



Assessorato al Territorio

Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale,
Urbanistica Operativa, Mobilità e Viabilità

Servizio Programmazione e Pianificazione Territoriale
Ufficio Piani Urbanistici

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

DOCUMENTO DI PIANO

COLLAZIONATO SUCCESSIVAMENTE ALLA DELIBERAZIONE C.C. N° 71 DEL 29/11/2007: 18/12/2007

A16	Componente geologica, idrogeologica e sismica	
Elab.A	PARTE GEOLOGICA Relazione Tecnica: Parte A - Analisi	elaborazione: ottobre 2003

Sindaco Marco Maria Mariani	Assessore al Territorio Paolo Romani	Segretario Generale Dott.ssa Ileana Musicò	Direttore di Settore Arch. Mauro Ronzoni
---------------------------------------	--	--	--

Coordinamento Generale e Documento di Piano: Arch. Massimo Giuliani
Coordinamento di Piano dei Servizi, Piano delle Regole e Norme di PGT: Arch. Roberto Almagioni, Arch. Carlo Gerosa
Valutazione Ambientale Strategica: Ing. Marco Pompilio
Revisione giuridica: Avv. Prof. Giuseppe Franco Ferrari
Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica (parte geologica e sismica): REA s.c.r.l. (Dott. Geol. D. D'Alessio)
Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica (parte idraulica): Ing. F. Gianoli, Ing. M. Schena
P.U.G.S.S.: Studio ambientale (Dott. Geol. N.Bosco)

Allegati al P.G.T.

Consulenze:

Piano Urbano del Commercio: Arch.A.Patrizio, Arch.V.Lorenzelli

Norme di Urbanistica Commerciale: Prassicoop, R.Cavalli

Piano Energetico Comunale: Dott. L.Andreoli

Ufficio Piani Urbanistici

Collaboratori tecnici:

Arch.Francesca Corbetta, Arch. Angela Cortini, Ing. Chiara Della Rossa,
Arch.Enzo Dottini, Arch. Andrea Giambarda, Arch. Gianluca Marangoni,
Arch.Giuseppe Palmati, Arch.Stefania Zamberlan, Dott.Ivana Pederiva
Geom. Massimo Monguzzi

Altri collaboratori:

Natalia Colombo, Maria Meregalli, Emilia Pesenti, Patrizia Sacchetti

Indagini geologico ambientali a supporto della redazione del PRG della Citta' di Monza

secondo le indicazioni della delibera g.r. 29/10/2001 – n. 7/6645 con integrazioni per l'adeguamento alla Dgr 11/12/2001 – n.7/7365 (“attuazione PAI in campo urbanistico”) ed alla Dgr 25/01/2002 – n. 7/7868 (“funzioni di polizia idraulica sul reticolo idrico minore”)

Comune di Monza

Delibera Affidamento G.C. del 20 marzo 2003 n. 348

realizzazione: rea srl

data: ottobre 2003

Autori (rea s.c.r.l.)

Domenico D'Alessio, Anna Gentilini, Renata Perego
Pompeo Casati (consulente generale)

Rilevamenti

Borislav Ivetic (pedologia), Matteo Colombo (aree degradate, Lambro),
Luca Micucci (reticolo minore)

Collaborazioni

Marco Pastori (climatologia)

Assistenza

Chiara Della Rossa (per conto della Amministrazione Comunale – Settore PRG e Pianificazione Territoriale ha collaborato alla raccolta dei dati e allo sviluppo in particolare delle tematiche idrauliche e geotecniche)

Ringraziamenti

Si ringraziano i tecnici e i funzionari del Comune di Monza e degli altri enti contattati per la disponibilità a fornire dati e informazioni utili alla ricerca. Si ringraziano vivamente per i permessi accordati, i proprietari dei terreni su cui sono stati aperti gli scavi per la descrizione dei suoli.

rea s.c.r.l. – via Raiberti, 9 – 20052 Monza

e-mail rea@reacoop.it

Premessa

Con Delibera G.C. del 20 marzo 2003 n. 348 l'Amministrazione di Monza ha incaricato rea s.c.r.l. di realizzare le indagini geologico-ambientali necessarie ad adeguare gli strumenti urbanistici ad una serie di nuove normative regionali.

La Legge regionale 41/97 ha reso infatti obbligatoria la redazione di una ampia serie di studi geologico-ambientali a supporto delle varianti generali ai PRG. Con la Delibera della Giunta Regionale Lombarda N.7/6645 del 29/10/2001, inoltre, sono stati precisati contenuti, metodi e risultati di questi studi. La metodologia prevede l'utilizzazione delle informazioni esistenti e delle banche dati sovracomunali, ma anche rilievi e indagini dirette alla scala locale, oltre che prodotti di sintesi, zonazione e prescrizione da recepirsi negli strumenti tecnici normativi del PRG.

In particolare è richiesta la realizzazione di prodotti e documenti cartografici "di analisi generale e di dettaglio", "dei vincoli esistenti", "di sintesi" e di "fattibilità geologica per le azioni di piano".

Inoltre, compete alle amministrazioni locali anche l'adeguamento degli strumenti urbanistici alle norme attuative del PAI (DGR 11/12/2001 N.7/7365) e ai compiti di verifica del rischio e di polizia idraulica sul reticolo idrico minore (DGR 25/1/2002 N.7/7868).

Ciò considerato e sulla base della quantità e qualità dei dati e delle indagini già disponibili, si è realizzato il presente studio, che tiene conto delle seguenti linee d'azione generale:

- Poiché i compiti assegnati alla amministrazione locale dalle diverse disposizioni normative riguardano oggetti strettamente interconnessi, si è inteso realizzare valutazioni integrate e complessive, rappresentabili, in fase di analisi, in grandi settori tematici.
- Si è dato spazio alla realizzazione di prodotti di utilità concreta e generale e strumenti di gestione delle informazioni, anche al di là delle richieste normative. Per questo molti dei dati raccolti e le cartografie

sono predisposti in banche dati e cartografie integrabili con strumenti GIS.

- In tutti i settori (in particolare nei settori idrologico e idrogeologico) si sono utilizzate, previo completamento e aggiornamento, le informazioni provenienti da studi preesistenti, in buona parte realizzati da rea.

L'indagine provvede a mettere a punto tutte le elaborazioni e i prodotti richiesti dalla normativa, così da costituire il supporto tecnico indispensabile alla fase di approvazione del PRG. Come prescrive la stessa norma regionale, attraverso la Carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano e le relative Norme tecniche geologiche, vengono indicati i criteri vincolanti di compatibilità tra previsioni del PRG e caratteri geo-ambientali del territorio.

Adeguamento alla normativa PAI

La D.G.R. n° 7/7365 del 11 dicembre 2001 contiene le disposizioni per il recepimento e l'attuazione delle disposizioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico. Il PAI in vigore è peraltro attualmente sottoposto a variante, i cui contenuti hanno già superato la fase delle Osservazioni da parte degli enti coinvolti.

In particolare la città di Monza è interessata dalle fasce fluviali definite dall'Autorità di Bacino sui principali affluenti del Po, tra cui il Lambro settentrionale.

L'adeguamento al PAI vigente prevede il tracciamento delle fasce fluviali alla scala dello strumento urbanistico e il recepimento delle norme del PAI riguardanti le fasce fluviali nelle norme tecniche di attuazione, con l'eventuale modifica delle previsioni degli strumenti urbanistici non coerenti con la delimitazione delle norme PAI.

Le zone in fascia C esterne al limite B di progetto sono considerate aree a rischio fino all'attuazione di una serie di opere atte a diminuire il rischio stesso. In queste aree il comune, in sede di adeguamento dello strumento urbanistico, è tenuto a valutare le condizioni di rischio esistenti e definire le aree esondabili a tergo del limite di progetto

Anche nei centri edificati dove ricadono aree comprese nelle fasce A e B il Comune deve valutare, d'intesa con le autorità competenti, le condizioni di rischio e provvedere a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare le condizioni di rischio.

Adeguamento alla normativa sul "Reticolo idrografico minore"

A seguito della pubblicazione della DGR 25/01/02 n. 7/7868 vengono trasferite ai comuni le competenze e i *compiti di polizia idraulica*, applicati sui corsi d'acqua del *reticolo idrografico minore*, in attuazione della LR 1/2000. La Regione individua i corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale sui quali mantiene le competenze di polizia idraulica; sul restante reticolo, la manutenzione, i provvedimenti di polizia idraulica e le funzioni relative alla realizzazione di opere di pronto intervento sono trasferite ai Comuni. In particolare i Comuni devono assolvere alle seguenti funzioni:

- definizione del reticolo idrografico minore, con individuazione cartografica dei tratti di loro competenza,
- gestione delle attività di polizia idraulica, intesa come attività di controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici,
- manutenzione del reticolo idrografico,
- funzioni relative alla realizzazione di opere di pronto intervento sul reticolo minore,
- competenza su provvedimenti autorizzativi e concessori e il calcolo dei canoni di polizia idraulica, direttamente introitati dai comuni.

I proventi derivanti dai canoni di polizia idraulica sono introitati dai comuni e utilizzati per le spese di gestione delle attività di polizia idraulica e per la manutenzione dei corsi d'acqua del reticolo minore.

Attualmente tutti i corsi d'acqua presentano una fascia di rispetto di 10 m per parte definita dal R.D 523/1904; tale norma rimane vigente fino alla definizione, da parte dei Comuni, del reticolo minore, delle fasce di rispetto e della relativa parte normativa. L'Amministrazione, in funzione della propria realtà territoriale e in conformità con le norme che disciplinano la gestione dei corsi d'acqua e la loro tutela ambientale, può scegliere di

derogare il vincolo di inedificabilità di 10 m, applicando fasce e norme consone alla situazione locale.

Pertanto lo studio ha predisposto *elaborati tecnici* composti sia da una cartografia con la rappresentazione del reticolo idrografico maggiore e minore e delle relative fasce di rispetto; sia una parte normativa con l'indicazione delle attività vietate o soggette ad autorizzazione all'interno delle fasce di rispetto.

Sono previsti dal D.G.R. 7/7868 criteri operativi per la definizione del reticolo minore e si chiarisce che devono essere esclusi dall'elenco dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore i canali di smaltimento liquami e reflui industriali. Sono invece gestiti dai Consorzi di Bonifica i canali di bonifica inseriti nell'allegato D del D.G.R. 7/7868 tra i quali è compreso il Canale Villorosi.

In generale, si può sottolineare che la principale novità dello studio è rappresentata dalla stesura delle Norme Tecniche Geologiche associate alla Carta di Fattibilità Geologica. Per la prima volta, prescrizioni e indicazioni direttamente derivate da studi e considerazioni geologico-ambientali devono intervenire su questioni operative e di pianificazione ed essere appieno integrate nelle Norme Tecniche di Attuazione.

Fonti e metodologia

Lo studio geologico-ambientale ha dovuto affrontare tematiche molto diverse e raccogliere dati di varia natura: climatici, geologici, idrologici, idrogeologici, ecc. Per questo si è proceduto ad una ampia raccolta di dati provenienti da studi generali preesistenti, da indagini tecniche puntuali, da banche dati pubbliche e private, più o meno organizzate.

I problemi principali di tale operazione di raccolta sono rappresentati dalla grande dispersione delle informazioni e dalla difficoltà di reperimento; a volte anche dalla scarsa organizzazione e gestibilità dei dati, soprattutto se non forniti su supporti informatici.

In tutte le operazioni di raccolta da fonti esterne, l'Amministrazione Comunale è intervenuta attivamente con richieste e solleciti.

Da ricordare, infine, che molte informazioni sono di proprietà della stessa Amministrazione comunale, anche se non sempre ciò si traduce in maggiore facilità di reperimento.

Sinteticamente si possono ricordare le fonti principali dei dati:

Comune di Monza

(Ufficio PRG, Ufficio Strade, Ufficio Ecologia, Ufficio Progetti Speciali, Archivio Storico)

Regione Lombardia

Direzione Generale Territorio e Urbanistica U.O. Attività generali e di Conoscenza del Territorio, Direzione Generale Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità U.O. Gestione Rifiuti Ufficio Bonifica Aree Contaminate; Struttura e Sviluppo del Territorio (ex Genio Civile) per normativa "reticolo minore"

Provincia di Milano

Direzione Centrale Ambiente: Sistema Informativo Falda, Bonifiche Suolo e Sottosuolo, Inquinamento Corsi d'acqua Superficiali, Controllo scarichi idrici; Direzione Pianificazione Territoriale – Servizio Pianificazione paesistica e ambientale: informazioni PTCP

AGAM spa

(dati stratigrafici e tecnici nuovi pozzi, analisi chimiche acque potabili, dati geotecnici)

ARPA sede Monza

(Area Tutela Ambientale: ubicazione pozzi pubblici e privati)

Alsi spa

(Direzione Tecnica: collettori fognari)

ERSAF

(dati pedologici Monza e dintorni; dati pedoidrologici; dati climatici)

Autorità di Bacino

(informazioni e chiarimenti su definizione Fasce PAI)

Per ciò che riguarda i lavori utilizzati e la documentazione scientifica, si rimanda al Cp.B5 Bibliografia. Vengono, invece, qui ricordati solo i principali lavori di indagine da cui si sono ricavate più informazioni utili o che sono stati utilizzati come fondamentale base informativa (presenti anche in bibliografia):

- rea scrl (1997) Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza – Consorzio Parco Valle Lambro;
- rea scrl (1991) Le acque sotterranee del territorio di Monza: studio idrogeologico e ambientale – Comune di Monza, Assessorato Ecologia e Ambiente
- P.Casati (a cura di) (1986) L'acqua nel territorio di Monza – Tip.Borghi Monza
- SOIExpert (2002) Caratterizzazione, geometrica, geomorfologica e idraulica del Fiume Lambro in Monza – Comune di Monza

Il metodo di indagine ha privilegiato la revisione dei lavori esistenti, la sintesi e la rielaborazione dei dati in database strutturati e il rilievo diretto delle informazioni mancanti.

Tra i settori di maggiore impegno e problematicità sono da ricordare in particolare quello idrologico e quello geotecnico. Riguardo al primo aspetto, la difficoltà è legata, per l'idrogeologia, alla quantità dei dati da considerare e alla incerta definizione di alcuni parametri. Per le acque superficiali, alla particolare importanza dell'argomento, connesso con la valutazione del rischio idraulico. Per la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo, particolare impegno si è dovuto dedicare alla ricerca dei dati puntuali, estremamente dispersi e non sempre attendibili.

Questi stessi argomenti hanno reso complessa e problematica la stesura della cartografia finale della Fattibilità geologica. Questo documento, infatti, ancorché basato su sole quattro classi di fattibilità, prevede diversi specificatori delle limitazioni d'uso del territorio.

Poiché la normativa regionale prevede l'utilizzo di classi predeterminate per diverse forme di utilizzazione e/o di attività sul territorio, ne discende che la casistica delle categorie della fattibilità può essere molto ampia e molto frammentato il disegno che la rappresenta.

Per questo la realizzazione della Carta della Fattibilità geologica è risultata molto complessa e tale complessità si ritrova anche nell'articolazione delle Norme Tecniche Geologiche.

Gli elementi principali che influenzano la fattibilità sono dunque di carattere geotecnico, idrogeologico e idrologico.

INDICE

Parte A – Analisi del territorio

<u>A1</u>	<u>Inquadramento climatico</u>	7
<u>A1.1</u>	<u>Il clima del territorio di Monza</u>	7
<u>A1.2</u>	<u>Dati meteorologici</u>	9
<u>A1.2.1</u>	<u>Il Regime Pluviometrico</u>	11
<u>A1.2.2</u>	<u>Il Regime Termometrico</u>	15
<u>A1.2.3</u>	<u>I Regimi Idrici</u>	18
<u>A1.2.4</u>	<u>La Banca Dati</u>	22
<u>A2</u>	<u>Geomorfologia e geopedologia</u>	24
<u>A2.1</u>	<u>Geologia e geomorfologia dei terreni e delle superfici</u>	25
<u>A2.2</u>	<u>Altri motivi geomorfologici lineari e puntuali (si veda anche in “Idrologia”)</u> 32	
<u>A2.3</u>	<u>Geopedologia e pedologia</u>	37
<u>A2.3.1</u>	<u>Considerazioni generali e fonti dei dati</u>	37
<u>A2.3.2</u>	<u>Le aree significative descritte</u>	39
<u>A2.3.3</u>	<u>Caratteri dei suoli e note di interesse applicativo</u>	41
<u>A3</u>	<u>Geologia del sottosuolo</u>	49
<u>A3.1</u>	<u>Caratteri del substrato: la successione stratigrafica profonda</u>	51
<u>A3.2</u>	<u>I depositi continentali superficiali</u>	53
<u>A3.3</u>	<u>La campagna di indagini</u>	54
<u>A3.4</u>	<u>Descrizione dei caratteri tecnici dei substrati</u>	66
<u>A3.4.1</u>	<u>Il problema degli occhi pollini</u>	67
<u>A3.5</u>	<u>Zonazione geologico tecnica</u>	70
<u>A3.6</u>	<u>La banca dati</u>	78
<u>A4</u>	<u>Idrogeologia</u>	83
<u>A4.1</u>	<u>Struttura idrogeologica del territorio monzese</u>	85
<u>A4.1.1</u>	<u>Sezioni idrogeologiche</u>	87
<u>A4.2</u>	<u>Emungimento e distribuzione delle acque sotterranee</u>	90
<u>A4.2.1</u>	<u>Punti di captazione idrica</u>	90
<u>A4.2.2</u>	<u>L’acquedotto monzese</u>	97
<u>A4.2.3</u>	<u>Prelievi idrici nel sottosuolo di Monza</u>	99
<u>A4.3</u>	<u>Idrochimica delle acque sotterranee</u>	101
<u>A4.3.1</u>	<u>Episodi recenti ed attuali di inquinamento</u>	101
<u>A4.4</u>	<u>Piezometria e soggiacenza</u>	115

A4.4.1	Oscillazioni piezometriche storiche	115
A4.4.2	Piezometria storica	118
A4.4.3	Carta delle isopiezometriche (rilevamento giugno 2003)	120
A4.5	Aree di salvaguardia dei pozzi ad utilizzo idropotabile e loro regolamentazione	126
A4.5.1	Area di tutela assoluta (raggio 10 m)	130
A4.5.2	Aree di rispetto	131
A4.5.3	Delimitazione delle aree di rispetto - criterio temporale	133
A4.5.4	Aree di protezione	140
A4.6	Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento	142
A4.6.1	Metodologia di realizzazione della carta della vulnerabilità complessiva integrata degli acquiferi	142
A4.6.2	Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi o vulnerabilità idrogeologica	146
A4.6.3	Vulnerabilità complessiva integrata	149
A4.6.4	Livello reale di compromissione delle falde	162
A4.6.5	Il ruolo delle superfici urbanizzate	163
A5	Idrografia	165
A5.1	Premessa e cartografia	165
A5.2	Brevi cenni storici	167
A5.3	Il reticolo idrico minore	170
A5.3.1	Rogge del Parco di Monza	170
A5.3.2	Sistema delle rogge che irrigavano i campi a sud di Monza prima della costruzione del Canale Villoresi	174
A5.3.3	Sistemi di rogge legate al Canale Villoresi	175
A5.3.4	Rogge storiche principali, dismesse o abbandonate	178
A5.3.5	I laghi artificiali	180
	Lago della Valle dei Sospiri	181
A5.3.6	Il Canale Villoresi	183
A5.4	Rilevamento del Reticolo Idrico Minore	187
A5.4.1	Metodo adottato	188
A5.4.2	Risultati del rilevamento	189
A5.4.3	Il Lambretto	192
A5.4.4	Il Reticolo nel Parco di Monza	195
A5.4.5	La zona sud di Monza	195
A5.5	Il Fiume Lambro	197
A5.5.1	Note generali	197
A5.5.2	Stato dell'alveo	199
A5.5.3	Tratto settentrionale: il Parco di Monza	200
A5.5.4	Il tratto cittadino intermedio	207
A5.5.5	Il tratto meridionale	212

<u>A5.6</u>	<u>Le piene storiche:</u>	216
<u>A5.6.1</u>	<u>Schede e danni delle piene. Le aree di esondazione storica</u>	216
<u>A5.6.2</u>	<u>Le piene recenti</u>	220
<u>A5.7</u>	<u>Gli studi effettuati: Piano Lambro, Paoletti, Soilexpert</u>	225
<u>A5.7.1</u>	<u>Progetto Lambro – modello di formazione delle piene</u>	225
	<u>Rischio idraulico</u>	227
<u>A5.7.2</u>	<u>Fiume Lambro a valle di Villasanta – perimetrazione aree a rischio idraulico ai sensi legge 267/98 – Studio Paoletti</u>	229
<u>A5.7.3</u>	<u>Caratterizzazione geometrica, geomorfologia e idraulica del fiume Lambro in Monza – SOIExpert (2002) su incarico dell'Amministrazione comunale</u>	236
<u>A5.8</u>	<u>Il PAI. Linee generali e fasce vigenti.</u>	238
<u>A5.8.1</u>	<u>Le fasce in adozione. Problemi vari</u>	238
<u>A6</u>	<u>Trasformazioni e degrado del suolo</u>	242
<u>A6.1</u>	<u>Aree degradate: metodologia di lavoro</u>	247
<u>A6.2</u>	<u>Le principali aree di degrado</u>	248
<u>A6.2.1</u>	<u>L'attività estrattiva</u>	248
	<u>Altre cavità in città</u>	254
<u>A6.2.2</u>	<u>Aree degradate non riconducibili ad attività estrattiva</u>	255
<u>A6.2.3</u>	<u>Altre aree degradate nel Parco di Monza</u>	256
<u>A6.3</u>	<u>Sintesi storica delle attività di cava</u>	259
<u>A6.4</u>	<u>Aree degradate: conclusioni</u>	263
<u>A6.5</u>	<u>Aree dismesse e di bonifica</u>	266
<u>A6.5.1</u>	<u>Introduzione</u>	266
<u>A6.5.2</u>	<u>Le aree dismesse</u>	267
<u>A6.5.3</u>	<u>Aree di bonifica</u>	272

Parte B – Sintesi e proposte

B1	I Vincoli	2
B1.1	Acque superficiali e sotterranee	2
B1.1.1	Rispetto captazioni:	2
B1.2	Vincoli di difesa del suolo:	10
B1.2.1	Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (DPCM 24 maggio 2001)	10
B1.2.2	Reticolo Idrografico	14
B1.3	Vincoli derivanti dal Dlgs 490/29 ottobre 1999	15
B1.4	Indicazioni derivanti dalla presenza di aree inquinate	17

B1.5	Vincoli e indicazioni derivanti dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano	18
B1.5.1	Ambiti a rischio idrogeologico (art 45 delle NTA del PTCP):	18
B1.5.2	Corsi d'acqua.....	20
B1.5.3	Aree dismesse ed aree di bonifica	23
B1.5.4	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante.....	24
B1.5.5	Elementi geomorfologici.....	25
B1.5.6	Ambiti di rilevanza paesistica.....	26
B1.6	Parchi locali di interesse sovracomunale in fase di riconoscimento e proposti.	31
B1.7	Rischio sismico	31
B2	Carta di sintesi.....	33
B2.1	Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico.....	33
B2.2	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	33
B2.3	Aree che presentano scadenti caratteri geotecnici e aree degradate dal punto di vista fisico.....	37
B3	Definizione del Reticolo Idrico Minore	39
B3.1	Criteri per la definizione delle Norme tecniche relative al reticolo idrico.	40
B3.2	Norme di polizia idraulica.....	42
B3.2.1	Fasce di tutela.....	45
B3.2.2	Interventi generalmente ammessi sul reticolo idrico	47
B3.2.3	Divieti	49
B3.2.4	Scarichi	50
B3.2.5	Canone di polizia idraulica.....	50
B4	Fattibilità geologica delle azioni di piano:	51
B4.1	Costruzione della carta	51
B4.2	Modifica delle classi di ingresso.....	54
B4.3	Classificazione di Fattibilità geologica	60
1	Classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni.....	60
2	Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni.....	61
3	Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni.....	63
4	Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni.....	75
B5	Tutela e gestione degli elementi e dei caratteri del territorio aventi rilevanza geologica e geologico-ambientale	86
B5.1	Contenuto e finalità.....	86
B5.2	Oggetto	88
B5.3	Tematiche.....	89
B6	Bibliografia	102

ALLEGATI

Norme

1 Norme Tecniche Geologiche (NTG)

~~2 Norme di Polizia Idraulica~~

Schede

3 Esondazioni storiche

4 Uso del suolo nelle aree di rispetto dei pozzi

Banche Dati

5 Banca dati climatici

6 Banca dati sottosuolo-CARG

7 Banca dati pozzi

Tavole

Tavola 1 – Geomorfologia e Geologia di superficie *scala 1:10.000*

Tavola 2 – Pedologia *scala 1:10.000*

Tavola 3 – Caratterizzazione geologico tecnica *scala 1:10.000*

Tavola 4 – Sezioni Idrogeologiche *scala 1:20.000 - 1:2.000*

Tavola 5 – Punti di captazione idrica e rete dell'acquedotto *scala 1:10.000*

Tavola 6 – Isopiezometriche e soggiacenza *scala 1:10.000*

Tavola 7 – Vulnerabilità idrogeologica e punti di pericolo *scala 1:10.000*

~~Tavola 8 – Reticolo idrografico *scala 1:5.000*~~

~~Tavola 9 – Reticolo idrico minore *scala 1:5.000*~~

Tavola 10 – Aree degradate *scala 1:5.000*

Tavola 11 – Vincoli *scala 1:5.000*

Tavola 12 – Sintesi *scala 1:5.000*

Tavola 13 – Fattibilità geologica *scala 1:5.000*

Parte A

Analisi del territorio

A1 Inquadramento climatico

A1.1 Il clima del territorio di Monza

Il territorio del Comune di Monza, 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 Monza, 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 Figura A1.1). 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. In generale il clima è di

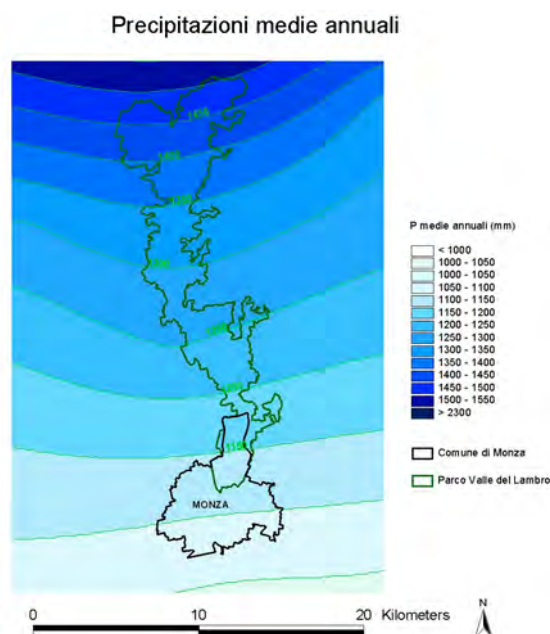


Figura A1.1 – Carta delle precipitazioni medie annuali per l'area limitrofa al comune di Monza (dati spazializzati)

tipo continentale, anche se fortemente mitigato nei caratteri di continentalità dalla vicinanza del Mediterraneo e, a livello più locale, dalla presenza dei laghi prealpini. La distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno mostra due massimi, uno principale in autunno ed uno secondario in primavera. La ventosità, generalmente ridotta, può subire sensibili accentuazioni in coincidenza dei fenomeni di foehn alpino o di particolari condizioni depressionarie o temporalesche. Sono noti, al proposito, alcuni episodi di tempesta di vento in estate con forti danni alla vegetazione arborea, in particolare del Parco e forte pericolo per l'incolumità delle persone.

