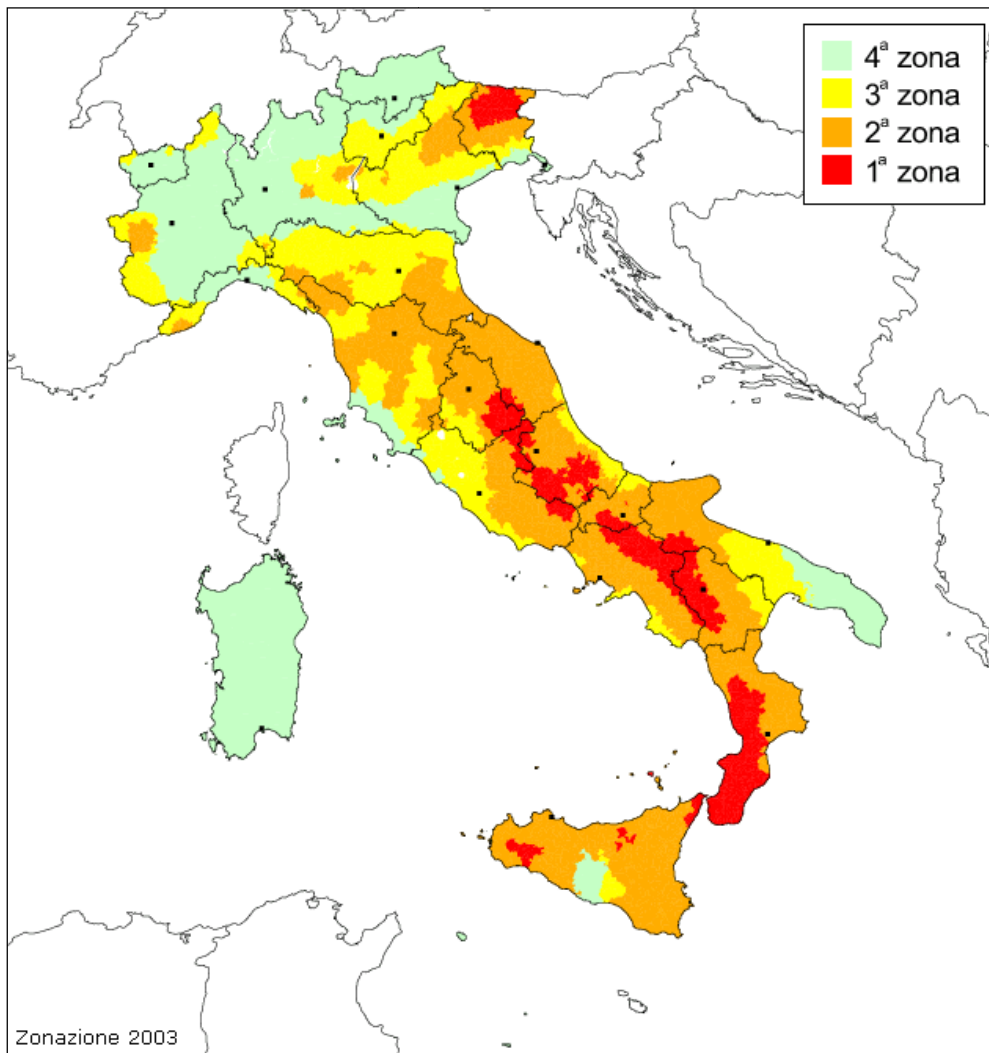
OPCM 20 marzo 2003

Sulla base del documento *Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale* elaborato dal Gruppo di Lavoro costituito dalla Commissione Naz. Di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi (23 aprile 1997) e successive precisazioni, sono state individuate in tutto il territorio nazionale 4 zone sismiche, secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. La valutazione di a_g è stata calcolata con metodologie internazionali aggiornate periodicamente con procedure trasparenti e riproducibili.

La zonizzazione sismica dell'intero territorio nazionale è stata effettuata secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/03 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8/05/03 Supplemento Ordinario n. 72: *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*. Costituiscono parte integrante dell'ordinanza:

- ✓ Allegato 1 - *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*
- ✓ Allegato 2 - *Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici*
- ✓ Allegato 3 - *Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti*
- ✓ Allegato 4 - *Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazioni e di sostegno dei terreni.*

Secondo questa zonizzazione (vedasi figura di seguito riportata) il comune di Cologno Monzese si trova in **zona 4** (colore verde), cioè nella zona, tra quelle individuate, di minor rischio sismico.



OPCM 28 aprile 2006

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/06 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11/05/06 Serie Generale Anno 147° - n. 108 (*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*) adotta come riferimento ufficiale una nuova mappa di pericolosità sismica e definisce i criteri generali per la classificazione delle zone sismiche. Costituiscono parte integrante dell'ordinanza:

- ❖ Allegato 1A - *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*
- ❖ Allegato 1B - *Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale.*

La mappa, riportata nell'Allegato 1B (vedasi figura di seguito riportata), rappresenta graficamente la pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_g), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s.



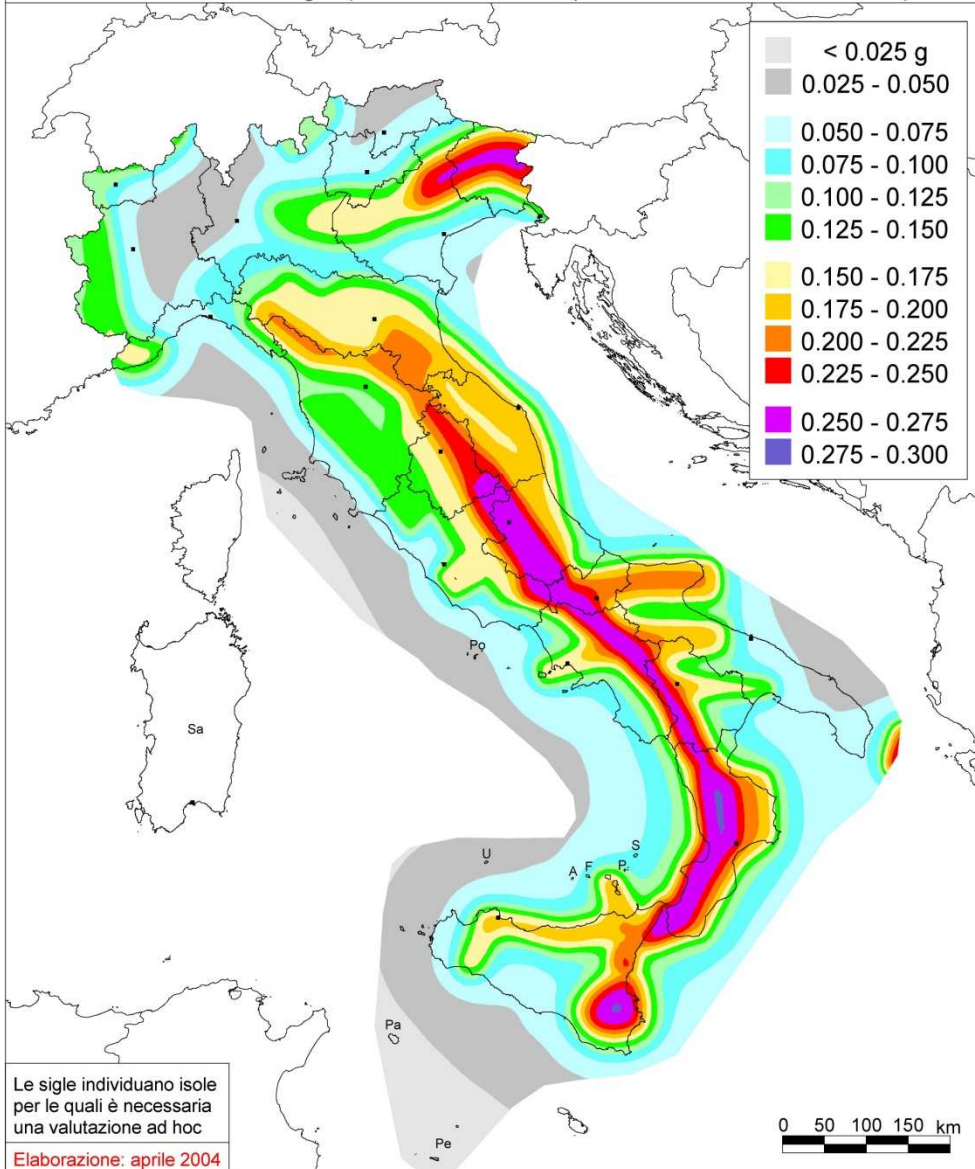
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

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

espressa 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)



Secondo questa mappa il territorio comunale di Cologno Monzese è caratterizzato da un valore di a_g classificabile come zona sismica 3 (color azzurro). In quanto caratterizzato da un valore di a_g compreso tra 0.05 e 0.15 g (vedasi Allegato 1A della OPCM 3519/2006), il territorio comunale di Cologno Monzese ricadrebbe in **zona 3**.

Di fatto però, a prescindere dall'effettivo valore di a_g evidenziato da questa mappa, è compito delle Regioni emettere provvedimenti per la classificazione delle zone sismiche (ai sensi dell'art. 94 com. 2 lett. a) del D.Lgs. n. 112 del 31/03/1998), pertanto per definire la zona sismica dell'area di studio è necessario riferirsi alla Deliberaz. Giunta della Regione Lombardia n. 7/14964 del 7/11/2003

(pubblicata sul B.U.R.L. Serie Ordinaria n. 48 del 24/11/03) e consultare l'elenco riportato nell'Allegato A: secondo questa delibera tutto il territorio comunale di Cologno Monzese ricade in zona 4.

D.M. 14 gennaio 2008

Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica in Italia è regolata dal D.M. 14/01/08 per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici.

Il D.M. 14 gennaio 2008 (*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*), pubblicato sulla G.U. n. 29 del 04/02/08, in vigore dal 5 marzo 2008, sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi di cui al comma 1 dell'art. 20 della L. 28 febbraio 2008, n. 31.

Queste nuove Norme Tecniche per la Costruzioni definiscono i criteri definitivi per la classificazione sismica del territorio nazionale in recepimento del Voto 36 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27 luglio 2007 (*Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale*); tali criteri prevedono la valutazione dell'azione sismica definita puntualmente al variare del sito e del periodo di ritorno considerati, in termini di accelerazione del suolo a_g e di forma dello spettro di risposta. Costituiscono parte integrante del decreto:

- Allegato A - *Pericolosità sismica*
- Allegato B - *Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica.*

Diversamente dalla precedente normativa l'azione sismica non viene più valutata riferendosi ad una zona sismica (territorialmente coincidente con più entità amministrative), ad un'unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, ma viene valutata sito per sito e costruzione per costruzione.

Secondo l'allegato A l'azione sismica sulle costruzioni viene valutata a partire da una pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (categoria di sottosuolo A) con superficie topografica orizzontale (categoria T1).

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta con sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; i risultati dello studio di pericolosità devono essere forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata in funzione delle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo e morfologiche della superficie; tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Le azioni sismiche di progetto si ricavano dalle accelerazioni del suolo a_g e dalle relative forme dello spettro di risposta. Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica
- F_o e T_C^* i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati, su spettri di risposta normalizzati ad uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate a ciascuno degli stati limite considerati.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N (definita al paragrafo 2.4.1 e in Tabella 2.4.I del D.M. 14/01/08) per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso è definito, al variare della classe d'uso (definita al paragrafo 2.4.2 del D.M. 14/01/08), come riportato in Tabella 2.4.II del D.M. 14/01/08.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} cui riferirsi per individuare l'azione sismica in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate in Tabella 3.2.I del D.M. 14/01/08.

Per individuare, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche, per tutte le vite di riferimento e tutti gli stati limite considerati dalle NTC, è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

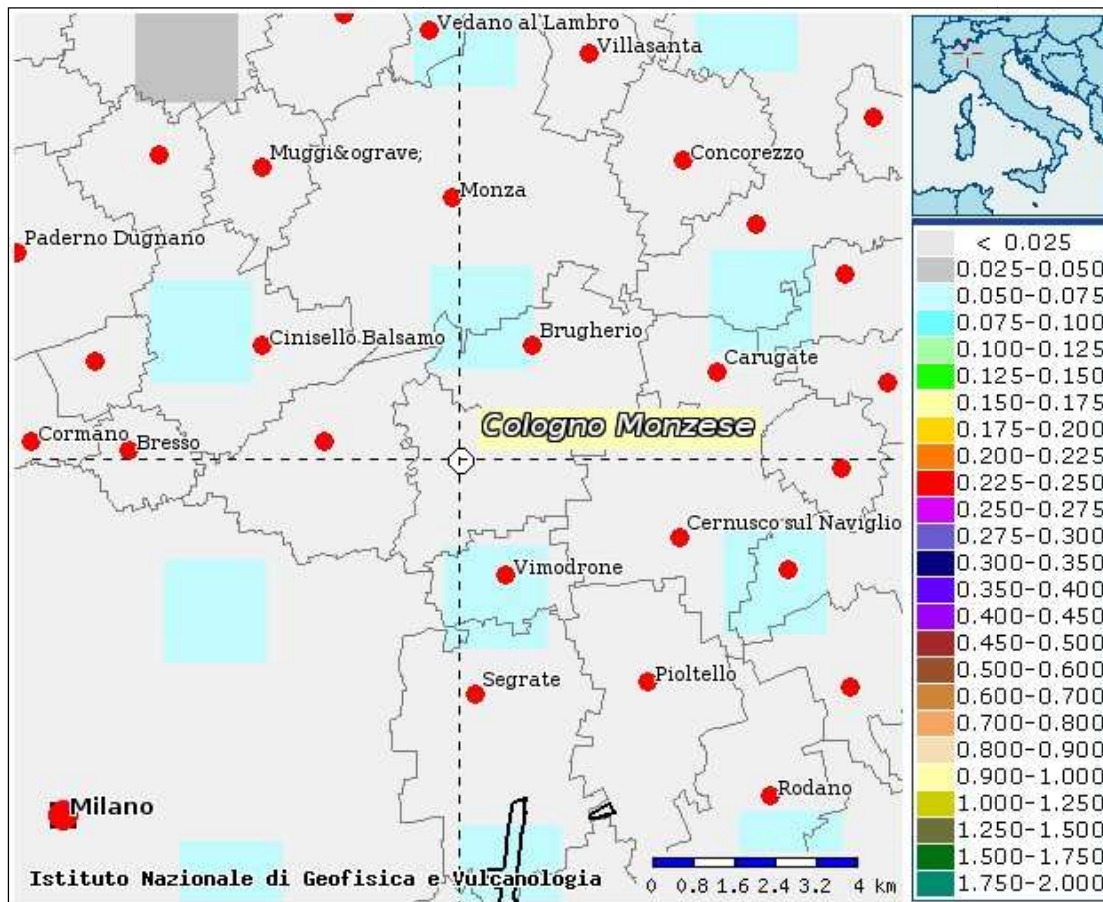
$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR})$$

Le tabelle dell'allegato B riportano i valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento (pubblicati anche sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>).

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del *reticolo di riferimento*, i valori dei parametri p (a_g , F_o , T_C^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del *reticolo di riferimento* contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

La pericolosità sismica di base dell'area di progetto viene espressa in funzione dell'accelerazione orizzontale massima a_g , nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, come riportato nella figura seguente (tratta dalla pagina <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

Si sottolinea che l'accelerazione orizzontale massima a_g in queste mappe è espressa come frazione dell'accelerazione di gravità (g), nelle tabelle dell'allegato B invece essa non è espressa come frazione di g , pertanto, assumendo come valore di g una cifra pari a circa 10 (esattamente 9.81 m/s^2) i valori di a_g riportati sulle mappe differiscono di circa 1 ordine di grandezza da quelli riportati nelle tabelle.



Le coordinate del centro del comune di Cologno Monzese (considerato il centro della mappa sopraportata) sono: Latitudine = 45.537, Longitudine = 9.276.

Di seguito si riportano le coordinate dei sei nodi di riferimento utilizzabili per la definizione dei valori dei parametri p (a_g , F_o , T_C^*) all'interno del territorio comunale di Cologno Monzese.

ID	Latitudine	Longitudine
11817	45.5592	9.2101
11818	45.5617	9.2814
11819	45.5641	9.3525
12039	45.5092	9.2137
12040	45.5117	9.2848
12041	45.5142	9.356

Nel nodo 11817 (ubicato in Cinisello B.mo) i parametri che permettono di definire gli spettri di risposta, per i periodi di ritorno indicati, assumono i seguenti valori, così come riportato nelle tabelle dell'Allegato B.

T_R	a_g	F_o	T_C[*]
30	0.188	2.56	0.16
50	0.239	2.54	0.19
72	0.278	2.56	0.20
101	0.314	2.57	0.22
140	0.349	2.60	0.23
201	0.386	2.62	0.25
475	0.502	2.64	0.28
975	0.605	2.68	0.30
2975	0.774	2.75	0.31

Nel nodo 11818 (ubicato tra Brugherio e Monza)

T_R	a_g	F_o	T_C[*]
30	0.199	2.56	0.16
50	0.257	2.55	0.19
72	0.298	2.55	0.21
101	0.337	2.57	0.22
140	0.374	2.58	0.23
201	0.421	2.58	0.25
475	0.554	2.63	0.28
975	0.683	2.65	0.30
2975	0.886	2.71	0.31

Nel nodo 11819 (ubicato tra Carugate e Agrate B.za)

T_R	a_g	F_o	T_C[*]
30	0.215	2.54	0.18
50	0.278	2.52	0.20
72	0.323	2.55	0.22
101	0.365	2.57	0.23
140	0.407	2.58	0.24
201	0.469	2.56	0.25
475	0.621	2.61	0.28
975	0.784	2.62	0.29
2975	1.059	2.63	0.30

Nel nodo 12039 (ubicato in Milano)

T_R	a_g	F_o	T_c[*]
30	0.191	2.56	0.16
50	0.244	2.54	0.19
72	0.283	2.56	0.21
101	0.319	2.57	0.22
140	0.354	2.59	0.23
201	0.391	2.62	0.25
475	0.508	2.65	0.28
975	0.612	2.68	0.30
2975	0.779	2.75	0.31

Nel nodo 12040 (ubicato in Vimodrone)

T_R	a_g	F_o	T_c[*]
30	0.203	2.55	0.18
50	0.261	2.55	0.20
72	0.302	2.55	0.21
101	0.341	2.57	0.22
140	0.378	2.59	0.23
201	0.426	2.58	0.26
475	0.557	2.63	0.28
975	0.685	2.65	0.30
2975	0.884	2.72	0.31

Nel nodo 12040 (ubicato tra Cernusco s/N. e Cassina de' P.)

T_R	a_g	F_o	T_c[*]
30	0.219	2.54	0.18
50	0.282	2.52	0.20
72	0.326	2.55	0.22
101	0.367	2.57	0.23
140	0.410	2.58	0.25
201	0.470	2.57	0.26
475	0.619	2.62	0.28
975	0.779	2.64	0.29
2975	1.039	2.66	0.31

Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento indicate nella tabella 3.2.II, di cui al punto 3.2.2 *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche*, capitolo 3 *Azioni sulle costruzioni* del D.M. 14/01/2008.

Sono state definite cinque classi di terreni (A, B, C, D, E) identificabili in base ai valori della velocità equivalente $V_{S,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica N_{SPT} nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$ nei terreni prevalentemente a grana fina.

Sulla base dei dati geotecnici raccolti per il presente studio, si può supporre che i terreni costituenti il sottosuolo del comune di Cologno Monzese, per una profondità di 30 m dal p.c., possano rientrare per esempio nel profilo stratigrafico individuato con la lettera **C** ovvero: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Si sottolinea che la presente valutazione è stata effettuata sulla base di dati stratigrafici di sondaggio e dati geotecnici vari distribuiti su tutto il territorio comunale; in fase progettuale, per una corretta valutazione dell'azione sismica di sito, sarà necessario calcolare la velocità di propagazione delle onde S (oppure eseguire prove N_{SPT}) nei primi 30 m dell'area di studio.

Condizioni topografiche

Il territorio comunale di Cologno Monzese presenta configurazioni superficiali semplici, pertanto è possibile adottare la classificazione riportata in tabella 3.2.IV, di cui al punto 3.2.2 *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche*.

Sulla base dei dati topografici disponibili e riportati in cartografia, il territorio del comune di Cologno Monzese rientra mediamente nella categoria **T1** ovvero *Superficie pianeggiante, pendii isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* .

Valutazione dell'azione sismica

Ai fini della presente norma l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali (X e Y) e una verticale (Z) da considerare tra di loro indipendenti e ortogonali. Nelle Zone 3 e 4 la componente verticale non viene considerata.

Le due componenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta o dalle due componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento considerata, lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T \leq T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot [T/T_B + (1/\eta \cdot F_o) \cdot (1 - T/T_B)] \\
 T_B \leq T \leq T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T \leq T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot (T_C/T) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot (T_C T_D / T^2)
 \end{aligned}$$

dove:

T periodo di vibrazione

S_e accelerazione spettrale orizzontale

S coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione: $S = S_s \cdot S_T$

η fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5% mediante la relazione: $\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0.55$, dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione

T_C periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante: $T_C = C_C \cdot T_C^*$

T_B periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante: $T_B = T_C / 3$

T_D periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante, espresso in secondi mediante la relazione: $T_D = 4.0 \cdot (a_g/g) + 1.6$

Per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione definite al punto 3.2.2 del D.M. 14/01/2008, la forma spettrale su sottosuolo di categoria A è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_T e il coefficiente C_C che modifica il valore del periodo T_C .

Amplificazione stratigrafica

Per le categorie di sottosuolo B, C, D, ed E i coefficienti S_s e C_C possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_o e T_C^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella tabella 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Per il comune di Cologno Monzese, caratterizzato da sottosuolo di categoria C, si applicano le seguenti espressioni:

$$S_s = 1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_o \cdot a_g/g \leq 1.50$$

$$C_C = 1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$$

Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche ed in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati in tabella 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche.