Il territorio a Nord del Comune di Monza viene in parte influenzato dalla presenza del lago di Como. Il clima della regione dei laghi (mesoclima insubrico) si evidenzia a causa delle masse d'acqua dei laghi che limitano gli abbassamenti termici invernali (di circa 2° C in meno, minor numero di giorni di gelo). L'area dei laghi presenta in particolare una notevole abbondanza di precipitazioni generalmente nel periodo giugno-luglio e nel periodo autunnale.

Inoltre in un'area fortemente urbanizzata, quale è la Brianza, 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 Monza 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.

A1.2 Dati meteorologici

Le stazioni meteorologiche utilizzate come fonte dati per le analisi dettagliate dell'area di Monza sono Monza Parco (Stazione ERSAF) e Monza Frisi (Stazione UIPO).

La stazione Monza Parco è collocata all'interno del Parco di Monza, che con un'estensione di 685,2 ettari, costituisce la principale area verde urbana dell'area Brianzola. La stazione Monza Frisi è invece localizzata in un'area ad elevata densità urbana, presso il Liceo Scientifico "Frisi" in una zona centrale del comune di Monza.

La stazione di Monza Parco è una stazione meteorologica di tipo meccanico che dispone di vari sensori meteorologici in grado di misurare con cadenze orarie diversi parametri: quelli recuperati ed inseriti nella banca dati sono misure giornaliere per precipitazione, temperatura minima, massima e media. Altri parametri disponibili, che potrebbero essere raccolti in futuro, sono relativi alla velocità e direzione del vento, umidità relativa e radiazione globale stimata o misurata. La stazione di Monza Parco è in funzione a partire dal 1990 ad oggi (nei primi mesi del 2003 la Stazione per problemi tecnici non ha funzionato), anche se sono disponibili dati mensili per le sole precipitazioni a partire dal 1950.

La stazione di Monza Frisi è una stazione meteorologica dotata di pluviometro e termoidrografo in funzione rispettivamente dal 1880 e dal 1978.

L'analisi delle condizioni meteorologiche del comune di Monza ha quindi considerato i seguenti parametri:

- temperature
- precipitazioni
- evapotraspirazione stimata

- regime di umidità e temperatura del suolo
- analisi del rapporto precipitazioni / evapotraspirazioni → indice di aridità

A1.2.1 Il Regime Pluviometrico

Dall'analisi delle serie meteo di precipitazioni giornaliere e mensili disponibili si ricava come mediamente nel comune cadono poco più di 1000 mm di acqua all'anno (1111 mm per la Stazione di Monza Parco - 1950-2002, 1147 mm per la Stazione di Monza Frisi, integrata con i dati UIPO, 1880-2002). L'anno più piovoso risulta il 2002, in base ai dati della Stazione di Monza Frisi (i dati della Stazione di Monza Parco non sono completi per l'anno 2002) con 1861 mm di pioggia, valore che supera di poco il 1951, anno in cui entrambe le stazioni di Monza hanno misurato una precipitazione annuale superiore ai 1800mm (1818mm per Monza Parco – 1823mm per Monza Frisi). Il minimo assoluto registrato è di 670 mm di pioggia nel 1899 (escludendo le serie incomplete), mentre negli ultimi 20 anni le precipitazioni totali annuali non sono mai state inferiori ai 900mm annui.

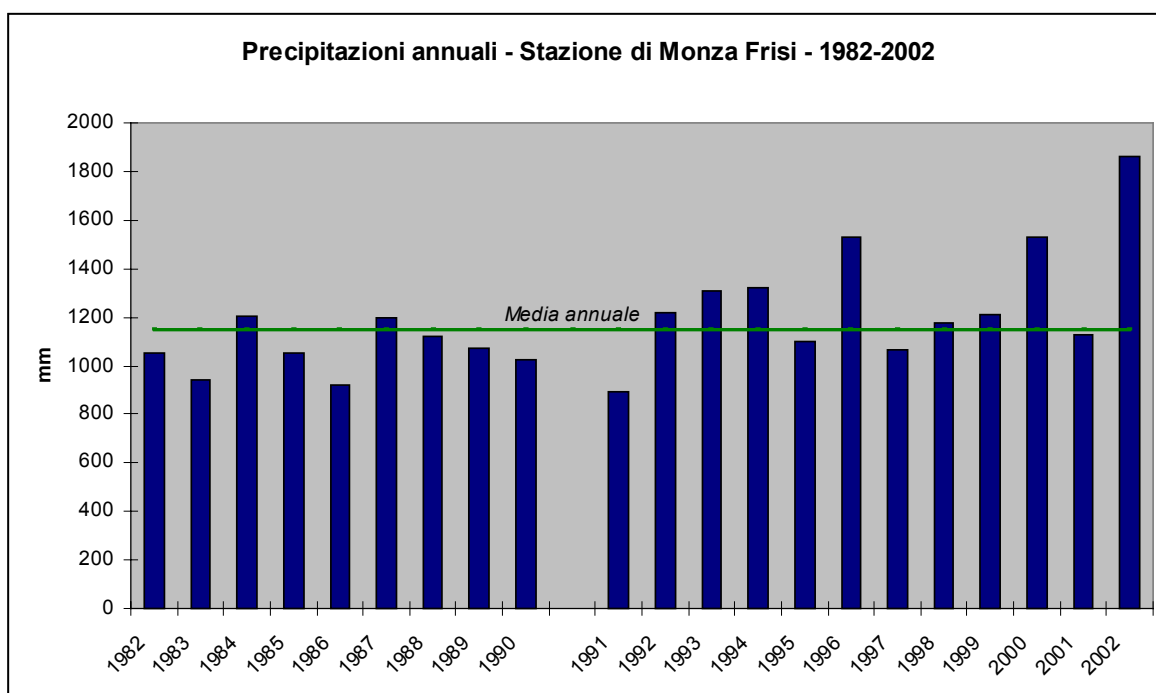


Figura A1.1 – Precipitazioni totali annuali per l'ultimo ventennio (dal 1980 al 2002 per la Stazione Monza Frisi)

La distribuzione delle precipitazioni durante l'anno è caratterizzata da picchi primaverili e autunnali. In particolare i mesi più piovosi sono Maggio, Giugno, Ottobre e Novembre. Il massimo mensile assoluto si verifica in genere in Ottobre, anche se negli ultimi anni le maggiori concentrazioni si verificano in Novembre, con il massimo assoluto di 403 mm nel Novembre del 2001.

Medie periodiche	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
1880-1889	72,7	60,6	46,1	112,3	83,1	99,0	63,1	98,7	134,8	118,0	112,0	78,2	1079
1890-1899	77,0	44,5	76,3	95,4	138,5	81,8	72,4	71,2	55,3	138,2	77,3	58,3	986
1900-1909	22,9	65,1	93,4	69,2	109,9	85,5	84,7	52,9	89,4	117,3	102,6	87,7	981
1910-1919	50,7	60,6	132,2	120,0	121,5	98,0	89,5	84,4	93,2	161,9	104,1	104,8	1221
1920-1929	72,1	47,0	92,2	112,6	74,5	99,0	75,8	96,5	92,7	124,3	111,1	69,0	1067
1930-1939	66,4	58,8	92,3	107,1	145,2	92,9	70,3	122,9	125,4	121,0	135,9	89,3	1228
1940-1949	74,5	55,3	83,3	96,8	162,5	94,2	95,6	78,3	103,1	116,8	86,5	72,3	1119
1950-1959	81,3	69,9	79,1	118,9	99,9	154,4	123,2	81,9	82,6	144,3	130,7	97,3	1263
1960-1969	63,9	83,7	81,4	109,2	94,1	133,6	85,2	130,1	93,8	125,6	163,6	57,3	1221
1970-1979	123,6	104,5	94,2	82,2	119,8	104,3	94,7	127,4	110,7	137,0	83,9	69,1	1251
1980-1989	61,7	53,3	94,3	105,4	155,9	78,6	69,9	128,5	55,0	109,5	75,4	67,6	1055
1990-1999	75,3	39,8	41,3	104,7	100,7	113,9	109,5	101,7	166,5	147,9	103,4	79,0	1184
2000-2002	50,3	75,7	130,3	101,0	173,3	102,3	129,3	160,3	132,0	138,0	245,3	69,3	1507

Tabella A1.1 – Medie mensili periodiche per decenni (dal 1880 al 1999) e mediemmensili per il periodo 2000-2002, Stazione di Monza Frisi

Utilizzando i dati della Stazione di Monza Frisi sono state calcolate le medie per 6 ventenni a partire dal 1880: si può osservare una tendenza all'aumento delle precipitazioni totali annuali fino al ventennio 1960-1980, mentre a partire dal 1980 tale tendenza sembra invertirsi portando a precipitazioni inferiori nel ventennio 1980-1999. Da un'analisi delle precipitazioni totali annuali su base ventennale è stato possibile osservare come nell'ultimo ventennio sembra esserci stata una inversione dell'aumento delle precipitazioni totali annuali.

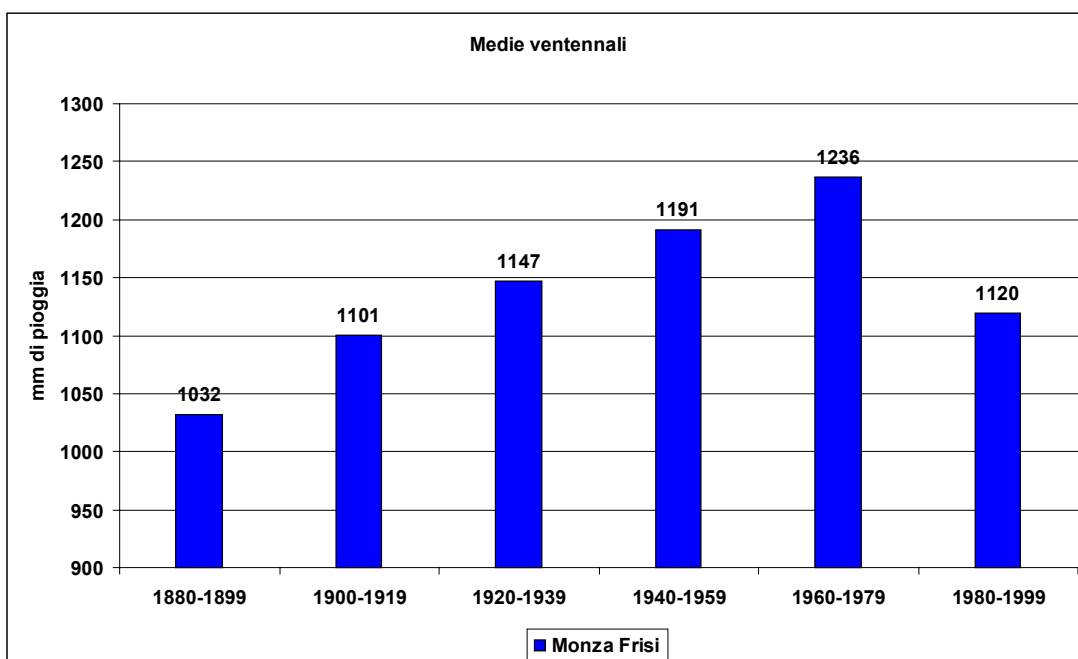


Figura A1.2- Medie ventennali delle precipitazioni totali annuali

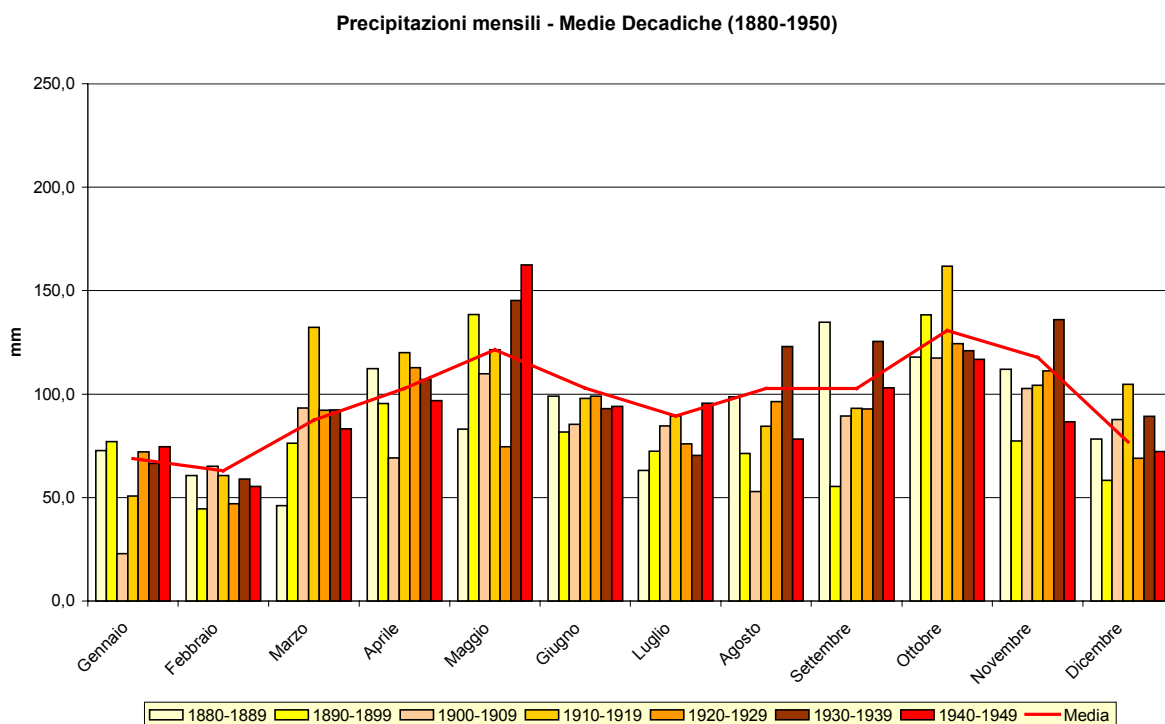


Figura A1.3- Precipitazioni mensili nella stazioni di Monza Frisi – Medie decadiche (1880-1950)

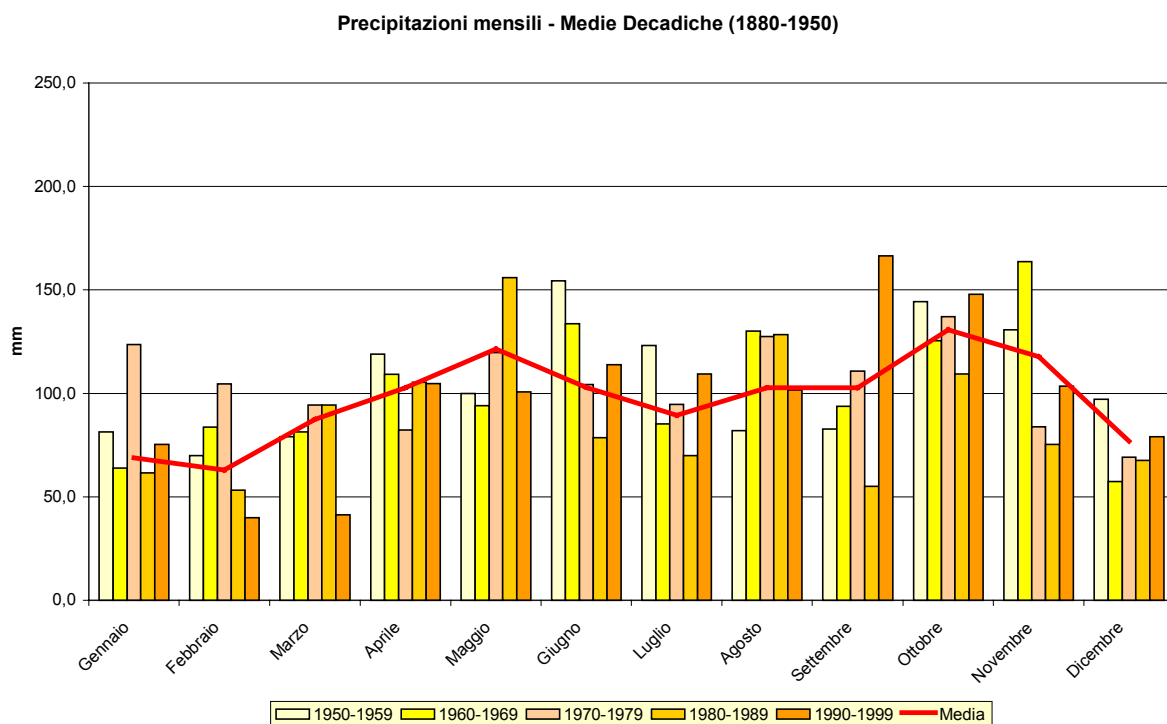


Figura A1.4 – Precipitazioni mensili nella stazioni di Monza Frisi – Medie decadiche (1950-1999)

A1.2.2 Il Regime Termometrico

Le serie storiche disponibili per la temperatura sono più limitate nel tempo rispetto a quelle disponibili per le precipitazioni. Per la Stazione di Monza Frisi, sono disponibili dati attendibili solo a partire dal 1978, mentre per Monza Parco solo a partire dal 1990. La temperatura media annuale è di 12,8 °C per la Stazione di Monza Frisi e di 12,6 °C per la Stazione di Monza Parco.

Dall'analisi delle serie i mesi più caldi risultano Luglio e Agosto, con temperature medie mensili massime di 27-28 °C, e minime di 6-7 °C in Gennaio.

La temperatura massima assoluta giornaliera di 37,5 °C è stata rilevata a Luglio del 1995, mentre la minima assoluta giornaliera di - 11°C è stata rilevata a Gennaio del 2000 e nel Febbraio del 1991.

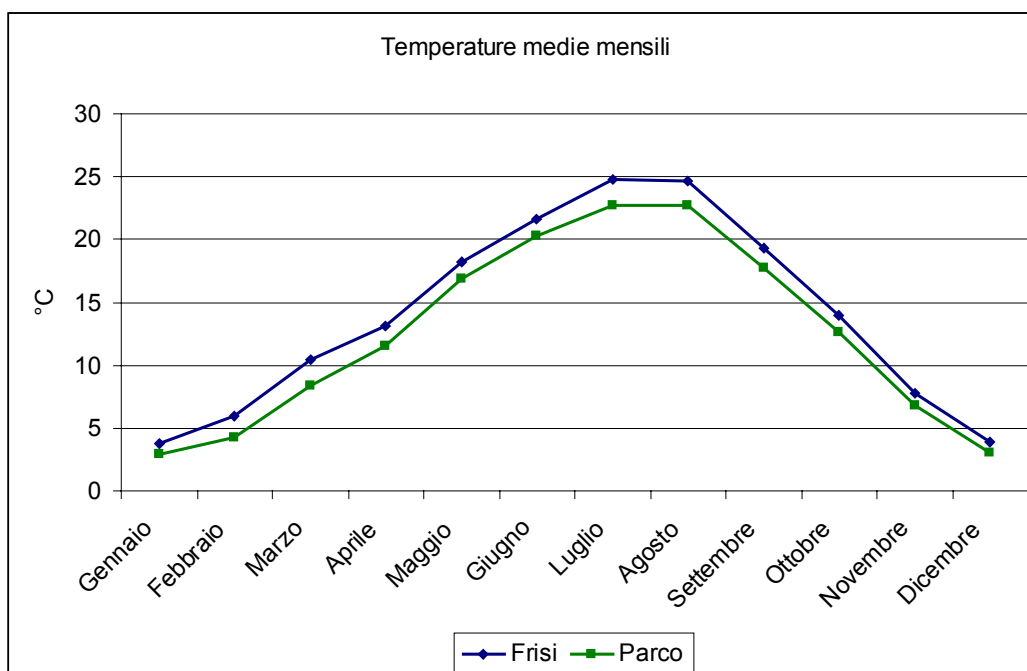


Figura A1.1 – Temperature medie mensili, periodo 1990-2002

L'escursione termica annuale, definita come differenza fra la temperatura media massima e la temperatura media minima, è di 20°C.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	T media
1990	2,85	8,95	11,85	11,40	19,85	21,50	25,75	24,60	17,70	15,05	6,55	1,95	14,00
1991	2,50	2,15	11,30	12,20	12,30	21,25	26,20	26,50	22,00	12,05	6,40	2,35	13,10
1992	2,00	5,30	9,75	12,70	20,30	20,75	24,50	26,75	20,30	12,55	9,35	5,15	14,12
1993	5,35	5,70	9,90	14,35	19,90	21,60	23,95	22,05	18,35	14,50	8,60	6,05	14,19
1994	6,60	5,50	14,40	14,05	15,95	23,05	27,85	27,60	20,20	14,00	10,70	5,90	15,48
1995	4,15	7,20	9,45	14,70	17,41	19,78	26,44	24,55	18,70	16,05	8,60	4,20	14,27
1996	3,30	3,30	7,20	13,40	17,35	22,15	22,45	22,40	16,80	10,40	6,20	4,45	12,45
1997	4,05	6,75	12,20	12,95	18,70	20,60	23,15	23,55	21,05	14,55	8,15	4,50	14,18
1998	3,65	7,95	9,55	12,10	18,00	22,25	24,45	25,20	18,95	13,75	6,30	2,80	13,75
1999	4,25	4,75	9,50	13,40	19,15	21,60	24,70	23,15	20,35	14,05	6,90	2,75	13,71
2000	3,10	6,75	9,90	13,35	19,90	23,40	23,00	23,40	20,10	14,00	7,95	5,00	14,15
2001	3,10	6,40	10,25	12,30	19,25	21,80	24,60	25,85	16,75	16,00	7,30	2,25	13,82

Tabella A1.1 – Temperatura medie mensili dal 1990 – 2001 per la Stazione Monza Frisi

Le temperature della Stazione di Monza Frisi sono state confrontate con quelle della Stazione di Monza Parco. Le temperature minime mensili di Monza Parco sono sensibilmente inferiori rispetto a quelle di Monza Frisi, probabilmente a causa delle minori temperature serali e notturne all'interno del Parco. Per quanto riguarda le temperature massime mensili i dati delle due stazioni non sono molto differenziati, anche se in alcuni anni si evidenzia, contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare, una maggiore temperatura a Monza Parco. Per meglio studiare l'esistenza di una reale differenziazione tra Parco di Monza (area verde) e Frisi (Centro urbano – Isola di calore) sarebbero necessari dati orari, attualmente disponibili solo per la stazione di Monza Parco.

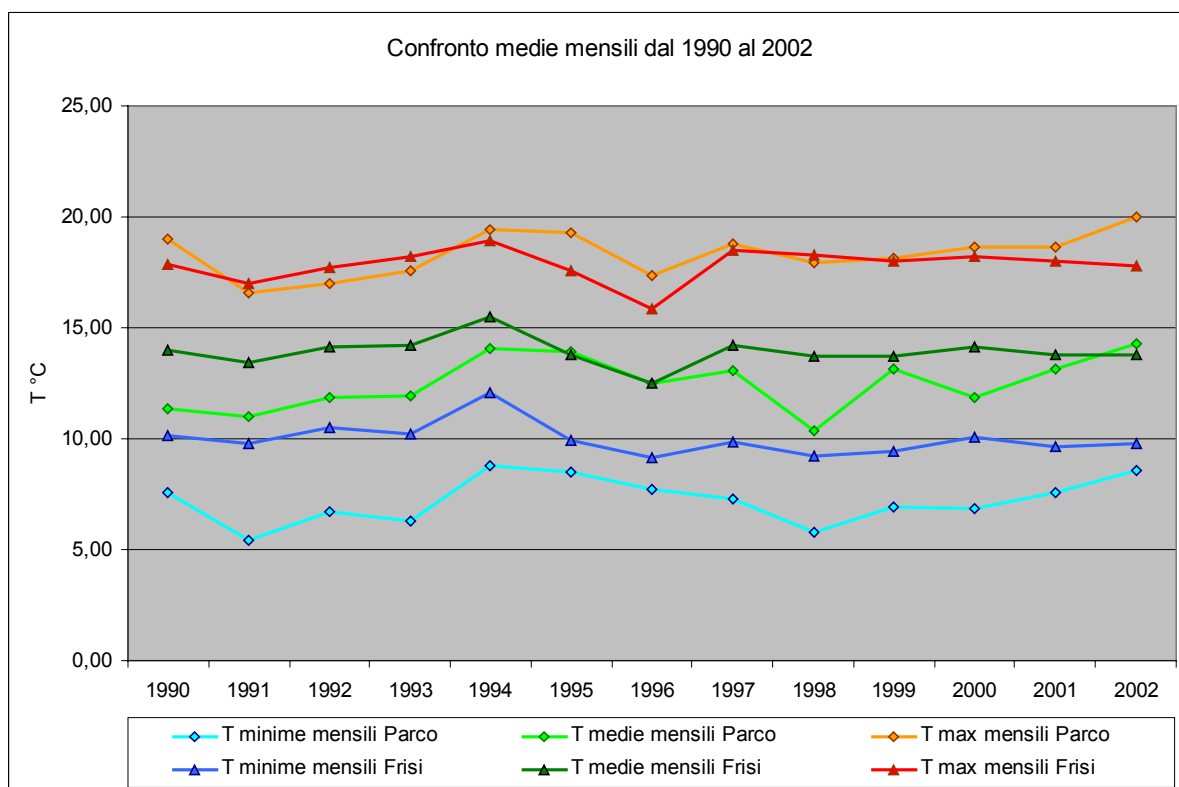


Figura A1.2 – Temperature medie mensili

MESE	Monza Parco			Monza Frisi		
	T max	T min	T media	T max	T min	T media
Gennaio	7,14	-1,42	2,86	6,25	0,66	3,45
Febbraio	9,84	-1,24	4,30	9,06	1,82	5,44
Marzo	14,40	2,43	8,41	14,94	5,92	10,43
Aprile	17,33	5,62	11,48	17,44	8,70	13,07
Maggio	23,03	10,61	16,82	19,46	12,19	15,83
Giugno	26,33	14,20	20,26	24,61	16,02	20,31
Luglio	29,47	16,04	22,76	27,24	18,01	22,62
Agosto	29,26	16,11	22,68	29,48	19,45	24,47
Settembre	23,54	12,00	17,77	21,72	14,93	18,33
Ottobre	17,27	7,90	12,58	16,89	10,23	13,56
Novembre	11,23	2,38	6,81	9,77	4,78	7,28
Dicembre	7,06	-0,91	3,08	6,22	1,06	3,64

Tabella A1.2 – Temperature medie, massime e minime (1990-2002).