Per il comune di Cologno Monzese, caratterizzato da topografia di categoria T1, si applica il seguente coefficiente di amplificazione topografica:

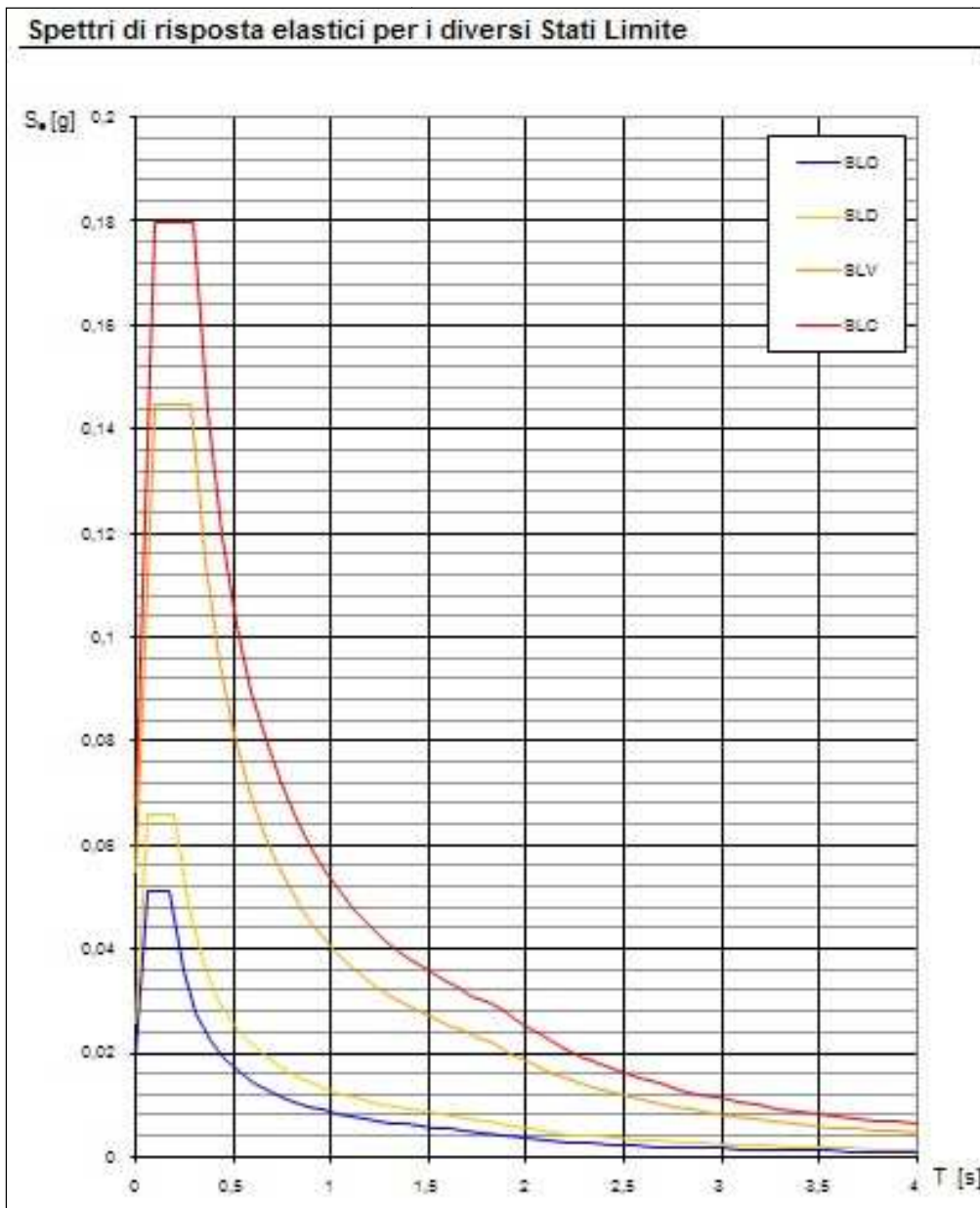
$$S_T = 1.0.$$

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

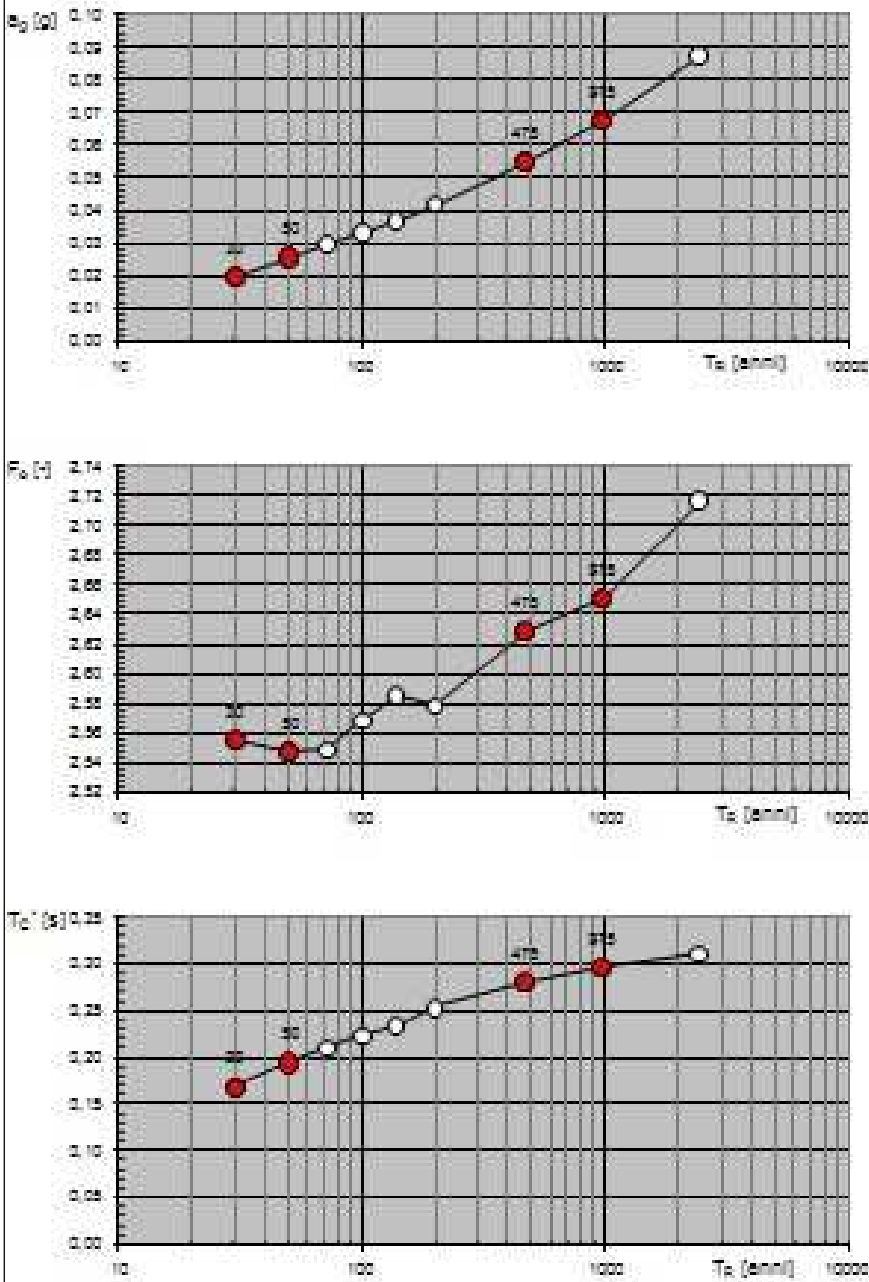
In fase progettuale occorre definire puntualmente le azioni sismiche come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici del reticolo di riferimento contenenti l'area di studio, adottando come pesi gli inversi delle distanze dal punto di studio ai vertici considerati. Preventivamente è necessario definire le caratteristiche progettuali della struttura da realizzare (come sopra riportato): il tipo di opera, la sua vita nominale, la sua classe d'uso, il suo coefficiente d'uso, la sua vita di riferimento, ecc.; tutto lo studio dell'azione sismica si fa sulle caratteristiche progettuali.

Utilizzando il software denominato **Spettri-NTCver.1.0.3** (scaricabile gratuitamente dal sito del Ministero delle Infrastrutture) è possibile determinare l'azione sismica di progetto per qualsiasi punto del territorio nazionale, inserendo le coordinate del punto di studio e le caratteristiche di

risposta sismica locale; si può visionare lo spettro di progetto (componente orizzontale e componente verticale), lo spettro elastico di riferimento ed i parametri che permettono di definirlo. Di seguito si riportano come esempio alcuni grafici e tabelle tratti da detto software, calcolati per opere strutturali di tipo 2, aventi vita nominale $V_N \geq 50$ anni e coefficiente d'uso della costruzione C_U pari a 1.5 (corrispondente alla classe d'uso III). Si ricorda che questi grafici e tabelle non possono essere utilizzati per gli interventi previsti sul territorio comunale ma tutte queste ipotesi andranno verificate in fase progettuale e tarate sul progetto definitivo.

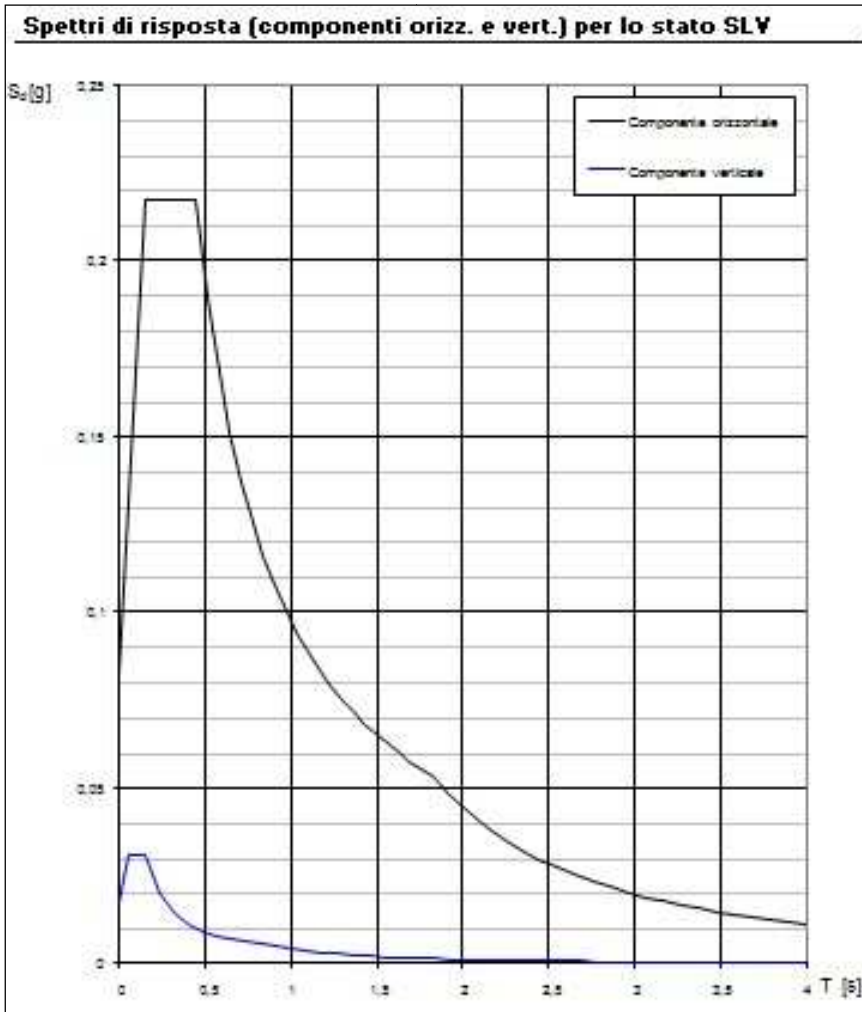


Valori di progetto dei parametri a_g , F_0 , T_0 in funzione del period



Di seguito si riportano come esempio i grafici degli spettri di risposta calcolati per un'area di Como ipotizzando categoria di sottosuolo B, categoria topografica T1 e corrispondente coefficiente di amplificazione topografica S_T pari a 1, per edifici con $V_N \geq 50$ anni, C_U pari a 1.5 (classe d'uso III):

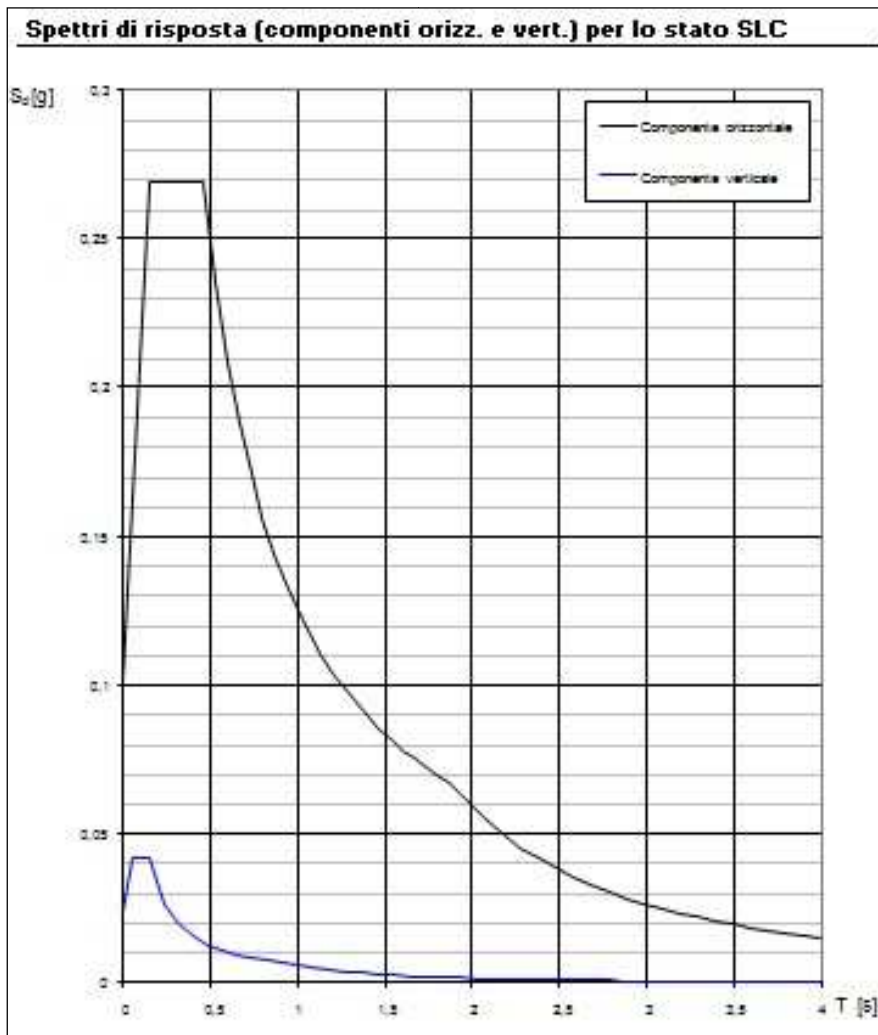
- ✓ per probabilità di superamento del 10% cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente nello stato limite (ultimo) di salvaguardia della vita SLV (come riportato nella tabella 3.2.I del D.M. 14/01/08)
- ✓ per probabilità di superamento del 63% cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente nello stato limite (di esercizio) di danno SLD (come riportato nella tabella 3.2.I del D.M. 14/01/08) riferiti ad uno smorzamento convenzionale ξ del 5% (quindi con fattore η pari a 1) e fattore q_0 pari a 3.



Per azione sismica agente nello SLV (con probabilità di superamento del 10% in 50 anni - periodo di ritorno pari a 712 anni) quindi si avrà:

a_g	F_o	T_c^*	S_s	C_c	S_T	q
0.055 g	2.629	0.281 s	1.500	1.597	1.000	1.000

S	η	T_B	T_C	T_D
1.500	1.000	0.149 s	0.448 s	1.820 s



Per azione sismica agente nello SLD (con probabilità di superamento del 50% in 50 anni - periodo di ritorno pari a 75 anni) quindi si avrà:

a_g	F_o	T_c^*	S_s	C_c	S_T	q
0.068 g	2.650	0.296 s	1.500	1.569	1.000	1.000

S	η	T_B	T_C	T_D
1.500	1.000	0.155 s	0.464 s	1.871 s

Per gli stati limite di esercizio si utilizza l'analisi lineare per sistemi non dissipativi, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q unitario.

Per gli stati limite ultimi si utilizza l'analisi lineare per sistemi dissipativi, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q maggiore dell'unità. Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e

dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto a_u/a_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

9.2 *NORMATIVA REGIONALE*

D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003

La Regione Lombardia con D.G.R. n. 14964 del 7/11/03 prende atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata ordinanza 3274/03 ed impone l'obbligo della progettazione antisismica per i comuni che ricadono in zona 2, zona 3 ed in zona 4 esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03.

D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008

Per l'analisi della pericolosità sismica di tutto il territorio comunale si è fatto riferimento all'Allegato 5 (*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio*) della D.G.R. n. 8/7374 del 28/05/08 pubblicata sul Bollettino Ufficiale del 12/06/08 2° Supplemento Straordinario: *Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del 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.*

Tale allegato illustra la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale che prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1° livello, riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche sia di dati esistenti

2° livello, caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima di risposta sismica nei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa)

3° livello, definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite.

Il primo livello è obbligatorio per tutti i comuni.

Prevede l'assegnazione dello scenario di pericolosità sismica locale (PSL) del territorio in base alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche, secondo quanto riportato nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla D.G.R. n. 8/7374 del 28/05/08, tramite la redazione della *Carta della pericolosità sismica locale*.

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	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o 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 e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni 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 (compresi le 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	Comportamenti differenziali

Tabella 1 – Scenari di pericolosità sismica locale (tratta da Allegato 5 DGR 8/7374)

In riferimento alle diverse situazioni tipo, riportate nella suddetta tabella, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale – PSL) si effettua l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e conseguentemente dei successivi livelli di approfondimento necessari.

All'interno delle aree classificate come scenario Z1 o Z2 non è necessario realizzare l'analisi di 2° livello ma si passa immediatamente all'analisi di 3° livello.

All'interno delle aree classificate come scenario Z3 o Z4, si potrà realizzare (nei casi sotto riportati) l'analisi di 2° livello e, conseguentemente ai suoi risultati, si potrà realizzare (dove necessario) l'analisi di 3° livello in fase progettuale.

Lungo le aree classificate come scenario Z5 non è necessaria la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzione a cavallo dei due litotipi; in fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Il secondo livello è obbligatorio in fase pianificatoria:

- per i comuni ricadenti in zona sismica 4, negli scenari PSL Z3 e Z4 nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03;
- per i comuni ricadenti in zona sismica 2 o 3, negli scenari PSL suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4) se interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Il 2° livello permette la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi e l'individuazione, nell'ambito degli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione (zone Z3 e Z4), di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici.

La procedura di analisi di 2° livello messa a punto per la D.G.R. 8/7374 fa riferimento ad una sismicità di base caratterizzata da un periodo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).

Il terzo livello è obbligatorio in fase progettuale:

- nelle aree indagate con il 2° livello quando F_a calcolato risulta maggiore del valore di soglia comunale;
 - per i comuni ricadenti in zona sismica 4, negli scenari PSL Z1 e Z2 nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03;
 - per i comuni ricadenti in zona sismica 2 o 3, negli scenari PSL caratterizzati da effetti di instabilità (Z1), cedimenti e/o liquefazione (Z2);
 - per 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.
- Il 3° livello permette sia la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata, sia la quantificazione degli effetti di instabilità dei versanti (zone Z1) e dei cedimenti e/o liquefazioni (zone Z2).

Dovranno essere progettati adottando criteri antisismici di cui al D.M. 14 gennaio 2008, definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello tutte le strutture cui all'Allegato A (*Elenco degli edifici e delle opere di competenza regionale*) del D.D.U.O. 19904 del 21 novembre 2003 *Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003*, ovvero edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile (punto 1. Edifici ed opere strategiche), edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (punto 2. Edifici ed opere rilevanti).

1° livello

Il territorio comunale di Cologno Monzese ricade generalmente all'interno dello scenario PSL **Z4a**, cioè *Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*, scenario che potrebbe causare amplificazioni litologiche e geometriche.

Unica eccezione a questo scenario di pericolosità sismica è l'esistenza di cave per inerti dismesse e riempite con materiale di riporto poco addensato.

L'area di cava ritombata ricade all'interno dello scenario PSL **Z2**, cioè *Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)*, scenario che potrebbe causare cedimenti e/o liquefazioni.

Questa assegnazione viene riportata nella Tavola 6 - *Carta della pericolosità sismica locale* allegata alle presenti relazioni, redatta alla scala 1:10.000.

Tutte le cave ritombate che occupano il territorio comunale di Cologno Monzese vengono evidenziate in carta come zona PSL Z2, non possedendo dati certi sull'addensamento dei terreni di riporto utilizzati per il riempimento di ciascuna cava. In seguito alla realizzazione in queste aree di indagini geotecniche puntuali che dimostrino la presenza di materiale di riporto omogeneo e ben compatto si potrà dimostrare l'inserimento dell'area stessa in zona PSL Z4a.

Le aree del comune di Cologno Monzese (zona sismica 4), ricadenti nello scenario PSL Z4 e Z3, non interessate dalla progettazione di edifici strategici o rilevanti, non necessitano di approfondimento di 2° livello: in fase progettuale è possibile applicare lo spettro previsto dalla normativa per la categoria di suolo individuata (C).

2° livello

Le aree ricadenti in zona sismica 4, nello scenario PSL Z4, interessate dalla progettazione di strutture strategiche o rilevanti di cui all'Allegato A del D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03 necessitano di approfondimento di 2° livello.

Nel caso in esame, l'approfondimento di 2° livello consiste nella valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche del sito.

Si tratta quindi di fornire una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nell'area, fornendo la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di fattore di amplificazione (F_a). Il valore di F_a viene calcolato in due intervalli di periodo diversi che sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale: tra 0.1-0.5 s per strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide e 0.5-1.5 s per strutture più alte e più flessibili. Il parametro è stato calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia, valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4), per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D, ed E) e per i due intervalli di periodo considerati (banca dati in formato excel: **soglie_lomb.xls**).

Per l'analisi degli effetti sismici di sito nelle aree che potrebbero necessitare di approfondimento di 2° livello nel comune di Cologno Monzese, sono stati utilizzati i dati derivanti dalle indagini geognostiche (prove penetrometriche dinamiche e sondaggi a carotaggio continuo) eseguite su tutto il territorio comunale, illustrate nella presente relazione. Sulla base dei dati geotecnici raccolti è stato delineato un modello geologico-tecnico utile alla definizione del periodo proprio del sito (T) calcolato tramite la procedura semplificata riportata nel capitolo 2.2 dell'Allegato 5 alla D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/05.

Il periodo T viene calcolato utilizzando la seguente equazione:

$$T = 4 \cdot \sum h_i / (\sum (V_s \cdot h_i) / \sum h_i)$$

dove

V_s velocità delle onde S nello strato iesimo

h_i spessore dello strato iesimo

Per il calcolo del periodo il sottosuolo del comune di Cologno Monzese è stato schematizzato come segue:

- strato superficiale costituito da terreno poco addensato fino alla profondità di circa 7 m da p.c.
- strato profondo costituito da terreno con addensamento discreto che migliora con l'aumento della profondità.

Per il calcolo della velocità di propagazione delle onde S nei due strati considerati è stata utilizzata la formula di Ohta & Goto:

$$V_s = C_s \cdot Nspt^{0.171} \cdot Z^{0.199} \cdot F_a \cdot F_g$$

dove

C_s costante empirica (= 67.3)

$Nspt$ numero di colpi necessario per ottenere avanzamento di 30 cm in una prova SPT

Z profondità di misura (m)

- F, fattore dipendente dall'età geologica del deposito
Fg fattore dipendente dalla granulometria del deposito

Per la stima degli effetti litologici è stata utilizzata come scheda di valutazione di riferimento quella riguardante la litologia sabbiosa; la validità della scheda è stata inoltre verificata anche in base all'andamento dei valori di V_s con la profondità.

All'interno della scheda è stata scelta, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata per rappresentare il sottosuolo comunale: curva 3 (colore blu).

Pertanto F_a è stato calcolato utilizzando le seguenti equazioni:

$$\text{per } 0,03 \leq T \leq 0,45 \quad F_{a_{0,1-0,5}} = -9,68 T^2 + 4,77 T + 0,86$$

$$\text{per } 0,08 \leq T \leq 0,80 \quad F_{a_{0,5-1,5}} = -6,11 T^3 + 5,79 T^2 + 0,44 T + 0,93$$

I valori massimi di F_a (approssimati alla prima cifra decimale, utilizzando una variabilità di ± 0.1) calcolati tramite la scheda di valutazione, sono stati confrontati con i corrispondenti valori soglia calcolati per il comune di Cologno Monzese (dedotti da *soglie_lomb.xls*), relativi al suolo di fondazione di tipo C e per gli intervalli di periodo 0.1-0.5 s (struttura bassa e rigida) e 0.5-1.5 s (struttura alta e flessibile):

$$F_{a_{(0,1-0,5\text{ s})}} = 1.2 (\pm 0.1) < F_{a_{(0,1-0,5\text{ s})}} = 1.9$$

$$F_{a_{(0,5-1,5\text{ s})}} = 1.7 (\pm 0.1) < F_{a_{(0,5-1,5\text{ s})}} = 2.4$$

Il valore di F_a (sia per periodo 0.1-0.5 s che per periodo 0.5-1.5 s) risulta inferiore al valore soglia comunale: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica e/o morfologica locale; pertanto in fase progettuale è possibile applicare lo spettro previsto dalla normativa per la categoria di suolo individuata (categoria C).

Si ricorda che nel caso in cui sia prevista la costruzione di edifici strategici e/o rilevanti, occorre rifare questo confronto utilizzando valori di F_a locali e, nelle aree in cui F_a calcolato risultasse superiore a F_a di soglia comunale (dedotto da *soglie_lomb.xls*), si dovrà procedere alle analisi di 3° livello o in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore (categoria D).

3° livello

Le aree del comune di Cologno Monzese (zona sismica 4), ricadenti nello scenario PSL Z2, interessate dalla progettazione di strutture strategiche o rilevanti di cui all'Allegato A del D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03 necessitano in fase progettuale di approfondimento di 3° livello, di conseguenza l'utilizzo degli spettri calcolati.

Per gli edifici il cui uso prevede affollamenti significativi, gli edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/03, è necessario effettuare l'analisi di 3° livello (e di conseguenza applicare gli spettri calcolati) in fase progettuale.

Sintesi, Valutazioni e Norme

- 10 Vincoli ambientali e raccordo col Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano
- 11 Sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità
- 12 Fattibilità Geologica delle azioni di piano
- 13 Norme Tecniche Geologiche

10. I vincoli ambientali e il raccordo col Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano

A Normativa geologica e geo-ambientale di riferimento

Vengono riassunti i riferimenti normativi che coinvolgono, in particolare, le competenze comunali, divisi per principali argomenti tematici di interesse ambientale. Non si tratta naturalmente di un quadro normativo ambientale completo, ma della segnalazione dei più diretti riferimenti legislativi di interesse locale.

A1 Acque sotterranee

o Competenze

Le competenze sulla gestione e sul monitoraggio delle acque sotterranee sono affidate alle Regioni per quanto riguarda gli indirizzi generali, attraverso i Piani di Tutela delle Acque e di gestione delle risorse idriche, come definito nella Parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Alle Province sono demandati i compiti di controllo quali-quantitativo e di concessione di derivazione idrica, mentre ai Comuni competono tutti gli interventi di tipo urbanistico, operativo e pianificatorio, finalizzati alla messa in atto delle salvaguardie ambientali, alla prevenzione dell'inquinamento da fonti puntuali e diffuse, alla corretta gestione del ciclo idrico secondo le norme regionali e i regolamenti locali.

o Salvaguardia della risorsa

La salvaguardia quali-quantitativa della risorsa idrica avviene attraverso l'attuazione delle politiche di prevenzione dell'inquinamento e risparmio idrico definite dal già citato D.Lgs 152/2006, con le modifiche e integrazioni introdotte a più riprese e, in particolare, con il D.Lgs 4/2008. Il riferimento è alla Direttiva quadro comunitaria in materia di acque (Dir. 2000/60/CE, Dir. 2008/105/CE) e, per le acque sotterranee, soprattutto alla successiva Direttiva 118/2006 (vedi oltre).

La salvaguardia attiva affidata ai Comuni è attualmente concretizzata nelle disposizioni attuative del Programma di Uso e Tutela delle Acque (PTUA - Dgr n.8/2244 del 29/03/2006), cioè soprattutto nei Regolamenti Regionali 2, 3 e 4 - 2006 previsti dalla L.R.26/2003 e s.m.i. e parte delle N.T.A. del PTUA.

In particolare l'art.6 del R.R.2/06 stabilisce "Disposizioni finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica" con evidenti ricadute sulle norme ambientali, edilizie ed urbanistiche e da recepirsi in un nuovo regolamento edilizio entro 5 mesi complessivi dalla emanazione della legge.

La salvaguardia passiva avviene attraverso la definizione e gestione di aree in cui sono regolamentati gli usi e le attività. Tipi e caratteri di queste aree di salvaguardia risultavano indicati nell'art.21 del D.Lgs 152/99, a modifica del DPR 236/99, ed ora ripresi all'art.94 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.. La specifica disciplina per la delimitazione e gestione delle aree di salvaguardia, già demandata alle Regioni dal D.Lgs 152/99 ed anticipata in Lombardia dalla DGR 27/06/96 n.15137, è stata integrata dalla DGR 10/04/2003 n.7/12693, tenuto conto dell'Accordo della Conferenza Permanente Stato-Regioni del 12/12/2002.

Le "Zone di Tutela" e le "Zone di rispetto" sono approvate dalle Regioni su proposta dei gestori del Servizio Idrico Integrato, mentre i Comuni hanno la responsabilità della delimitazione e gestione delle stesse zone, quando relative ad acque erogate con pubblici acquedotti (art. 42 L.R. 26/03 come modificata dalla L.R. 18/06). Le "Zone di Protezione", infine, sotto forma in particolare di "aree di ricarica e zone di riserva" sono definite, per ora, dai soli strumenti regionali (Programma di

Tutela) e anch'esse recepite negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale anche di livello locale.

Secondo il citato art. 94 del Dlgs 152/06, le Regioni individuano le aree di salvaguardia distinguendole in "Zone di tutela assoluta" e "Zone di rispetto". Le norme relative alle due situazioni sono di seguito riportate.

Punto 3:

3. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa ed a infrastrutture di servizio".

Al **punto 4** dello stesso articolo vengono fornite le indicazioni per la zona di rispetto:

4. 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 in 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 e strade;*
- e) aree cimiteriali,*
- f) apertura di cave che possono essere in 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 qualitative della risorsa idrica;*
- h) gestione di 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 effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Inoltre ai **punti 5 e 6** si legge:

5. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, 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 o attività:

- a) fognature;*

- b) edilizia residenziale e le relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- e) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4

6. In assenza dell'individuazione da parte della Regione della zona di rispetto ai sensi dell'art.4, comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

La Regione Lombardia con la citata DGR 10/4/03 N.7/12693 disciplina le seguenti attività all'interno della zona di rispetto.

- 1 fognature (collettori di acque bianche, nere, miste e opere d'arte connesse, pubbliche e private)
- 2 edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- 3 opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- 4 distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione.

Di seguito si riporta lo stralcio del punto 3 dell'Allegato 1 alla Dgr 7/12693-2003:

3.1 realizzazione di fognature

(omissis)....I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono

- *costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;*
- *essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e le opere di sollevamento.*

Ai fini della tenuta tali tratti potranno... (omissis) essere realizzati in cunicoli impermeabilizzati inclinati verso l'esterno della fascia di rispetto e dotati di pozzetti rompitratta a tenuta e ispezionabili.(omissis)

Nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto

- *non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;*
 - *è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.*
- ...(omissis)...*

3.2 Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione

Al fine di proteggere le risorse idriche i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a "verde pubblico", ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa.

Nelle zone di rispetto:

- *per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;*
- *le nuove edificazioni possono possedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata; in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).*

In tali zone non è inoltre consentito:

- *la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoio di piccolo volume a tenuta, sia nel suolo che nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) del Dlgs 152/99);*
- *l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;*
- *l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno che presentino una ridotta mobilità nei suoli.*

3.3 Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio

Con la stessa delibera (7/12693-2003), al **punto 4**, la Regione Lombardia fornisce le seguenti indicazioni relative all'apertura di nuovi pozzi ad uso idropotabile:

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa.

L'accertamento della compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della DGR 14237/96, è effettuata dalla provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

4.1 Aree scarsamente urbanizzate

La delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temporale, non essendo consentita per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.

Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, i Comuni favoriscono, negli strumenti di pianificazione urbanistica, la localizzazione dei pozzi captanti acque da acquiferi non protetti in aree già destinate a "verde pubblico", in aree agricole o in aree a bassa densità abitativa.

4.2 Aree densamente urbanizzate

Qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della DGR 15137/96, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- *l'individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto;*
- *la valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrauliche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate anche mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti al livello di falda;*

- *il programma d'interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tale fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione.*

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

o Qualità

Le linee portanti delle politiche di salvaguardia e difesa qualitativa delle acque sotterranee, così come di quelle di superficie, sono definite, sulla base della Direttiva Quadro 2000/60/CE, come recentemente modificata, in particolare nell'"Elenco delle sostanze prioritarie in materia di acque" (ex All.X dir.2000/60), dalla Dir.2008/105/CE del 16/12/2008. I principi relativi agli "Obiettivi di

qualità dei corpi idrici" e alla "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi" sono recepiti ai Titoli II e II della Sez.II (Parte III – Tutela delle acque dall'inquinamento) del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

Per quanto riguarda, in particolare, le acque sotterranee, con il recente D.Lgs del 18/12/2008 (approvato in via definitiva in data 13/03/2009) è stata recepita la precedente Dir. 2006/118/CE, relativa alla "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Questa affianca la Dir.Quadro 2000/60 con criteri di valutazione del buono stato chimico dei corpi idrici, l'individuazione e inversione delle tendenze all'aumento dell'inquinamento e la limitazione degli scarichi indiretti.

Per quanto riguarda le acque potabili si fa riferimento ancora al D.Lgs 31/2001, di attuazione della Dir.1998/83/CE.

Gli Erogatori del Servizio Idrico Integrato sono tenuti al controllo qualitativo delle risorse distribuite, secondo quanto indicato nell'All.A del Regolamento Regionale 4/2005, anche se le valutazioni di potabilità sono compito delle Aziende Sanitarie tramite l'azione di monitoraggio esercitata dalla Agenzia Regionale per l'Ambiente.

o Ricerca, uso e gestione

Le attività di ricerca, uso e gestione delle risorse idriche sotterranee sono demandate dai Comuni agli enti gestori del Servizio Idrico Integrato, ai Comuni stessi o società patrimoniali, e agli eventuali enti di erogazione del servizio, come stabilito dalla L.R.26/2003 e dalle norme successive di modifica della stessa legge (compresa la recente L.R. 1/2009) e dal citato R.R. 4/2005.

L'uso delle acque sotterranee, sempre pubbliche ai sensi dell'art.1 comma 1 della L.36/94, è soggetto a concessione da richiedersi, nello specifico, alla Provincia competente, secondo quanto disposto dal R.R. 2/2006. La richiesta di concessione per scavo pozzi e uso delle acque è inoltrata dai Comuni, se gestori della risorsa, o dal gestore del S.I.I. o da privati, salvo il caso dell'"uso domestico" (art.4 R.R. 2).

Ai Comuni competono le iniziative per il risparmio idrico nel territorio di competenza come previsto dallo stesso R.R.2/2006 all'art.6 (si veda in precedenza).

A2 Acque superficiali

➤ Competenze

Con l'articolo 4 della L.36/1994 (Disposizioni in materia di risorse idriche) sono descritte le competenze dello Stato relativamente all'indirizzo delle politiche di gestione dell'acqua e alle attività di programmazione nazionale. Le competenze di Regione, Provincia e Comune sono poi ridefinite dalla L.R. 1/2000 (Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia), in attuazione del D.Lgs 112/1998 di revisione delle deleghe tra Stato ed enti regionali e territoriali.

Il dettaglio delle competenze è, in particolare, contenuto nei commi dal 108 al 114 della L.R.1/2000. Oltre ai compiti di indirizzo e programmazione generale, alla Regione compete, tra l'altro, il monitoraggio degli usi delle acque e delle loro caratteristiche, promuovendo, con le Province, la conoscenza e la disponibilità dei dati.

Alle Province sono delegate le funzioni relative al rilascio delle autorizzazioni di ricerca idrica e attingimento, alle concessioni per le piccole derivazioni, alla delimitazione delle aree di rispetto delle captazioni potabili e alla relativa attività di polizia.

Rimane fondamentale tuttavia, la novità introdotta dalla L.36/1994, cioè la istituzione del Servizio Idrico Integrato (S.I.I.) che si occupa dell'intero ciclo antropico dell'acqua (captazione, distribuzione, collettamento e depurazione) ed è organizzato su base territoriale. Sulla base delle

norme nazionali e regionali, sono fissati, per convenzione, i criteri del rapporto tra enti locali e gestore del S.I.I..

➤ **Regolamentazione uso e gestione**

In Lombardia, le acque di superficie sono distinte in "reticolo principale" e "reticolo minore". Il primo viene definito dalla Regione, mentre il secondo è approvato dalla Regione sulla base della individuazione proposta dai Comuni, ai quali spetta gestione e polizia idraulica (si vedano il punto i) del comma 108, e il comma 114 dell'art.3 della L.R. 1/2000).

Per quanto riguarda la gestione del reticolo idrografico e delle opere idrauliche e polizia sui tratti della rete idrica vigono tuttora le norme del R.D. 25 luglio 1904 n. 523 (Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie). In particolare il RD 523/1904 definisce le competenze sulle opere idrauliche in funzione della categoria di appartenenza e, nel capo IV, le norme di polizia delle acque pubbliche. Tali norme sono di fatto l'oggetto delle D.G.R. di attuazione della L.R.1/2000, in quanto precisano i contenuti della delega ai Comuni relativamente ai criteri di individuazione del "reticolo minore" e relative fasce di rispetto, alla loro manutenzione e gestione e all'esercizio della polizia idraulica sui tratti individuati (D.G.R. 7/7868 del 25 gennaio 2002 "Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 – Determinazione dei canoni di polizia idraulica", e successiva D.G.R. 7/13950 del 1 agosto 2003 (Modifica della DGR 25 gennaio 2002, n. 7/7868). Successivamente a tali norme, con la D.G.R. 7/20552 dell'11/02/2005 si è approvato il "reticolo idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica ai sensi dell'art.10, comma 5, della L.T.7/2003; e con la D.G.R. 8/8127 del 1/10/2008 la "Modifica del reticolo idrico principale determinato con la D.G.R. 7868/2002".

Inoltre, nel 2007, la D.G. Reti e Servizi di Pubblica Utilità della Regione Lombardia ha messo a punto le "Linee Guida di Polizia Idraulica" (D.D.G. 8943 del 3/8/2007).

Si tratta dunque di una materia complessa, di nuova attribuzione ai Comuni, che, oltretutto, non possono ricavare dai modesti canoni di polizia idraulica introiti sufficienti alla organizzazione del servizio. Per questo, e per il necessario coordinamento dei criteri di gestione/salvaguardia dei corpi idrici, la Regione consente la gestione associata del servizio tra più Comuni o la convenzione con altri soggetti pubblici (Titolo I, Punto 4; DDG 8943/2007).

I fontanili, quando conservati, fanno in genere parte del reticolo idrico minore, e come tali sono tutelati. Frequentemente, inoltre, sono coperti da ulteriori strumenti di tutela di carattere naturalistico, come riserve o monumenti naturali o geositi, quando non inseriti in aree protette più ampie o aree Natura 2000.

Per quanto riguarda, infine, le acque meteoriche, si deve considerare che esse, prima di dare origine a scorrimento superficiale possono essere liberamente captate. All'utilizzo delle acque meteoriche si fa riferimento all'art. 28 della L.36/94, e all'art.1 comma 3 del R.R.2/2006 dove si specifica che la raccolta delle acque piovane è libera per usi agricoli e per singoli edifici.

➤ **Qualità**

Il D.Lgs 152/2006 nella Sezione II, Titolo II della Parte III fornisce indicazioni sugli "obiettivi di qualità dei corpi idrici" (Capo I) e sugli "obiettivi di qualità per specifica destinazione" (Capo II). Negli Allegati 1 e 2 della Parte III si riportano definizioni dello "stato ecologico" e i relativi standard di qualità e criteri di monitoraggio; nonché le tabelle degli standard qualitativi per le acque superficiali (e sotterranee...) a specifica destinazione.

I Piani di Tutela delle acque dispongono le misure per il raggiungimento degli obiettivi qualitativi richiesti e nei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici sono indicati i punti che entrano a far parte della rete di monitoraggio regionale sottoposta ai controlli dell'ARPA.

Lo stesso Testo Unico Ambientale, al Titolo III, Capo III, si occupa della "Tutela qualitativa delle risorse (*idriche*): disciplina degli scarichi". I limiti di accettabilità degli scarichi in acque superficiali, eventualmente ricadenti anche in "aree sensibili", sono indicati all'All.5 della Parte III del decreto 152.

Il Regolamento Regionale 3/2006, in attuazione dell'art.52 della L.R.26/2003 e s.m.i., definisce "Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie". Le richieste di scarico in reti fognarie sono rivolte ai gestori del S.I.I. e regolate dagli standard da questo stabiliti (art.107 D.Lgs 152/06 e L.R.26/2003). Gli scarichi civili di nuovi insediamenti non allacciati a pubblica fognatura, sono consentiti se recapitanti nel suolo/sottosuolo; sono autorizzati dalle Province e comunicati ai Comuni.

A3 Rischi e vincoli geo-ambientali

o Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico riguarda aree che, ai sensi del Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e del Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926, "possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque".

La sua disciplina è stata in seguito rivista e ridefinita (L. R. n.47 del 7 dicembre 1978), adeguandola alle necessità attuali, pur mantenendo lo spirito originale il quale, data l'epoca, si è rivelato assolutamente lungimirante. Riferimenti alle salvaguardie in aree di vincolo sono presenti nella legge forestale del 1978 (L.R. 8/76) e nella successiva L.R. 27/2004, in particolare all'art.5 (Vincolo idrogeologico e trasformazione d'uso del suolo). La stessa L.R.27/04 è ripresa nel Regolamento Regionale 5/2007 (in particolare agli artt. 2 e 37 e da 62 a 68 e 77). In linea di massima, il Comune concede l'autorizzazione agli interventi in area di vincolo, se non boscati, una volta verificatane la congruità con gli studi geologici comunali e con i piani territoriali e forestali. Questi ultimi devono essere recepiti negli strumenti di pianificazione locale. Nei terreni non boscati sottoposti a vincolo, il Comune è impegnato soprattutto al controllo della regimazione delle acque dei terreni agricoli, considerate le sue competenze sui reticoli idrici minori (art.66 R.R.5/07).

o Norme del Piano di Assetto Idrogeologico e Rischio Idraulico

Con la Legge 183/1989 sono state poste le basi per una gestione integrata delle attività di controllo e intervento sul dissesto idrogeologico e di più generale gestione dei bacini idrografici. In particolare, tale azione è stata affidata all'azione delle Autorità di Bacino, istituite ai sensi dell'art.12 della stessa Legge. Il principale strumento di intervento è costituito dai Piani di Bacino che vengono applicati per stralci funzionali. Per la Pianura Padana, il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI - DPCM 24 maggio 2001) detta norme "per l'assetto della rete idrografica e dei versanti" ai fini della riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene per l'intero bacino:

- il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nei precedenti piani;
- l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi:
 - il completamento della delimitazione delle "fasce fluviali" sui corsi d'acqua principali del bacino;

- l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico prevede inoltre una serie di disposizioni che regolamentano alcune attività all'interno del bacino idrografico e sul reticolo minore non assoggettato alla definizione delle fasce fluviali. Tali disposizioni dovranno essere inserite all'interno della regolamentazione comunale; in particolare si dovrà fare riferimento agli artt.1, 29, 30, 31, 32, 38, 38 bis, 39, 41 e comunque a tutti gli articoli delle NTA del PAI nei quali si richiamano le competenze dell'Amministrazione comunale per il recepimento o specifica ulteriore dei contenuti del Piano di Assetto Idrogeologico stesso.

Si ricorda inoltre che, ai sensi dell'art.17, comma 5 della L.18 maggio 1989 n°183, sono dichiarate di carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni e gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati, le prescrizioni di cui agli artt. 9, 10, 11, 19,19bis, 22 e al Titolo IV delle Norme di attuazione del PAI.

Per quanto riguarda la definizione delle Fasce Fluviali, già delimitate con relativo Piano Stralcio, e poi inserite nel PAI, si deve fare riferimento alla Variante approvata con DPCM 10/12/2004 (Progetto di Variante Fasce Fluviali del Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi).

Per le fasce A e B si fa riferimento agli art 29 e 30 del PAI, come di seguito riportato:

Art 29 delle NTA del PAI: 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 e il mantenimento 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 Dlgs. 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 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 un'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 Dlgs 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 golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e annessi 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 Dlgs. 5 febbraio 1997, n.22;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate dal Dlgs. 5 febbraio 1997, n.22 (o per le quali sia stata presentata una comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art.31 dello stesso Dlgs 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 dall'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 delle NTA del PAI: 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 invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso 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 Dlgs. 5 febbraio 1997 n. 22, fatto salvo quanto previsto al art 29 comma 3, let. l delle NTA del PAI ;*
- c) *in presenza di argini, interventi e strutture che tendano ad 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 indicati al comma 3 dell'art 29 delle NTA del PAI:*

- a) *gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura 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 (delle NTA del PAI), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (NTA PAI);*
 - 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 Dlgs 152/99 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 (delle NTA del PAI), espresso anche sulla base di quanto previsto dall'art. 38bis (NTA PAI);*
- 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*

Il Piano inoltre introduce un segno grafico denominato "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C", che sta ad indicare l'esistenza di opere idrauliche programmate per la difesa del territorio (art.28 NTA PAI).