A1.2.3 I Regimi Idrici

I regimi di temperatura e di umidità del suolo sono utili strumenti nell'analisi del clima e del suolo essendo elementi determinanti per la vegetazione e per le pratiche di gestione e conservazione del suolo e delle colture.

Condizioni climatiche

Un importante strumento che permette di analizzare in modo semplice ed intuitivo le condizioni climatiche di un'area è l'Indice di aridità, definito come rapporto fra precipitazioni ed evapotraspirazione totale.

Una formula proposta per il calcolo dell'indice di aridità è :

$$I_a = \text{Precipitazioni} / \text{Evapotraspirazione Potenziale}$$

I valori di precipitazione ed evapotraspirazione potenziale, devono essere riferiti ad una serie storica di dati la più estesa possibile (almeno 10 anni), al fine di limitare errori legati a fenomeni meteorologici estremi e limitati nel tempo.

L'indice classifica i climi come "umidi" quando il valore calcolato è maggiore o uguale a 0.65, secchi o sub-umidi se varia fra 0.5 e 0.65 e come semi-aridi o aridi per valori minori di 0.2.

Per l'area del comune di Monza l'Indice di aridità è stato calcolato a partire dai dati meteorologici disponibili per la stazione di Monza-Frisi, essendo quella caratterizzata da una serie storica più estesa (temperature e precipitazioni dal 1978 al 2002). L'evapotraspirazione è un parametro non rilevato dalle stazioni meteo disponibili poiché è di difficile misurazione, ma soprattutto di difficile gestione (la strumentazione richiesta richiede una frequente e continua manutenzione). Per il calcolo dell'indice è stato quindi necessario stimare l'evapotraspirazione attraverso il programma **Newhall Simulation Model**

(Versione FlexNSM – Van Wambeke et al, 1990 integrata nel Software REGID – Percich, 1998) che utilizza il metodo di Thornthwaite.

In base ai dati della stazione Frisi l'Indice di aridità è **maggiore di 1**, corrispondente alla condizione di **climi umidi**. Tale risultato è in linea con le normali condizioni della Lombardia, che va incontro a climi sub-umidi o secchi/sub-umidi solo in alcune aree localizzate nella parte più sud-orientale o sud-occidentale della Regione (Brenna et al, 2002).

Il regime di umidità del suolo

La Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975) definisce il regime di umidità di un suolo in funzione della presenza o assenza di acqua trattenuta con una tensione minore di 15 bar (o compresa fra la capacità di campo del suolo e il punto di appassimento permanente) in specifici orizzonti del suolo e durante periodi predefiniti dell'anno.

Definire il regime di umidità del suolo è fondamentale essendo una importante proprietà che influenza in modo diretto i sistemi agricoli ed in generale le comunità vegetali.

Il modello utilizzato in questo lavoro per la stima dei regimi di umidità è la versione modificata di **Newhall Simulation Model** (FlexNSM – van Wambeke et al. 1991) che permette di considerare l'influenza della capacità di ritenzione idrica del suolo rispetto al regime di umidità.

Il modello utilizza dati di precipitazioni e temperature medie mensili e si basa su un approccio derivato da Thornthwaite per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale. Il regime di umidità per ciascuna stazione meteorologica è derivato considerando la frequenza di occorrenza delle condizioni che definiscono il regime durante gli anni di simulazione (Percich S. et al., 1990); questo significa che per ciascuna stazione possono esistere anni con diverse regimi idrici, ma viene poi presentato il più probabile come rappresentativo.

Il regime di umidità del suolo dipende dalle condizioni meteorologiche (precipitazioni, temperature, evapotraspirazione), ma è anche influenzato dalle caratteristiche intrinseche del suolo (tessitura e capacità di ritenzione idrica). Il modello NSM è abbastanza semplificato è l'unico parametro legato al suolo che considera è la capacità di ritenzione idrica (AWC).

Dall'analisi della carta pedologica di dettaglio (Scala 1:50000) della Regione Lombardia e dalle valutazioni specifiche effettuate sulle aree libere del territorio (Cap.A2) risulta che nel comune di Monza si ritrovano alcune serie di suolo che presentano un volume d'acqua disponibile (riferita a 1 metro di profondità del suolo) variabile da circa 70 a 220 (mm/m) di acqua (Valori : 50, 74, 124, 150, 177, 220). Per il calcolo del regime di umidità sono stati considerati 3 "gruppi" di suolo principali in funzione dell'awc:

gruppo a: awc < 100 mm/m

gruppo b: awc 101-150 mm/m

gruppo c: awc >151 mm/m

Stazione	Gruppo a	Gruppo b	Gruppo c
Bergamo	Udico	Udico	Udico
Castellanza	Udico	Udico	Udico
Monza (Parco)	Udico	Udico	Udico
Monza (Frisi)	Udico	Udico	Udico
Minoprio	Udico	Udico	Udico
Milano 2	Udico	Udico	Udico

Tabella A1.1 – Regimi di umidità del suolo per alcune stazioni meteo comprese nel comune di Monza o limitrofe

Utilizzando più in dettaglio i dati della sola stazione di Monza Frisi è possibile passare da un'analisi sintetica del regime di umidità del suolo, ad un'analisi più dettagliata anno per anno. In questo caso si evidenzia l'esistenza di alcuni anni

più secchi o con condizioni particolari che ne determinano la classificazione come regime "xerico".

Anno	Regime	Reg. Temp				
1979	Udico	mesico				
1980	Udico	termico				
1981	Udico	termico				
1982	Udico	termico				
1983	Udico	termico				
1984	Ustico	mesico				
1985	Udico	mesico				
1986	Ustico	termico				
1987	Xerico	mesico				
1988	Udico	termico				
1989	Xerico	termico				
1990	Udico	mesico				
1991	Xerico	termico				
1992	Xerico	termico				
1993	Udico	termico				
1994	Udico	termico				
1995	Udico	termico				
1996	Udico	termico				
1997	Udico	mesico				
1998	Ustico	termico				
1999	Udico	termico				
2000	Udico	termico				
2001	Udico	termico				
2002	Udico	termico				

	Annuale		Pluriennale	
	Anni	%	Cond.	Freq
Aridico	0	0	0	0
Xerico	4	16,7	4	16,7
Udico	17	70,8	19	79,2
Ustico	3	12,5	3	12,5
	24			

AWC (mm):	70
Regime di umidità:	Udico
Regime di temperatura:	termico
Stazione:	Frisi
Periodo:	1976 - 1999

Tabella A1.2 – Esempio di risultati annuali di calcolo del regime di umidità del suolo per la stazione meteo di Monza – Frisi e con un suolo con AWC pari a 70 mm/m

Alcuni anni sono classificati come "ustico" (1984, 1986, 1998) denotando delle condizioni climatiche più secche, altri sono classificati con un regime di umidità "xerico", che associato ad un regime di temperatura termico può indicare periodi di rischio in merito a situazioni di stress idrico delle colture. In ogni caso il valore più rappresentativo delle reali condizioni climatiche è sicuramente quello fornito dall'analisi sintetica, da cui si evidenzia come il comune di Monza ricada in un'area almeno potenzialmente non soggetta a situazioni di stress idrico o termico per le colture agrarie.

A1.2.4 La Banca Dati

Al fine di archiviare i dati meteorologici disponibili per il Comune di Monza, è stata predisposta una banca dati in formato Access 2000 (DB_clima_PRGMonza.mdb). Nella banca dati sono stati raccolti tutti i dati giornalieri e mensili disponibili per le due stazioni meteorologiche del comune di Monza (Monza Parco e Monza Frisi) e sono state inoltre aggiunte altre serie meteorologiche relative alle stazioni di Bergamo, Castellanza e Minoprio (CO), relativamente vicine al comune di Monza.

La banca dati è suddivisa in tabelle, differenziate per tipologia di dato (precipitazione, temperatura massima, minima e media) e per frequenza di rilevamento. La tabella Stazioni contiene invece (laddove disponibili) le coordinate (Sistema di riferimento Gauss-Boaga – fuso Ovest) geografiche.

La struttura tipo delle tabelle dati è illustrata nella Tabella A1.6

MISURE	
ID_STAZ	Codice stazione di riferimento
DATA	Data in formato AAAAMMGGhhmm; <ul style="list-style-type: none"> • MM null -> Annuali • GG null -> Mensili • hh null -> Giornalieri • mm null -> Orari La durata dell'intervallo si deduce da due misure consecutive
VALORE	Valore misurato
VALIDAZIONE	Codice di validazione del record

Tabella A1.6 –Struttura tipo.

Stazione	Dati mensili		Dati giornalieri	
	Anno inizio	Anno fine	Anno inizio	Anno fine
Monza Frisi	1880	2002	nd	nd
Monza Parco	1950	2000	1990	2000
Bergamo	1951	2000	1987	2000
Castellanza	1987	2000	1987	2000
Minoprio	1988	1999	1988	1999

Tabella A1.1 – Serie storiche inserite nella banca dati.

Le serie di misure fornite variano da un minimo di 12 anni ad un massimo di 123 anni.

Attraverso le query inserite nel database è possibile selezionare la stazione e il tipo di dato di interesse.

A2 Geomorfologia e geopedologia

Per la caratterizzazione geomorfologica e geopedologica dell'area monzese si sono riviste e rielaborate le informazioni e gli studi disponibili, in particolare quelli redatti nel 1990-91 su tutto il territorio comunale (REA srl – 1991) e nel 1996/7 sulla sola area del Parco di Monza (REA srl – 1997).

A queste fonti si sono aggiunte altre informazioni generali tratte da studi condotti successivamente. In particolare ciò vale per il settore pedologico, per il quale si dispone ora di un lavoro generale di cartografia pedologica dell'area nord-milanese, redatto nell'ambito del progetto ERSAL "Carta dei suoli della pianura – 1:50000 (REA srl 1999) e di altre indagini di pedologia applicata (conducibilità idraulica e caratteri fisici dei suoli), anch'esse coordinate dall'ERSAL, ora ERSAF (REA srl 1996-2000). Nel settore pedologico applicato si sono anche considerati dati sperimentali relativi alle caratteristiche di infiltrabilità superficiale dei terreni della Brianza, realizzati da ALGEA srl per il Consorzio di Bonifica dell'Alto Lambro.

Per ciò che riguarda la geologia, si dispone oggi di un migliore quadro conoscitivo delle formazioni del Quaternario anche nelle aree di pianura a nord ed est di Monza, anche se i rilievi non hanno ancora interessato direttamente il territorio comunale.

Tra gli altri studi e documenti considerati, in genere per tutto il settore geologico-geopedologico, si possono inoltre ricordare i rilevamenti in corso per il Progetto CARG.

Infine si sono consultati, senza trarne utili indicazioni, gli elaborati prodotti dallo studio Pesce-Mosetti 1994 per la prima adozione del PRG Benevolo.

Il presente studio ha integrato i dati esistenti con nuove indagini che hanno riguardato prevalentemente gli aspetti morfologici delle superficie, e quelli pedologici, ancora carenti al di fuori dell'area del Parco, perlomeno alla scala di dettaglio.



A2.1 Geologia e geomorfologia dei terreni e delle superfici

Il territorio di Monza, collocato al piede delle colline briantee, è sostanzialmente pianeggiante con alcune lievi ondulazioni nella sua parte settentrionale e una leggera depressione morfologica in corrispondenza della valle del Lambro.

Una lieve pendenza verso sud fa sì che si passi da quasi 200 m s.l.m. all'estremo nord (Parco al confine con Biassono) a circa 145 m a sud, al fondo della valle del Lambro.

Tutti i materiali che compongono il sottosuolo cittadino vicino alla superficie sono costituiti da sedimenti grossolani, ghiaioso-sabbiosi o ciottolosi, d'origine fluvio-glaciale e alluvionale, sciolti o, talvolta, cementati.

Diversa è tuttavia l'età geologica della loro deposizione e diversi sono i caratteri dei materiali più superficiali e dei suoli che su questi si sono formati.

Il carattere più evidente che consente di differenziare i terreni di diversa età è quello morfologico, da sempre usato per riconoscere e correlare diverse porzioni di territorio nell'alta pianura lombarda.

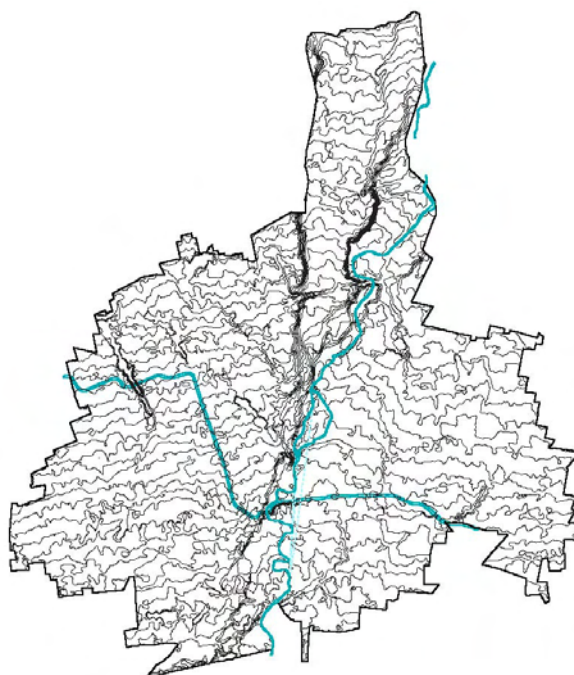


Figura A2.1 - Morfologia del territorio (isoipse)

Sul territorio di Monza sono individuabili alcune principali unità geologiche riconoscibili con criteri misti geo-morfo-pedologici; in questo lavoro ne è stata separata un'altra, con criteri morfologici, detta "delle superfici intermedie", la cui attribuzione geologica dovrà essere oggetto di ulteriori precisazioni.

L'unità geologica più antica corrisponde ai terreni di quota più elevata del territorio cittadino, costituendo il terrazzo di forma triangolare allungata, posto ad ovest del Parco e con vertice poco a nord del centro di Monza. Occupa solo il 6.3 % dell'area comunale. La superficie è leggermente ondulata, con pendenza di 0.6-0.7% diretta a circa 80°S.



Figura A2.2 - scarpata del terrazzo del Mirabello nell'area del Golf

Verso est, il terrazzo è separato dalle superfici di età più recente da una scarpata netta, alta da m 12-13, presso la C.na Costa Alta nel Parco, a m 6-7 presso la

Villa Reale di Monza.

Verso ovest, invece, in territorio di Lissone, è più difficile individuarne il limite morfologico. Alcune caratteristiche dei terreni sembrano variare in modo graduale, forse per effetto di un trasferimento colluviale di materiali fini su quelli recenti e/o sepoltura di terreni più antichi. Di fatto, ad ovest del limite ipotizzato, che corre dal centro di Monza al nuovo Ospedale S.Gerardo, la zona di transizione alle superfici principali della pianura si estende fino circa al tracciato della linea ferroviaria per Como.

La formazione del terrazzo viene fatta risalire ipoteticamente al tardo Pleistocene medio e corrispondere grossomodo al penultimo importante periodo di avanzata glaciale del Quaternario.

Veniva definito, tradizionalmente, "Diluvium medio" ed è caratterizzato da depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi e ciottolosi ricoperti da uno strato di 1-2 metri di limi-sabbiosi d'origine eolica, o più probabilmente dovuto alla rideposizione in acqua dei loess originari. L'alterazione pedogenetica interessa sia le coperture fini sia, in parte, i materiali fluvioglaciali. Secondo le interpretazioni più recenti, che riconoscono più episodi di avanzata e ritiro glaciale, questi terrazzi potrebbero essere attribuiti all'Allogruppo di Besnate (Da Rold, 1990, Bini, 1997, Zuccoli 1997) in analogia con terreni simili rinvenibili nella zona di Concorezzo.

L'unità geologica più ampia (68% del territorio comunale) è rappresentata dai materiali delle superfici subpianeggianti del c.d. Livello fondamentale della Pianura (LFP), poste a quota inferiore rispetto alla superficie sopra descritta e all'interno delle quali è incisa la valle del Lambro.

L'unità consiste in depositi fluvioglaciali e fluviali, costituiti da ghiaie sabbiose e ciottolose, localmente sabbie e sabbie-ghiaiose, in genere non idromorfe e senza coperture di materiali fini, almeno in questa area. Si assiste alla locale presenza di zone cementate di aspetto ceppoide, anche prossime al piano campagna. L'azione pedogenetica raggiunge circa 1-1.5 metri con, in genere, una azione di decarbonatazione dalla superficie, e locale riprecipitazione di calcare, alterazione fisica ed iniziale trasferimento dell'argilla nel profilo.

In alcune aree, come ricordato in precedenza, è possibile rinvenire in profondità (da 2-3 m in giù, procedendo verso sud) materiali attribuibili ai depositi più antichi descritti in precedenza, o piuttosto a sedimenti misti da essi derivati.

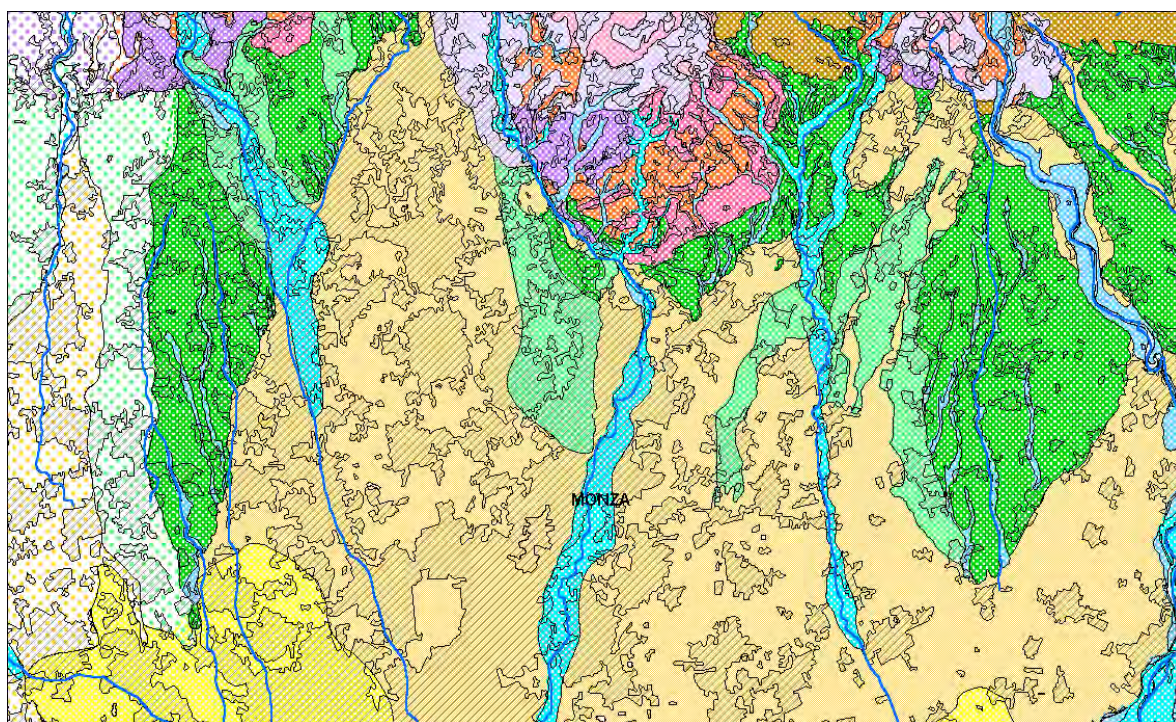


Figura A2.3 - Geologia dell'area di Monza, lungo la valle del Lambro

La formazione di tale pianura è fatta risalire al Pleistocene Superiore, cioè durante l'ultima avanzata e ritiro glaciale dell'era Quaternaria.

Sul territorio di Monza queste superfici sono dette tradizionalmente del "Diluvium recente", ma si ritiene ora che possano essere più antichi, mentre i depositi legati all'ultima fase di ritiro glaciale sarebbero solo quelli che costituiscono i livelli terrazzati che bordano le valli attive (Bini, studi in corso).

Complessivamente presentano pendenze significative (0.6 %), simili a quelle del terrazzo più antico, nella porzione ovest del territorio cittadino e nell'area verso Villasanta-Concorezzo (0.7 %), già confinante con la superficie di un altro terrazzo antico, quello di Vimercate-Concorezzo, attribuito dai geologi del Quaternario alla Alloformazione di Binago. Nell'area del Parco e nella parte

centro-orientale della città, invece, la pendenza si riduce attorno allo 0.5 % e le ondulazioni naturali, ben riconoscibili nel Parco, sono mascherate dall'azione antropica nella restante parte della città.

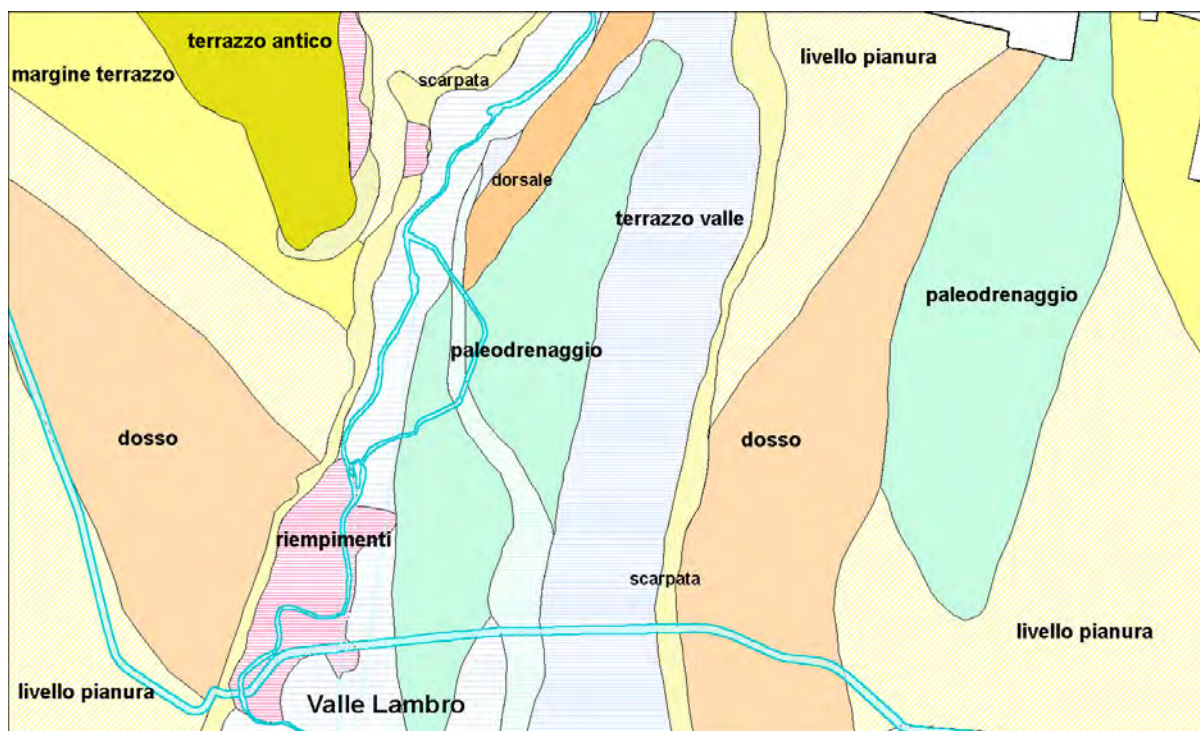


Figura A2.4 - Monza: morfologia a fasce concave e convesse nella valle del Lambro e a fianco di essa

Le principali lievi ondulazioni del terreno sono disposte in direzione nord-sud o NNO-SSE e presentano dislivelli dell'ordine del metro. Nel Parco esse sottolineano la base della scarpata che separa il terrazzo in oggetto da quello superiore (leggera depressione), e il margine esterno del terrazzo stesso in destra Lambro (leggera convessità). Più a sud, in area cittadina, sono state riconosciute ampie fasce concave in leggera depressione, sia chiuse che aperte, e fasce convesse, leggermente rilevate in forma di dosso, sia in destra che in sinistra della valle del Lambro. Ad est della valle, in particolare, a fianco del margine del terrazzo, sono riconoscibili leggere ondulazioni positive e negative, affiancate fino al limite comunale.

Come già ricordato, in questa superficie principale è incisa la valle del fiume Lambro. La valle è molto stretta fino a S.Giorgio di Villasanta e, più a sud, presso il santuario delle Grazie Vecchie. Si apre poi fino ad una ampiezza massima di quasi 1500 o 2000 m, se si considera il limite più esterno, nell'area a sud del

Canale Villorosi.

La geomorfologia della valle è comunque abbastanza complessa, non sempre ben riconoscibile, anche per le ingenti manomissioni antropiche lungo tutto il tratto interessato, sia nel Parco, sia nella città.

I materiali depositi dal fiume nella valle hanno una età recente, olocenica, e risultano di granulometria grossolana con abbondante matrice fine, talvolta ereditata da materiali sedimentari o pedologici più antichi e alterati. In alcune aree i materiali risultano decisamente sabbioso-limosi (parte del tratto nel Parco) e, localmente, presentano limitati depositi torbosi. La decarbonatazione è limitata, anche per l'apporto di sabbie e limi calcarei nelle aree periodicamente inondate.

La valle, che rappresenta il 12.9 % del territorio monzese, presenta ad occidente una netta scarpata che la separa dal Livello fondamentale della Pianura (da oltre 8 m, nell'area del Parco, a 3-5 metri di dislivello nella zona sud della città). Ad oriente, invece, tale limite è marcato fino a Villasanta per divenire più a sud assai incerto, soprattutto perché frammentato in più dislivelli minori, che separano superfici terrazzate poco marcate.

E' dunque soprattutto in questo tratto e su questo lato della valle che è stata identificata una serie di livelli terrazzati secondari a morfologia leggermente ondulata, che si interpongono tra il fondovalle vero e proprio e il Livello fondamentale della pianura.