I territori ricadenti in Fascia C e delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" sono soggetti a valutazione del rischio idraulico ai sensi dell'art. 31, comma 5 delle NTA del PAI, in assenza della quale i Comuni sono tenuti ad applicare le norme di fascia B. La valutazione è effettuata secondo i criteri dell'All.4 alla DGR n.8/7374 del 28/5/2008 e ha lo scopo di valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e delle modifiche dell'uso del suolo in genere.

Per ulteriori specifiche si vedano le NTA del PAI, e quanto riportato al successivo Paragrafo 3.

Infine, si deve considerare che il Comune, in sede di elaborazione dello studio della componente geologica ambientale, può apportare alcune modifiche alla delimitazione delle fasce PAI, facendole

coincidere con elementi fisici rilevabili alla scala di maggior dettaglio (art 27, comma 3 delle NTA del PAI). Come specificato al punto 4.3 della DGR 7/7365 11 dicembre 2002, si tratta di modifiche che:

- discendono unicamente da una valutazione di maggior dettaglio degli elementi morfologici del territorio, costituenti un rilevato idoneo a contenere la piena di riferimento;
- sono riferite a elementi morfologici non rilevabili alla scala della cartografia del PAI;
- mantengono l'unitarietà delle fasce, con particolare riguardo al loro andamento nell'attraversamento del confine amministrativo del territorio comunale.

Il PAI richiede, nell'ambito degli studi comunali, la verifica della esistenza, per quanto riguarda le aree di pianura, anche di frane e di esondazioni e dissesti di carattere torrentizio, con eventuale perimetrazione di "aree a rischio idrogeologico molto elevato".

Per le aree in oggetto, occorre considerare che si accetta possano essere inserite tra le "esondazioni torrentizie" anche le aree inondate durante importanti eventi di piena, che non siano già incluse nelle fasce fluviali PAI.

A4 Rischio sismico

Il rischio sismico dipende dai danni che un evento sismico può provocare in un sito in relazione alla pericolosità sismica di questo, che, a sua volta dipende dalla sismicità regionale e dalla risposta sismica locale.

La normativa nazionale vigente, più volte modificata e aggiornata, è descritta ampiamente al Cap. 9 della presente relazione e, sostanzialmente, definisce la pericolosità sismica del territorio nazionale (OPCM 28/04/2006).

Con il DM 14/01/2008 inoltre (Norme Tecniche per le Costruzioni) si interviene, a partire dai dati di pericolosità sismica locale, sulla azione sismica locale che deve essere determinata caso per caso.

A livello regionale, invece, si richiede l'analisi della pericolosità sismica dei territori comunali, da determinarsi secondo la procedura prevista dalla DGR 8/7374 – 2008.

Essa prevede tre livelli di approfondimento per la cui elaborazione è necessario disporre di buona conoscenza dei caratteri strutturali e geologici del sottosuolo.

Le valutazioni ricavate dallo studio della pericolosità sismica orientano la programmazione dell'uso del territorio e indicano i casi in cui è richiesto uno specifico approfondimento conoscitivo a fini di progetto. Peraltro, come accennato, a partire dal 1/7/2010 diventerà obbligatoria la progettazione antisismica per tutte le zone sismiche e tutte le tipologie di edifici secondo le disposizioni del DM 14/01/2008.

A5 Rischi e vincoli geo-tecnici

- o Costruzioni, trasformazioni, modifiche d'uso e movimenti terra

Tutti gli interventi di trasformazione d'uso delle aree, di edificazione o trasformazione con movimento terra e interferenza con suolo e sottosuolo sono sottoposti alle norme di Fattibilità geologica e alle correlate richieste di approfondimento conoscitivo e prescrizioni tecniche e ambientali specifiche di ciascuna zona del territorio cittadino. Gli approfondimenti di indagine non sono sostitutivi dell'applicazione di quanto previsto con il DM Infrastrutture 14/01/2008 (Nuove Norme Tecniche per le costruzioni), in particolare con riguardo al Capo 6, preso anche in considerazione quanto specificato con la Circolare Ministeriale n. 617 del 2/2/2009 (Istruzioni per

l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni", di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008).

Si consideri tuttavia che è stato nuovamente prorogato al 30/06/2010 il periodo transitorio di applicazione delle Nuove Norme Tecniche. In questo periodo sarà possibile scegliere se applicare il DM 14/01/08 o le precedenti norme indicate al comma 2 della L.31 del 28/02/08, in particolare il DM 14/09/05, DM 09/01/96, DM 16/01/96, DM 04/05/90, DM 11/03/88, DM 20/11/87 e DM 03/12/87.

Nel caso di scavi e movimenti terra previsti in cantieri edili e ambiti di trasformazione vale quanto disposto dall'art.186 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. riguardo alle indagini geologiche e alle verifiche delle caratteristiche dei terreni o rocce da effettuarsi in fasi diverse dei procedimenti tecnico-amministrativi, in relazione al tipo di atto (lavori sottoposti a VIA o autorizzazione ambientale integrata, lavori per cui si richiede il permesso di costruire o DIA, lavori pubblici). Sono escluse dalla norma (art.185 Dlgs 152/06), in base a quanto stabilito dal recente art. 10 della L.2/2009, le terre e rocce da scavo riutilizzate interamente nel cantiere, salvo verifica del loro "stato naturale" (?) e della non contaminazione. Indicazioni più precise riguardo ai tempi e modi della esecuzione delle verifiche geologiche sulle aree di trasformazione, possono essere inserite nelle Norme Tecniche Geologiche.

Eventuali indicazioni più precise restrittive del Regolamento Edilizio e del Regolamento di Igiene hanno valore se più cautelative e non in contrasto con la normativa di riferimento.

o Sottoservizi e infrastrutture a rete nel sottosuolo

Il Regolamento Regionale 3/2005 Lombardia detta i criteri per la redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), previsto dall'art.3 del DPCM 3/3/1999, relativo alle infrastrutture a rete nel sottosuolo di diverso tipo ed uso, con l'esclusione delle condotte principali e/o primarie di acqua, reflui, fluidi ed elettricità.

Esso inoltre stabilisce gli indirizzi per :

- l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture di alloggiamento dei servizi, in seguito denominati "infrastrutture", e dei servizi di rete;
- le condizioni per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il sistema informativo territoriale regionale;
- le modalità per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo".

Il PUGSS deve essere congruente con le previsioni urbanistiche e deve articolarsi in:

- descrizione delle principali caratteristiche tecniche del sottosuolo e dei suoi possibili utilizzi;
- valutazione dei vincoli di qualsivoglia natura gravanti sul territorio comunale;
- criteri localizzativi e realizzativi delle infrastrutture sotterranee, con l'esplicitazione delle tecniche di scavo e di realizzazione;
- cronoprogramma degli interventi.

A questo scopo si fa riferimento alle tabelle 1 e 2 allegate al RR 3/05 che prevedono, in particolare, la determinazione di "Classi di Fattibilità territoriale" e delle "Esigenze di adeguamento dei sistemi".

Nel caso di corpi idrici naturali o comunque non corrispondenti a scarichi o condotte artificiali, i criteri di indirizzo e gestione sono fissati dal RD 523/1904 o, nel caso di Reticolo Minore di competenza comunale, dal Regolamento di Polizia Idraulica, se approvato. Nel caso di reticoli di competenza di altri enti (Consorzi di Bonifica e Irrigazione, ecc.) valgono i regolamenti di polizia idraulica degli stessi enti.

Per quanto riguarda i tratti tombinati dei corsi d'acqua naturali, in mancanza delle Norme di Polizia Idraulica o di specifici riferimenti alla materia, vale quanto disposto dall'art. 21 delle NdA del PAI

riguardo alla necessità di verifica idraulica delle opere di tombinamento in corrispondenza dell'attraversamento dei centri abitati, sulla base di apposita direttiva dell'Autorità di Bacino.

- o Aree cimiteriali e altre

Le attività relative ai servizi necroscopici, funebri e cimiteriali sono regolate dalla LR 22/2003 e dal successivo Regolamento Regionale n.6/2004. Sulla base di questo, i Comuni definiscono le norme di gestione delle attività e predispongono i piani cimiteriali. Le competenze geologiche e idrogeologiche sono richiamate in particolare all'art.15, relativamente alla verifica delle caratteristiche dei terreni nelle aree per fosse di inumazione. Indirettamente, valutazioni geologiche possono essere investite dalla determinazione delle aree di rispetto cimiteriale, qualora si intenda ridurre la loro ampiezza al di sotto del previsto valore di 200 m, fino ad un minimo di 50 m. Ulteriori prescrizioni possono essere introdotte dal Regolamento di Igiene o, direttamente, dai Regolamenti Cimiteriali o di Polizia Mortuaria, ove vigenti, con riferimento alle norme nazionali come il DPR 285/1990 (Approvazione Regolamento Polizia Mortuaria) ove contengano norme più precise di quelle regionali.

A6 Rischi antropogenici

- o Trasformazioni d'uso e caratterizzazioni

Nel caso di interventi di edificazione e/o trasformazione è compito dei proponenti e/o titolari dell'intervento accertare che il sito interessato non risulti tra i siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V parte IV del Dlgs 152/2006. In questi casi e fino a diversa evidenza riguardo alla qualità dei terreni e delle aree, si applicano le norme del Titolo I Parte IV dello stesso decreto.

Indagini specifiche devono essere effettuate solo in seguito "al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito (...) o all'atto di individuazione di contaminazioni storiche che possano ancora comportare rischi di aggravamento della situazione contaminata" (art. 242 comma 1). Tali indagini possono anche essere richieste dall'ente pubblico per interventi o cambiamenti d'uso di siti produttivi, o anche in altri casi, sulla base di disposizioni locali come Regolamenti o Norme Tecniche Geologiche approvate. Tuttavia, solo con il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (Tabella 1 – Allegato V alla parte IV, del D.Lgs 152/3 aprile 2006) un sito può rientrare nella casistica prevista dal Titolo V della parte IV del D.Lgs.

Le indagini preliminari sulla qualità dei terreni possono essere richieste anche in forma di contraddittorio con i tecnici ARPA e dare luogo, se indicative di superamento delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione – art.240 D.lgs 152/06 e Allegati alla Parte V), ad avvio del procedimento di caratterizzazione con convocazione, da parte della Provincia competente, della conferenza di servizi e piano di caratterizzazione dell'area interessata. In questo processo, spettano all'ARPA le operazioni di controllo, alla Provincia le certificazioni amministrative e ai Comuni la gestione complessiva delle pratiche, comprensive di individuazione, caratterizzazione ed eventuale bonifica, e l'inoltro delle stesse.

- o Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (aziende RIR) sono definiti e classificati ai sensi del D.Lgs 334/1999. Con lo stesso decreto e con la L.R.19/2001 sono definiti compiti e obblighi del gestore dell'impianto e le competenze del Ministero, della Regione, delle Province e dell'ARPA. Il

D.M.9/5/2001, infine, tratta dei "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".

Ai Comuni vengono trasmessi i "Rapporti di sicurezza" elaborati dai gestori e gli stessi possono partecipare al Comitato Tecnico Regionale per l'istruttoria dei casi di competenza (art. 19 D.Lgs 334/99 e art.6 comma 2 LR 19/01). Lo stesso Comune adegua, anche attraverso variante, i propri strumenti urbanistici ai contenuti del "piano di emergenza esterna" (DLgs334), in particolare per quanto riguarda le prescrizioni normative e cartografiche e le distanze di sicurezza, da mantenere anche attraverso trasferimento ad altre aree degli eventuali diritti edificatori esistenti.

Il Piano di Protezione Civile comunale dovrà essere raccordato a quello provinciale e al provvedimento conclusivo della istruttoria della Provincia sulla "scheda di valutazione tecnica" e la "scheda di informazione sui rischi" fornite dal gestore.

Le aree interessate da aziende RIR sono trattate all'art.49 del PTCP Provincia di Milano e al comma 9 dell'art. 90. In quest'ultimo si richiede che nuovi insediamenti o modifiche di insediamenti preesistenti vengano "localizzati preferibilmente all'interno di aree ecologicamente attrezzate".

A7 Paesaggio e beni geologici

o Piano paesistico regionale e PTCP

Con l'approvazione del Piano Paesaggistico, parte della proposta del nuovo Piano Territoriale Regionale (DGR 6447 del 16/01/2008), la Regione Lombardia ha aggiornato il precedente Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato nel 2001, in linea con la "Convenzione Europea del paesaggio" e con il D.Lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). Il Codice "Urbani" prevede infatti che le Regioni predispongano i Piani Paesaggistici che definiscono, con riferimento ai beni indicati nel decreto, "le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio...". Agli artt. 136 e 142, in particolare, sono indicati gli immobili e le aree tutelati, che sono meglio individuati dai Piani Paesaggistici regionali, secondo le indicazioni e le specifiche elencate all'art. 143 dello stesso DLgs 42/04.

Di seguito si riassumono ambiti e oggetti sottoposti a tutela da parte del Decreto nazionale e quelli indicati più specificatamente dalla normativa di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale 2008, limitatamente ai casi presenti in Lombardia.

Tutti questi elementi, le loro caratteristiche e collocazione sono raccolti nella banca dati regionale del "Sistema Informativo Beni Ambientali" (SIBA), che fornisce anche il quadro dei vincoli esistenti in ogni Comune.

Di seguito sono sintetizzati gli ambiti o gli oggetti vincolati (*in grassetto quelli di maggiore interesse geo-ambientale*).

Bellezze individue: "le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica; ville, giardini e parchi....." (art.136 comma 1, lettere a, b).

Bellezze d'insieme: "complessi di cose immobili....., le bellezze panoramiche"(art.136, comma 1, lettere c, d).

Territori contermini i laghi: (art.142, comma 1, lettera b); o "Tutela e valorizzazione dei laghi lombardi" art. 19 PTPR).

Fiumi, torrenti e corsi d'acqua..... e le relative sponde (art. 142, comma 1, lett.c); o "Rete idrografica naturale fondamentale" (art.20 PTPR).

Territori alpini e appenninici: montagne oltre 1600 o 1200 m (art. 142, comma 1, lett.d).

Ghiacciai (art. 142, comma 1, lett.e).

Parchi e riserve nazionali e regionali (art.142, comma 1, lett.f).

Foreste e boschi (art.142, comma 1, lett.g).

Università agrarie e usi civici (art.142, comma 1, lett.h).

Zone umide (art. 142, comma 1, lett. i).

Le zone di interesse archeologico (art. 142, comma 1, lett. l).

Siti Rete Natura 2000 (SIC e ZPS ai sensi Direttive "Habitat" e "Uccelli").

Siti Patrimonio Mondiale Unesco (art.23 PTPR).

Geositi: *"località, aree o territori dove sia possibile definire un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione associabile ad un valore scientifico....." (art. 22 PTPR).*

Ambiti di elevata naturalità: *"vasti ambiti nei quali la pressione antropica,, è storicamente limitata" (art. 17 PTPR).*

Infrastruttura idrografica artificiale della Pianura. *Principali Navigli storici, canali di bonifica e rete irrigua (art.21 PTPR – compresi i fontanili).*

Inoltre il Piano Paesaggistico detta norme, tra l'altro, per la formazione e conservazione della "Rete Verde Regionale" ("sistema integrato di boschi, alberate e spazi verdi....." art. 24 PTPR 2008), per il "Riconoscimento della viabilità storica e d'interesse paesaggistico (art.26), per la "Riqualificazione paesaggistica di aree e ambiti degradati.....(art.28).

In particolare, la Rete Verde Regionale si correla e sovrappone fortemente con la Rete Ecologica, che ha tuttavia un approccio più ecosistemico e meno paesaggistico. La rete ecologica è declinata come Rete Regionale (RER), già prevista da precedenti delibere e presente nella proposta di PTR regionale (DGR 6447/2008) come "infrastruttura prioritaria di interesse regionale, come Rete Provinciale, definita nel PTCP, e come Rete Comunale. La Rete Ecologica Comunale specifica le indicazioni sovraordinate secondo le indicazioni della DGR 8/8515 del 26/11/2008 e dell'allegato documento "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali".

A8 Conoscenza, banche dati e informazione

La attuale normativa non è abbastanza precisa nell'indicare i compiti e i doveri delle amministrazioni locali nella formazione e aggiornamento delle banche di dati di temi ambientali e geo-ambientali. Non vi è, infatti, un obbligo chiaro riguardo alle modalità di raccolta e archiviazione, oppure di trasmissione ad altri enti, di informazioni di competenza comunale e/o sovra comunale come dati geologici relativi al sottosuolo, aree degradate e/o in bonifica, pozzi privati, oggetti rilevanti dal punto di vista naturalistico, ecc.

Alcune di queste informazioni e molte altre concorrono tuttavia alla formazione dei documenti di programmazione e pianificazione territoriale previsti dalla LR 12/2005 e dalle sue norme di applicazione, dalla normativa relativa alla polizia idraulica sul reticolo idrico di competenza comunale e da quella connessa alla redazione del PUGSS. Si tratta dunque di informazioni rappresentate da carte e dunque consistenti in banche dati geografiche che, come tali, sono soggette agli indirizzi metodologici e tecnici della D.G.R. n. 8/1562 del 22/12/2005. Questa tratta infatti delle "Modalità di coordinamento ed integrazione delle informazioni per lo sviluppo del sistema informativo territoriale integrato" contenute nell'"Atto di indirizzo e coordinamento tecnico per l'attuazione dell'articolo 3 della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 Legge per il governo del territorio".

Si è in attesa di ulteriori indirizzi regionali per la definizione delle "basi informative tematiche di riferimento per la pianificazione comunale a supporto della costruzione del quadro conoscitivo e della valutazione ambientale; delle modalità e gli strumenti con cui la Regione e le Province renderanno disponibili le suddette basi informative aggiornate; delle modalità e gli strumenti con cui dovranno essere inviate le segnalazioni di errore/aggiornamento delle basi informative suddette".

Alcuni dati di tipo più strettamente geologico devono già ora essere messi trasmessi dai Comuni agli enti competenti. Si deve infatti ricordare l'obbligo di informazione al Servizio Geologico nazionale, ora incluso in ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ex APAT), relativo ad ogni studio od opera che superi i 30 m di profondità o i 200 m di galleria nel sottosuolo (L.464/1984), come pure gli obblighi derivanti dal Regolamento Regionale 2/2006 ("Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee....."). L'art.5 del regolamento prevede infatti che i dati relativi a sondaggi e piezometri eseguiti da soggetti pubblici e privati, siano comunicati alle Province, unitamente alle misure eventualmente realizzate in corrispondenza di essi. Nonostante la norma sia redatta in modo non chiaro, si intende che venga effettuata una comunicazione preventiva e che le opere siano sottoposte a nulla osta provinciale.

Riguardo ai pozzi per acqua, è il gestore del servizio idrico che è responsabile della comunicazione alla Provincia dei dati di pozzo e di consumo. Questo obbligo ricade dunque sul Comune nel caso di pozzi gestiti in proprio.

L'obbligo di informazione e disponibilità di dati ambientali ricade poi su tutti gli enti pubblici che li detengono a vantaggio di terzi che ne facciano richiesta. La disponibilità delle informazioni e l'obbligo della fornitura già stabiliti dalla L.349/1986 (Istituzione Ministero Ambiente) e poi dal D.Lgs 39/1997, sono stati ripresi e aggiornati dal D.Lgs 195/2005, in attuazione della Dir.2003/4/Ce (Accesso del pubblico all'informazione ambientale). Come detto, la fornitura, in tempi ragionevolmente ristretti, di tutte le informazioni di carattere ambientale è obbligo di tutti gli enti pubblici, con le sole limitazioni specificate dalla legge stessa (riservatezza, sicurezza pubblica, proprietà intellettuale, ecc.) e senza che il richiedente debba giustificare il motivo della richiesta o dimostrare interesse specifico.

B Vincoli e indicazioni derivanti dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano

Il PTCP della Provincia di Milano è stato approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale numero 55 del 14 ottobre 2003. Al Titolo I (Sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo) della Parte II (Sistemi Territoriali), come anche nelle relative tavole del piano (in particolare sulla Tavola 2 – Difesa del Suolo, e Tavola 3 – Sistema Paesistico Ambientale), sono segnalate diverse situazioni che hanno attinenza con le tematiche geo-ambientali in senso lato, per le quali la Provincia fornisce indicazioni di gestione, tutela o ripristino.

Per queste situazioni viene generalmente fatto riferimento alle norme regionali o statali vigenti. In molti casi è richiesta al Comune un'indagine di approfondimento per migliorare le conoscenze e approfondire la definizione geografica dei singoli elementi considerati.

Si deve tenere presente anche che è in corso l'adeguamento del PTCP, secondo quanto stabilito dall'art. 26 della LR.12/2005, e la redazione del rapporto VAS richiesto dall'art. 4 della stessa legge.

Vengono qui ricordati, anche con ampi stralci, se utile, gli articoli che, dal 26 al 72, nei Capi da I a IV del citato Titolo I, presentano relazioni significative con le tematiche geologico-ambientali.

Art. 29 Unità paesistico – territoriali

Comma 1: ambiti territoriali omogenei sotto l'aspetto paesaggistico – ambientale con riferimento alle principali conformazioni geomorfologiche, alla copertura vegetazionale, ai tipi di uso del suolo e alle forme dell'insediamento.....

Capo I Tutela e valorizzazione del paesaggio

Art.31 Ambiti di rilevanza paesistica

Il PTCP individua alcuni ambiti con particolari caratteri naturalistici e storici soggetti a particolari prescrizioni, dettate dall'art 31 delle NTA del PTCP.

Punto1:aree connotate dalla presenza di elementi di interesse storico, geomorfologico, naturalistico e le aree in cui si manifestano dinamiche idrauliche.....

Punto 2: Gli indirizzi del PTCP per la valorizzazione di tali ambiti mirano alla tutela e potenziamento degli elementi e delle unità ecosistemiche che li caratterizzano e allo sviluppo di attività ricreative e culturali purché compatibili con l'assetto paesistico e non in contrasto con le esigenze di tutela naturalistica.