La loro attribuzione all'una o all'altro si è andata perfezionando negli ultimi anni, ma andrebbe confermata con qualche osservazione di maggiore dettaglio, principalmente di tipo sedimentologico e pedologico. In ogni caso si presentano con materiali sabbioso-ghiaiosi con limo più o meno abbondante.

Queste superfici intermedie, presumibilmente oloceniche (o, secondo le teorie più recenti, databili Pleistocene superiore-Olocene), salvo forse quelle riconosciute all'interno del Parco di Monza, coprono in totale una superficie pari ad oltre l'11% dei 33 km² circa della città.

A2.2 Altri motivi geomorfologici lineari e puntuali (si veda anche in "Idrologia")

Nel territorio cittadino, sostanzialmente pianeggiante, si distinguono principalmente elementi di natura strettamente morfologica, di natura idrografica ed elementi d'origine antropica.

Tra i primi, oltre a quanto già ricordato in precedenza su quote, pendenze e ondulazioni del terreno, merita notare natura e caratteri delle scarpate morfologiche che limitano i vari terrazzi fluviali.

Le scarpate più pronunciate sono quelle che limitano, nell'area del Parco, da Biassono al centro di Monza, il terrazzo più antico dell'area: quello della Villa Reale. Esso nella zona più prossima alla città, in zona appunto Villa Reale e Boschetti, è fortemente rimaneggiato e trasformato in un pendio dolce che

raccorda le superfici geomorfologiche di diversa età. Noto, nel Parco, la traccia dell'ampia e conservata paleovalle della "Cna Frutteto" (Figura A2.1), che doveva evidentemente drenare acque provenienti dalle superfici poco permeabili del terrazzo antico verso il piede della scarpata.



Figura A2.5: morfologie in zona C.na Frutteto

L'altra scarpata ben marcata è quella che segna il percorso della valle olocenica del Lambro, da S.Giorgio al centro città. Da qui questa scarpata, per quanto meno elevata, prosegue verso sud, segnando il limite occidentale della valle in modo abbastanza netto su tutto il territorio comunale.

A nord, nel Parco, il limite vallivo è stato rimaneggiato nell'area del Golf ed è comunque poco evidente tra la Pelucca e la frazione di S.Giorgio di Villasanta. A monte di questo abitato, invece, il fiume riprende a risultare ben incassato rispetto alle superfici contigue. Una scarpata secondaria segna, a nord dei Mulini S.Giorgio, la presenza di un terrazzo intermedio, probabilmente Olocenico antico, nettamente distinto rispetto al terrazzo del Mirabello.

Sul lato orientale del Lambro, la scarpata di valle è ben riconoscibile solo nel Parco, sebbene anche qui meno netta e più frammentata rispetto alla sponda opposta. Dal Parco fino al limite comunale con Brugherio, il dislivello tra pianura e fondovalle è infatti diviso in due terrazzi e due scarpate, entrambe modeste e a volte difficili da individuare con precisione.

Nel complesso, tuttavia, la valle fluviale è ancora ben distinta ed è spesso affiancata, sui due lati, da fasce forgiate a dosso.

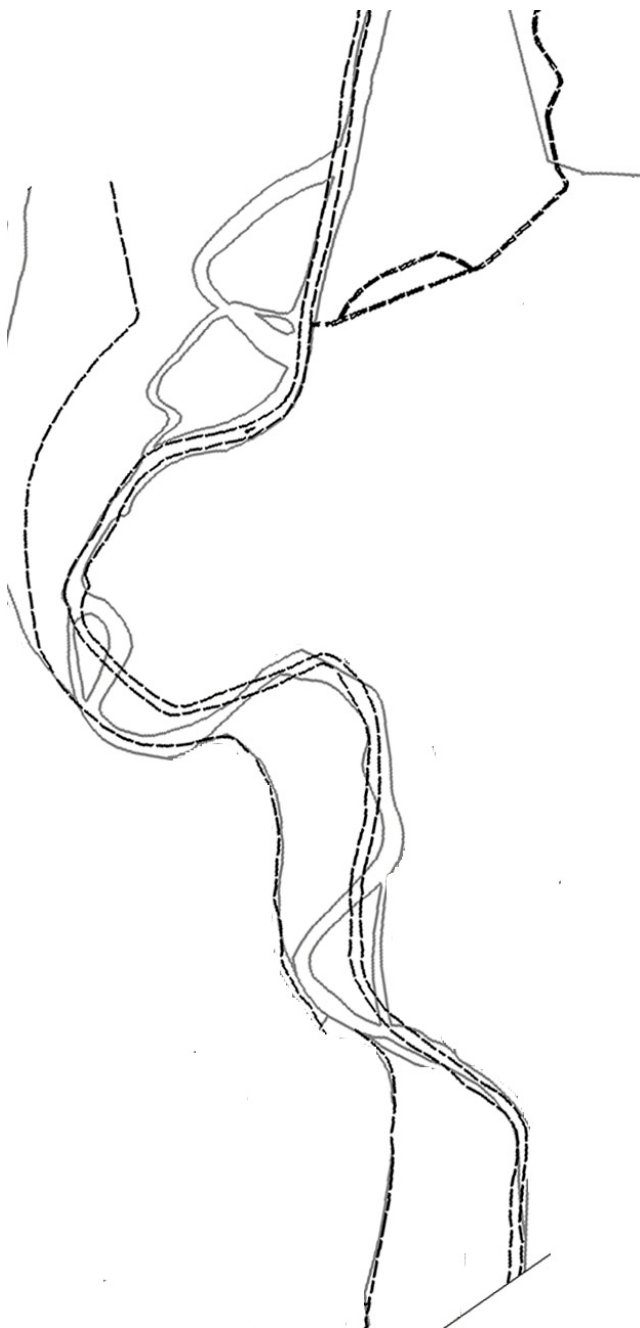
Le direzioni della pendenza dei terreni sono in genere rivolte a sud o tra sud e sud-sud-est. Tendono ad inclinarsi verso l'asse fluviale nelle aree dei terrazzi di valle e nelle aree più vicine alle scarpate.

Si può accennare ai caratteri di particolare artificialità che sicuramente presentano alcune delle forme riscontrate e segnalate nella carta geomorfologica.

Le scarpate più intaccate, oltre a quelle già segnalate, in zona Villa Reale, sembrano quelle della valle del Lambro a nord di Villasanta e a sud del centro di Monza, ma si può ritenere che tutti gli antichi dislivelli più netti siano stati oggetto di forte rimodellamento. In altri casi le forme sembrano essersi sostanzialmente conservate ed essere state solo sottolineate o modificate parzialmente dall'uomo.

Per ciò che riguarda l'idrografia si rimanda allo specifico Capitolo A5, notando soltanto quegli aspetti che più sono legati a fenomeni di tipo geomorfologico.

Tra questi sono senz'altro da segnalare le tracce dell'antica idrografia preistorica a canali intrecciati, tipica delle aree di conoide fluvioglaciale dell'alta pianura.



Esse sono riconoscibili soprattutto nella porzione occidentale del territorio cittadino e all'interno della valle del Lambro. Naturalmente le tracce più significative di paleoidrografia sono quelle che sottolineano antichi percorsi fluviali del Lambro, alcuni dei quali con una storia di modifiche, soprattutto antropiche, anche molto recenti.

Nell'area del Parco di Monza sono riconoscibili, in fotografie aeree e in carte storiche, anse e percorsi ora abbandonati, sia per cause naturali, sia antropiche. Nel centro cittadino, invece, tutti gli antichi percorsi del Lambro sono derivazioni molinare e canali costruiti e, successivamente, ritombati dall'uomo. Si rimanda, per gli opportuni approfondimenti, alla letteratura storica sull'argomento e, in particolare, alle diverse opere di P.Casati.

Figura A2.2 - Idrografia attuale e storica del Lambro nel Parco di Monza

Un altro elemento idrografico di significato geomorfologico è rappresentato dal Fontanile e dalla Roggia Pelucca. Nonostante anche in questo caso, l'intervento

dell'uomo, che scavò fontanile e roggia nel '500, sia risultato fondamentale, rimangono determinanti le condizioni naturali della falda, qui molto prossima alla superficie del terreno, e probabilmente la presenza anticamente di aree umide che ne segnalavano l'esistenza. Oggi il fontanile ha un suo valore geomorfologico sia per la periodica ripresa della attività, sia per il conservarsi della netta depressione in cui scorre nel suo tratto iniziale.

Infine si deve sottolineare il ruolo morfogenetico svolto dal fiume nelle aree di maggiore attività, che sono rappresentate, oltre che dall'alveo ordinario, dalle aree periodicamente inondabili. Nella Carta geomorfologica sono indicate le aree di valle inondate durante le piene più recenti, a partire dal 1976. Probabilmente, in tempi storici, l'intera porzione di fondo valle più basso, esclusi i terrazzi intermedi di valle, può essere stata interessata da inondazioni. In queste zone si verificano fenomeni erosivi, ora a carico delle presenze antropiche, e di deposito; questi ultimi ben visibili ancora oggi soprattutto nelle aree inondate del Parco di Monza.

Il problema è ampiamente presentato nel Capitolo dedicato all'Idrologia (A5).

Come ultimo non si può fare a meno di sottolineare il rilevante peso geomorfologico assunto dalle opere e dagli interventi antropici. In realtà ogni espressione dell'attività dell'uomo nell'ambiente urbano produce mutamenti morfologici, geologici, idrologici che hanno rilevanza geomorfologica. Volendo notare solo i casi principali, si dovrà intanto fare riferimento alle principali aree di degrado del suolo e sottosuolo. Si rimanda, per un esame più specifico della materia, al Capitolo A6, notando tuttavia che le aree di maggiore alterazione geomorfologica del territorio corrispondono a quelle oggetto di escavazione e, in parte, di successivo riempimento. Da questo punto di vista, i due maggiori poli di attività corrispondono all'area subito ad est del Parco, presso il confine con Villasanta e, soprattutto, alla zona attorno al Villorosi-Viale delle Industrie e al Cimitero cittadino. Qui le alterazioni sono state profonde, non sempre sanate e ancora oggi in parte visibili.

Altre aree della città sono state oggetto di forte trasformazione per riempimento e accumulo di materiali e/o per grandi modifiche recenti. Tra le prime giova ricordare almeno un paio di aree nel Parco di Monza, tra cui quella dell'ex parcheggio autodromo, e tutta la zona lungo il Lambro che va dalla ricongiunzione Lambro-Lambretto ad oltre il percorso del Villorosi (rilevati e antiche modifiche). Infine, anche l'area posta in valle del Lambro, al confine con Brugherio e Sesto S.G. e corrispondente alla zona delle nuove infrastrutture autostradali (S.Rocco. Peduncolo, ecc.), può costituire un buon esempio di trasformazione massiccia del territorio di peso e significato geomorfologico.

Occorre ricordare che ciascuna di queste modifiche sostanziali dell'assetto delle superfici e del sottosuolo può comportare conseguenze rilevanti sugli equilibri ambientali. Per esempio, le modifiche della morfologia del fondovalle del Lambro e delle zone adiacenti, inducono variazioni importanti del rischio idraulico dovuto alle inondazioni, certamente non valutate preventivamente.

A2.3 Geopedologia e pedologia

A2.3.1 Considerazioni generali e fonti dei dati

Il suolo rappresenta il sottile spessore di materiali minerali e organici posto alla sommità dei materiali geologici e che funge da substrato per la vegetazione e la vita biologica. Svolge una serie fondamentale di funzioni, biologiche, fisiche, idrologiche, ma è anche estremamente delicato e difficile da ripristinare, se alterato o asportato. In un ambito urbano come quello di Monza, si può sottolineare l'importanza della conservazione del suolo soprattutto per:

- le buone attitudini produttive a fini agricoli;
- l'importanza della sua funzionalità per la qualità ambientale, soprattutto relativamente al mantenimento della vegetazione spontanea e artificiale (giardini, parchi);
- la sua capacità di proteggere il sottosuolo e le acque sotterranee dagli inquinanti provenienti dalla superficie;
- la sua capacità di regolatore nel ciclo idrologico.

Naturalmente occorre considerare che l'importanza del suolo come fattore determinante per la produzione agricola e la vita vegetale in genere, viene fortemente ridimensionato dalla riduzione delle aree libere, dalla loro frammentazione e degrado. Nella stessa proporzione, il suolo vede fortemente ridotta anche la sua funzione di protezione per le acque del sottosuolo. Pressoché nulla è anche la possibilità di tenere in considerazione la natura degli ambienti, e dei suoli in particolare, per definire scelte di carattere urbanistico, e non solo in ragione della elevata densità insediativa, quanto anche per la relativa omogeneità degli ambienti stessi nel nostro contesto di pianura,

Le informazioni sui caratteri dei suoli risultavano, nella nostra area, molto scarsi fino a pochi anni orsono. Tra gli studi specifici si possono citare le sole

informazioni riportate dagli antichi catasti (es. 1850), in particolare con i rilievi del 1938 raccolti e commentati da B. Belingieri a fini prevalentemente agricoli.

Successivamente le informazioni più utili derivano dalle indagini di carattere geologico, che sempre si sono avvalse di notazioni sulla evoluzione e sui principali caratteri dei suoli per discriminare unità geologiche quaternarie dell'alta pianura (depositi glaciali/morene, terrazzi fluviali, ecc.). Si ricordi soprattutto il lavoro di A. Riva e derivati (1957).

Più recentemente, con il programma dell'Ente di Sviluppo Agricolo (ERSAL ora ERSAF) "Carta Pedologica della Pianura 1:50000", avviato nel 1985, si è ottenuto un quadro conoscitivo più completo e moderno della risorsa suolo. L'area di Monza, inclusa in quella dell'intera parte nord della provincia di Milano è stata rilevata nel 1993-94 e con l'occasione si sono ottenute le prime informazioni qualitative, seppure di piccola scala (ERSAL I suoli della pianura milanese settentrionale - rea srl 1998).

Nel 1996-97 è stato invece realizzato, sempre da rea srl, lo studio pedologico di dettaglio dell'area del Parco di Monza, su incarico del Consorzio Parco Valle Lambro e nell'ambito delle indagini previste dalla LR.40/95 (Studio pedologico e idrologico per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza).

Per il resto, si sono raccolti alcuni rilievi puntuali realizzati per il Comune di Monza nell'ambito dello "Le acque sotterranee del territorio di Monza: studio idrogeologico e ambientale" (rea srl 1991) ed infine si sono eseguiti nuovi appositi rilevamenti in aree di specifico interesse. Tra questi, in particolare, 5 nuovi profili aperti, nel corso delle presenti indagini, con scavatore meccanico e descritti secondo gli standard ERSAF più aggiornati.

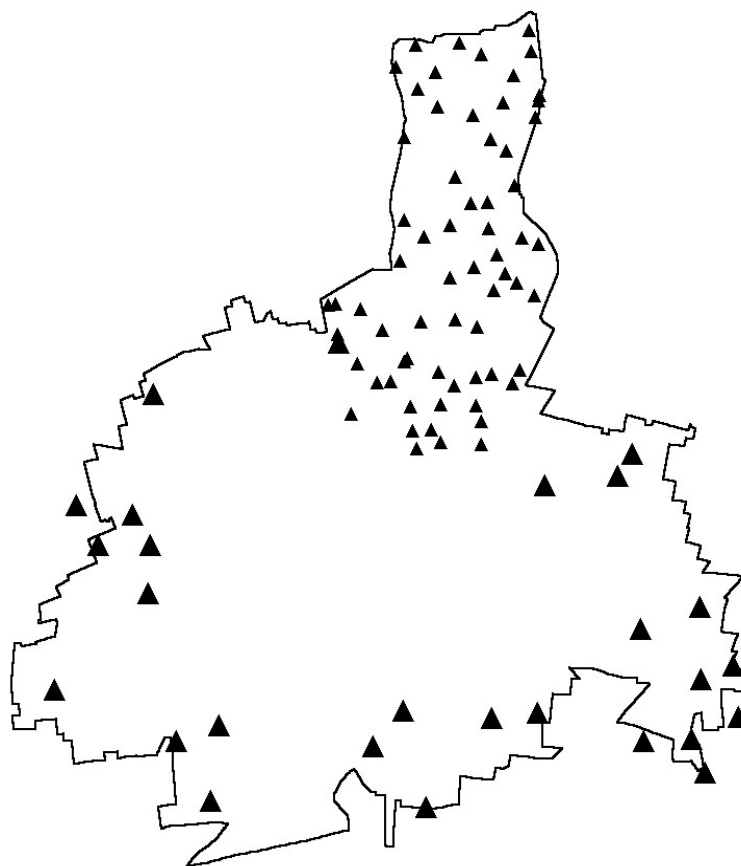


Figura A2.1 - Profili di suolo descritti nel parco e nel resto del territorio

A2.3.2 Le aree significative descritte

Come più sopra sottolineato, la relativa omogeneità delle coperture pedologiche e la forte urbanizzazione del territorio hanno reso inutile e non realizzabile una cartografia pedologica di grande dettaglio del territorio comunale. Si è dunque preferito individuare e delimitare le principali aree ancora caratterizzate da significativi spazi liberi e cercare di descriverne i caratteri pedologici tipici di

ognuna sulla base delle osservazioni disponibili e di quelle integrative appositamente realizzate.

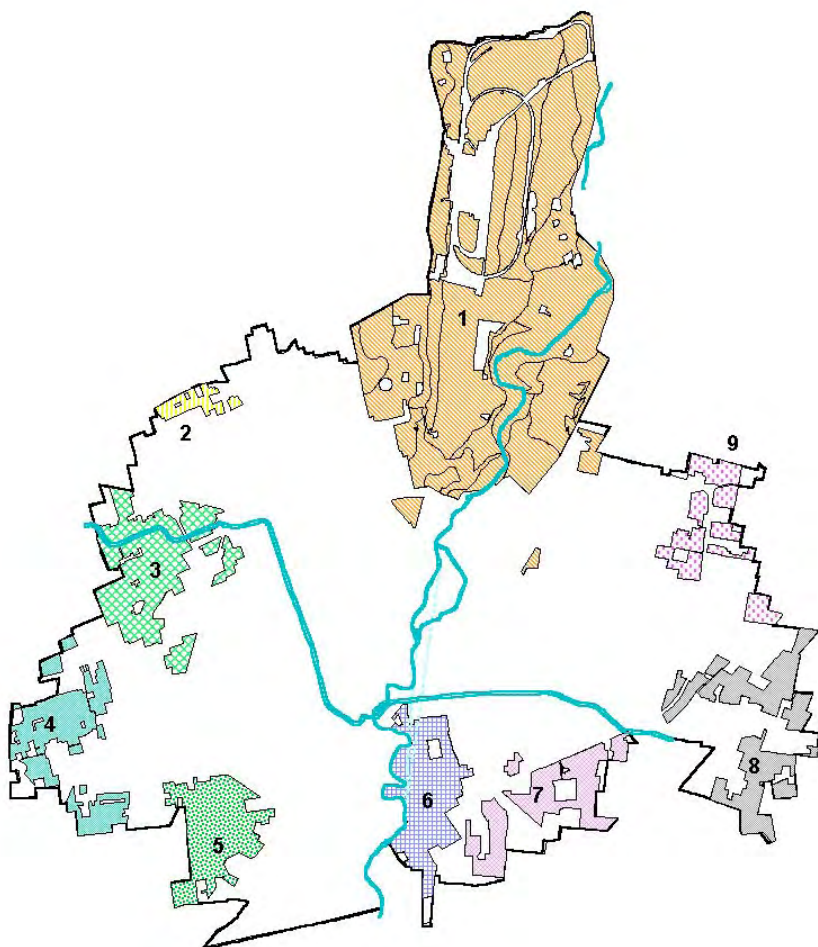


Figura A2.1 - Le aree di caratterizzazione pedologica

Oltre alle informazioni di base su morfologia e caratteri fisico-chimici del suolo, si forniscono dati sul comportamento idrologico e sui caratteri noti di alterazione e degrado delle coperture nel loro insieme. Il caso del Parco di Monza è invece molto diverso. Disponendo già di una carta descrittiva dei tipi di suolo esistenti e del loro comportamento fisico-idrologico, si è cercato di ottenere un quadro semplificato della loro distribuzione e una integrazione delle informazioni in una unica legenda dei suoli delle diverse aree cittadine.

I suoli del Parco sono descritti attraverso 8 unità secondarie, comprensive anche di alcune aree esterne al Parco, soprattutto i Boschetti Reali e una zona limitata ad est del muro di cinta, presso il confine con Villasanta. Due unità cartografico-tipologiche descrivono il terrazzo più elevato, quello della Villa Reale. Tre unità il terrazzo principale del Mirabello, mentre con una unità si descrive sia il più esteso terrazzo intermedio tra pianura e Valle del Lambro, sia il fondovalle stesso. Infine una unità è dedicata ad indicare i suoli maggiormente rimaneggiati e trasformati dall'uomo.

Tutte le altre aree ove siano ancora presenti estensioni significative di suolo sono raccolte in 8 ulteriori ambienti denominati: Birona, Boscherona, S.Fruttuoso, Casignolo, Cascinazza, S.Donato-S.Damiano, S.Albino, Villasanta

A2.3.3 *Caratteri dei suoli e note di interesse applicativo*

Nella scheda sinottica dei caratteri pedologici del Parco e delle aree non urbanizzate sono riportate le informazioni principali raccolte durante il rilevamento e provenienti dagli studi precedenti. Esse riguardano:

- la superficie delle singole aree considerate, rappresentate da uno o più poligoni;
- la collocazione geografica nel territorio cittadino;
- le utilizzazioni prevalenti delle superfici;
- i fenomeni di alterazione e degrado conosciuti;
- la morfologia del suolo tipico (sigle degli orizzonti del suolo) e la classificazione secondo la tassonomia USDA 1998
- la famiglia granulometrica (granulometria degli orizzonti sottosuperficiali);
- la profondità di comparsa della pietrosità abbondante (più del 35% in volume di clasti minerali > 2 mm);
- la profondità di comparsa di materiale calcareo (da effervescenza dell'HCl);

- il tipo di drenaggio complessivo e l'eventuale presenza di fenomeni di idromorfia (per ristagno idrico nel suolo scarsità di ossigeno);
- valori indicativi dell'intervallo di valori di conducibilità idraulica del suolo, misurata in sito (valori maggiormente limitanti);
- principali limitazioni d'uso e note.

I caratteri dei suoli nelle aree non edificate del territorio di Monza

Zona	Area	Sottoarea	uc	Sup. ha	collocazione	uso	alterazioni	suolo							note	
								orizzonti	class. ST - USDA '98	famiglia granulometrica	profond. pietrosità (>35%)	profond. calcare	drenaggio idromorfia	cond. idr cm/s A e B		limitazioni
N	Parco	Terrazzo Villa A	1.1	4.97	superficie Costa Alta, versanti ed aree disturbate	prati ad intenso calpestio	suoli rimaneggiati zona Frutteto, rifiuti	Ap-Bt-BC-C	UHUA	franco grossolano	>200	>200	drenaggio mediocre o buono	1*10-4	compattamento, alterazione	
		Terrazzo Villa B	1.2	77.03	aree piane Frutteto e paleovalle	aree agricole e prati calpestati	lavorazioni agricole su seminativi	Ap-Bt-BC-C	TPUA	limoso fine	>200	>200	drenaggio mediocre	1*10-4, 10-5	possibili ristagni – acidità, occhi pollini	
		Mirabello A	1.3	169.54	Ippodromo e Autodromo, parte centrale, Serraglio	prati di uso pubblico, boschi autodromo	calpestamenti intensi, alterazioni boschi, cumuli di materiali inerti, scavi; modifiche area autodromo	Ap-Bt*-CB-C	IHUA	scheletrico franco	>30-40	>90-100	drenaggio buono, idromorfia assente	1*10-3	scheletro molto abbondante (ghiaia e ciottoli), drenaggio mod. rapido, acidi in superficie	aree calpestate e/o compattate
		Mirabello B	1.4	113.60	aree più interne e margine esterno del terrazzo Mirabello	prati, boschi radi ed aree occasionalmente molto calpestate	modifiche pista autodromo, accumuli zona Agraria	Ap-Bt-BC-C	U-THUA	franco fine e franco grossolano	>80	>200	drenaggio buono, idromorfia assente	variabile 2-5*10-4 /1*10-3	disturbi e alterazioni antropiche, acidi in superficie	
		Mirabello basso	1.5	41.35	superficie ribassata zona Golf	campi golf	suoli rimaneggiati e modificati	Ap-Bt*-CB-C	IHUA	scheletrico franco	>40	>120	drenaggio buono, talvolta rapido (modificato)	vedi 3	scheletro abbondante, alterazioni antropiche	
		Terrazzo intermedio	1.6	88.47	terrazzo della Cascina Pariana (Isolino) ad est del fondovalle	prati (un tempo irrigui) e boschi	sistemazioni area Mulini Ascutti e Caviga	Ap-Bt*-BC-C	IHUA	franco grossolano su scheletrico franco o sabbioso	>80	>100	drenaggio buono			
		Fondovalle	1.7	101.98	valle da S.Giorgio al Convento delle Grazie	campi golf, prati (un tempo irrigui) e boschi	suoli rimaneggiati (golf), suoli con coperture detritiche alluvionali	A-Bw-C	FEUP	franco e limoso grossolano	>80 zone nord >100-200 zone centro-sud	>80-100 a nord; >20-50 zone centro-sud	drenaggio mediocre, locale idromorfia profonda	2.2-1*10-4	locale idromorfia e/o falda poco profonda, possibili inquinamenti, inondabile	area in gran parte soggetta a inondazioni
		Superfici artificiali	1.8	32.56	giardini Villa Reale e Valle Sospiri, parcheggio e area verde porta Autodromo, interno autodromo	giardini, prati, parcheggi, lembi bosco	aree modellate e trasformate, rilievi e terrapieni artificiali	Ap-B(Bt)-BC-C; Ap-C	TPUA TUON	franchi e limosi	>10; >70	>100-200	drenaggio buono, talvolta mediocre		materiali antropici vari sepolti	
NO	Birona*		2	11.17	aree residue nord Birona e Ospedale	coltivi, aree in trasformazione									suoli come UC 3, in zona Ospedale più limosi e profondi	
O	Boscherona		3	98.14	confine Muggiò, tra Monza-Saronno e via Taccona	aree in trasformazione, coltivi	presenza di coperture e scarichi inerti	Ap-Bt*-C	IHUA	scheletrico franco	>30-50	>100-200	drenaggio buono	1*10-5, 10-4 ? orizz.limit.	scheletro molto abbondante	
O	S.Fruttuoso		4	66.80	confine Muggiò-Cinisello; alle spalle di S.Fruttuoso	coltivi, incolti, aree interessate da infrastrutture		Ap-Bt*-C	IHUA	scheletrico franco su scheletrico sabbioso	>35	>85	drenaggio buono			
SO	Casignolo		5	64.50	confine Cinisello a sud di viale Campania	coltivi, infrastrutture lineari		A-Bt*-BC-C Ap-Bw-CB-C	THUA- IHUA TDUP		>50	>140-150	drenaggio buono, talvolta mediocre	1.4*10-5, 10-4		
S	Cascinazza		6	72.32	aree libere a sud del centro storico in valle Lambro	seminativi irrigui	possibili ricoperture alluvionali, alterazioni e inquinamenti superficiali	Ap-Bw-CB-C	OxHUO DfEUP	franco grossolano	>70	k moderato	drenaggio buono o mediocre, possibile idromorfia profonda	1*10-4	aree inondabili	vedere estensione aree inondate
SSE	S.Donato-S.Damiano*		7	59.44	aree residue a sud Viale Industrie, confine Brugherio			Ap-Bt-BC-C	THUA	franco fine o grossolano	>100	>150-200				area residua a sud zone alterate Viale Industrie
E	S.Albino		8	80.38	residue attorno Viale Industrie, confine Agrate ad est di S.Albino	seminativi irrigui residui, aree incolte e in trasformazione		Ap-Bt*-BC-C	IHUA	franco grossolano/scheletrico o franco	>40	>110	drenaggio buono	1*10-5		
E	Villasanta*		9	44.40	varie, residue al confine Villasanta									aree scarichi inerti, in parte recuperate, collettore fognario	suoli simili a 1.4	

Da un esame generale dei dati si possono trarre alcune considerazioni generali: La maggior parte delle aree, compresa buona parte di quelle del Parco, sono sottoposte a forti pressioni, per frequentazione e uso antropico (Parco) o per forte frammentazione e degrado (aree periferiche). I suoli, quando conservati, si caratterizzano per una notevole omogeneità complessiva e per la tendenza a dare origine ad embrionali orizzonti argillici (orizzonti posti sotto lo strato agrario, arricchiti di argilla trasferita per illuviazione e leggermente arrossati). Le granulometrie sono tendenzialmente franco-grossolane e franco-scheletriche, con abbondanza di clasti minerali a partire da profondità limitate (da 40-50 a 80-100 cm). Fanno eccezione i suoli del terrazzo antico della Villa Reale e del fonfovalle del Lambro nel Parco, più limosi e con poco scheletro. Il calcare è asportato per alterazione minerale e lisciviazione fino a 80-200 cm, dove spesso è ridepositato in croste sulla superficie dei ciottoli, più o meno alla profondità del fronte di alterazione pedologica. Quanto al drenaggio e all'idromorfia, si rinvengono di norma suoli ben drenati, cioè senza grandi difficoltà a smaltire l'acqua meteorica. Qualche difficoltà, tuttavia, possono mostrare i suoli limoso-argillosi del terrazzo della Villa Reale e, in alcune aree limitate, quelli della Valle del Lambro. Sempre in aree di fondovalle, sia nel Parco che nella parte sud del territorio, possono riscontrarsi situazioni di mediocre drenaggio per occasionale presenza di acqua proveniente dalla falda (zona Fontanile Pelucca nel Parco) o dal Lambro (zona Cascinazza).