Art.32 Ambiti di rilevanza naturalistica

1. *Gli ambiti di rilevanza naturalistica, individuati alla Tavola 3 e la cui individuazione assume efficacia di prescrizione diretta solo nei casi di cui al comma 5 dell'art. 4, sono connotati dalla presenza di elementi di rilevante interesse naturalistico, geomorfologico, agronomico, in diretto e funzionale rapporto tra loro. Tali ambiti comprendono le aree di naturalità individuate dai vigenti piani territoriali dei Parchi Regionali nonché quelle proposte in via preliminare dal PTCP. Le modalità di intervento ammesse in tali zone rispondono ai principi della valorizzazione.*

2. *Gli indirizzi del PTCP per la tutela di tali ambiti sono:*

b) *favorire il riequilibrio ecologico dell'area attraverso la tutela e la ricostruzione degli habitat naturali;*

c) *valorizzare le risorse naturalistiche, sviluppando il ruolo di presidio ambientale e paesistico attraverso il potenziamento dei suoi elementi strutturanti;*

d) *sostenere e conservare l'identità del territorio, promuovere la diversificazione delle attività agricole anche attraverso tecniche colturali ecocompatibili.*

3. *Negli ambiti di rilevanza naturalistica, ai sensi dell'art. 4, si applicano le seguenti disposizioni:*

j) *Vanno salvaguardati gli elementi orografici e geomorfologici del terreno ed è vietata l'apertura di nuove cave. E' consentita la prosecuzione delle attività estrattive in essere come previste dal Piano Cave. Il ripristino ambientale delle aree di cava dovrà integrarsi con il progetto di rete ecologica provinciale nel rispetto degli aspetti ecosistemici*

k) *Non è consentita di norma la realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti di cui all'art. 7 del D.Lgs 22/97, qualora sia dimostrata l'oggettiva impossibilità di diversa localizzazione, deve essere assoggettata a misure di mitigazione e compatibilità ambientale;*

l) *Nelle aree agricole comprese all'interno di tali ambiti, l'eventuale insediamento di nuovi complessi agricolo-zootecnici, ove ammessi, dovrà essere integrato da un progetto di inserimento paesistico;*

m) *Gli interventi di espansione edilizia dovranno evitare la frammentazione del territorio e la compromissione della funzionalità ecologica di tali ambiti;*

n) *Non è consentita l'installazione di cartellonistica pubblicitaria;*

o) *Ai fini della valutazione di assoggettabilità alla procedura di VIA degli interventi di cui all'Allegato B del D.P.R. 12 aprile 1996, ricadenti in tali ambiti, sono da considerare gli specifici elementi di valenza paesistico-ambientale caratterizzanti il contesto in cui è compreso l'intervento.*

4. *La Provincia promuove programmi e progetti strategici, ai fini della valorizzazione di tali ambiti. Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP, verifica e individua a scala di maggior dettaglio tali ambiti, ovvero quei territori che presentano caratteri di elevata potenzialità naturalistica, rispetto ai quali la normativa comunale prevede efficaci strumenti di controllo delle trasformazioni.*

La Provincia integra e modifica le proposte di ambito di cui al presente articolo in seguito alle verifiche di compatibilità degli strumenti urbanistici comunale ed in coerenza con i contenuti delle intese di cui al Titolo III della Parte I della presente normativa.

Punto 1:sono connotati dalla presenza di elementi di rilevante interesse naturalistico, geomorfologico e agronomico, in diretto e funzionale rapporto tra loro....

Punto 3 : Negli ambiti di rilevanza naturalistica.....a): vanno salvaguardati gli elementi orografici e geomorfologici ed è vietata l'apertura di nuove cave.

Art.40 Percorsi di interesse paesistico

Al Punto 4, comma 2: Il Comune in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP:

identifica e classifica i diversi tipi di percorso e le direttrici visive di maggior sensibilità, presenti lungo i percorsi o nei punti panoramici, cioè quelle che offrono una "veduta" su luoghi di particolare interesse paesistico, quali le emergenze geomorfologiche, vegetazionali e storico-culturali, o viste di particolare profondità e ampiezza;

.....

Capo II Difesa del suolo

Art.45 Ambiti a rischio idrogeologico

Nel territorio comunale tali ambiti sono costituiti dalle fasce del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) che la Tavola 2 del PTCP (Difesa del suolo) riporta nella versione precedente a quella attualmente vigente.

Di seguito si riporta il testo dell'art 45, che fornisce le indicazioni per gli ambiti a rischio idrogeologico.

1. Si intendono a rischio idrogeologico gli ambiti in cui si possa verificare un dissesto idrogeologico, causando danni a persone, cose e patrimonio ambientale in base al grado di vulnerabilità del territorio e alla probabilità che tale evento accada. Detta individuazione assume efficacia di prescrizione diretta solo nei casi di cui al comma 5 dell'art. 4. e per le verifiche a scala di maggior dettaglio operate dal PTCP, a seguito del perfezionamento delle intese di cui all'art.16 delle NTA del PTCP, comma 2.

2. Gli indirizzi del PTCP mirano alla prevenzione dei fenomeni di dissesto idrogeologico attraverso una pianificazione orientata al ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, al recupero degli ambiti fluviali, alla programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, alla stabilizzazione e consolidamento dei terreni.

3. Il PTCP recepisce le disposizioni del PAI, relativamente alla prevenzione del rischio idrogeologico in conformità a quanto segue:

a. Fascia A del PAI: si applicano le relative disposizioni del PAI. Alla Tav. 5bis sono riportate le fasce del PAI vigente. Alla Tav. 2 sono riportate le fasce verificate dal presente PTCP rispetto agli elementi fisici rilevati alla scala di maggior dettaglio. Le disposizioni di cui alla Fascia A del PAI si applicano altresì alla fascia di rispetto di 10 m lungo i corsi d'acqua di cui all'art. 96 del R.D. 523/1904.

b. Fascia B del PAI: si applicano le relative disposizioni del PAI. Alla Tav. 5bis sono riportate le fasce del PAI vigente. Alla Tav. 2 sono riportate le fasce verificate dal presente PTCP rispetto agli elementi fisici rilevati alla scala di maggior dettaglio;

c. Zone B-Progetto del PAI: a tali aree, potenzialmente interessate da inondazioni e collocate in corrispondenza delle fasce B di progetto del PAI, si applicano le disposizioni dell'art. 51 del PAI. Alla Tav. 5 bis sono riportate le aree del PAI vigente;

d. Zone I del PAI: a tali aree, potenzialmente interessate da inondazioni e collocate in corrispondenza delle fasce B di progetto del PAI, si applicano le disposizioni dell'art. 51 del PAI. Alla Tav. 5 bis sono riportate le aree del PAI vigente;

e. Fascia C del PAI di inondazione per piena catastrofica. Alla Tav. 5bis sono riportate le fasce del PAI vigente. Alla Tav. 2 sono riportate le fasce verificate dal presente PTCP rispetto agli elementi fisici rilevati alla scala di maggior dettaglio. I criteri per la definizione delle attività consentite in fascia C e le relative prescrizioni, volte a garantire la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale, sono desumibili dalla specifica regolamentazione regionale di cui alla DGR 29 ottobre 2001 n. 7/6645 e successive eventuali modifiche od integrazioni. Nel caso di aree comprese tra la fascia C del PAI e il tratto indicato in Tav. 5bis come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" si applicano le disposizioni relative all'art. 31 comma 5 del PAI.

f. Aree a vincolo idrogeologico definite ai sensi del R.D. 3267/1923 e della L.R. 33/1988. In tali aree, qualora le stesse si sovrappongano con le fasce e le aree di cui al presente comma, andranno mantenuti i boschi presenti e indirizzati interventi di forestazione nel rispetto delle Norme di Attuazione del PAI. Ai fini del mantenimento della stabilità dei terreni si rimanda all'art 44, comma 3 (delle NTA del PTCP);

g. Aree con potenziale dissesto segnalate in via preliminare nella Tav. 2 sulla base degli studi geologici sinora redatti ai sensi della L.R. 41/1997. Le relative disposizioni andranno riferite alla specifica regolamentazione del PAI e a quella regionale di cui alla DGR 29 ottobre 2001 n. 7/6645.

4. Per la complessità del reticolo idrografico e la conformazione del territorio, la Provincia approfondisce le analisi relative al rischio idrogeologico anche in relazione al comma 11 art 1 del PAI, tenuto conto dei contributi derivanti dagli Enti che operano sul territorio. La Provincia individua alla Tav. 2, quali misure di conoscenza, un primo repertorio delle aree di esondazione documentate sulla base delle segnalazioni dei Comuni. La Provincia fornisce supporto tecnico ai Comuni relativamente agli adempimenti previsti alla D.G.R. 25 Gennaio 2002, n. VII/7868 ossia per la definizione del reticolo idrografico minore e per le attività di polizia idraulica.

La Provincia promuove la realizzazione di un piano di settore specifico per la ridefinizione delle aree a vincolo idrogeologico, ai sensi della L.R. 33/1988.

Il Comune ha l'obbligo di adempiere alle disposizioni previste dal PAI vigente e alle relative disposizioni regionali tra cui la DGR 11 dicembre 2001 n. 7/7365.

Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP:

a) predispone e aggiorna idonea documentazione con delimitazione cartografica su CTR scala 1:10.000, di ogni evento calamitoso occorso, legato sia alle dinamiche fluviali sia a quelle di tipo geomorfologico (smottamenti, etc.);

b) individua le infrastrutture e i manufatti ricadenti in aree soggette a rischio idrogeologico elevato o che costituiscano elemento di rischio. Nelle more dell'attuazione dell'art. 1 comma 5 della L. 267/1998 e ai sensi dell'art. 18 bis del PAI, previa intesa con gli Enti sovraordinati, ne promuovono la delocalizzazione.

Art.46 Corsi d'acqua

Si segnalano, tra gli altri, i seguenti indirizzi di tutela:

- favorire il naturale evolversi dei fenomeni di dinamica fluviale e degli ecosistemi
- migliorare la capacità di laminazione delle piene e di autodepurazione delle acque

Il Comune può individuare eventuali nuovi tratti idrografici da sottoporre al regime di tutela dell'art. 46. Si riporta, di seguito, il testo integrale dell'articolo.

1. Il PTCP, all'Elenco 2, riporta i più importanti corsi d'acqua con caratteristiche prevalentemente naturali e quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi del comma 1, lettera c) art. 146 del Dlgs. 490/1999 integrati con i tratti del reticolo principale conformemente alla Dgr 25 Gennaio 2002, n.

VII/7868. Detta individuazione assume efficacia di prescrizione diretta solo nei casi di cui al comma 5 dell'art. 4. Per corso d'acqua s'intende il sistema costituito dall'alveo, dalle acque che vi fluiscono e dalle relative sponde. In particolare s'intende per corsi d'acqua naturali, la porzione di territorio costituita oltre che dall'alveo e dalle sponde, anche dalla piana circostante, in cui hanno sede fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua. Le modalità di intervento ammesse per tali elementi rispondono al principio della valorizzazione.

2. Il PTCP individua ai fini della loro tutela e salvaguardia i seguenti indirizzi:

- a) favorire il naturale evolversi dei fenomeni di dinamica fluviale e degli ecosistemi;
- b) migliorare la capacità di laminazione delle piene e di autodepurazione delle acque.

3. Lungo i corsi d'acqua, di cui all'Elenco 2, ai sensi dell'art. 4, si applicano i seguenti indirizzi e prescrizioni di legge:

a) la programmazione e progettazione degli interventi di difesa del suolo e di regimazione idraulica devono essere orientate verso soluzioni di tipo integrato che coniughino aspetti di prevenzione del rischio idraulico con il miglioramento della qualità delle acque e la fruibilità dei luoghi;

b) le opere di difesa del suolo, di regimazione idraulica e in generale ogni intervento infrastrutturale sui corsi d'acqua devono essere realizzati in modo da rispettare la diversità ambientale, da ridurre al minimo la rottura di stabilità degli ecosistemi locali e le sue ripercussioni sui tratti situati più a valle. In tal senso devono essere individuate, conformemente alle disposizioni del PAI, aree libere in cui consentire la naturale divagazione dei corsi d'acqua e favorire il ristagno delle acque di supero nei brevi periodi di intensa precipitazione meteorica ed il successivo lento rilascio delle stesse al termine della crisi, evitando ove possibile di procedere con opere strutturali. La progettazione e la realizzazione delle opere di cui sopra deve tendere non solo a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali ma soprattutto al miglioramento della funzionalità ecologica dell'ambito fluviale e al miglioramento della qualità paesistica dei luoghi, con adeguati accorgimenti tecnici.

Devono essere utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica, a meno che non sia dimostrata la loro inapplicabilità, anche con riferimento agli esempi progettuali di cui al Repertorio B;

c) favorire la riduzione della pericolosità dei corsi d'acqua in caso di piena attraverso una regolare pulizia degli alvei con asportazione di materiale ingombrante e di quanto può ostacolare il regolare deflusso delle acque;

d) favorire ove possibile la sostituzione di opere di difesa del suolo di tipo tradizionale relative a corsi d'acqua naturali, con sistemazioni di ingegneria naturalistica. A tal fine i manufatti in calcestruzzo, muratura, scogliera o prismata in caso di ripristino o adeguamento funzionale, non possono essere riparati o ristrutturati ma devono essere sostituiti con interventi di rinaturazione delle sponde. E' opportuno non mutare la tipologia costruttiva e lo stile di opere idrauliche, o connesse ai corsi d'acqua, che siano dotate di valore o riconoscibilità storico - architettonica;

e) le nuove opere di attraversamento stradale e ferroviario, o comunque le infrastrutture a rete che interessano i corsi d'acqua naturali, devono essere progettate nel rispetto della specifica Direttiva allegata alle Norme di Attuazione del PAI;

f) vanno mantenuti i tracciati dei corsi d'acqua naturali. Gli interventi che comportano la regolazione dei corsi d'acqua naturali, i rivestimenti, la bonifica e altri simili che incidono sul regime delle acque, dovranno essere comunicati alla Provincia;

g) è vietata la copertura o il tombinamento dei corsi d'acqua ai sensi dell'art. 41 del D.lgs. 152/1999, fatti salvi casi dettati da ragioni di tutela di pubblica incolumità, ove sia dimostrata l'impossibilità di intervenire con altri sistemi o mezzi. Riguardo ai tombinamenti esistenti dei corsi d'acqua naturali, ai sensi dell'art. 21 del PAI, i proprietari o concessionari predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del PAI, una verifica idraulica di tali opere in corrispondenza degli attraversamenti dei centri urbani. Sono da privilegiare interventi di

ripristino delle sezioni di deflusso a cielo aperto con priorità per quelle opere di copertura che determinano condizione di rischio idraulico. Tali azioni risultano prioritarie per le aree libere dove non sussistano ostacoli agli interventi di rinaturazione e al ripristino della funzionalità idraulica.

h) per i corsi d'acqua ad uso irriguo, gli interventi dovranno essere compatibili alle esigenze e alle necessità della funzione agricola.

4. La Provincia di Milano promuove, anche attraverso forme di incentivazione e di coordinamento con soggetti pubblici e privati, interventi di manutenzione di tali ambiti, sviluppa azioni volte al miglioramento delle condizioni di sicurezza e alla qualità ambientale e paesaggistica. Nell'ambito delle specifiche competenze di polizia idraulica, verranno definiti programmi di manutenzione secondo la specifica Direttiva allegata alle Norme di Attuazione del PAI. La Provincia ed i Comuni collaborano agli interventi di rimozione di rifiuti negli ambiti fluviali sulla base delle indicazioni specifiche riportate all'art. 7 della L.R. 33/1977.

Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP, verifica i tracciati dei corsi d'acqua presenti alla Tavola 2 ed individua planimetricamente in scala di maggior dettaglio eventuali nuovi tratti da sottoporre al regime di tutela di cui al presente articolo.

I Consorzi di bonifica e irrigazione, in sintonia con gli indirizzi di cui al comma 2 lettera b), per la parte di reticolo idrografico di propria competenza svolgono specifiche attività consentite dalla normativa di settore, al fine di regolare i deflussi delle acque ed evitare situazioni di rischio idraulico.

Art.47 Ciclo delle acque

Il PTCP sottolinea la unitarietà del sistema complesso costituito da acque superficiali e sotterranee e la necessità della gestione integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi.

Si afferma anche, al punto 4, che la Provincia deve prevedere "uno specifico Piano di Settore che caratterizzi la loro vulnerabilità (delle risorse idriche sotterranee – ndr) coerentemente ai seguenti obiettivi". Seguono 5 impegni ancora ampiamente da sviluppare, come pure una serie di altri 7 impegni per il monitoraggio ambientale e la realizzazione di impianti innovativi o risanamenti. Quanto ai Comuni, al secondo capoverso del Punto 4 si afferma:

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 (DGR 27/06/1996 n.15137) e disciplinano gli usi del suolo al suo interno ai sensi dell'art. 21 del Dlgs 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 LR 41/1997 devono predisporre uno studio geologico a supporto della pianificazione comunale. Lo studio geologico..... In via indicativa conterrà.....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 maggior vulnerabilità della falda acquifera e dei più rilevanti potenziali centri di pericolo per l'inquinamento della falda stessa.

Art.48 Aree dismesse ed aree di bonifica

L'articolo definisce le aree dismesse come quelle "in cui la cessazione delle attività pregresse ha determinato situazioni di abbandono e talvolta di degrado ambientale e paesaggistico". Aree di bonifica sono invece "quelle per le quali siano state attivate le procedure previste dall'art.17 del Dlgs 22/97 e del DM 471/99.....

Al Punto 3 si afferma:

Gli interventi urbanistici dovranno essere realizzati prioritariamente in corrispondenza delle aree dismesse, previa verifica della compatibilità ambientale.

Al Punto 4:

La Provincia e i Comuni promuovono il recupero delle aree dismesse.

Il Comune, in sede di adeguamento dello strumento urbanistico al PTCP:

- a) redige un censimento delle aree dismesse e provvede al loro periodico aggiornamento;*
- b) individua, attraverso la relazione geologica (ex LR 41/97 – ndr) situazioni di degrado ambientale e territoriale in atto.*

Art. 49 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Sono segnalate le aree a rischio di incidente rilevante presenti nel territorio comunale e nelle immediate vicinanze, definite ai sensi del D.Lgs 334/99. Il PTCP norma tali aree nell'art. 49 delle NTA:

1. Alla Tavola 2 sono rappresentati, in via indicativa, gli stabilimenti classificati a rischio di incidente rilevante ai sensi del D.lgs. 334/1999. Obiettivo del PTCP è fornire un quadro delle relazioni tra gli stabilimenti e gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili e con le reti e i nodi infrastrutturali. Il PTCP recepisce, anche attraverso successivi approfondimenti, i disposti di cui al D.M.LL.PP. 9 Maggio 2001.

2. Alle aree interessate dagli stabilimenti si applicano le disposizioni di cui ai successivi artt. 90, comma 9, e 91

Art.50 Ambiti di cava

Il PTCP detta criteri generali di intervento negli ambiti di cava previsti dal Piano Cave Provinciale e indicazioni per il recupero delle aree.

All'ultimo capoverso dell'articolo si dice:

Il Comune verifica e individua nello strumento urbanistico la presenza ed il perimetro delle cave cessate rappresentate ai soli fini ricognitivi alla Tav.2 del PTCP.

Art.51 Elementi geomorfologici

Si riporta, per intero, il testo dell'articolo:

1. Si definiscono elementi geomorfologici particolari forme del territorio, che si generano nel corso del tempo e subiscono una continua evoluzione, ad opera di processi naturali responsabili del modellamento della superficie terrestre. Tali processi morfogenetici sono legati all'azione delle acque fluviali, all'espansione glaciale, al vento.

2. Gli indirizzi del PTCP mirano alla conservazione delle forme più evidenti, tra cui cordoni morenici, crinali, orli di terrazzo, massi erratici, dossi fluviali, paleoalvei, individuati in via preliminare alla Tavola 2, in quanto soggette a trasformazione e ad eventuale instabilità morfologica. Detta individuazione assume efficacia di prescrizione diretta solo nel caso di cui al comma 5 dell'art. 4. In corrispondenza di tali elementi l'uso del suolo è disciplinato al fine di prevenire situazioni di potenziale rischio idrogeologico.

3. Gli interventi su tali elementi, ai sensi dell'art. 4, dovranno avvenire nel rispetto delle seguenti disposizioni:

- a) non è consentito alcun intervento infrastrutturale o di nuova edificazione a partire dall'orlo della scarpata dei terrazzi per una fascia di larghezza non inferiore all'altezza della stessa. In presenza di terreni incoerenti o di roccia intensamente fratturata tale fascia dovrà essere raddoppiata;*
- b) non sono consentite nuove edificazioni sulla culminazione dei cordoni morenici e crinali. Sui loro fianchi l'altezza degli edifici di nuova costruzione non dovrà superare la quota delle culminazioni suddette;*

c) deve essere tutelata la struttura morfologica dei luoghi con particolare attenzione al mantenimento dell'andamento altimetrico dei terreni, individuando gli elementi di maggior rilievo

quali solchi vallivi, paleoalvei, scarpate morfologiche.

4. La Provincia promuove la valorizzazione di tali elementi segnalando i tratti di panoramicità lungo i percorsi.

Il Comune in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP, individua gli elementi destinati alla valorizzazione sulla base della relazione geologica di cui alla L.R. 41/1997.

Art.52 Geositi

I Geositi, già in parte compresi nei "Monumenti Naturali" previsti all'art. 24 della LR 83/86 di istituzione del sistema delle aree protette regionali, e recentemente formalizzati a livello lombardo dall'art.22 del Piano Paesistico 2008 del PTR, sono qui definiti:

Si definisce geosito una porzione di territorio di particolare importanza geologica, appartenente al sistema della valorizzazione, particolarmente rappresentativa di processi geologici o geomorfologici che hanno caratterizzato l'evoluzione del territorio stesso. I geositi sono spazialmente limitati, di estensione variabile e ben distinguibili dal resto del territorio in relazione ai propri caratteri geologici, morfologici e paesistici.

All'ultimo capoverso del testo si afferma:

- o Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP:
- o recepisce le disposizioni di cui al precedente comma 3 (elenco delle prescrizioni – ndr);
- o individua e segnala la presenza di geositi per i quali attiva idonee azioni di tutela e gestione in sintonia con i presenti indirizzi normativi; partecipa singolarmente o in coordinamento con la Provincia e i Parchi interessati alla realizzazione di interventi per la tutela, la valorizzazione e la fruizione pubblica dei geositi che ricadono nel proprio territorio.

Capo III Tutela e sviluppo degli ecosistemi

Art.56 Rete ecologica

La rete ecologica viene così definita:

1 La rete ecologica, riportata alla Tav.4, è un sistema polivalente di collegamento (corridoi ecologici e direttrici di permeabilità) tra ambienti naturali e ambienti agricoli diversificati tra loro da differenti caratteristiche ecosistemiche: matrice naturale primaria, gangli primari e secondari, zone periurbane ed extraurbane.

.....

Per ecosistemi si intende l'insieme degli elementi fisico-biologici che concorrono a creare specifiche unità naturali (unità ecosistemiche), tra cui figurano i boschi, i filari, le zone umide. I criteri e le modalità di intervento in tali ambiti rispondono al principio della valorizzazione.

All'ultimo capoverso si dice:

Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP:

1. recepisce e dettaglia i contenuti del progetto di rete ecologica;
2. individua specifici interventi di riqualificazione ecologica delle campagne, in particolare nelle aree individuate dal PTCP come essenziali per la funzionalità della rete ecologica.

Con i successivi artt. 57-58-59 e 60 si descrivono e si individuano i vari elementi che compongono la Rete Ecologica: Gangli primari e secondari, Corridoi ecologici e direttrici di permeabilità, Varchi funzionali ai corridoi ecologici. In tutti i casi si descrive il ruolo specifico dei Comuni nel recepimento delle indicazioni del PTCP, nella precisazione di limiti e aree e nella attivazione di azioni e interventi.

Art.66 Stagni, lanche e zone umide estese

Anche le zone umide sono da intendersi come connesse anche al sistema idrologico e geologico s.l., poiché sono in genere legate ad alimentazione sotterranea o a specifiche condizioni

morfologiche o geologiche dei materiali dei substrati inerti. Viene qui riprodotto il testo dei commi 3, 4 e 5, relativi ai criteri di tutela al ruolo dei Comuni

3. *Indirizzi del PTCP sono la valorizzazione degli elementi esistenti e la creazione di habitat palustri, eventualmente connessi ad impianti di depurazione, come ultimo stadio del processo (ecosistemi filtro) e la possibile fruizione a scopo didattico.*

4. *A tali elementi, ai sensi dell'art. 4, si applicano le seguenti disposizioni:*

a) *è vietata la loro soppressione, nonché qualsiasi intervento che ne depauperi il grado di naturalità;*

b) *sono ammessi esclusivamente interventi di rinaturalizzazione anche con riferimento ai criteri di cui al Repertorio B;*

c) *deve essere incentivata la fruibilità di questi luoghi, con modalità non impattanti sugli equilibri ecologici.*

5. *Il Comune, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico alle indicazioni del PTCP;*

a) *verifica i dati conoscitivi presenti alla Tavola 3;*

b) *individua eventuali specifici elementi da sottoporre ad azioni di tutela e controllo sulla base di quanto specificato nel precedente comma 3*

Capo IV Azioni strategiche

Art.71 Programmi per la difesa del suolo

Il testo dell'articolo sottolinea il ruolo delle aree da recuperare e delle aree idriche:

1 *La Provincia promuove le misure di conoscenza e programma gli interventi mirati alla riqualificazione dei corsi d'acqua e in particolare:*

corsi di aggiornamento sulle tecniche di ingegneria naturalistica;

progetti pilota per la realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale;

supporto tecnico alle Amministrazioni locali per la verifica e la realizzazione di interventi di difesa del suolo al fine del controllo della risalita dell'acqua di falda, attraverso la promozione di politiche di intervento e proposte progettuali, quali la riattivazione dei fontanili e pozzi;

recupero ambientale delle aree degradate o adibite ad usi impropri e promozione degli interventi di riqualificazione a fini naturalistici – ricreativi degli ambiti fluviali e delle aree di cava, puntando per quelle in attività, ad una gestione controllata e finalizzata ad un progressivo recupero.

Stralci e legende delle Tavole 2 (Difesa del Suolo) e 3 (Sistema Paesistico Ambientale) del PTCP

Fig. 10.1: Legenda della Tavola 2 Difesa del Suolo - del PTCP della Provincia di Milano



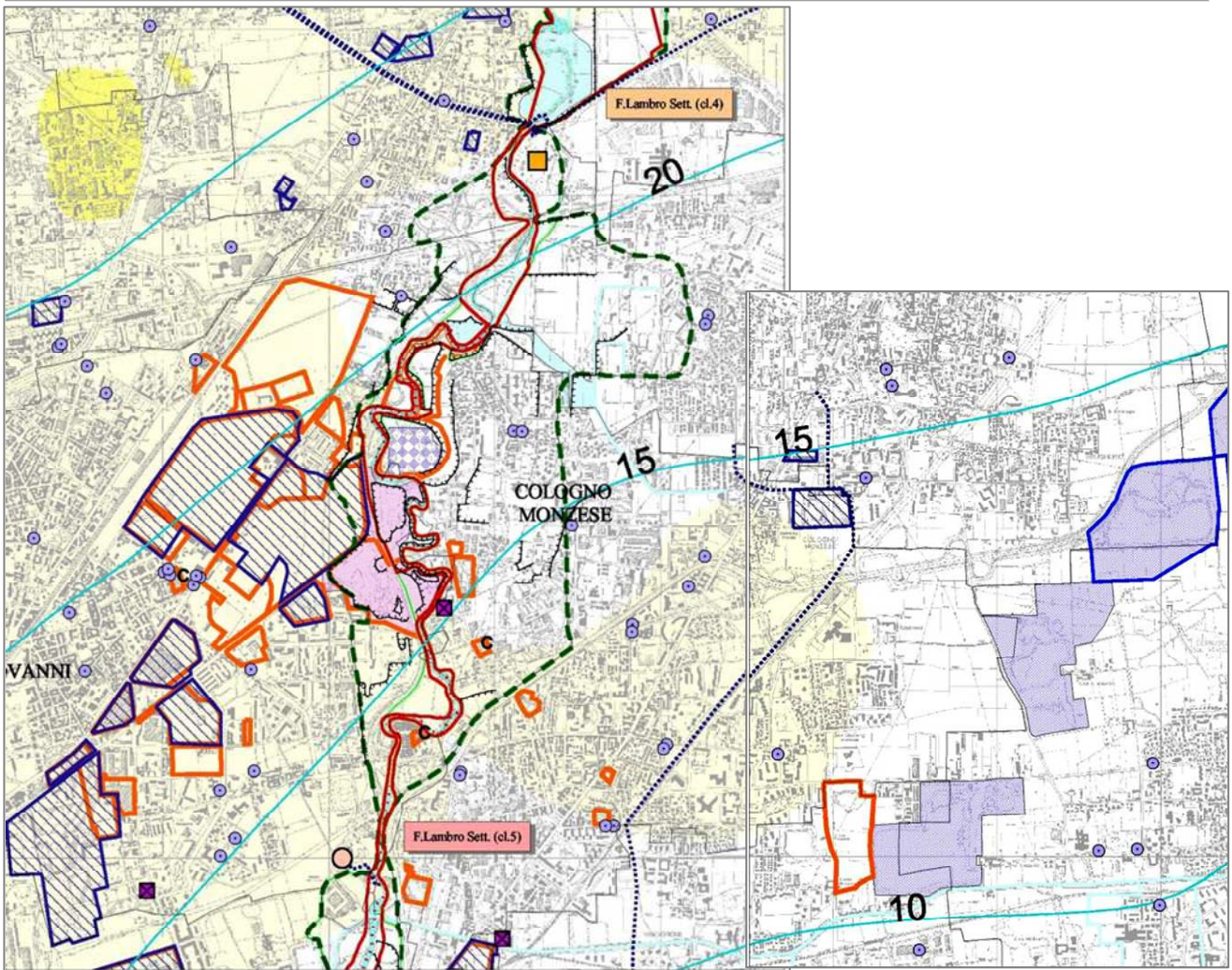















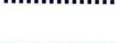





Fig. 10.2 Tavole 2d e 2e Difesa del Suolo

Fig. 10.3 Legenda (Parte I) della Tavola 3 del PTCP Sistema Paesistico Ambientale

Ambiti ed elementi di interesse storico - paesaggistico

	Ambiti di rilevanza paesistica (art. 31)		Insedimenti rurali di rilevanza paesistica (art. 39)
	Parchi urbani ed aree per la fruizione (art. 35)		Architettura militare (art. 39)
	Parchi culturali (art. 70)		Architettura religiosa (art. 39)
	Centri storici e nuclei di antica formazione (art. 36)		Architettura civile non residenziale (art. 39)
	Comparti storici al 1930 (art. 37)		Architettura civile residenziale (art. 39)
	Giardini e parchi storici (art. 39)		Manufatti idraulici (art. 34)
	Insedimenti rurali di interesse storico (art. 38)		Archeologia industriale (art. 39)
	Aree a vincolo archeologico (art. 41)		Navigli storici (art. 31)
	Aree a rischio archeologico (art. 41)		Percorsi di interesse paesistico (art. 40)
	Proposta di tutela paesistica (art. 68)		

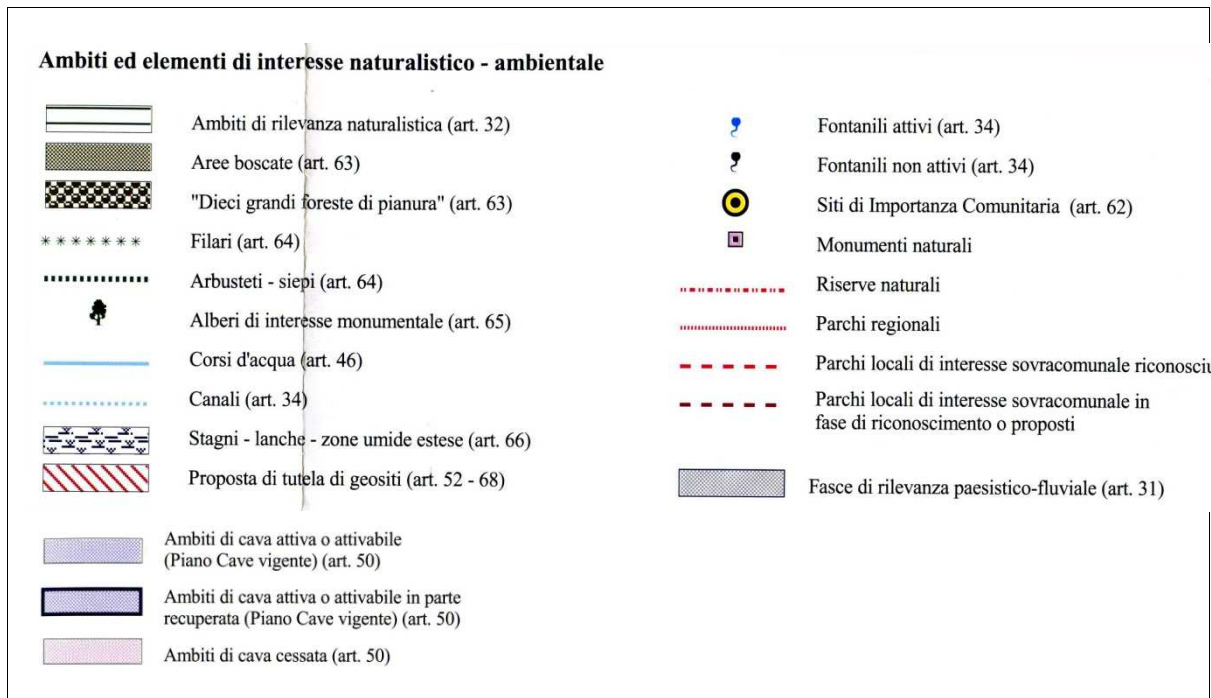
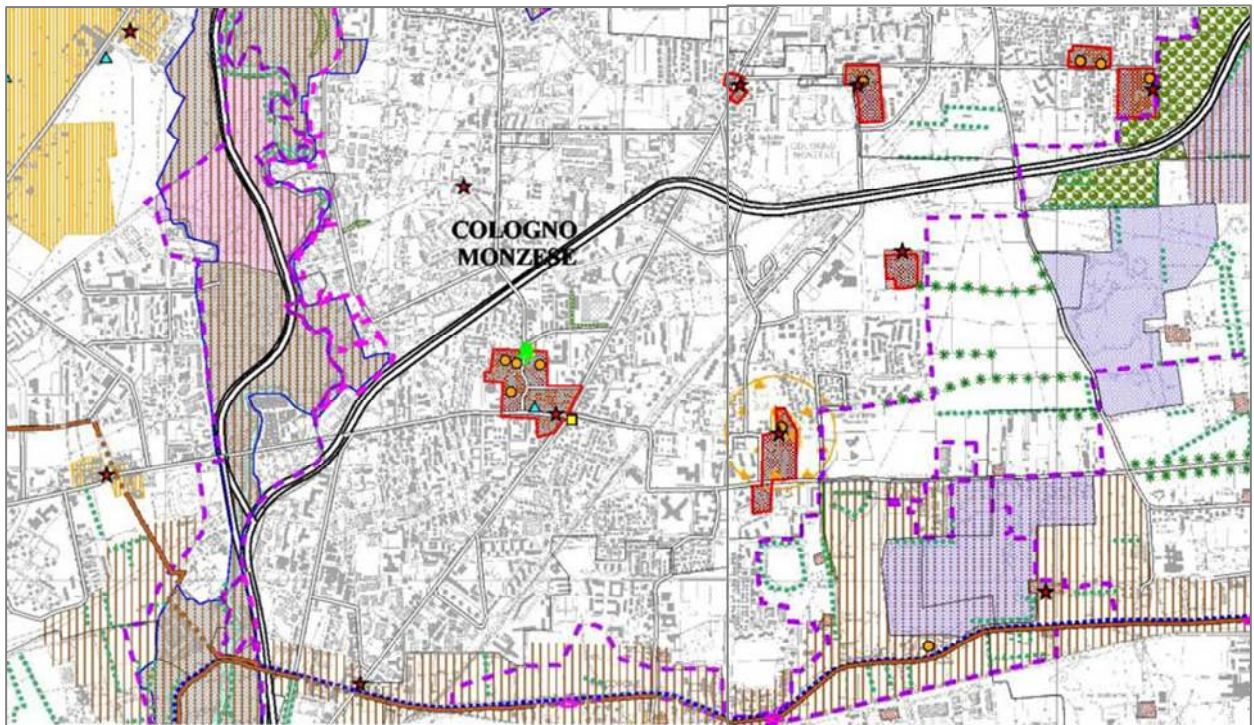


Fig.10.4: Legenda (Parte II) della Tavola 3 Sistema Paesistico Ambientale - del PTCP della Provincia di Milano

Fig. 10.5 : Tavole 3d e 3e Sistema Paesistico Ambientale



C Descrizione della localizzazione ed estensione dei principali vincoli normativi di natura geologico-ambientale presenti sul territorio di Cologno M. (vincoli parzialmente riportati sulla Tavola 7 "Vincoli di natura ambientale")

Vincoli sui corpi idrici

Il corso del Lambro è sottoposto al vincolo paesistico dei 150 m, stabilito dall'art.142 del DLgs 42/2004 e dal comma 8 dell'art.20 del Piano Paesistico Regionale. La fascia borda il fiume verso est nei tratti in cui tocca il territorio di Cologno vincolando complessivamente una superficie di poco meno di 70 ha.

Su tutto il percorso del fiume è inoltre definita la fascia di rispetto (polizia idraulica) dei 10 m dal limite superiore della sponda, come stabilito dal RD 503/1904 e dalla D.G.R. 7/7868 del 25 gennaio 2002 e s.m.i. che consente ai Comuni la definizione delle fasce di rispetto sul reticolo idrico. E' inoltre definita la fascia di rispetto sul Naviglio Martesana, sempre di 10 m ai sensi del RD 368/1904.

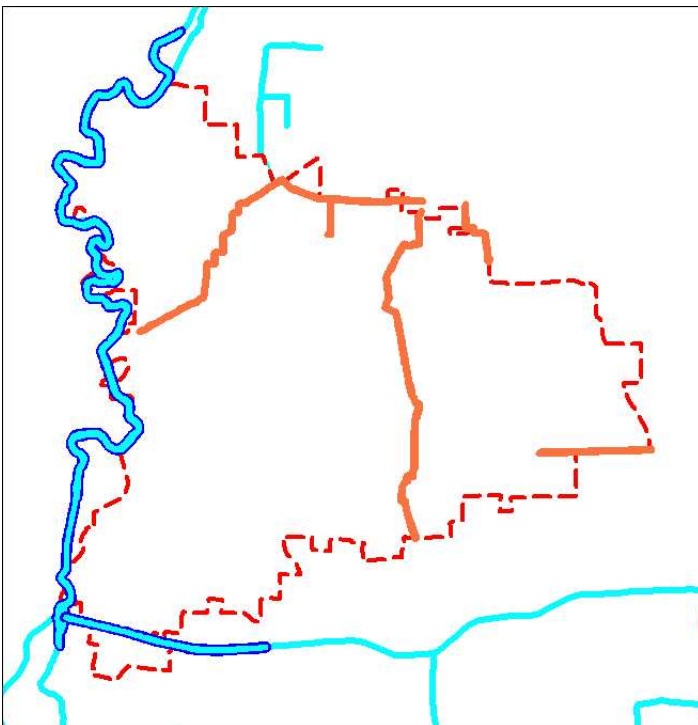


Fig. 10.6: fascia di rispetto lungo il Lambro, il Naviglio e il reticolo idrico minore

Le fasce di rispetto sono anche assegnate ai tratti dei corpi idrici di superficie che fanno parte del "reticolo minore". L'ampiezza delle fasce è quella proposta dallo studio del Reticolo minore, pari a 10 m per parte a partire dal bordo superiore della sponda, per il Reticolo Principale e di m 5 o 6 per quello di proprietà consortile.

Si segnala inoltre la fascia di tutela paesistica ex1497/39 lungo il Canale Martesana, area ora dichiarata, con DGR 8/3095 – 2006, area di Notevole Interesse Pubblico ai sensi dell'art.136 del DLgs 42/2004. L'Ambito di tutela paesaggistica è stato ridelimitato ed è ora sottoposto a specifica pianificazione.

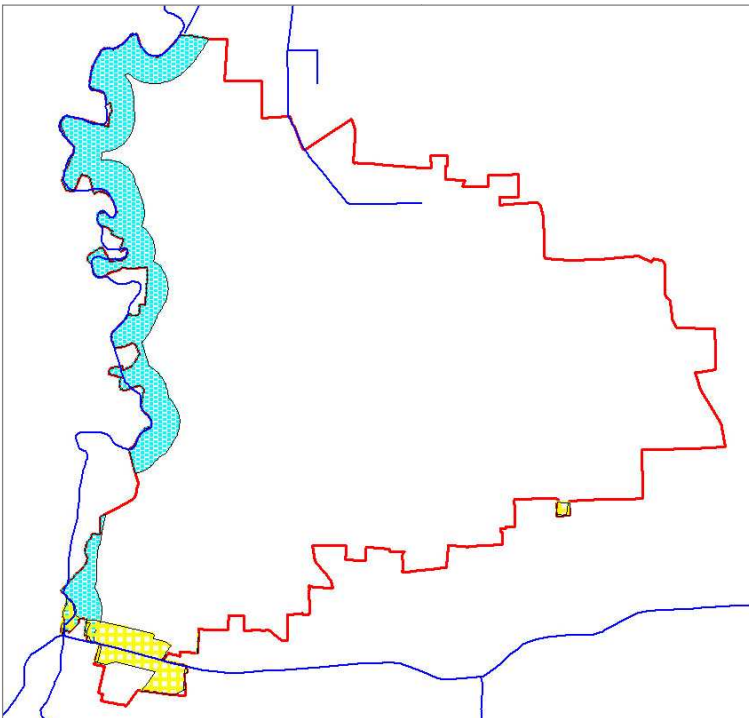


Fig. 10.7: Vincolo paesistico lungo il Lambro e il Canale Martesana

Vincoli di difesa del suolo: Fasce PAI

Il Fiume Lambro è interessato dalle fasce del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI): la figura seguente presenta le aree interessate dalle fasce definite nella variante "Fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il deviatore Redefossi", approvata con d.p.c.m. 10 dicembre 2004.

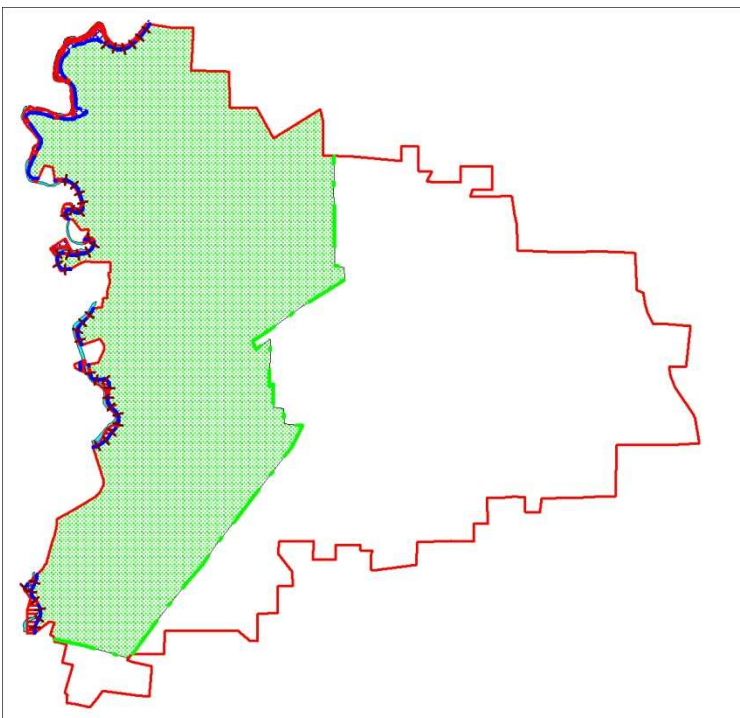


Fig. 10.8: Fasce PAI

Aree salvaguardia dei pozzi per uso potabile

Sul territorio di Cologno sono ubicati 16 pozzi ad uso idropotabile, gestiti dal CAP, collocati prevalentemente nella parte centrale del territorio in zone edificate.

Le fasce di rispetto previste dall'art.94 del Dlgs 152/06 sono disegnate con criterio geometrico come Zone di Tutela Assoluta (cerchio di 10 m di raggio) e come Zone di Rispetto (cerchio di 200 m di raggio). Le 16 zone di rispetto coprirebbero complessivamente circa 201 ha di territorio, ma si ricoprono parzialmente nel 50% dei casi, e quasi integralmente nel 37 % dei casi (6 pozzi). Inoltre in 5 casi, parte delle Zone di Rispetto ricade su aree appartenenti ai Comuni di Sesto S.G., Vimodrone e Brugherio.

La superficie complessivamente vincolata sul territorio di Cologno M. come zona di rispetto è dunque pari a 134,27 ha.

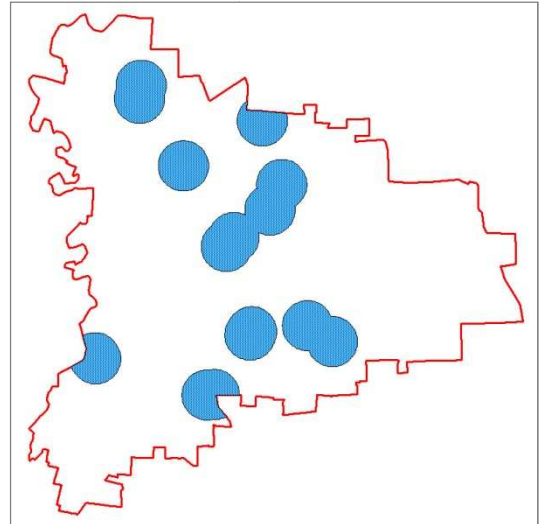


Fig. 10.9: Contorni delle Zone di rispetto dei pozzi idrici ad uso potabile

Parchi Locali di interesse sovracomunale

Il territorio di Cologno è interessato da porzioni significative di due Parchi Locali di Interesse Sovracomunale: il Parco della Media Valle del Lambro, in più porzioni lungo il fiume Lambro e il Parco delle Cave, ad est, nella zona Cavarossa.