Considerata la granulometria dei materiali e, salvo eccezioni, la limitata profondità dei suoli, la conducibilità idraulica degli stessi, cioè la attitudine a lasciarsi attraversare dall'acqua, misurata sugli orizzonti più limitanti, ed espressa come una velocità in cm/s, non è mai troppo bassa (non inferiore a $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$). Tuttavia, se il suolo è ben conservato, la sua conducibilità è molto inferiore a quella del materiale geologico da cui il suolo ha preso origine, cioè dalla sabbie e ghiaie del substrato.

Per una descrizione sintetica delle tipologie principali si sono ulteriormente raggruppate le unità individuate in solo 7 categorie descrittive riportate nella legenda sintetica seguente

Gruppi di suoli principali		
sigle	collocazione	descrizione
A (1.1 – 1.2)	terreni delle superfici più alte del Parco e Villa Reale, dalla Villa alla Costa Alta	suoli profondi, tendenzialmente limosi in superficie, subacidi e poco saturi chimicamente, senza pietre per circa un metro. Disturbati da interventi antropici e sepoltura di materiali di rifiuto o inerti in diversi punti. Possibili cavità nel sottosuolo (occhi pollini)
B (1.3 – 1.4 – 1.5 – 1.6 – 9)	terreni delle superfici più estese del Parco, dalla Valle Sospiri all'Autodromo, delle superfici intermedie nella zona Golf, della zona Agraria più orientale e delle aree libere a nord di Viale Libertà	suoli moderatamente o poco profondi, in genere limitati da pietrosità abbondante da 40 a 80 cm; a tessiture franche, talvolta franco fini; calcarei da circa un metro, ben drenati, sono interessati da intenso calpestamento e da locali forme di degradazione e copertura antropica
C (1.7)	terreni del fondovalle del Lambro all'interno del Parco di Monza	suoli profondi, franchi o limosi, calcarei, con pietrosità in genere non abbondante almeno fino ad 80 cm circa; soggetti a forte alterazione in tutta l'area dei campi di golf
D (1.8)	porzioni limitate di aree rimodellate e/o scavate o comunque alterate nel Parco, scarpate di terrazzo	suoli antropici a scarsa evoluzione formati sui pendii artificiali della villa e sui materiali riportati e/o rimaneggiati (area Villa Reale, area parcheggio Autodromo, Valle Sospiri, ecc.)
E (2)	terreni residui in zona Birona	suoli a caratteri variabili con possibile presenza di coperture fini limose, a volte profondi e con scarsa pietrosità
F (3 – 4 – 5 – 7 – 8)	terreni residui delle aree periferiche in zona Boscherona, S.Fruttuoso, Casignolo, S.Albino e S.Donato	suoli con profilo da moderatamente a ben differenziato, franchi, con scheletro abbondante a partire da 30-70 cm, salvo eccezioni. Calcarei da circa un metro, subacidi o neutri in superficie. A drenaggio buono e cond. idraulica degli orizzonti del suolo compresa tra $1 \cdot 10^{-4}$ e 10^{-5} cm/s
G (6)	terreni della Valle del Lambro in zona Cascinazza	suoli moderatamente profondi, a tessiture franco-grossolane e pietrosità forte abbastanza profonda. Leggermente calcarei, con drenaggio buono o mediocre e talvolta falda idrica poco profonda. Le aree prossime al Lambro sono facilmente inondabili

Per alcuni (A – B – C – F – G) dei principali raggruppamenti si vedano le immagini relative ai suoli tipo

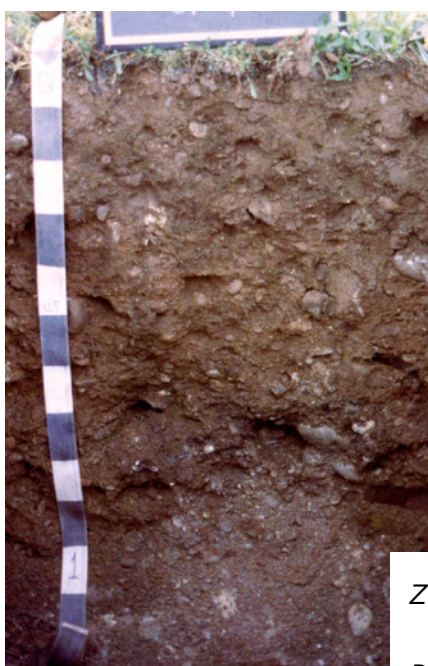
Suoli A *Figura A2.1*



Cascina Frutteto

Parco di Monza

Suoli B *Figura A2.2*



Terrazzo valle

Zon

Bosco zona

Parc



Suoli C *Figura A2.3*



Fondovalle Lambro

Zona Latteria

Suoli F (1 e 2) *Figura A2.4*



P.4/2003

S.Fruttuoso



Suoli G *Figura A2.5*



Sud - Est

Cascinazza

A3 Geologia del sottosuolo

Per la definizione dei caratteri geologico tecnici del sottosuolo di Monza sono stati raccolti tutti i dati di prove o perforazioni eseguite nel territorio comunale e negli immediati dintorni, resi disponibili dall'Amministrazione Comunale, da enti e soggetti diversi o dai proprietari dei dati stessi. In particolare sono stati raccolti i dati relativi a prove eseguite per opere di pubblica utilità; tali dati sono stati ubicati in carta e inseriti in una apposita Banca Dati, organizzata a partire dalla Banca Dati CARG regionale.

E' stata inoltre effettuata una campagna di prove penetrometriche ubicate in aree indicate dall'Amministrazione e attualmente non edificate, al fine di completare il quadro conoscitivo dell'area.

I dati inseriti nella Banca Dati, riportati in cartografia e utilizzati per l'interpretazione dei caratteri tecnici del substrato, ammontano attualmente a:

tipo prove	numero
Sondaggi geognostici	54
Pozzi	112
Prove penetrometriche dinamiche	162
Prove penetrometriche statiche	14
Prove di carico su piastra	3
Sondaggi elettrici verticali	3
Trincee esplorative	6
Totale	354

Tabella A3.1: tipologia delle prove utilizzate per la caratterizzazione geotecnica

La Tavola 3 riporta l'ubicazione dei punti di indagine geognostica, e dei pozzi idropotabili, che forniscono informazioni circa la stratigrafia del sottosuolo; è inoltre rappresentata la suddivisione del territorio in aree a caratteri geotecnici simili.

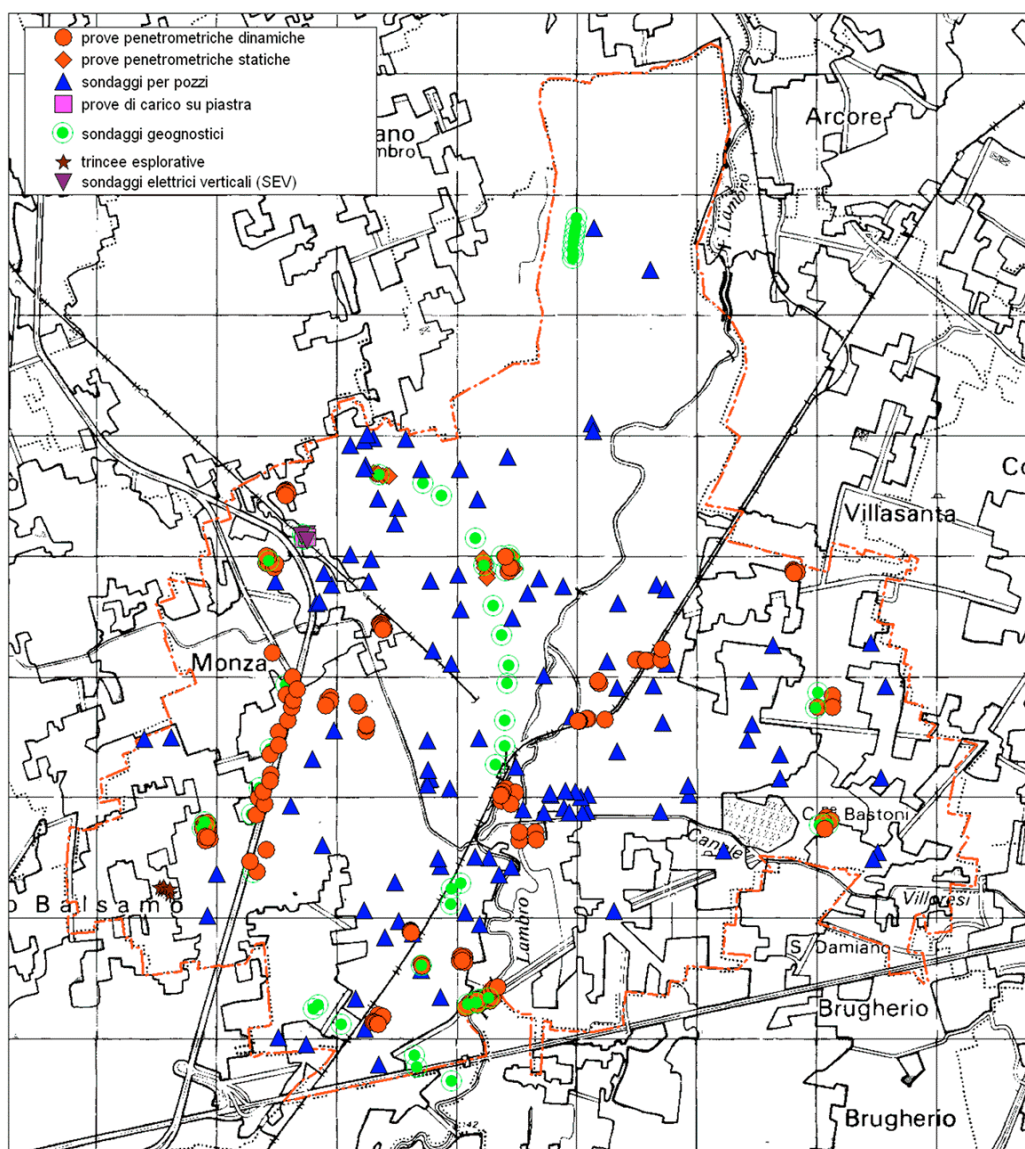


Figura A3.1: ubicazione delle prove e dei sondaggi effettuati nel territorio del Comune di Monza per l'esecuzione di opere di pubblica utilità

A3.1 Caratteri del substrato: la successione stratigrafica profonda

La ricostruzione del substrato geologico è possibile attraverso la correlazione tra i dati stratigrafici ottenuti dalle perforazioni per pozzi idropotabili e per idrocarburi; un recente studio della Regione Lombardia (Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia – 2002), finalizzato alla ricostruzione degli acquiferi regionali, e basato anche su una serie di linee sismiche a rifrazione, permette l'inquadramento dell'area monzese nel più complesso sistema del Bacino Padano. I dati e le interpretazioni contenute nella citata pubblicazione forniscono una chiave di lettura dei dati locali e la loro collocazione nell'ambito delle dinamiche regionali che coinvolgono tutto il bacino Padano.

Nel sottosuolo vengono individuati depositi correlati a cicli trasgressivo-regressivi Plio-Pleistocenici; tali cicli sono legati all'approfondimento e successiva continentalizzazione del bacino marino che ha interessato in più riprese l'area attualmente occupata dalla Valle Padana. Durante questi cicli la linea di costa si sposta verso l'Adriatico in funzione dell'approfondimento del bacino, e cambiano le dinamiche deposizionali. Si riconoscono così successioni terrigene a granulometria diversa, separate da superfici erosive formatesi nei momenti di massimo parossismo delle strutture tettoniche, soprattutto appenniniche.

I profili sismici permettono inoltre di individuare due direzioni prevalenti di progradazione dei sedimenti che colmano il Bacino Padano lombardo: la principale da ovest verso est, è legata al paleo-delta del Po, che avanza verso est andando a colmare il bacino padano, la seconda presenta vergenze da nord verso sud o da nord ovest a sud est e dipende dai conoidi pedalpini di corsi d'acqua ad andamento nord sud.

In Figura A3.2 sono schematizzati i principali eventi deposizionali riconosciuti nel Bacino Padano.

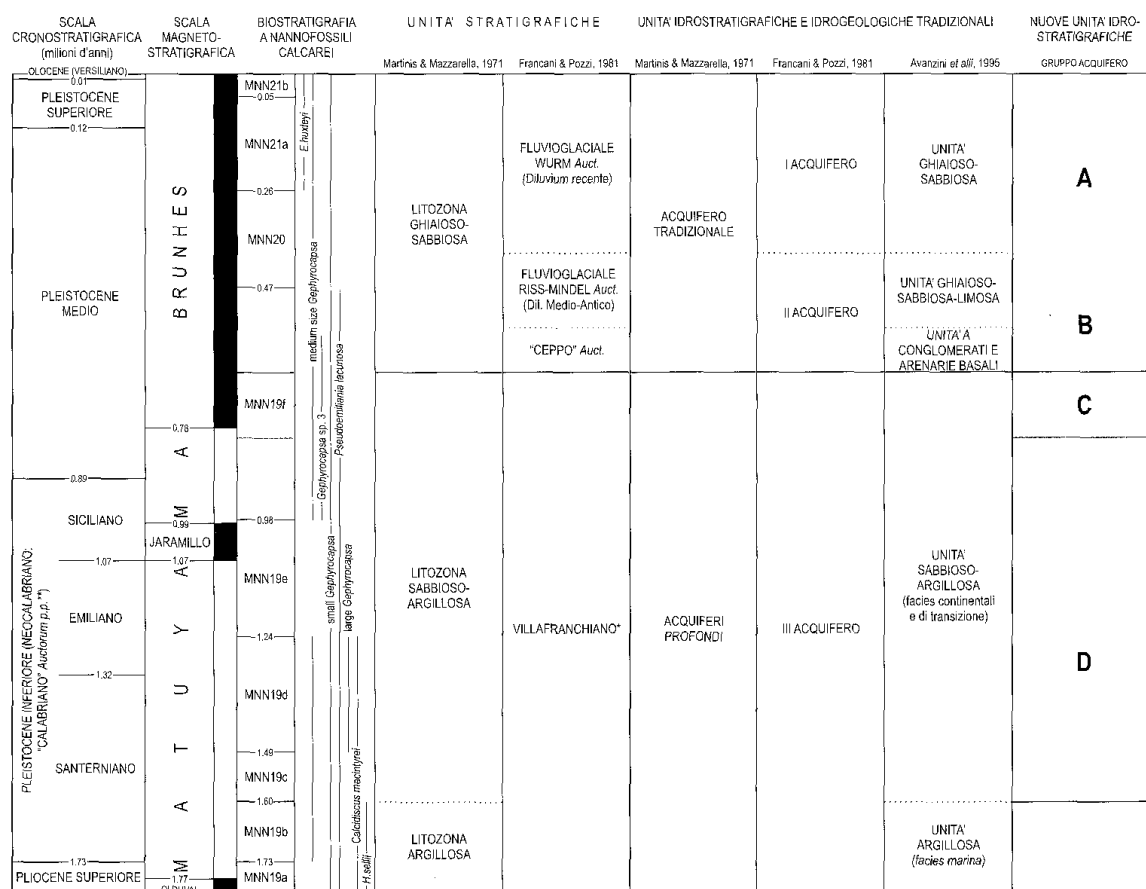


Figura A3.1: schema dei rapporti stratigrafici tra i corpi sedimentari del Bacini Padano (da "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia" - Regione Lombardia, 2002)

Nel territorio di Monza si riconoscono, nel sottosuolo, le unità stratigrafiche di seguito descritte.

Al di sotto dei materiali superficiali delle alluvioni del Lambro e dei depositi fluviali e fluvio-glaciali del Livello Fondamentale (ex Wurm) e dei terrazzi (ex Riss) sono frequenti i materiali cementati, in forma di conglomerati, rinvenibili in lenti già a profondità di circa 5–10 m dalla superficie.

L'unità più propriamente conglomeratica, con orizzonti continui ed estesi, è intercettata dai pozzi a partire da circa 40–50 m da piano campagna (valore

minimo riscontrato), ed è costituita molto probabilmente da sedimenti di conoide deposti in ambiente continentale, cementati da cemento calcareo.

Il Ceppo copre una unità con frequenti alternanze di sabbie fini limose e lenti argillose, a diversa continuità laterale; si tratta di depositi continentali di piana alluvionale e di transizione ad ambiente marino, dello spessore di circa 80 m e contenenti una falda sfruttata a scopo idropotabile.

Solo alla base di questi depositi si rinvenivano materiali di facies marina costituiti da argille.

A3.2 I depositi continentali superficiali

Nel campo dell'edilizia ordinaria, solo i materiali più superficiali possono essere interessati da eventuali opere; sono quindi le caratteristiche geologico tecniche di questi ultimi, fino ad una profondità massima di 10-15 m circa, che influenzano le scelte progettuali.

Nel territorio di Monza i depositi superficiali hanno un'origine fluviale o fluvioglaciale; mentre il terrazzo della Villa Reale e il Livello Fondamentale sono attribuibili a episodi deposizionali successivi al ritiro dei ghiacci dopo le espansioni glaciali quaternarie, la Valle del Lambro è interessata da materiali deposti in epoca recente o attuale.

Si tratta in genere di ghiaie, sabbie e limi, con differente grado di alterazione a seconda dell'età di deposizione (si veda Capitolo A2).

L'attribuzione dei depositi superficiali a diverse fasi di ritiro glaciale è tutt'ora oggetto di studi da parte dell'Università di Milano e della Regione Lombardia (progetto CARG); mentre infatti la suddivisione classica riconosce la presenza, nella parte alta della pianura milanese, di depositi attribuibili a 3 diverse glaciazioni (Wurm, Riss e Mindel) e alle relative fasi di ritiro, le nuove teorie,

basate sul concetto di Alloformazione (cioè di pacchi di sedimenti attribuibili allo stesso evento deposizionale), riconoscono in Brianza un numero superiore di episodi di avanzata (e ritiro) glaciale. Purtroppo, per quanto riguarda Monza, questi studi non sono ancora completi; il rilevamento ha interessato solo la parte orientale del territorio comunale, mentre per la zona centro occidentale mancano dati di correlazione.

Le caratteristiche geologico tecniche del substrato di Monza sono state esplorate fino alla profondità di circa 10-15 m da piano campagna, che è la profondità massima raggiunta in questa zona dalle normali prove geotecniche eseguite per il dimensionamento delle fondazioni di nuove strutture. Non mancano, ma sono localizzate in aree limitate, prove più profonde, generalmente sondaggi, eseguite in genere per strutture particolari o infrastrutture lineari ubicate nel sottosuolo.

A3.3 La campagna di indagini

I dati geotecnici pregressi sono stati integrati con una serie di prove effettuate nel corso del presente studio e volte ad approfondire e verificare le conoscenze dei caratteri geologico tecnici dei terreni nel territorio del Comune di Monza. L'indagine ha interessato terreni di proprietà del Comune scelti tra quelli posti in zone con carenza di dati o con necessità di approfondimenti specifici. La campagna è stata effettuata mediante l'esecuzione di n° 7 prove penetrometriche dinamiche continue S.C.P.T., spinte a rifiuto o a profondità significativa, eseguite con penetrometro superpesante tipo Meardi AGI avente le seguenti caratteristiche:

Peso del maglio	73	kg
Altezza di caduta	75	cm
Angolo al vertice della punta conica	60°	
Diametro del cono	50.8	mm
Peso delle aste	4.6	kg/ml
Diametro esterno rivestimenti	8	mm

Peso dei rivestimenti

5.3 kg/ml

Le prove sono state eseguite a partire dal piano campagna attuale; le indagini sono state interrotte per la presenza di orizzonti particolarmente resistenti alla penetrazione dinamica, costituiti da ghiaia molto addensata o livelli cementati, che impediscono l'approfondimento della punta conica.



Figura A3.1: prova 1, effettuata in prossimità della Cascina S. Donato. E' visibile il maglio e la batteria di aste del penetrometro.

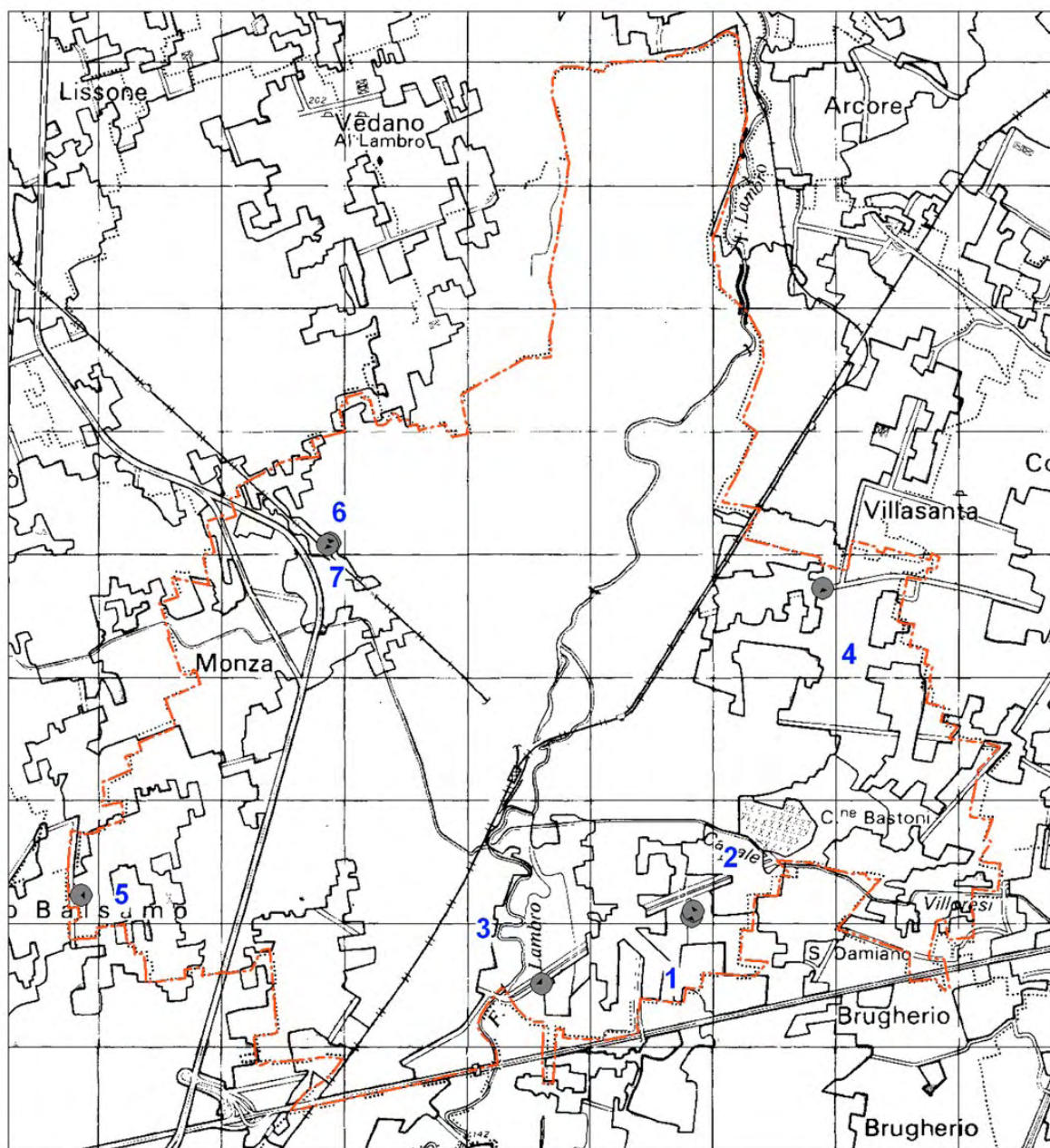


Figura A3.2: ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche realizzate nel corso del presente studio.

Le prove effettuate hanno essenzialmente confermato i dati pregressi; sono riportati di seguito i grafici penetrometrici di campagna.

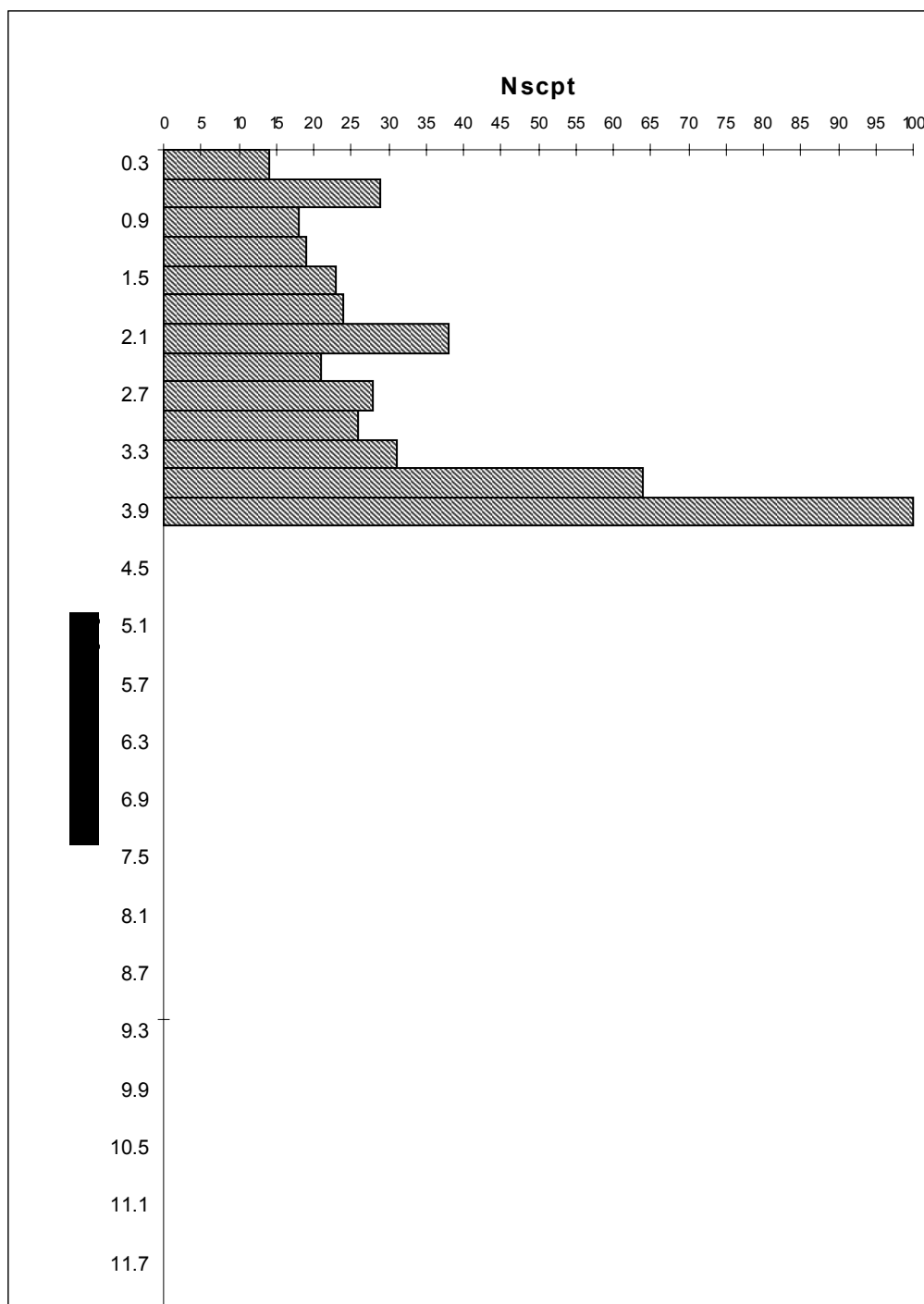
Tabella A3.1: risultati delle prove penetrometriche

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE					
COMMITTENTE		Amm. Comunale di Monza			
CANTIERE		MONZA (MI)			
QUOTA DI RIFERIMENTO:		piano campagna		DATA	settembre-03
Profondità (m)	S.C.P.T. 1	S.C.P.T. 2	S.C.P.T. 3	S.C.P.T. 4	S.C.P.T. 5
0.3	14	9	16	24	9
0.6	29	9	4	22	14
0.9	18	7	2	9	6
1.2	19	5	3	12	5
1.5	23	5	2	22	5
1.8	24	5	3	31	12
2.1	38	6	5	32	33
2.4	21	12	7	44	20
2.7	28	23	6	57	11
3.0	26	21	4	45	17
3.3	31	29	3	35	21
3.6	64	27	6	41	36
3.9	100	13	6	68	27
4.2		9	4	100	10
4.5		12	4		15
4.8		13	4		22
5.1		28	6		9
5.4		19	5		4
5.7		38	5		3
6.0		55	8		6
6.3		100	31		8
6.6			18		9
6.9			12		10
7.2			24		7
7.5			58		10
7.8			100		6
8.1					9
8.4					19
8.7					39
9.0					100
9.3					
9.6					
9.9					
10.2					
10.5					
10.8					
11.1					
11.4					
11.7					
12.0					

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE					
COMMITTENTE		Amm. Comunale di Monza			
CANTIERE		MONZA (MI)			
QUOTA DI RIFERIMENTO:		piano campagna		DATA	settembre-03
Profondità (m)	S.C.P.T. 6	S.C.P.T. 7	S.C.P.T. 8	S.C.P.T. 9	S.C.P.T. 10
0.3	33	28			
0.6	45	25			
0.9	17	9			
1.2	14	7			
1.5	7	8			
1.8	6	5			
2.1	3	6			
2.4	5	7			
2.7	8	8			
3.0	20	7			
3.3	72	5			
3.6	100	5			
3.9		5			
4.2		4			
4.5		5			
4.8		5			
5.1		6			
5.4		4			
5.7		4			
6.0		3			
6.3		3			
6.6		4			
6.9		3			
7.2		4			
7.5		3			
7.8		3			
8.1		2			
8.4		4			
8.7		3			
9.0		2			
9.3		3			
9.6		3			
9.9		4			
10.2		3			
10.5		2			
10.8		3			
11.1		2			
11.4		6			
11.7		100			
12.0					

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.1 (Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

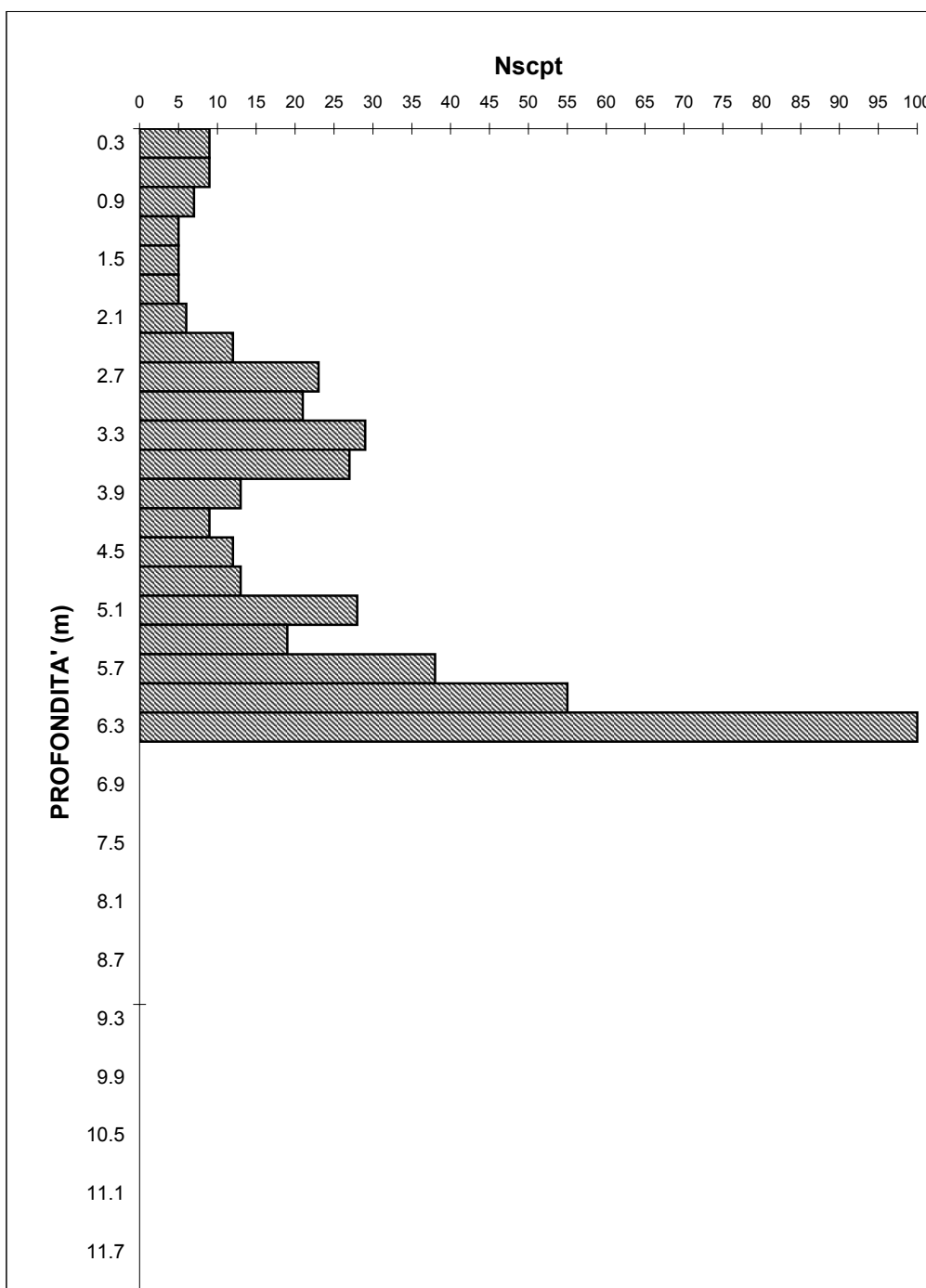
Località: via S.Donato Monza



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.2

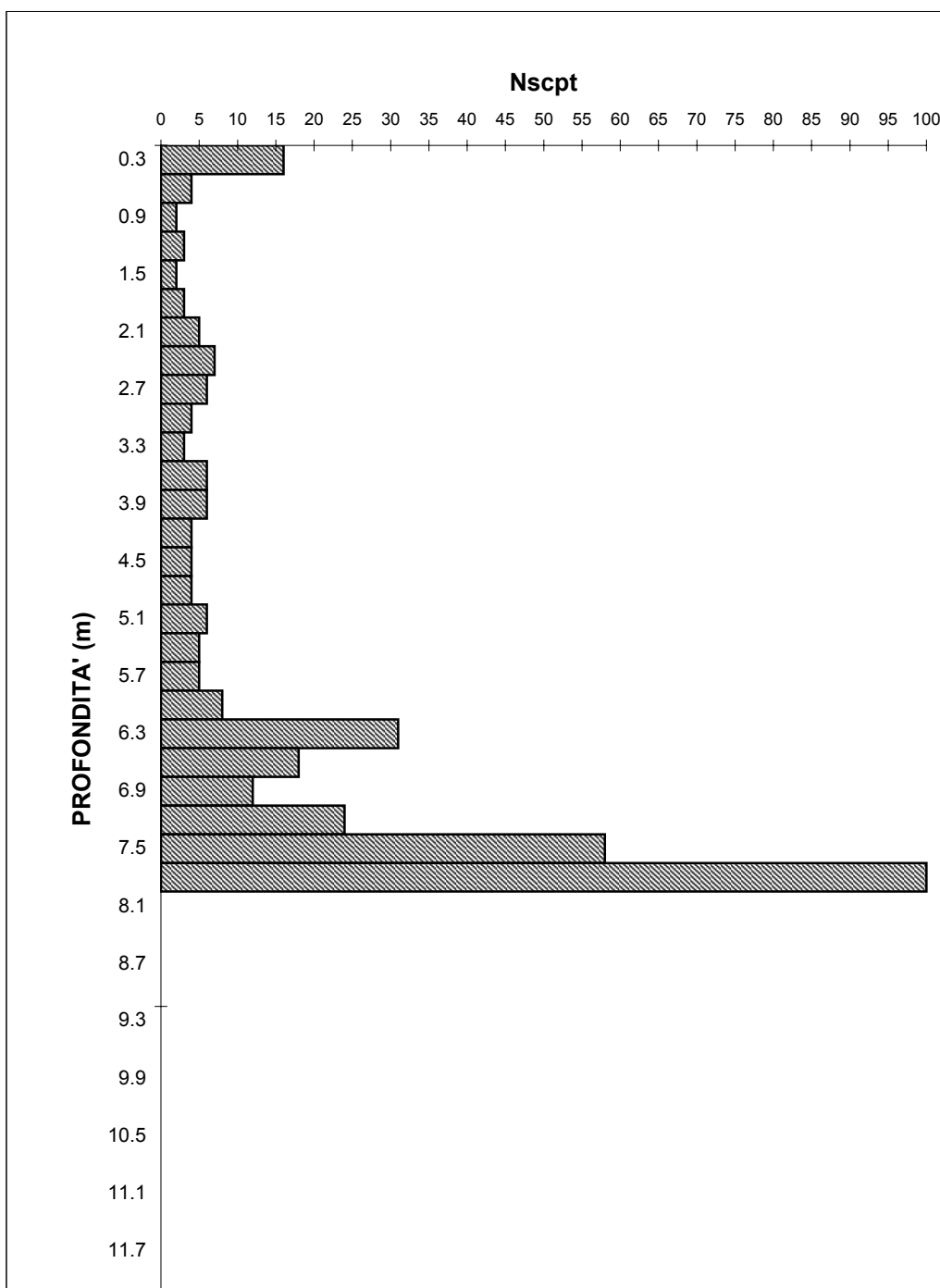
(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

Località: via S.Donato Monza



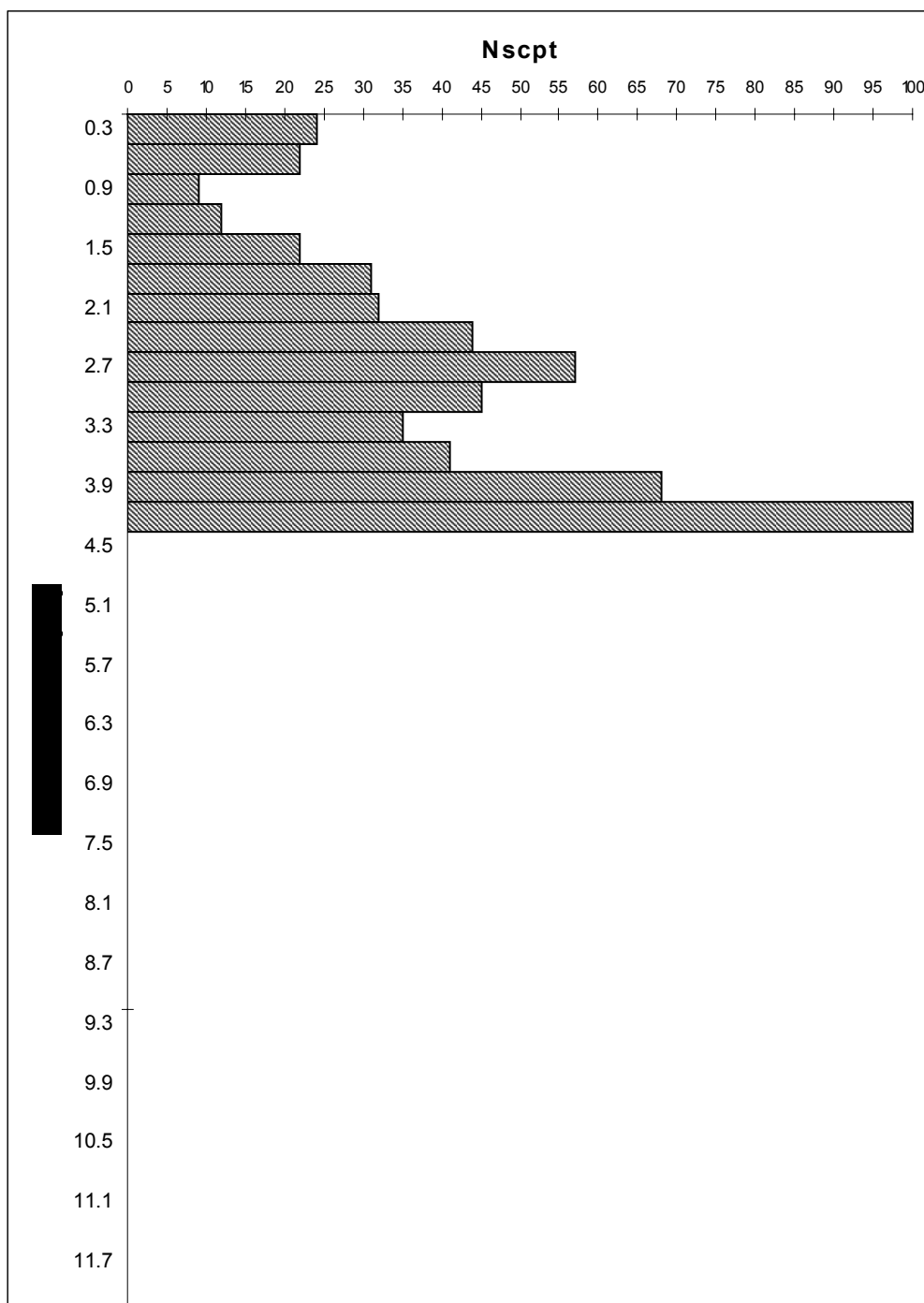
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.3 (Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

Località: via Rosmini Monza



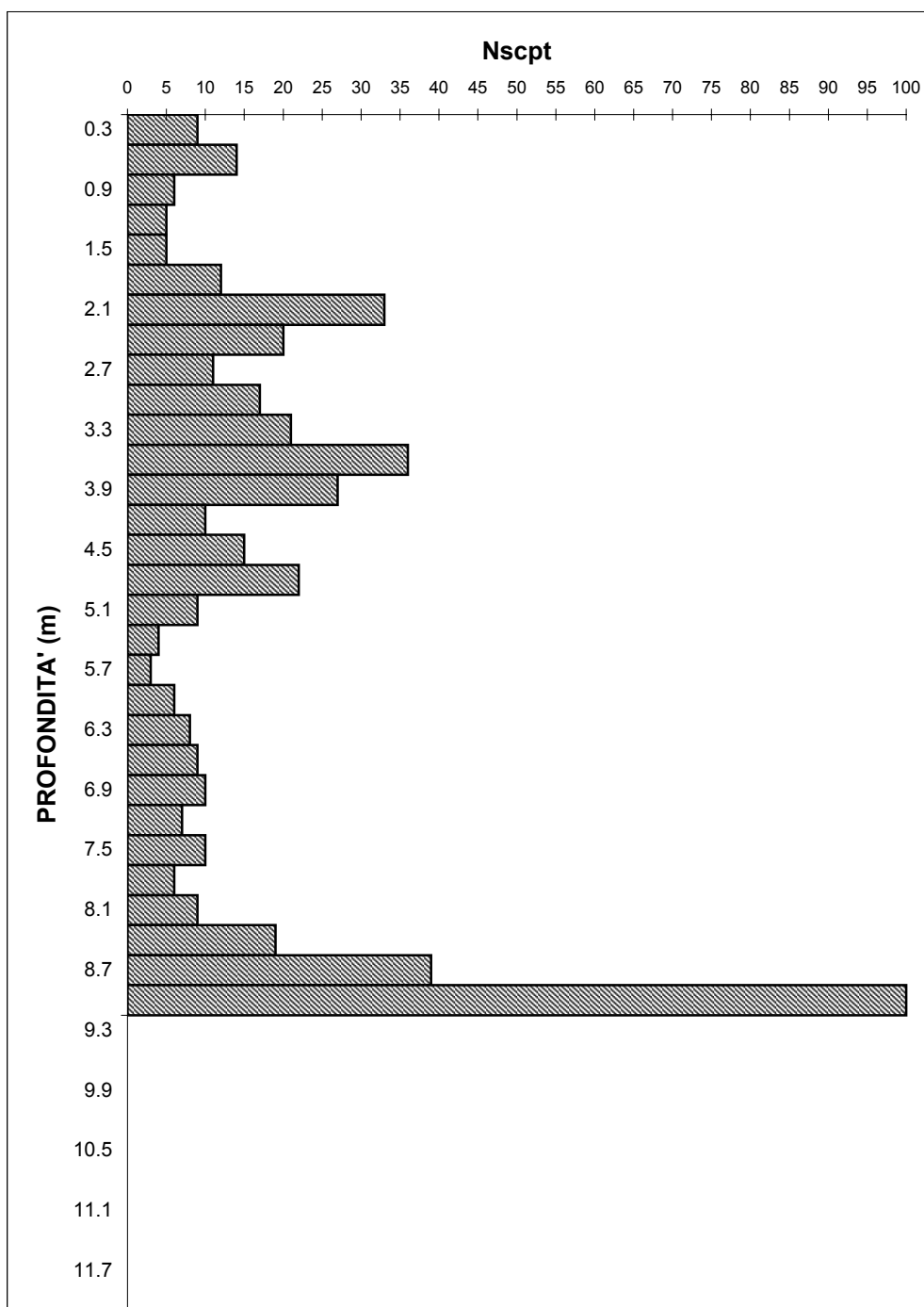
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.4 (Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

Località: **viale Libertà-Villora Monza**



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.5 (Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

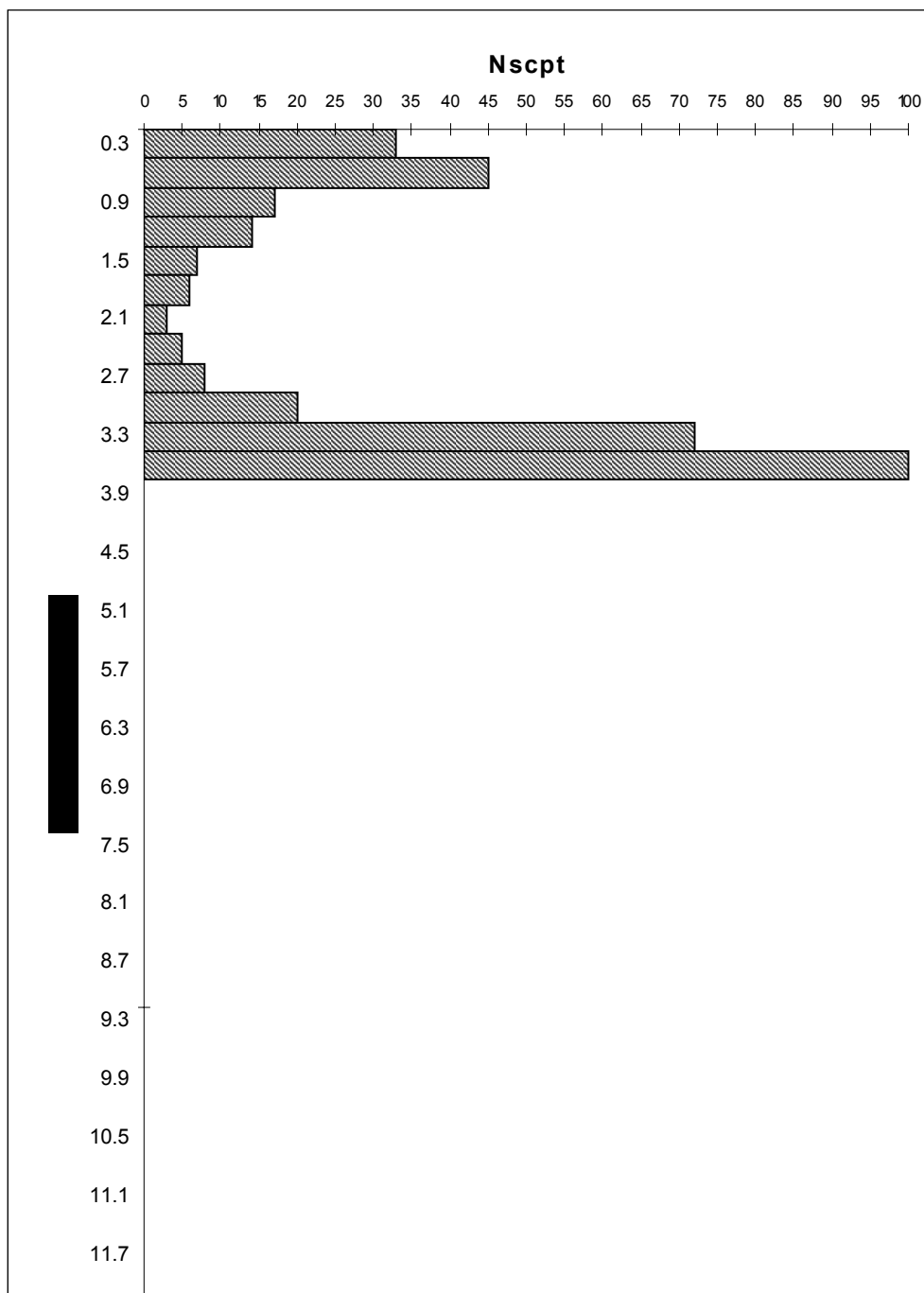
Località: via Novella-Monza Rho



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.6

(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

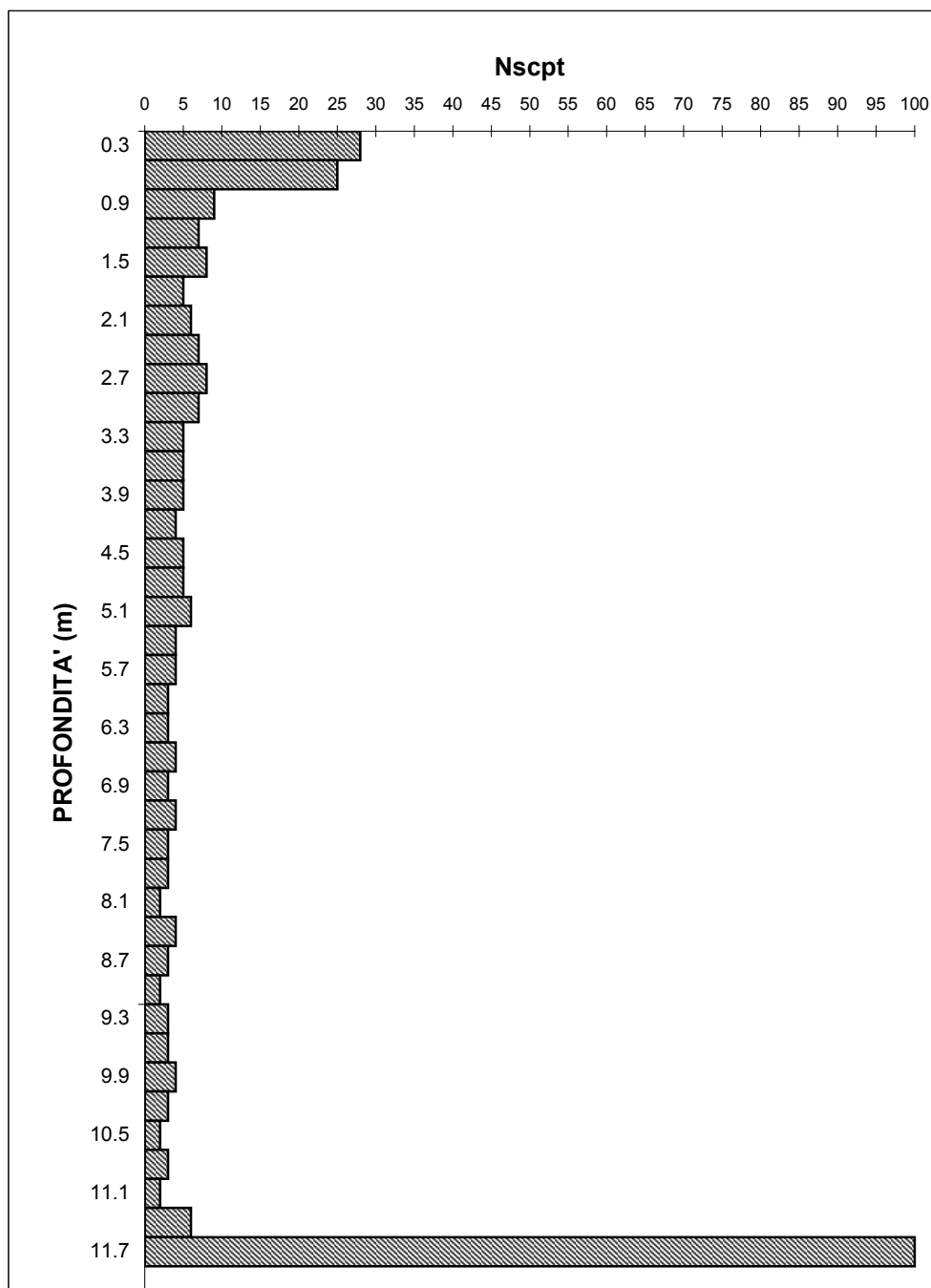
Località: via Debussy – giardini pubblici Monza



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N.7

(Penetrometro super pesante tipo Meardi - A.G.I.)