Il Parco della Media Valle del Lambro, riconosciuto nel 2002-06, è esteso per 296 ha sui Comuni di Cologno M., Brugherio e Sesto S.G.. La parte relativa a Cologno è estesa circa 50 ha, pari al 16,8% del PLIS, per la gran parte corrispondente alle aree ex Falck.

Il Parco Est delle Cave, non ancora istituito, è invece molto ampio complessivamente (573 ha), esteso su Cologno, Brugherio, Cernusco e Vimodrone. Sul territorio di Cologno, nell'area Cavarossa, insistono circa 77 ha che rappresentano il 13,4 % del PLIS.

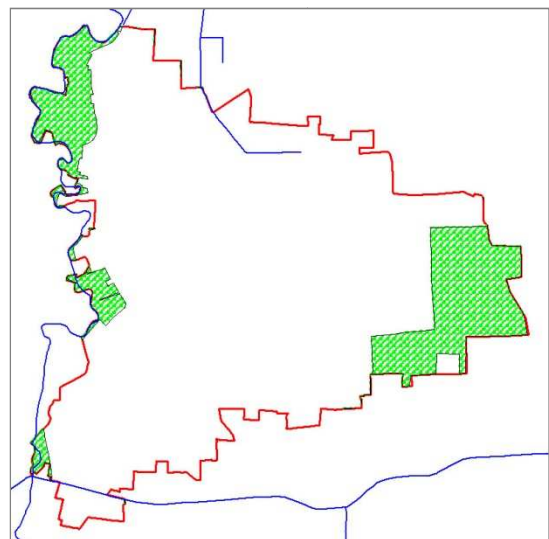
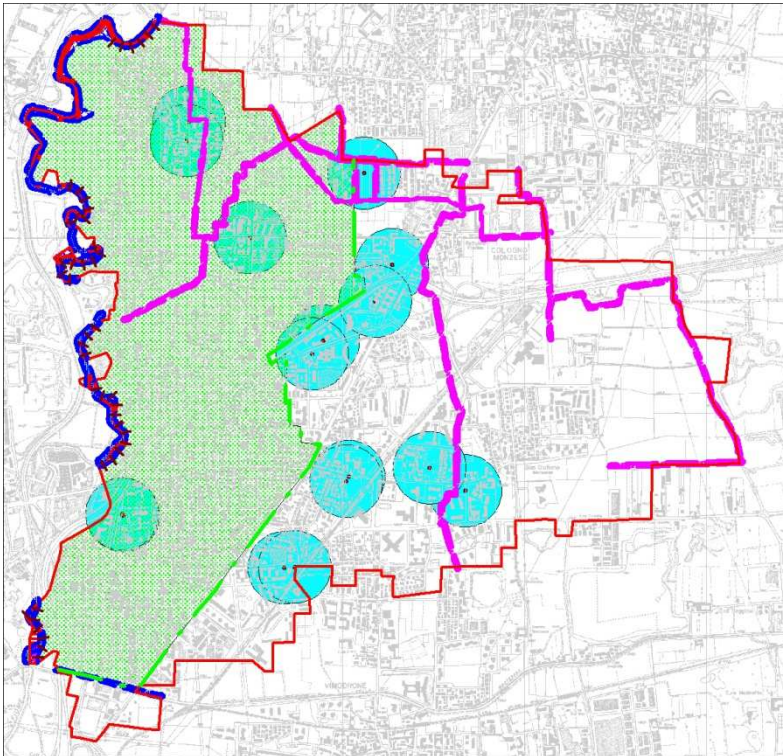


Fig. 10.10: le aree interessate dai due PLIS della Media Valle del Lambro e delle Cave

Nella figura seguente sono riassunti i vincoli geo-ambientali presenti sul territorio di Cologno descritti in precedenza.



*Fig. 10.11: i vincoli geologici riportati
sulla Tavola 7*

11. Sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità

La carta di sintesi, prodotta a scala 1:5.000, interessa l'intero territorio comunale e rappresenta, come previsto dalla DGR n. 8/7374 del 28/05/2008, le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

E' costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da omogenei elementi di pericolosità geologico-geotecnica o vulnerabilità idrogeologica e idraulica.

La DGR 8/7374 definisce gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità attraverso i quali costruire la carta di sintesi e la successiva carta di Fattibilità geologica. Nel territorio comunale gli studi analitici hanno messo in luce la presenza dei seguenti ambiti di pericolosità:

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Gli approfondimenti effettuati nell'ambito del presente Studio hanno dimostrato la vulnerabilità degli acquiferi del Comune di Cologno Monzese (si veda capitolo 5 del presente studio).

Si è scelto di rappresentare come ambiti di pericolosità per le falde captate solo le aree a vulnerabilità maggiore (medio alta e alta).

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Aree soggette a rischio idraulico

Fasce PAI:

Vengono riportate le aree ricadenti in fascia A e B del Pai (i limiti di fascia A e B nel Comune di Cologno Monzese sono coincidenti), come ridefinite nella Variante "Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi" approvata con d.p.c.m. 10 dicembre 2005.

Per completezza si riportano anche le aree ricadenti in fascia C e il segno grafico "limite di progetto tra la fascia B e la C.

Studio rischio idraulico:

Sono riprese e riportate le aree risultate a rischio idraulico nell'aggiornamento effettuato nel 2010 da rea del precedente Studio del rischio idraulico del Comune di Cologno Monzese redatto nel 2005 sempre da rea.

L'aggiornamento, come meglio descritto nel capitolo 8, si è reso necessario a seguito degli approfondimenti sulle portate contenute in alveo effettuati nell'ambito del progetto di sistemazione degli argini a nord di Cologno a protezione dell'abitato di S.Maurizio, predisposto da Hydrodata a seguito di incarico AIPO. Il nuovo modello, sviluppato con dati derivati dal progetto citato, diversi da quelli precedentemente indicati da Autorità di Bacino, individua scenari effettivamente differenti dai precedenti.

Lo Studio del Rischio Idraulico, nelle due versioni predisposte, è finalizzato alla individuazione degli interventi compatibili nelle aree soggette ad esondazione del fiume Lambro ed individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI) approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 e ridefinite dalla variante PAI (approvata con d.p.c.m. 10 dicembre 2004) "Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi", come ricadenti in fascia C delimitata da B di progetto". La zonazione del Rischio idraulico derivante da questo studio, andrà a

sostituire, previa adozione dello stesso, le aree definite "fasce C a tergo di B di progetto" contenute nel PAI.

Fasce fluviali

Si tratta delle aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di eventuali interventi di difesa. In particolare si riportano:

Sul reticolo principale:

- le fasce fluviali di 10 m ai sensi del RD 523/1904 sul Fiume Lambro
- le fasce fluviali di 10 m ai sensi del RD 368/1904 sul Naviglio Martesana

sul reticolo minore:

- le fasce fluviali di 5 o 6 m del Reticolo Consortile ai sensi del Regolamento di Gestione Polizia Idraulica Consorzio est Ticino-Villoresi

Per la definizione della proprietà dei corsi d'acqua e delle competenze sugli stessi, si rimanda all'apposito studio.

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Sono riportate le aree che possono presentare problematiche di tipo geologico tecnico, quali:

- aree non disturbate che presentano scarsa compattazione dei substrati normalmente interessati dalle fondazioni
- aree in passato interessate da cave attualmente colmate con materiale riportato
- aree della ex discarica Falck, colmate con scarti di lavorazione e che hanno presentato problemi di inquinamento dei suoli e della falda.

12 Fattibilità geologica delle azioni di Piano

12.1 Costruzione della carta

In funzione degli elementi di vulnerabilità e rischio rinvenuti nella fase di analisi, il territorio di Cologno Monzese è stato attribuito, secondo i criteri definiti nella DGR n. 8/7374 del 28 maggio 2008, alle classi di fattibilità geologica proposte dalla normativa.

La presenza contemporanea di più elementi di rischio ha reso necessaria la suddivisione in 10 sottoclassi, a loro volta specificate da ulteriori ripartizioni.

Ad ogni elemento di vulnerabilità/rischio individuato, elencato nel capitolo 11 (Sintesi) è stata assegnata una classe di rischio, partendo dalle indicazioni fornite nella DGR 8/7374. Tali indicazioni sono state completate e integrate con considerazioni derivanti dal rilevamento di dettaglio del territorio e dall'osservazione dei fenomeni in esso presenti, nonché da considerazioni sulla realtà territoriale emergenti dalla fase di analisi. Il processo è esplicitato nella tabella seguente.

Fattori	Classe ingresso (DGR 8/7374)	Classe assegnata	Commento
Fascia A del PAI	4	4	
Fascia B del PAI	3	3 o 4	Aumentata la classe di fattibilità quando il rischio idraulico è estremamente elevato (R4)
Aree a rischio idraulico R4	4	4	
Aree a rischio idraulico R3	3	3	
Aree a rischio idraulico R1 o R2	-	2	
Fasce di rispetto fluviale, ai sensi del R.D 523/1904 e 368/1904; fasce del Reticolo idrico minore	4	4	
Aree a vulnerabilità degli acquiferi medio alta o alta	-	2	In tutto il territorio comunale la falda risulta in qualche modo vulnerabile; si è scelto di rappresentare solo le aree a vulnerabilità maggiore.
Aree con substrati poco addensati	-	2	Si tratta di un elemento di rischio facilmente risolvibile attraverso una accurata indagine geotecnica.
Cave storiche riempite	3	3	
Aree ex discarica Falck	-	4	L'area è stata oggetto di interventi di bonifica e messa in sicurezza ed è attualmente ancora monitorata.

Tab. 12.1 Assegnazione della classe di fattibilità geologica

I poligoni della carta di Fattibilità geologica sono stati definiti a partire dagli strati vettoriali predisposti per la cartografia analitica, comprensivi dei risultati dello Studio del Rischio idraulico (rea 2005 e 2010), e dello Studio del Reticolo Idrico Minore di competenza comunale (rea in corso); tali strati sono stati incrociati e tagliati l'uno sull'altro mantenendo nei poligoni generati l'indicazione del fattore di pericolosità/vulnerabilità originario. E' stato così ottenuto uno strato poligonale nel quale ogni elemento areale contiene il riferimento ai diversi fattori di rischio in esso riscontrati.

Anche i limiti dei poligoni corrispondono a quelli individuati in fase di analisi; solo in alcuni casi, per rendere più leggibile la carta e per contenere il numero di casi possibili dovuti all'incrocio dei poligoni originari, sono stati leggermente modificati alcuni limiti.

L'interazione sul territorio tra i fattori di rischio riportati in tabella 12.1, ha portato alla suddivisione dello stesso in "classi di fattibilità geologica", determinate dal valore della classe più restrittiva tra tutte quelle assegnate ai fattori di rischio compresenti nella stessa area. Il fattore che determina la classe di rischio viene specificato nella Sottoclasse, indicata da una lettera minuscola (a, b, c). Per esempio, tra tutte le aree che ricadono in classe 3, quelle individuate come 3.c individuano cave storiche riempite). Dove necessario, alcune sottoclassi sono state ulteriormente specificate attraverso un suffisso numerico, per indicare la presenza di ulteriori fattori di pericolosità/vulnerabilità territoriale, diversi da quello specificato dalla sottoclasse; vengono generalmente indicate le indagini mirate caratterizzare questo fattore secondario.

Infine per ogni sottoclasse viene fornita l' "indicazione in merito alle indagini di approfondimento da effettuarsi prima degli eventuali interventi urbanistici ed alla loro estensione, con specifico riferimento alla tipologia del fenomeno che ha determinato l'assegnazione della classe di fattibilità, alle opere di mitigazione del rischio da realizzarsi e alle prescrizioni per le tipologie costruttive riferite agli ambiti di pericolosità omogenea" (DGR 8/7374).

Le indicazioni sono da intendersi come Norme Tecniche Geologiche (NTG) e sono parte integrante della Normativa di PGT.

La tabella seguente sintetizza la ripartizione del territorio nelle quattro classi di fattibilità geologica previste dalla DGR 8/7374:

CLASSE	AREA HA	%TERRITORIO
2	630,89	74,16
3	130,03	15,28
4	89,78	10,55
TOTALE	850,70	100,00

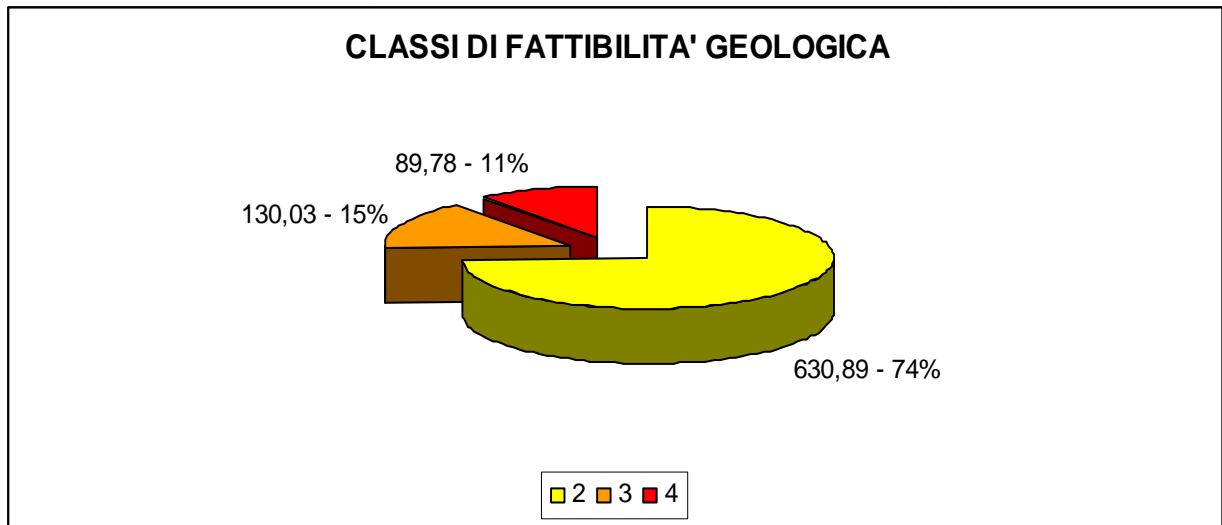


Fig. 12.2 Rappresentatività delle classi di fattibilità geologica nel territorio del Comune di Cologno Monzese

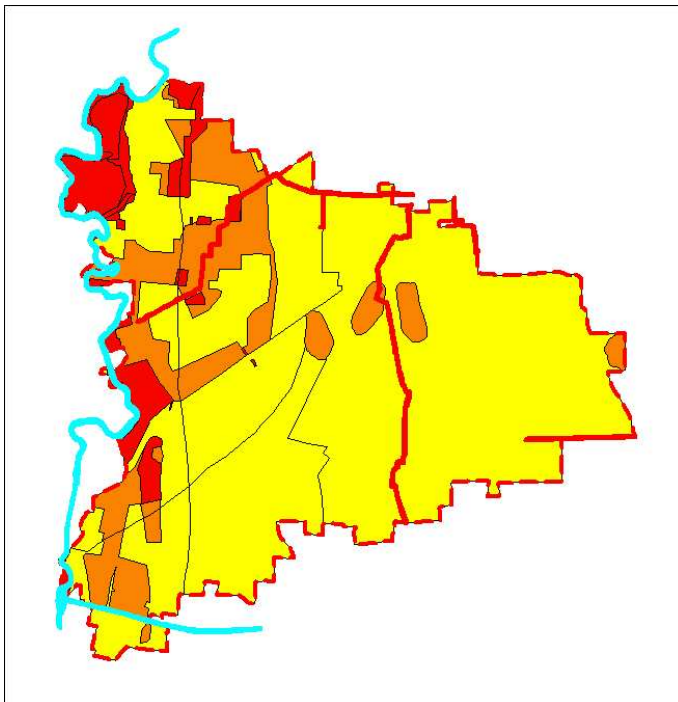


Fig. 12.3 Distribuzione geografica delle classi di fattibilità geologica

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio

CLASSE	SOTTOCLASSE	AREA HA	%TERRITORIO
2	a	306,32	36,21
2	b	334,13	39,49
3	a	0,44	0,05
3	b	112,38	13,28
3	c	18,63	2,20
4	a	1,38	0,16
4	b	33,84	4,00
4	c	24,89	2,94
4	e	14,00	1,65
TOTALE		846,00	100,00

Tab. 10.3 Rappresentatività delle sottoclassi di fattibilità geologica

CLASSE	SOTTOCLASSE	SPECIFICA	AREA HA	%TERRITORIO
2	a		116,85	13,81
2	a	1	86,33	10,20
2	a	2	64,30	7,60
2	a	3	38,84	4,59
2	b		334,13	39,49
3	a		0,44	0,05
3	b		55,86	6,60
3	b	1	37,35	4,42
3	b	2	19,17	2,27
3	c		13,80	1,63
3	c	1	4,83	0,57
4	a		0,87	0,10
4	a	1	0,51	0,06
4	b		8,28	0,98
4	b	1	24,78	2,93
4	b	2	0,78	0,09
4	c		19,75	2,33
4	c	1	3,56	0,42
4	c	2	1,58	0,19
4	e		14,00	1,65
TOTALE			846,00	100,00

Tab. 12.3 Rappresentatività delle ripartizioni specifiche nelle singole sottoclassi di fattibilità geologica

La Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano è costituita dallo strato poligonale delle classi e sottoclassi di fattibilità (eventualmente specificate da ulteriori suffissi), alle quali viene

sovrapposto, con retino trasparente, lo strato della Pericolosità sismica locale (PSL), evidenziato in Tavola 9 (Fattibilità geologica) in un box illustrativo.

Le indicazioni normative per le classi e sottoclassi di fattibilità geologica, nonché per le aree a differente PSL sono riportate di seguito nelle Norme Tecniche Geologiche.

Queste Norme devono essere recepite integralmente dal Piano delle Regole e dal Documento di Piano.

13 Norme tecniche geologiche

Le seguenti Norme Geologiche sono state redatte in stretta collaborazione con i tecnici del Settore Pianificazione del Comune e sono strutturate per il loro recepimento negli strumenti normativi comunali.

Art. 7.7.- Disposizioni di carattere geologico.-

Tutti i titoli abilitativi e i piani attuativi, nonché le comunicazioni aventi ad oggetto interventi di trasformazione edilizia o urbanistica sono soggetti al rispetto dei contenuti dello studio geologico, idrogeologico e sismico allegato al Documento di Piano, nonché delle presenti disposizioni.

Tutti gli interventi di nuova costruzione, ampliamento, sopralzo e di ricostruzione, previa demolizione anche parziale, dovranno essere accompagnati da una dichiarazione del progettista e del direttore lavori che attestino rispettivamente la conformità del progetto e dell'esecuzione dei lavori con le presenti disposizioni, nonché con i contenuti dello studio geologico.

7.7.1.- Rispetto della normativa sovraordinata.-

Le presenti disposizioni non sono in alcun modo sostitutive della normativa nazionale e regionale sovraordinata, che è prescrittiva per l'ambito comunale.

Norme tecniche per le costruzioni

Tutti gli interventi edilizi sono soggetti all'applicazione di quanto previsto dal DM Infrastrutture 14/01/2008 (Nuove Norme Tecniche per le costruzioni). Le prove e le verifiche geotecniche e sismiche, previste dal DM sopra richiamato, devono riguardare il sito interessato dall'intervento e non possono basarsi esclusivamente sui dati provenienti da aree circostanti; le risultanze delle indagini devono essere esplicitate in apposita relazione geologico tecnica di cui al successivo articolo 7.7.3.

Fasce PAI

L'edificazione nelle aree classificate come fascia A e B del P.A.I., all'esterno del centro edificato, è comunque subordinata al rispetto delle norme di attuazione (NdA) del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Indagini ambientali

E' fatto obbligo, come specificato al successivo articolo 8 delle presenti disposizioni, procedere all'analisi delle matrici ambientali attraverso la predisposizione di un Piano di Indagine Ambientale finalizzato all'individuazione di eventuali alterazioni dello stato dei suoli e/o delle acque.

Piano scavi

Tutti gli interventi che prevedono scavi e movimenti terra sono soggetti alle prescrizioni dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006.

7.7.2.- Banca dati suolo e sottosuolo.-

Al fine di perfezionare le conoscenze in merito alla pericolosità geologica del territorio comunale e di migliorare la gestione del rischio idrogeologico, in sede di presentazione dei Piani attuativi, dei permessi di costruire o D.I.A., e/o in sede dell'istanza di agibilità devono essere consegnati al Comune, i risultati delle prove e delle indagini effettuate per gli approfondimenti di fattibilità, al fine di costituire apposita "Banca dati suolo e sottosuolo" che potrà essere consultata nelle forme consentite dalle disposizioni in materia di accesso agli atti.

7.7.3.- La relazione geologico tecnica.-ai sensi del DM 14/01/2008.-

Gli interventi di nuova costruzione, di ampliamento, e sopralzo, e ristrutturazione edilizia, nonché restauro conservativo e manutenzione che comportano rilevanti modifiche strutturali ad edifici esistenti, devono essere supportati da apposita relazione geologico tecnica, volta alla

determinazione dei caratteri litotecnici dell'area, in particolare della capacità portante dei terreni e dei cedimenti previsti.

La relazione geologico tecnica è redatta a seguito dell'esecuzione di prove, indagini e valutazioni finalizzate alla scelta della tipologia costruttiva e al dimensionamento delle strutture e delle fondazioni, per la definizione di un quadro geologico di dettaglio dell'area indagata.

La relazione geologico tecnica dev'essere pertanto redatta a seguito di:

- indagini geognostiche volte a determinare i caratteri geotecnici del terreno di fondazione; lo spessore del terreno indagato sarà funzionale al tipo di fondazione e alle dimensioni dell'intervento;
- determinazione della Velocità di propagazione delle onde di taglio nei 30 m di sottosuolo presenti al di sotto della fondazione (V_{s30}), meglio se con indagini specifiche, o, in alternativa alle V_s , analisi della risposta sismica locale.

La relazione geologica deve indicare anche le modalità di recupero/smaltimento delle acque meteoriche e ruscellanti, con preferenza per una loro reimmissione nel sottosuolo se le condizioni idrogeologiche lo consentono (verifica di permeabilità ed eventualmente, vulnerabilità della falda).

Soprattutto nel caso di scavi di dimensioni significative, la relazione geologico tecnica deve verificare anche la stabilità dei fronti di scavo ed eventualmente indicare la tipologia e il dimensionamento delle opere di sostegno necessarie.