Località: via Debussy – giardini pubblici Monza



A3.4 Descrizione dei caratteri tecnici del substrati

Dall'incrocio tra i dati a disposizione con le conoscenze sulla morfologia e geologia di superficie è stato possibile ottenere una suddivisione dell'area in 5 zone con caratteri del substrato assimilabili, descritte di seguito.

In generale occorre osservare che nel territorio comunale, al contrario di quanto spesso pensato, sono molto frequenti e quasi ubiquitarie le prove che indagano terreni con caratteri scadenti; spesso si registrano forti variazioni puntuali, tanto che prove eseguite nello stesso cantiere registrano risultati molto diversi.

Queste caratteristiche, peraltro ben note a chi opera nel settore, fanno del territorio monzese un'area nella quale è indispensabile l'esecuzione di saggi del terreno ogni volta che viene realizzata una nuova struttura; a causa della forte variabilità laterale dei caratteri geotecnici non è pensabile, se non in casi del tutto particolari, la sostituzione delle prove in sito con dati provenienti da indagini eseguite in aree limitrofe.

Le coppie di prove 6 e 7, e 1 e 2, effettuate durante questo studio, possono costituire un esempio adeguato della variabilità dei caratteri geotecnici del substrato.

Soprattutto la prima coppia di prove (prove 6 e 7), effettuate a circa 5 metri di distanza l'una dall'altra nel giardinetto di via Debussy, evidenzia la situazione tipica delle aree con cavità nel sottosuolo. Infatti mentre la prova 6 incontra subito uno strato resistente (rifiuto entro 4 m da piano campagna), la prova 7 registra valori intorno a 3-4 colpi/30 cm da 4 a 11 m da piano campagna.

Valori di questo tipo rivelano la presenza di materiale sciolto o poco addensato, con capacità portante bassa; si tratta di una situazione che deve essere necessariamente conosciuta dal progettista per un dimensionamento corretto delle strutture portanti delle opere e la scelta di soluzioni progettuali adatte.

Anche nella coppia di prove 1 e 2, eseguite in una zona marginale rispetto al Livello fondamentale della Pianura, si registra una differenza nei risultati, sebbene si tratti di un caso con implicazioni meno importanti rispetto al precedente.

A3.4.1 Il problema degli occhi pollini

A Monza come in buona parte delle Brianza è estremamente diffuso il fenomeno degli occhi pollini, che è causa di forti variazioni laterali e verticali nei caratteri del substrato, con notevoli conseguenze pratiche sulle strutture esistenti, sulla cantieristica, sulla protezione del suolo.

Si tratta di cavità di grandezza variabile da pochi centimetri a metri, presenti nei terreni alluvionali. Possono essere vuote o riempite totalmente o in parte da materiale fine (limo) non addensato. Hanno forma variabile da tondeggianti ad allungata (spesso si tratta di veri e propri canali), e presentano in genere una superficie interna rivestita di materiale argilloso.



Figura A3.1: un occhio pollino all'interno dei depositi del terrazzo della Villa Reale

La presenza di occhi pollini (anche conosciuti come "nespolini") non è determinabile dall'osservazione della superficie, in quanto non sono mai associabili a strutture e morfologie particolari.

In occasioni particolari (sovraccarichi applicati per tempi prolungati, sollecitazioni improvvise, o più frequentemente in seguito a forti e prolungate precipitazioni), il tetto del nespolino può cedere; sono noti i casi di apertura di voragini, sprofondamenti di macchinari in cantiere, cedimento delle infrastrutture ecc.

Generalmente vengono definiti "occhi pollini" solo le cavità presenti nei terreni più antichi, costituiti da ghiaie e sabbie molto alterate, con coperture loessiche; nel territorio di Monza tali depositi costituiscono il terrazzo della Villa Reale e da questo si approfondiscono verso ovest sotto una debole copertura di materiale più recente. Ad est compaiono invece terreni legati ai terrazzi di Vimercate e Concorezzo.

Questi "occhi pollini" si presentano in genere come cavità subsferiche, vuote o con riempimenti basali di materiale fine spesso laminato.

Si riconoscono nelle prove penetrometriche in quanto vengono registrati valori di N_{spt} nulli (cavità vuota) o molto bassi, pari a 1-2 colpi/30 cm (riempimenti di materiale non consolidato). Si rinvencono in genere fino a profondità di 15-20 m e spesso si sviluppano a contatto con lenti o livelli conglomeratici.

Studi recenti (Strini A., 2001 - Gli occhi pollini nella Brianza orientale: genesi ed evoluzione del fenomeno nel quadro geologico regionale - Tesi di dottorato di ricerca) individuano altre tipologie di "occhi pollini". In particolare vengono indicati come nespolini anche:

- Le cavità nel conglomerato, come ad esempio le grotte che si sviluppano nelle pareti a ceppo della Valle del Lambro;
- Le gallerie superficiali, che consistono in piccole condotte che formate al contatto tra materiali a diversa permeabilità, soprattutto in prossimità del bordo dei terrazzi;
- Le cavità in sedimenti non cementati (precedentemente descritti);

- I livelli a bassa resistenza, cioè intervalli di materiale medio fine con resistenza alla penetrazione attorno a 2 colpi/30 cm, spesso intervallati da livello a resistenza più alta.

Nei casi classici, (cavità in materiale sciolto molto alterato), il meccanismo di formazione è stato generalmente attribuito all'origine glaciale dei depositi, e spiegato con la permanenza, all'interno dei sedimenti, di lenti di ghiaccio, che si sarebbero fuse solo successivamente alla formazione del deposito. Questa ipotesi è stata messa in discussione e superata; attualmente vengono proposti meccanismi di erosione per scorrimento di acque subsuperficiali (suffosione o piping), ad opera di acque che percolano o si muovono all'interno del deposito (CASATI 1986; STRINI 2001).

Nella sopracitata tesi di dottorato, A.Strini riconduce all'azione delle acque subsuperficiali molte situazioni tra quelle in cui viene registrata la presenza di livelli a caratteri geotecnici scadenti. In quest'ottica anche alternanze o livelli di materiale di bassa qualità geotecnica, peraltro quasi ubiquitari nel territorio monzese, sarebbero da attribuire al fenomeno "occhi pollini".

Nel presente lavoro si è scelto di attribuire la denominazione "occhio pollino" o "nespolino" solo nel caso di vere e proprie cavità; questi casi si rinvengono esclusivamente nei depositi più antichi.

A3.5 Zonazione geologico tecnica

Sulla base dei dati raccolti, delle conoscenze maturate sul territorio e dei risultati della campagna di indagine, il territorio di Monza è stato suddiviso in 5 zone, nelle quali si riscontra una certa omogeneità nei substrati geologici, nei caratteri geotecnici o nelle problematiche degli stessi.

Sono state reperite le prove effettuate per la costruzione e l'ampliamento degli edifici scolastici comunali, degli impianti sportivi (Stadio Sada e Brianteo, piscina NEI, piscina S. Albino ecc), di alcuni interventi di edilizia popolare, di alcune infrastrutture acquedottistiche e viarie (Serbatoio Birona, Progetto Interramento del Viale Lombardia, sottopassi di via Rota e via Ovidio), della metropolitana a fune, degli interventi di restauro della Villa Reale, della sistemazione degli impianti dell'autodromo ecc.

Purtroppo i dati geotecnici disponibili non coprono uniformemente il territorio di Monza: essi sono concentrati lungo i tracciati delle infrastrutture lineari e nei siti precedentemente indicati. Ampie zone del territorio risultano prive di dati: in parte questa mancanza è stata superata dalle informazioni fornite da professionisti operanti nel settore, dalle conoscenze maturate sul territorio, e ove possibile, dalle prove effettuate durante la campagna di indagini. Ciononostante la carta ottenuta comporta ancora alcune incertezze, sia perchè alcune aree sono rimaste di fatto prive di dati, come ad esempio la zona centro orientale del territorio, sia perchè i limiti indicati per le aree, quanto non correlabili a morfologie superficiali, sono soggetti a una certa approssimazione.

I pozzi idropotabili si presentano invece ubiquitari; le informazioni ricavabili dalle stratigrafie sono utilizzabili per una ricostruzione delle tipologie di materiali

presenti nel sottosuolo e della loro distribuzione areale (si veda Tavola 4); non forniscono però informazioni dirette sui caratteri geologico tecnici dei materiali.

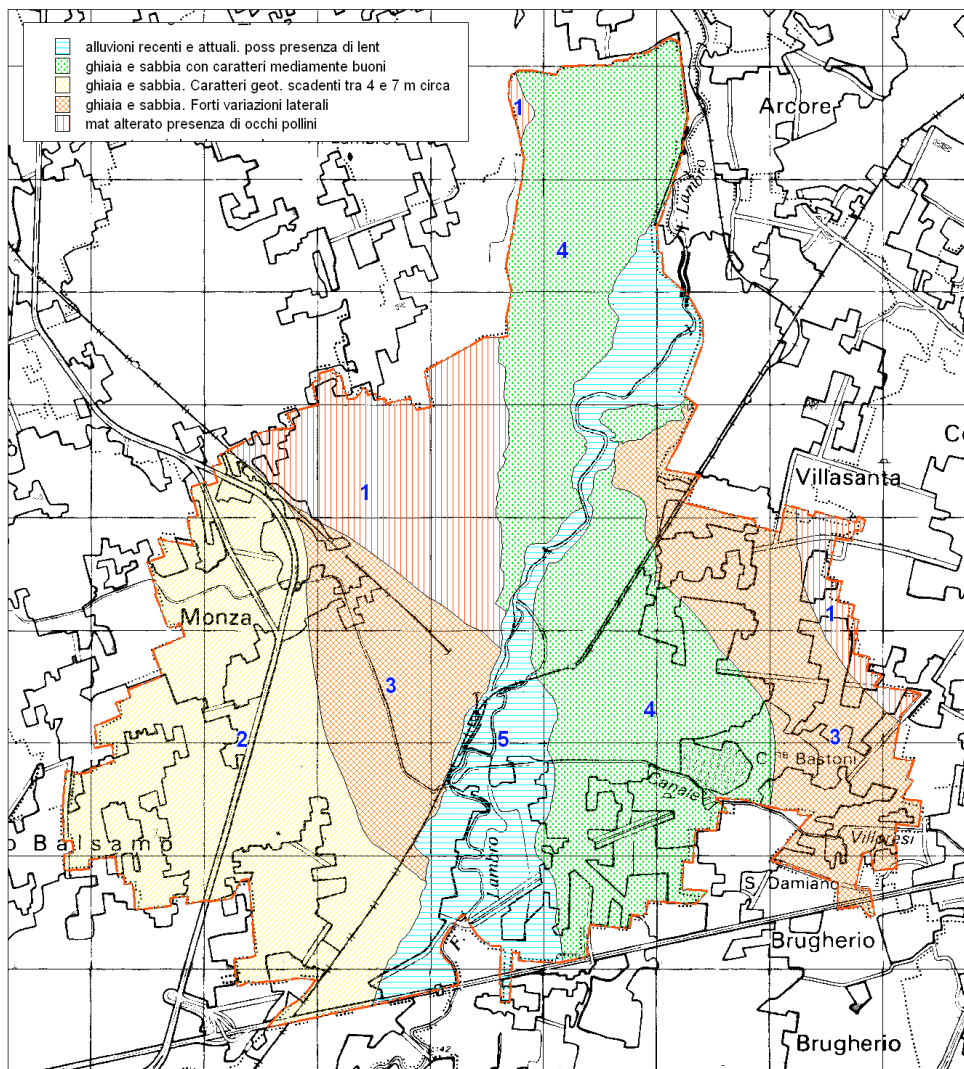


Figura A3.1: la suddivisione del territorio in aree con caratteri litologico tecnici del substrato assimilabili

Nel territorio comunale si rinvencono le seguenti zone a caratteri geologico tecnici simili o comportamento dei terreni assimilabile:

1. Aree con presenza di cavità sottosuperficiali a distribuzione casuale (c.d. "occhi pollini" o "nespolini") e zone di debolezza del substrato geologico alterato.

Ubicazione: si tratta delle superfici del terrazzo della Villa Reale e delle zone adiacenti, dove i terreni antichi si approfondiscono e sono ricoperti da materiale più recente, e della parte orientale del territorio nella quale si rinvencono in prossimità del piano campagna terreni attribuibili ai terrazzi antichi di Vimercate e Concorezzo.

Litologia: ghiaie e sabbie molto alterate, in matrice sabbioso limosa; superficialmente è presente uno strato limoso di origine eolica (loess). E' molto abbondante l'argilla, come prodotto di alterazione pedogenetica del materiale.

Problemi: In questi depositi sono frequenti le cavità (punto A3.4.1).

L'abbondanza di materiale argilloso e degli occhi pollini fa sì che questi terreni siano soggetti a cedimenti differenziali, anche di notevole importanza.

Caratteri geologico tecnici: per questi materiali non è possibile definire una successione geotecnica "tipo", per la casualità di distribuzione delle cavità, la loro grandezza, la presenza di riempimenti ecc. I grafici delle prove 6 e 7 sono caratteristici di questa situazione: nella prova 7 si registra una notevole diminuzione del valore di N_{spt} (3-4 colpi/30 cm) tra 5.5 e 11 m da piano campagna, mentre la prova 6, effettuata a pochi metri di distanza presenta valori di N_{spt} molto elevati già alla profondità di 3 m.

Spesso in situazioni analoghe sono stati testati livelli con $N_{spt}=0$ (cavità vere e proprie), come per esempio nelle prove eseguite in sondaggio davanti alla Villa Reale per il tracciato della metropolitana.

Indicazioni progettuali: in queste zone è molto importante la verifica attraverso prove geotecniche (penetrometriche o altro), dei caratteri geotecnici del terreno; le prove dovranno indagare i terreni al di sotto del piano di posa

delle fondazioni per tutto lo spessore sul quale andrà ad agire il carico, e fino al raggiungimento di un orizzonte di spessore sufficiente e con caratteri geotecnici buoni. Le prove dovranno essere ubicate di preferenza nei punti di carico delle strutture in progetto.

Il tipo di fondazioni dovrà essere valutato dal progettista solo in seguito al risultato delle prove e in funzione del tipo di struttura.

Sono spesso utilizzate in questa area fondazioni su pali, ancorati agli orizzonti cementati profondi.

Poichè le cavità possono evolvere in relazione alla percolazione di acqua nel sottosuolo, è consigliabile una attenzione particolare alla progettazione di pozzetti per l'infiltrazione di acque bianche; tali opere dovranno essere posizionate sufficientemente lontano dalle strutture per evitare cedimenti dovuti a formazione o ampliamento di cavità esistenti. Per lo stesso motivo sono da evitare perdite nella rete fognaria e dell'acquedotto.

2. Aree con terreni a scadenti caratteristiche geotecniche, in particolare con scarsa capacità portante a profondità variabili, comunque comprese tra 4 e 7 m (in alcuni casi 2-10 m) dal piano campagna

Ubicazione: sono state individuate nella zona ad ovest del territorio comunale (S. Fruttuoso) e a sud in zona S. Rocco, su superfici appartenenti dal punto di vista geomorfologico al Livello fondamentale della Pianura

Litologia: ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose. L'alterazione superficiale dovuta alla pedogenesi è di circa 1 m.

Problemi: la maggior parte delle prove geotecniche effettuate in quest'area ha evidenziato la presenza di orizzonti a scarsa capacità portante a profondità comprese tra 4 e 7 m da piano campagna. In alcune prove i livelli a caratteri geotecnici scadenti sono riscontrabili a profondità comprese tra 2 e 10 m.

Caratteri geologico tecnici: la prova 5 presenta valori tipici di quest'area.

La tabella seguente schematizza i range dei principali parametri:

profondità (m da pc)	Nspt	Nspt	γ (T/m ³)	ϕ (°)
0,00-4,00	8 - 20 (localmente anche superiore)	14-35	1,7-1,85	32-35
4,00-7,00	2-4	3-7	1,65-1,7	26
>7,00	>30	>50	1,85	>36

dove:

N_{SCPT} = numero di colpi necessario per ottenere un avanzamento di 30 cm in una prova SCPT

N_{SPT} = numero di colpi SPT correlati

γ = peso di volume del terreno (T/mc)

ϕ = angolo di attrito del terreno (°)

Indicazioni progettuali: è obbligatoria l'esecuzione di prove geotecniche (penetrometriche o altro) spinte al di sotto del piano di posa delle fondazioni e interessanti lo spessore di terreno sul quale andrà ad agire il carico. Le prove dovranno essere ubicate di preferenza nei punti di carico delle strutture in progetto.

Il tipo di fondazioni dovrà essere valutato dal progettista solo in seguito al risultato delle prove e in funzione del tipo di struttura in progetto.

3. Aree con consistenti disomogeneità nella caratteristiche litologico tecniche dei terreni

Ubicazione: la presenza di situazioni di questo tipo è nota nella parte orientale di Monza a sud di Viale Libertà, e nella parte occidentale tra viale Cesare Battisti e il quartiere S.Rocco.

Litologia: ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose.

Problemi: i risultati delle prove geotecniche effettuate in quest'area evidenziano la presenza di forti discontinuità laterali e verticali.

Caratteri geologico tecnici: non è possibile una ricostruzione della distribuzione dei caratteri geotecnici del substrato, in quanto i caratteri geotecnici sono estremamente variabili; un esempio è dato dalle curve delle seguenti prove eseguite nello stesso cantiere a poca distanza l'una dall'altra.

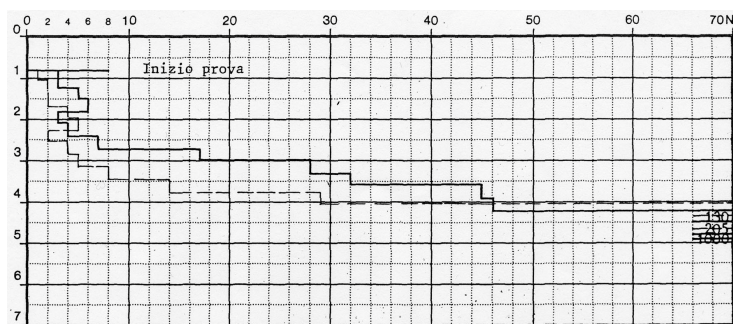
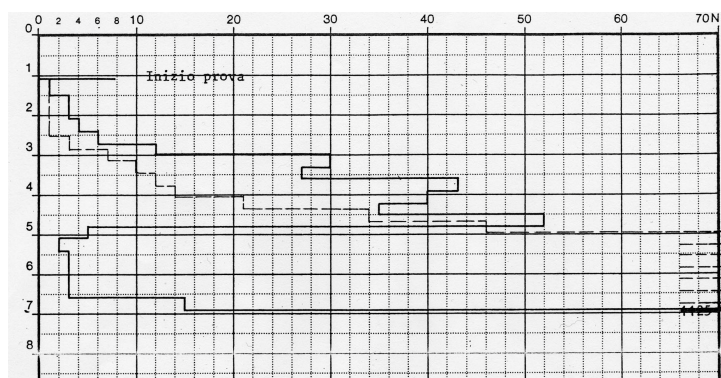


Figura A3.2: confronto tra l'andamento della resistenza alla penetrazione (linea continua) in due prove eseguite nello stesso cantiere (zona est di Monza).



Indicazioni progettuali: dovranno essere approfondite le indagini volte alla ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo, spinte fino alla profondità massima raggiungibile dai carichi previsti, e per un intorno significativo. Considerata la presenza documentata di discontinuità laterali, le indagini dovranno essere eseguite in numero sufficiente alla ricostruzione di dettaglio del sottosuolo in funzione del tipo di opera prevista; particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dell'ubicazione delle prove e nel calcolo dei cedimenti differenziali.

Sarà compito del tecnico incaricato verificare la compatibilità degli interventi previsti con la situazione geologico tecnica del sottosuolo, e individuare le modalità costruttive più adatte.

4. Aree con terreni che non evidenziano particolari problematiche dal punto di vista geologico tecnico

Ubicazione: zona centro orientale del territorio comunale, ad est del Lambretto, compresa tra via Lecco, il Cimitero e il Comune di Brugherio; nel Parco di Monza terrazzo dell'Autodromo e del Mirabello. Si tratta di superfici appartenenti dal punto di vista geomorfologico al Livello Fondamentale della Pianura, o ai terrazzi della Valle del Lambro

Litologia: ghiaie, ghiaie in matrice sabbiosa o sabbie ghiaiose. Alterazione massima di circa 1 m.

Problemi: nonostante la presenza di discontinuità nei caratteri geotecnici del terreno (prova 1 e 2 della campagna di indagini, punto A3.3 della presente relazione), tali differenze non comportano gravi problemi sulla progettazione delle strutture. Sono comprese in quest'area ampie superfici in passato interessate da attività estrattiva, in molti casi riempite da materiale vario (zona lungo il Viale delle Industrie, aree attorno al Canale Villaresi, via Citterio, via

Galilei, area tra via Lecco e linea ferroviaria ecc). Queste aree presentano problematiche proprie.

Indicazioni progettuali: nonostante l'assenza di gravi problemi geotecnici, un corretto dimensionamento delle opere di fondazione non può prescindere dalla conoscenza dei caratteri geotecnici locali. Si consiglia sempre, come peraltro previsto dal DM 11 marzo 1988 e successiva CM 30483 del 24 settembre 1988, la predisposizione di apposito studio geologico tecnico.

5. Aree con substrato caratterizzato dalla presenza di lenti di materiale a granulometria differente, con intercalazioni fini

Ubicazione: superfici della valle del Lambro

Litologia: alternanze di ghiaie, sabbie e limi; granulometria decrescente da nord verso sud.

Problemi: i terreni possono presentare intercalazioni di materiale a granulometria differente e livelli limosi o argillosi, che possono indurre problemi di cedimento anche differenziale, e di stabilità delle fondazioni. In alcune aree la falda risulta prossima alla superficie.

Indicazioni progettuali: in queste aree la relazione geotecnica ai sensi del DM 11/3/88 dovrà fornire precise indicazioni sui parametri geotecnici dei terreni di fondazione. Va inoltre verificata l'interazione delle strutture con la falda freatica.

A3.6 La banca dati

E' stata introdotta l'archiviazione dei dati di prove e sondaggi effettuati nel territorio di Monza e disponibili in quanto inerenti opere di interesse pubblico, in apposita banca dati predisposta dalla Regione (Banca dati Progetto Nazionale di Cratografia Geologica-CARG).

Questo archivio informatico potrà essere continuamente aggiornato e, divenendo consultabile dai professionisti che operano nel settore, potrà fornire utili informazioni sui caratteri del substrato.

La novità nell'utilizzo della banca dati CARG consiste nel fatto che il Comune di Monza è il primo in tutta la Lombardia a costituire un archivio di dati geotecnici disponibili al pubblico; inoltre i dati risultano archiviati secondo un criterio standardizzato, che può colloquiare con le banche dati sottosuolo regionali.

Il database è stato implementato mediante Microsoft Access 1997.

I dati di sottosuolo raccolti sono organizzati in diversi archivi informatici legati tra loro da relazioni logiche ed inseriti in un database relazionale.

Il database di inserimento e gestione dati si avvale di alcune tabelle contenute in database correlati.

Il database principale "**Indagini_r1h.mdb**" contiene tutte le maschere del database; in esso sono presenti le query e i moduli che permettono di importare le tabelle dai database correlati e di estrarne i dati.

Il menù principale del database permette di modificare i percorsi dei database correlati (mediante il tasto Opzioni) e di consultare i dati presenti o di inserirne di nuovi mediante il tasto Indagini.

Ogni indagine è identificata in modo univoco da un ID (numero identificativo) composto dal codice del foglio CTR e dalle ultime quattro cifre delle coordinate X ed Y del punto in cui è ubicata l'indagine. Questo ID è anche il campo chiave del database.

Cliccando il tasto Indagini si accede alla maschera di selezione delle indagini (Figura A3.8) già presenti nel database; questa maschera prevede anche un tasto "Nuova" mediante il quale si accede alla maschera di inserimento dei dati.