7.7.4.- Fattibilità geologica.-

La Tavola 9 - *Carta di Fattibilità Geologica* dello Studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (Studio geologico), unitamente alle presenti disposizioni, costituisce lo strumento normativo in materia di prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici derivante dallo Studio geologico stesso. Detta tavola riporta il territorio comunale suddiviso in ambiti omogenei, in funzione dei fattori di pericolosità/vulnerabilità presenti sul territorio; ai quali è attribuita la Classe di fattibilità geologica, determinata dal valore della classe più restrittiva tra tutte quelle assegnate ai fattori di rischio compresenti nella stessa area, secondo le indicazioni della DGR 8/7374 del 28/05/2008. Il fattore che determina la classe di rischio viene specificato nella specifica Sottoclasse, e dove necessario, alcune sottoclassi, sono state ulteriormente specificate in ripartizioni, attraverso un successivo suffisso numerico, per indicare la presenza di un ulteriore fattore di pericolosità/vulnerabilità territoriale.

Per la definizione delle suddette classi e sottoclassi si rimanda integralmente allo studio geologico allegato al Documento di Piano.

Tutti gli interventi di trasformazione d'uso delle aree, con movimento terra e interferenza con suolo e sottosuolo sono sottoposti alle norme di Fattibilità geologica.

Nei Piani attuativi di iniziativa privata o loro varianti, il Comune chiede al soggetto attuatore, che è tenuto ad adempiere, di sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali danni a cose e/o persone.

7.7.5 La relazione di fattibilità geologica.-

Per gli interventi consentiti deve essere presentata, in sede di presentazione dei Piani attuativi del permesso di costruire o D.I.A., nonché di predisposizione dei progetti di opere pubbliche, una relazione di fattibilità geologica relativa all'intervento in progetto, mirata alla verifica della fattibilità geologica dell'intervento stesso.

La relazione deve essere redatta illustrando nel dettaglio gli approfondimenti di indagine effettuati per la definizione delle condizioni di pericolosità/vulnerabilità geologica individuate e i risultati ottenuti e, se necessari, gli eventuali interventi specifici per la riduzione delle stesse condizioni.

Le indagini e gli approfondimenti devono esplorare l'area interessata dall'intervento ed un suo intorno sufficientemente esteso, determinato dal professionista responsabile della fattibilità geologica, in funzione dei fenomeni che definiscono l'attribuzione dell'area ad una classe e

sottoclasse di fattibilità geologica. Nella definizione dell'estensione dell'area indagata deve essere tenuta in considerazione la presenza di eventuali altri fattori secondari non espressi nella sottoclasse, ma descritti nella documentazione di analisi dello Studio geologico, o ricavabili dall'analisi di dettaglio dell'area attraverso rilevamenti specifici. Non è consentito, al fine di identificare ed approfondire correttamente il rischio reale esistente su un'area, riferirsi esclusivamente a prove e indagini effettuate in aree analoghe o ritenute tali.

7.7.6.- Disposizioni specifiche per classi e sottoclassi di fattibilità.-

Il presente articolo disciplina l'edificazione specificando le differenti prescrizioni che dovranno essere applicate per tutti gli interventi ricadenti nelle differenti sottoclassi. Nel caso di interventi riferiti ad aree ricadenti tra diverse classi di rischio idraulico, si applicano le prescrizioni relative alla classe di rischio più elevata.

Non è possibile, al fine di identificare ed approfondire correttamente il rischio reale esistente su un'area, riferirsi esclusivamente a prove e indagini effettuate in aree analoghe o ritenute tali.

Le norme di fattibilità geologica, le indagini e gli approfondimenti richiesti non sono in alcun modo sostitutive della normativa nazionale e regionale sovraordinata prescrittiva per l'ambito comunale.

Classe di fattibilità 2

Zone con modeste limitazioni all'uso a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine, accorgimenti tecnico costruttivi e precauzioni ambientali, senza l'esecuzione di opere di difesa.

Sottoclasse 2.a: aree soggette a rischio idraulico da moderato a medio (R1 o R2)

Aree generalmente compatibili con l'urbanizzazione e le nuove costruzioni, anche se, trattandosi di superfici comunque esondabili, è opportuno verificare per ogni intervento la possibilità di realizzare gli edifici in aree non a rischio, e/o la possibilità di mettere in atto eventuali interventi di mitigazione del rischio idraulico.

Gli interventi di nuova costruzione in queste aree devono essere accompagnati da relazione idraulica che deve:

- dettagliare la distribuzione del battente idrico, della direzione e velocità della corrente nel sito;
- verificare la compatibilità dell'intervento con la funzione dell'area,
- indicare eventuali tipologie costruttive e opere di mitigazione del rischio.

I nuovi interventi dovranno essere progettati considerando la probabilità del rischio di allagamento. E quindi opportuno limitare la perdita di capacità di infiltrazione del suolo e la sottrazione di volumi altrimenti esondabili, nonché la costruzione di barriere che possano favorire l'incanalamento delle acque. Nella relazione di fattibilità geologica dovranno pertanto essere indicate le misure che si prevede di adottare per garantire il massimo effetto di infiltrazione delle acque superficiali.

E' vietata la realizzazione di locali con permanenza di persone nei piani interrati.

Per gli interventi in aree ricadenti nelle ripartizioni **2.a.2** e **2.a.3** le indagini, effettuate ai sensi del DM 14/01/2008, sono mirate a verificare la situazione-geologico tecnica locale attraverso l'esecuzione di prove geotecniche che determinino la capacità portante del terreno indagando opportunamente i punti di carico delle strutture, eventualmente anche attraverso una campagna di prove successiva alla definizione del progetto. Una caratterizzazione di massima della situazione dovrà comunque essere effettuata preventivamente alla progettazione esecutiva.

Nelle ripartizioni **2.a.1** e **2.a.3**, dovranno essere approfonditi gli aspetti descritti nella sottoclasse 2.b.

Sottoclasse 2.b: aree a vulnerabilità intrinseca dell'acquifero captato da medio alta a alta

Ogni intervento dovrà verificare l'impatto sull'acquifero sottostante. In particolare sarà necessario adottare sistemi che impediscano l'infiltrazione nel terreno di sostanze inquinanti, pur garantendo l'alimentazione degli acquiferi.

Serbatoi e cisterne interrato dovranno prevedere sistemi di sicurezza quali doppie camere. Le nuove fognature dovranno essere progettate e costruite con tubazione doppia, per evitare perdite. Le aree di espansione (AT) dovranno prevedere, nei casi indicati dal RR 4/2006, la raccolta e il convogliamento in fognatura delle acque di prima pioggia, mentre dovrà essere garantita l'infiltrazione nel terreno della quota rimanente delle acque di precipitazione.

Classe di fattibilità 3

Zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'uso a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

In caso di interventi di nuova costruzione, ampliamento, soprizzo e di ricostruzione previa demolizione anche parziale di edifici ricadenti in aree in classe di fattibilità 3 lettere a) e b), alla domanda di agibilità dovrà essere allegato idoneo Piano di evacuazione dell'edificio, coordinato con il Piano di emergenza comunale. Proprietario e titolare del certificato di agibilità debbono assicurare la massima diffusione del piano di evacuazione.

Sottoclasse 3.a: Fascia B del PAI

Aree esondabili, definite dalle NdA del P.A.I. come "fascia costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento" (Tr 200 anni).

Sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso 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 all'art 29 comma 3, lett. I delle NdA del P.A.I. ;
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano ad orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine. Sono consentiti i soli interventi previsti dalle Norme di Attuazione del PAI, che sono soggetti a verifica di compatibilità idraulica.

Sottoclasse 3.b: aree a rischio idraulico elevato (R3)

Aree soggette a rischio per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio economiche, danni al patrimonio culturale.

Sono vietati i seguenti interventi:

- a) *la realizzazione del piano di calpestio, dei locali abitabili con permanenza di persone, al disotto del limite di piena di riferimento (T 200 anni);*
- b) *la realizzazione di piani seminterrati e interrati, con permanenza di persone, a qualsiasi uso funzionale destinati;*
- c) *la trasformazione d'uso, negli edifici esistenti, dei locali interrati o seminterrati da locali senza permanenza di persone (depositi, cantine, autorimesse, ecc.) a locali con permanenza di persone (funzioni integrative della residenza, nonché destinazioni, commerciali, terziarie, artigianali, ecc.);*
- d) *la realizzazione, ai piani interrati, di locali senza permanenza di persone, quali depositi, cantine, locali tecnologici e assimilabili, che invece è ammessa nei piani seminterrati.*

E' inoltre fatto obbligo:

- 1) *l' utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche e poco danneggiabili al contatto con l'acqua;*
- 2) *adottare misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni rispetto a fenomeni di erosione e scalzamento;*
- 3) *prevedere opere di difesa per evitare fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;*
- 4) *prevedere drenaggi atti a ridurre l'insorgere di sovrappressioni interstiziali;*
- 5) *adottare fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento dei suoli coesivi.*

Ai fini della verifica di compatibilità idraulica, ogni progetto riguardante gli interventi edilizi, di cui all'art. 27 comma 1 lettera e) ad eccezione degli interventi per la sola realizzazione di balconi, porticati, tettoie e/o cambi d'uso con o senza opere, nonché gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli previsti all'articolo 63, della L.R. n. 12/2005 e s.m.i., deve essere accompagnato da una relazione idraulica redatta ai sensi della Direttiva dell'Autorità di Bacino: "Verifica della Compatibilità Idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico in fascia A e B" (approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999), sottoscritta da tecnico abilitato.

La relazione dovrà valutare che l'occupazione delle aree libere non ostacoli il deflusso delle acque e non aumenti le condizioni di rischio per l'edificio in progetto e per gli altri insediamenti o infrastrutture esistenti (allegato 4 della DGR 9/2616).

Tale relazione idraulica, sottoscritta da tecnico abilitato, deve dettagliare, attraverso la ricostruzione degli effetti delle piene storiche sul sito e rilievi morfologici di dettaglio, quanto segue:

- a. *- la distribuzione del battente idrico, della direzione e velocità della corrente nel sito nella piena di progetto.*
- b. *- verificare la compatibilità dell'intervento con la funzione dell'area,*
- c. *- indicare le tipologie costruttive e opere di mitigazione del rischio da adottare per la realizzazione dell'intervento.*

Il progettista delle opere edili, dovrà inoltre indicare in apposito paragrafo della propria relazione tecnica, gli accorgimenti costruttivi che saranno adottati in coerenza con quanto indicato nella relazione di verifica di compatibilità idraulica, per impedire il danneggiamento a beni e strutture, consentendo così la facile e immediata evacuazione, dell'area inondabile, da parte di persone e beni mobili.

L'avvenuto rispetto delle prescrizioni sarà certificato a fine lavori e allegato alla richiesta di agibilità.

Su tutte le superfici libere sono ammessi gli interventi di rinaturalizzazione e comunque tutti gli interventi consentiti nelle aree di esondazione e deflusso della piena (fascia A e B del PAI), così come indicato rispettivamente dall'art. 29 e 39 comma 3, e dall'art 30 e 39 comma 4 delle NTA del PAI.

Nella ripartizione **3.b.1:** dovranno essere approfonditi gli aspetti geotecnici come previsto per le ripartizioni 2.a.2 e 2.a.3.

Nella ripartizione **3.b.2:** sarà necessario mettere in atto le prescrizioni indicate per la sottoclasse 2.b.

Sottoclasse 3.c: aree con cave storiche riempite

Sono porzioni di territorio rappresentate da ambiti cavati nel secolo scorso e attualmente ritombati con materiale di natura e provenienza sconosciuta.

Oltre alle indagini ai sensi del DM 14/01/2008, gli interventi in queste aree dovranno comprendere approfondimenti sulla natura dei riempimenti, stato di salubrità degli stessi, modalità di messa in posto, ecc. Inoltre l'indagine dovrà definire l'evoluzione dello stato di assestamento del riempimento in funzione delle opere in progetto.

Per le strutture esistenti occorre prevedere, nel caso si renda necessario, il monitoraggio dello stato degli edifici e la messa in sicurezza degli stessi.

Se le indagini dovessero evidenziare problemi di cedimenti, sarà opportuno accertare e prevenire la creazione di vuoti per scorrimento di acque di percolazione e libere e l'entità dei cedimenti differenziali.

In ogni caso in queste aree andrà verificata ed eventualmente vietata la possibilità di disperdere le acque bianche nel suolo.

Qualora in queste aree fossero previsti edifici strategici e rilevanti ai sensi del d.d.u.o. 19904 del 21 novembre 2003, è obbligatorio procedere, in fase progettuale, alla definizione del 3° livello di approfondimento sismico, ai sensi dell'Allegato 5 alla DGR 9/2616 del 30/11/2011, fermo restando la possibilità di utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale di settore per la categoria di suolo superiore.

Sono comunque obbligatori gli approfondimenti e le indagini per la valutazione dei caratteri sismici previsti dal DM 14/01/2008, previsti per le ripartizioni 2.a.2 e 2.a.3.

Per opere ricadenti nella ripartizione **3.c.1**, è ritenuto opportuno predisporre una valutazione puntuale del rischio idraulico moderato o medio, come previsto per la sottoclasse 2.a.

Classe di fattibilità 4

Le aree assegnate alla Classe 4 comprendono le zone con presenza di gravi limitazioni all'uso per scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

La realizzazione degli interventi è subordinata al rispetto delle disposizioni contenute nell'articolo 3 delle disposizioni di attuazione del piano delle regole, per il quale è esclusa qualsiasi nuova edificazione che comporti incremento del carico insediativo e la riduzione della capacità di invaso dei suoli, consentendo le opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti, nonché le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Le istanze e i progetti per la realizzazione degli interventi ammissibili dovranno essere accompagnati da apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Sottoclasse 4.a: Fascia A del PAI

Si applicano altresì le disposizioni delle NdA del P.A.I. con particolare riferimento all'art. 29.

Nella ripartizione **4.a.1** devono essere considerate le indicazioni per la sottoclasse in 2.b.

Sottoclasse 4.b: rischio idraulico estremamente elevato (R4)

Sono aree per le quali lo Studio del rischio idraulico ha evidenziato un rischio di esondazione molto elevato, con tirante idrico superiore a 0,9 m e velocità di scorrimento elevate (non valutate puntualmente). In queste zone sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale (R4).

Vista la situazione, si ritiene che in queste aree sia indispensabile:

- mantenere ed eventualmente ampliare tutte le zone a verde esistenti e previste, e le superfici libere; favorire la permeabilità dei terreni;
- autorizzare qualsiasi intervento solo ed esclusivamente in seguito a approfondite e puntuali indagini e verifiche di compatibilità idraulica;
- evitare la collocazione di opere e infrastrutture che dovranno essere utilizzate nella gestione delle emergenze;
- redigere un accurato piano di protezione civile che dovrà essere divulgato alla popolazione anche tramite esercitazioni.

L'ubicazione degli interventi all'interno di questa zona deve essere comunque attentamente valutata, al fine di verificare la possibilità di una rilocalizzazione in un'area a rischio più basso.

Sono ritenuti incompatibili con il livello di rischio le situazioni che comportino la presenza a tempo indeterminato di persone in condizioni di non sicurezza, come per esempio edifici residenziali con piani interrati abitabili.

Ogni intervento ammissibile deve essere accompagnato dalla relazione idraulica redatta ai sensi della Direttiva dell'Autorità di Bacino "Verifica della Compatibilità Idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico in fascia A e B" (approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999). La relazione dovrà comprendere un apposito studio che verifichi che l'occupazione di suolo non ostacoli il deflusso delle acque e non aumenti le condizioni di rischio per gli altri insediamenti e le infrastrutture esistenti (allegato 4 della DGR 8/1566).

Tale relazione dovrà evidenziare nel sito, a partire dal tirante utilizzato per definire la classe di pericolosità idraulica o, se ritenuto più opportuno, da studi successivi e/o valutazioni puntuali, la distribuzione puntuale del battente idrico nella piena di progetto, la presenza di direzioni preferenziali di movimento, la velocità della corrente.

La verifica di compatibilità idraulica dovrà inoltre individuare, nel dettaglio, gli interventi di mitigazione del rischio adottabili per il singolo progetto, nell'ottica di una visione globale del territorio, evidenziando le ricadute sulle aree limitrofe.

Lungo il corso del Lambro andrà mantenuta una fascia di almeno 10 m dalla sponda o dal piede esterno dell'argine, ai sensi dell'art. 96 del RD 528/1904, nella quale sono consentiti solo interventi di rinaturalizzazione e tutti gli interventi ammessi nelle aree di deflusso e esondazione della piena (fascia A e B del PAI), così come indicato rispettivamente dall'art. 29 e 39 comma 3, e dall'art 30 e 39 comma 4 delle NTA del PAI.

Nella ripartizione **4.b.1** le indagini geologico tecniche, effettuate ai sensi del DM 14/01/2008, sono mirate a verificare la situazione geologico tecnica locale attraverso l'esecuzione di prove geotecniche che determinino la capacità portante del terreno. Pertanto, data la situazione rilevata, è opportuno che le prove indaghino i punti di carico delle strutture, eventualmente anche attraverso una campagna di prove successiva alla definizione del progetto. Una caratterizzazione di massima della situazione dovrà comunque essere effettuata preventivamente alla progettazione esecutiva.

Nella ripartizione **4.b.2** si applicano le prescrizioni della sottoclasse 4.c.

Sottoclasse 4.c: superfici interessate dalle ex discariche Falk

Sono ammessi interventi volti al miglioramento della qualità dei suoli e delle acque superficiali e sotterranee, interventi di recupero morfologico e/o paesistico ambientale, interventi di stabilizzazione dei versanti e delle sponde fluviali. La tipologia del materiale utilizzato non dovrà costituire interferenze per la messa in sicurezza del sito. E' necessario impedire la percolazione di acque meteoriche nel sottosuolo e regimare le acque di ruscellamento superficiale.

Nella ripartizione 4.c.1 gli interventi ammessi dovranno rispettare anche le indicazioni della sottoclasse 2.a.

Nella ripartizione 4.c.2 si applicano anche le prescrizioni della sottoclasse 3.a.

Sottoclasse 4.d: fasce di rispetto fluviale

Tali fasce sono individuate dallo Studio del Reticolo Idrico Minore e dalle norme ad esso relative. Sul reticolo idrico principale, rappresentato nel territorio comunale dal Fiume Lambro e dal Naviglio Martesana, è vigente:

- Sul Lambro: una fascia di 10 m;
- Sul Martesana: una fascia di 10 m ferme le norme del P.T.R.A. dei Navigli.

Il RD n. 523/1904 per il Fiume Lambro, e il RD n. 368/1904.

Nella fascia di 10 m dalla sponda del Lambro o dal piede esterno dell'argine sono vietati tutti gli interventi, come previsto dall'art. 96 del RD 528/1904, ad esclusione delle demolizioni dell'esistente. Tale fascia dovrà essere mantenuta libera per permettere l'accesso al corso d'acqua e alle sponde e la realizzazione degli interventi di manutenzione. In queste aree sono ammessi solo

interventi di rinaturalizzazione e comunque tutti gli interventi consentiti nelle aree di esondazione e deflusso della piena (fascia A e B del PAI), così come indicato dalle norme di attuazione del PAI. La tavola 9 dello studio geologico riporta il tracciato del Reticolo minore costituito da tracciati di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi o di privati per i quali si applicano le disposizioni del Reticolo minore.

Sino all'intervenuta efficacia del predetto reticolo minore, su tutti i corsi d'acqua si applicano i Vincoli di Polizia Idraulica di cui al R.D. 523/1904 e RD 368/1904, e le attività consentite dovranno garantire la loro funzionalità.

E' in ogni caso vietato modificare o restringere la sezione dell'alveo, anche nel caso di alvei attivi solo per brevi periodi e/o in occasioni particolari.

Gli interventi consentiti nelle fasce fluviali dovranno essere accompagnati da specifici studi geotecnici, geologici o idraulici che valutino le condizioni di pericolosità/vulnerabilità presenti nell'intorno del corso d'acqua.

Art. 7.8.- Pericolosità Sismica Locale.-

Il Certificato di Destinazione Urbanistica individua le aree che ricadono all'interno di zone soggette ad amplificazione sismica, ai sensi dell'Allegato 5 alla DGR 8/7374.

Il territorio comunale è suddiviso in zone per le quali si applicano le presenti prescrizioni:

a). le aree individuate come Z2 nella Carta di Pericolosità Sismica Locale, qualora interessate da edifici strategici e/o rilevanti di nuova costruzione, di cui all'elenco tipologico di cui del d.d.u.o. n. 19904/03 devono essere verificate secondo il 3° livello di approfondimento previsto dalla normativa regionale.

b). nelle aree individuate come Z4a, la realizzazione di edifici strategici e/o rilevanti, di nuova costruzione, secondo l'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03, è necessaria la verifica puntuale del 2° livello di approfondimento. Qualora il "Fa" (*Fattore di amplificazione*) calcolato risulti maggiore del valore soglia comunale previsto dalla Regione Lombardia (cfr. tab. 1 - Valori soglia), tali aree sono da assoggettarsi anche al 3° livello di approfondimento previsto dalla normativa regionale.

L'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03 è relativo a :

Edifici Strategici

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (*);
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (*);
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (*);
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*);
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.);
- f. Centri funzionali di protezione civile;
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione;
- i. Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali (**);
- j. Centrali operative 118.

Edifici ed opere Rilevanti

EDIFICI

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003

- d. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio (***) suscettibili di grande affollamento

Note

(*) Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.

(**) Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.

(***) Il centro commerciale viene definito (d.lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

OPERE INFRASTRUTTURALI

- a. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade strategiche provinciali e comunali non comprese tra la grande viabilità di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate strategiche nei piani di emergenza provinciali e comunali;
b. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane);
c. Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;
d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.);
f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;
g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione);
h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi;
i. Opere di ritenuta di competenza regionale.

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1,4	1,9	2,2	2,0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1,7	2,4	4,2	3,1

Tab. 1: Valori soglia per il Comune di Cologno Monzese (Regione Lombardia).

E' fatto obbligo effettuare le indagini previste dal DM 14 gennaio 2008, di cui all'**art.7** delle presenti disposizioni.

Art. 7.9.- Fasce di rispetto dei pozzi di captazione idrica.-

La tavola 7 dello studio geologico, allegato al documento di piano riporta indicativamente le fasce di rispetto dei pozzi di captazione. L'esatta individuazione delle fasce è determinata in sede esecutiva.

La **fascia di tutela assoluta** di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa ed a infrastrutture di servizio. In tale fascia è vietata ogni edificazione e sono, altresì, 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 in 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 e strade;
 - e) aree cimiteriali;
 - f) apertura di cave che possono essere in 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 di 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 effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività di cui alle precedenti lettere da a) a n) esistenti alla data del 30/12/2011, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento/rilocalizzazione; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Nelle **fasce di rispetto** (200 mt) è fatto obbligo rispettare le seguenti prescrizioni:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata; in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

In tali zone non è inoltre consentita:

- la realizzazione, al servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoio di piccolo volume a tenuta, sia nel suolo che nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) del Dlgs 152/99);
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno che presentino una ridotta mobilità nei suoli.