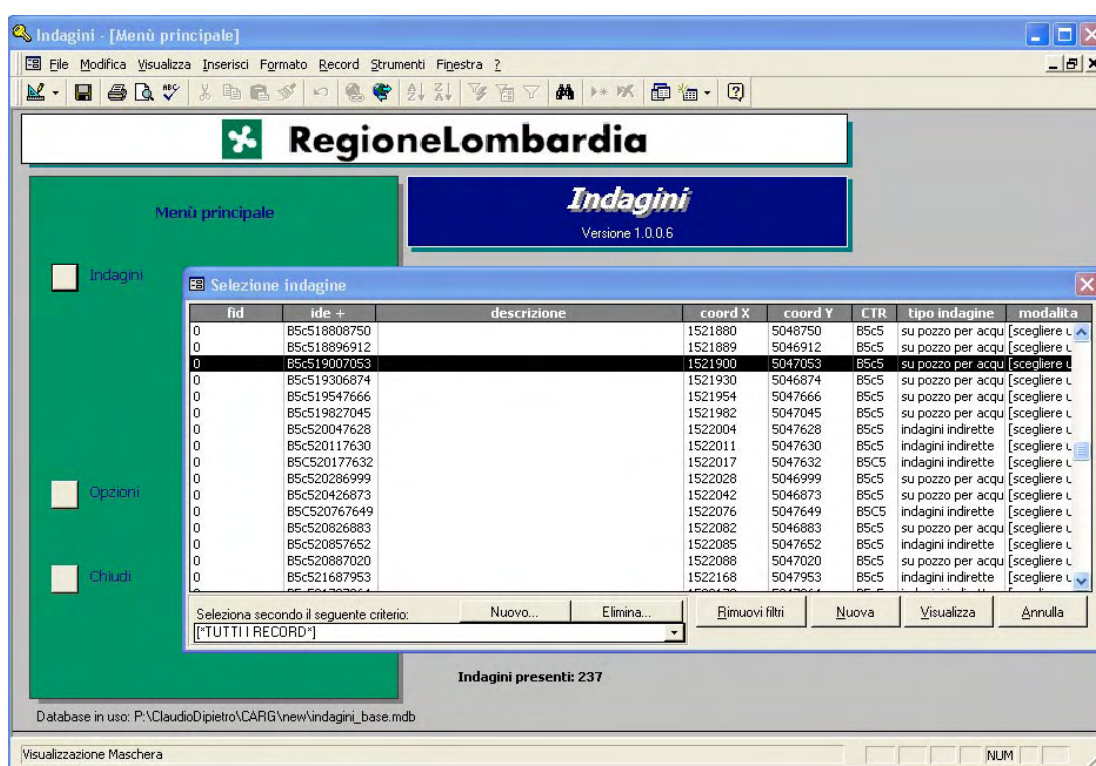


Figura A3.1: esempio della schermata della maschera di selezione delle indagini

La maschera principale del database è suddivisa in diverse schede (Figura A3.9). La scheda Indagine riporta tutti i dati relativi alla stazione come coordinate, quota, sezione CTR, ed i dati relativi alle principali caratteristiche dell'indagine come il tipo (su sbancamento, su pozzo per acqua, sondaggio, ecc.), la qualità del posizionamento (affidabile, poco affidabile, ecc.), le modalità dell'indagine (su

campioni isolati, su serie, ecc.). Inoltre riporta informazioni sull' intorno dell'indagine e sull'indagine su serie.

Le altre schede sono:

Prove in situ, che riporta informazioni quali il tipo di prova (permeabilità, SPT, ecc.) e la ditta esecutrice;

Livelli stratigrafici, che contiene lo spessore dei livelli, la loro descrizione, la litofacies di appartenenza, il tipo di unità, la litologia (sono previsti fino a 4 campi per questa voce) e la granulometria;

Campioni, che include il tipo di prelievi (su serie, isolato in posto, su detrito) e le su principali caratteristiche quali litotipi, colore, tessitura, classazione, litificazione, alterazione;

Analisi, che riporta il laboratorio di esecuzione e il tipo di analisi svolte (chimica, granulometrica, petrografia, radiometrica)

The screenshot shows the 'Indagini - [Indagini]' software window. At the top, there is a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Inserisci, Formato, Record, Strumenti, Finestra) and a toolbar. Below the menu, there are input fields for 'fid:' (0) and 'ide:' (BSc519007053). A tabbed interface shows 'Indagini', 'Prove in situ (0)', 'Livelli strat. (35)', 'Campioni (0)', and 'Analisi (0)'. The 'Livelli strat.' tab is active, displaying a table with columns: 'dist dallo 0', 'spess', 'descrizione', 'Unita geologica', and 'nr.'. The table contains five rows of data. Below the table, there are form fields for 'limite di riferimento:' (-130), 'spessore (cm):' (130), and a checked box 'Calcola automaticamente lo spessore o il livello'. Other fields include 'nome base livello:', 'descrizione breve:' (TERRENO VEGETALE), 'litofacies:', 'tipo unita:', and 'descrizione estesa:'. At the bottom, there is a 'Litologie' section with dropdown menus for '1ª litologia (L1):' (25 - Suolo, terreno vegetale), '2ª litologia (L2):', '% 2ª litologia (P2):', '3ª litologia (L3):', '% 3ª litologia (P3):', '4ª litologia (L4):', '% 4ª litologia (P4):', and 'Classe granul. ERSAL'. The status bar at the bottom indicates 'Visualizzazione Maschera' and 'NUM'.

dist dallo 0	spess	descrizione	Unita geologica	nr.
-130	130	TERRENO VEGETALE		1
-320	190	GHIAIA E SABBIA ARGILLOSA		2
-740	420	GHIAIA CON CIOTTOLI E SABBIA		3
-1210	470	SABBIA CON GHIAIA COMPATTA		4
-1640	430	SABBIA CON GHIAIA E GROSSI CIOTTOLI		5

Figura A3.2: esempio di inserimento di una stratigrafia

I dati visualizzati mediante le maschere precedentemente descritte sono organizzati in tabelle.

Tutte le tabelle sono presenti fisicamente o importate nel database Indagini_r1h.mdb (Figura A3.10).

La maggior parte dei dati è contenuta nel database indagini_base.mdb.

In questo DB sono presenti le seguenti tabelle:

Id_sgrl_con contenente tutti i dati relativi alla stazione (visualizzati nella scheda Indagine);

Id_def corrisponde ai dati visualizzati nella scheda Prove in situ.

Id_livelli presenta i dati relativi alla stratigrafia delle indagini quali distanza dalla superficie, spessore, descrizione, litofacies, unità.

Id_livelli_pozzi riporta invece le litologie, i colori, l'umidità, la plasticità e la classe granulometrica dei diversi livelli stratigrafici.

Id_campioni contiene i dati riportati nella scheda campioni della maschera principale.

Id_analisi e Id_analisi_generale corrispondono infine alla scheda analisi.

Il database indagini_main.mdb contiene invece tutte le tabelle di conversione dei codici utilizzati dal database principale.

Nome	Descrizione	Data modifica	Data creazione	Tipo
id_campioni_struttec		16/07/2003 11.16.13	16/07/2003 11.16.13	Tabella: Collegata da Access
id_serrita		16/07/2003 11.16.31	16/07/2003 11.16.31	Tabella: Collegata da Access
id_classazione		16/07/2003 11.16.29	16/07/2003 11.16.29	Tabella: Collegata da Access
id_colori		16/07/2003 11.16.29	16/07/2003 11.16.29	Tabella: Collegata da Access
id_def		16/07/2003 11.16.10	16/07/2003 11.16.10	Tabella: Collegata da Access
id_divulgabilita		16/07/2003 11.16.20	16/07/2003 11.16.20	Tabella: Collegata da Access
id_documenti		16/07/2003 11.16.06	16/07/2003 11.16.06	Tabella: Collegata da Access
id_documenti_def		16/07/2003 11.16.07	16/07/2003 11.16.07	Tabella: Collegata da Access
id_ersal		16/07/2003 11.16.34	16/07/2003 11.16.34	Tabella: Collegata da Access
id_forniture		16/07/2003 11.16.30	16/07/2003 11.16.30	Tabella: Collegata da Access
id_frequiterc		16/07/2003 11.16.30	16/07/2003 11.16.30	Tabella: Collegata da Access
id_granulometria		16/07/2003 11.16.23	16/07/2003 11.16.23	Tabella: Collegata da Access
id_indagandiretta		16/07/2003 11.16.11	16/07/2003 11.16.11	Tabella: Collegata da Access
id_indagandiretta_documenti		16/07/2003 11.16.10	16/07/2003 11.16.10	Tabella: Collegata da Access
id_indagandiretta_documento		16/07/2003 11.16.26	16/07/2003 11.16.26	Tabella: Collegata da Access
id_indicazione		16/07/2003 11.16.34	16/07/2003 11.16.34	Tabella: Collegata da Access
id_kologia		16/07/2003 11.16.31	16/07/2003 11.16.31	Tabella: Collegata da Access
id_leveli		16/07/2003 11.16.15	16/07/2003 11.16.15	Tabella: Collegata da Access
id_leveli_pozzi		17/07/2003 10.56.09	16/07/2003 11.16.14	Tabella: Collegata da Access
id_modella		16/07/2003 11.16.34	16/07/2003 11.16.34	Tabella: Collegata da Access
id_note		16/07/2003 11.16.14	16/07/2003 11.16.14	Tabella: Collegata da Access
id_path_documenti		16/07/2003 11.16.34	16/07/2003 11.16.34	Tabella: Collegata da Access
id_penciltop		16/07/2003 11.16.31	16/07/2003 11.16.31	Tabella: Collegata da Access
id_pianifica		16/07/2003 11.16.31	16/07/2003 11.16.31	Tabella: Collegata da Access
id_premibaccato		16/07/2003 11.16.22	16/07/2003 11.16.22	Tabella: Collegata da Access
id_serv_metodo		16/07/2003 11.16.22	16/07/2003 11.16.22	Tabella: Collegata da Access
id_serv_punta		16/07/2003 11.16.33	16/07/2003 11.16.33	Tabella: Collegata da Access
id_serv_situazione		16/07/2003 11.16.32	16/07/2003 11.16.32	Tabella: Collegata da Access
id_serv_tasca		16/07/2003 11.16.30	16/07/2003 11.16.30	Tabella: Collegata da Access
id_serv_tipoprovaem		16/07/2003 11.16.29	16/07/2003 11.16.29	Tabella: Collegata da Access
id_serv		16/07/2003 11.16.08	16/07/2003 11.16.08	Tabella: Collegata da Access
id_qualitapos		16/07/2003 11.16.20	16/07/2003 11.16.20	Tabella: Collegata da Access
id_sgr_con		16/07/2003 11.16.14	16/07/2003 11.16.14	Tabella: Collegata da Access
id_spesteric		16/07/2003 11.16.32	16/07/2003 11.16.32	Tabella: Collegata da Access
id_tessitura		16/07/2003 11.16.32	16/07/2003 11.16.32	Tabella: Collegata da Access
id_tipo		16/07/2003 11.16.32	16/07/2003 11.16.32	Tabella: Collegata da Access
id_tpodoc		16/07/2003 11.16.22	16/07/2003 11.16.22	Tabella: Collegata da Access
id_umidita		16/07/2003 11.16.33	16/07/2003 11.16.33	Tabella: Collegata da Access
tpb_resa		16/07/2003 11.16.23	16/07/2003 11.16.23	Tabella: Collegata da Access
tpo_analisi		16/07/2003 11.16.33	16/07/2003 11.16.33	Tabella: Collegata da Access
tpo_Rotipo		16/07/2003 11.16.33	16/07/2003 11.16.33	Tabella: Collegata da Access
tpo_rerilovm		16/07/2003 11.16.25	16/07/2003 11.16.25	Tabella: Collegata da Access

Figura A3.3: schermata del data base principale

A4 Idrogeologia

La relazione idrogeologica prodotta a supporto dello Strumento Urbanistico, fa riferimento alle indicazioni contenute nella Delibera G.R. 29/10/2001 n.7/6645 "Approvazione direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell'art. 3 della L.R. n. 41/97", prendendo in considerazione inoltre quanto previsto dal D.Lgs. 258/2000 "Disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/99 in materia di tutela delle acque all'inquinamento"

Si è proceduto dapprima alla raccolta della documentazione esistente riguardante la struttura idrogeologica della zona, i punti di captazione idrica presenti sul territorio monzese, le serie storiche dei dati piezometrici e delle analisi chimiche e batteriologiche delle acque di falda utilizzate a scopo idropotabile; le informazioni disponibili sono state poi rielaborate ed integrate con i dati più recenti in modo da realizzare un quadro idrogeologico aggiornato.

I nuovi dati sono stati forniti oltre che dall'Amministrazione Comunale, dall'AGAM, azienda che gestisce le acque potabili di Monza, dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, dall'ARPA – Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente - e dalla Regione Lombardia.

E' stata inoltre realizzata una **Banca Dati Pozzi** contenente le informazioni raccolte dei pozzi pubblici e privati del territorio monzese (ubicazione, stato di attività, caratteristiche tecniche, livelli piezometrici, chimismo) in modo da rendere fruibili i dati esistenti e facilmente aggiornabile.

Il quadro idrogeologico realizzato vuole rappresentare una fotografia della situazione delle acque sotterranee attuale e pregressa del territorio monzese; per maggiori dettagli e approfondimenti (p.e. ricostruzione dell'assetto idrogeologico del territorio monzese con altre sezioni di dettaglio, prove di pompaggio sui pozzi pubblici, carte storiche della piezometria ecc.), si rimanda allo Studio

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

idrogeologico realizzato da rea srl per l'Assessorato all'Ecologia ed Ambiente del Comune di Monza nel 1991.

A4.1 Struttura idrogeologica del territorio monzese

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

Nel sottosuolo dell'area si distinguono sostanzialmente due unità litologiche, ulteriormente suddivisibili al loro interno per le caratteristiche idrogeologiche, contenenti acquiferi sfruttati ad uso idropotabile: la prima unità, a partire dalla superficie, è l'unità ghiaioso-sabbiosa a cui segue più in profondità l'unità sabbioso-argillosa.

- **Litozona ghiaioso-sabbiosa.** In questa unità litologica, costituita oltre che da orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, anche da intercalazioni argillose e conglomeratiche di spessore variabile, è contenuto l'acquifero superficiale (l'acquifero), molto produttivo in quanto alimentato dall'infiltrazione delle acque meteoriche e delle acque superficiali, e sfruttato tradizionalmente per l'approvvigionamento idrico. E' costituita da sedimenti depositatisi in ambienti fluviali di alta energia instauratesi durante le fasi glaciali del Quaternario (Pleistocene superiore e medio). Si distinguono due unità idrostratigrafiche: la prima, denominata Gruppo Acquifero A nella recente 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. Le due parti sono separate localmente da depositi semipermeabili, che possono dare origine a differenze di livello piezometrico. La base della prima litozona si dispone tra 170 e 85 m s.l.m., da NE a SO, degradando gradualmente nell'area del Parco e nella zona meridionale, ed in

modo più accentuato nella zona centrale del territorio monzese. L'acquifero superficiale assume spessori maggiori nella zona occidentale di Monza, con valori compresi fra 30 e 40 m. La produttività dell'acquifero raggiunge qui i valori più significativi, compresi fra 10 e 30 l/s.m.

- **Litozona sabbioso-argillosa.** Tale unità, in cui è contenuto l'acquifero in pressione (II acquifero), corrispondente all'unità stratigrafica villafranchiana, è suddivisibile in Gruppo Acquifero C al tetto (Pleistocene medio-inferiore) e Gruppo Acquifero D alla base (Pleistocene inferiore); è caratterizzata da orizzonti argillosi prevalenti con intercalazioni sabbiose e ghiaiose, sedimentatisi in ambiente continentale, e a volte torbe, di ambiente palustre. Nella parte inferiore, al passaggio con l'unità sottostante argillosa, compaiono fossili che indicano un ambiente di sedimentazione marino. Anche la base della seconda unità degrada verso SO a quota compresa tra 130 m s.l.m. nella zona settentrionale e -50 m s.l.m. a sud. 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 sabbiosi di ambiente deltizio.

Al di sotto della seconda litozona è presente l'unità argillosa, a profondità crescenti da NE verso SO da 100 a oltre 250 m, con rari e poco sviluppati orizzonti sabbiosi, contenenti acque con caratteristiche chimiche scadenti e di scarsa portata che non vengono sfruttati a scopo idropotabile.

A4.1.1 Sezioni idrogeologiche

Sono state rielaborate le interpretazioni idrogeologiche realizzate nell'ambito dello studio precedente (REA 1991), sulla base delle nuove perforazioni e degli interventi realizzati sui pozzi Agam e aggiornando la superficie piezometrica con i nuovi valori misurati nel giugno 2003.

Le quattro sezioni idrogeologiche, riportate nella **Tavola 4** 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 1

Lo spessore del primo acquifero aumenta da est verso ovest, passando dai 30 metri di Concorezzo, ai 60-70 m a Muggiò. I conglomerati, che affiorano in corrispondenza della Villa Reale e più ad est a Concorezzo, indicano la presenza di terrazzi sepolti. Per quanto riguarda la seconda litozona, nella parte centrale aumenta la frazione argillosa e gli orizzonti captati dai nuovi pozzi dell'acquedotto (120, 237-238, 239-240, 247-248 della zona Boschetti e via Boccaccio) captano livelli sabbiosi a partire da 90 m dal piano campagna. Nel settore orientale i livelli torbosi si avvicinano alla superficie e nel pozzo 85 si trovano a soli 50 m dal p.c.. In quest'area si ha la massima risalita della dorsale di sollevamento dell'unità villafranchiana ("dorsale" di Monza che interessa gran parte del settore nord-orientale della Provincia di Milano), successiva alla sua deposizione. Tale situazione idrogeologica rende possibili, nel settore a est del corso del Lambro, intercomunicazioni fra la prima e la seconda falda con conseguenti passaggi di contaminazioni, impediti invece nel settore centrale e occidentale del territorio di Monza.

Sezione trasversale 2

Il primo acquifero raggiunge il suo massimo spessore, passando da 50 m ad est di Monza, a 60-70 m nella parte centrale, fino a raggiungere 90 m nel settore occidentale. I livelli di conglomerati, di spessore inferiore a 10 m, si riscontrano per lo più alla base dell'unità. Anche qui, nella seconda litozona, gli orizzonti argillosi sono più potenti rispetto al settore orientale di Cinisello. Tra i pozzi ad utilizzo idropotabile rappresentati, il 42 e il 71 captano sia la falda superficiale che profonda, mentre l'89 di Via Buonarroti solo la falda profonda a partire da ben 120 m dal piano campagna.

Sezione longitudinale A

Appaiono evidenti le irregolarità della base della prima litozona dovute alle modalità di deposizione e ai rapporti intercorrenti con i precedenti depositi. Rilevante è l'anomalia degli andamenti nell'area settentrionale determinata da un avvallamento della base della prima unità in corrispondenza del pozzo 49 e da un innalzamento dei depositi argilloso fossiliferi nei pozzi 47 e 82.

La prima unità aumenta di spessore passando da 50 m a nord a 90 m a sud. Nella parte settentrionale, in corrispondenza dei terrazzi antichi, la frazione conglomeratica ed argillosa è rilevante, mentre verso sud i terrazzi si approfondiscono e le ghiaie e le sabbie diventano prevalenti. I pozzi pubblici alimentati dalla sola falda profonda sono il 35 Pitagora (dopo la chiusura dei filtri più superficiali) e l'82 Birona 2.

Sezione longitudinale B

La prima litozona diminuisce di spessore rispetto alla sezione precedentemente illustrata presentando valori tra 30 e 40 m fino al Canale Villoresi e aumentando fino a 50 m a Brugherio. La seconda litozona presenta gli orizzonti più produttivi

nel settore a nord, mentre più a sud sono poco potenti e con intercalati livelli torbosi.

A4.2 Emungimento e distribuzione delle acque sotterranee

A4.2.1 Punti di captazione idrica

Nella **Tavola 5** alla scala 1:10.000 sono ubicati i punti di captazione idrica presenti sul territorio di Monza. E' stato aggiornato il censimento effettuato nel 1991, grazie ai dati forniti dalla Provincia di Milano, da Ambiente Gas Acqua Monza spa (Agam) e dall'Arpa, oltre che rilievi diretti presso i singoli proprietari per i pozzi privati.

L'elenco dei pozzi censiti con i principali dati tecnici è riportato nella **Tabella A4.1**. Tutti i dati riguardanti le caratteristiche costruttive, stratigrafiche, chimiche, piezometriche sono stati archiviati nella banca dati allegata.

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 della provincia seguito dal codice istat del comune, e dal numero progressivo a livello comunale. In carta e nei grafici per semplificare è stato utilizzato il solo numero progressivo a livello comunale.

I punti di captazione idrica censiti sono in totale 221, di cui però ben 97 sono stati cementati. I pozzi pubblici attivi sono 37, mentre i pozzi privati attivi sono 28.

Tra i 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 a quella profonda (vedi **Tavola 7** – Vulnerabilità idrogeologica).

I pozzi pubblici perforati negli ultimi anni sono otto e si trovano tutti nella zona boschetti a sud del Parco. Si tratta di pozzi con doppia colonna filtrante, pescanti livelli acquiferi separati.

Si tratta dei pozzi 120 e 121, denominati Boschetti profondo e Boschetti superficiale; i pozzi 237 e 238, rispettivamente Boccaccio 1 colonna 1 e colonna

2; i pozzi 239 e 240 Boccaccio 2 colonna 1 e colonna 2 ed infine i pozzi 240 e 241 Regina Margherita. Le profondità sono variabili tra un minimo di 51 m (pozzo 121 Boschetti superficiale) ad un massimo di 138 m (pozzo 247 Regina Margherita profondo). Solo il pozzo 121 capta la falda superficiale (attualmente però è inutilizzato), tutti gli altri nuovi pozzi prelevano acque dalla falda confinata.

Per quanto riguarda la distribuzione areale, la maggior parte dei pozzi risultano concentrati nella parte centrale del territorio comunale. I pozzi privati si concentrano in corrispondenza delle attività produttive come la Garbagnati s.p.a e la Cartostrong. All'interno del Parco di Monza i pozzi privati attivi sono quelli appartenenti al Golf Club, un pozzo dell'Autodromo e il pozzo della Cascina Bastia che alimenta il laghetto della Villa Reale; i pozzi pubblici sono il pozzo 83 posto in prossimità della Porta di Monza e i nuovi pozzi della zona meridionale (via Boccaccio).

La maggior parte dei pozzi captano entrambe le falde acquifere: i livelli più superficiali captati dai pozzi pubblici attivi variano da un minimo di 24 m dal piano campagna (pozzo Castello n. 19 e Toti n.27) ad un massimo di 193 m del pozzo Fossati 71. Sono 5 i pozzi pubblici alimentati dalla sola falda superficiale.

I pozzi pubblici attivi alimentati dalla falda profonda attualmente 19, mentre non esistono pozzi privati alimentati dalla sola falda in pressione.

Tabella A4.1 - Pozzi pubblici e privati

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490001		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1922	154,00
151490002		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1923	142,50
151490003		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1923	144,00
151490004		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1924	127,00
151490005		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1923	141,50
151490006		S.VITTORE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1907	200,10
151490007		TIMAVO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1926	132,90
151490008		RONDO'DEI PINI	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1926	150,00
151490009		GHILINI	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1935	300,23
151490010		ENRICO DA MONZA	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1947	143,00
151490011		P.ZA DIAZ	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1948	85,60

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490012		CASANOVA	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1950	151,00
151490013		GRIGNA	AGAM	BERGAMO 21	ATTIVO	1950	133,30
151490014		S.ALBINO 1	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1951	24,45
151490015		BAGNI-VIA AGNESI	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1951	96,00
151490016		ESTERLE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1957	135,00
151490017		POMA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1957	125,50
151490018		BORSA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1975	190,00
151490019		CASTELLO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1950	53,00
151490020		CORREGGIO-TIEPOLO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1961	166,40
151490021		S.ROCCO-MONTESANTO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1962	100,00
151490022		S.FRUTTUOSO REG.MARGHERITA-BOSCHETTI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1963	141,10
151490023		S.ALBINO N.2	AGAM	V.BERGAMO 21	CEMENTATO	1964	60,00
151490024		VARISCO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1964	62,00
151490025		VARISCO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1964	55,50
151490026		VITTORIO VENETO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1964	75,00
151490027		TOTI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1965	135,00
151490028		BIRONA 1	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1965	95,00
151490029		VILLORESI CAZZANIGA-LEONCAVALLO	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1965	130,00
151490030		RONDO'	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1966	147,00
151490031		RONDO'	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1966	154,00
151490032		COSTA	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1967	127,00
151490033		TIEPOLO-VIA MARIANI	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO	1968	162,00
151490034		S.ALESSANDRO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1968	130,00
151490035		PITAGORA	AGAM	CANOVA 3	ABBANDONATO	1969	168,00
151490036		A.DA BRESCIA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1970	152,00
151490037		DONIZETTI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1970	155,00
151490038		BATTISTI 1	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1970	139,00
151490039		LECCO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1970	157,20
151490040		POLIZIANO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1969	153,00
151490041		NIEVO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1971	145,10
151490042		VALOSA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1971	180,00
151490043		PROCACCINI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1972	163,00
151490044		SPALLANZANI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1972	150,00
151490045		GRASSI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1976	160,00
151490046		AGHUILHON	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1974	150,00
151490047		SGAMBATI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1973	140,00
151490048		MONTE BIANCO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1975	150,00
151490049		LISSONI (PIME)	AGAM	CANOVA 3	ABBANDONATO I	1976	196,00
151490050		ASIAGO	AGAM PASTORI E	CANOVA 3	ATTIVO	1978	202,00
151490051		PASTORI E CASANOVA	CASANOVA	GROSSI 9	ABBANDONATO	1957	140,00
151490052		OFFICINA GAS	OFFICINA GAS	BERGAMO 21	CEMENTATO	1961	21,00
151490053		ARDIGO'	AGAM	CANOVA 3	ABBANDONATO	1978	180,00
151490054		CORREGGIO	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1976	180,00
151490055		FAMIB COCA COLA N.2	FAMIB SPA	FOSCOLO 51	CEMENTATO		131,00
151490056		FAMIB COCA COLA N.3	FAMIB SPA	FOSCOLO 51	CEMENTATO	1970	160,00
151490057		MOLISE TINTORIA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1976	198,00
151490058		IND.BIELLESE	TINT.IND.BIELLESE	TAZZOLI	CEMENTATO	1968	63,50

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490059		BASTER	BASTER	TAZZOLI 60	CEMENTATO		
151490060		NASTRIFICIO PIGAZZININASTRIF.PIGAZZINI		V.LECCO BUONARROTI	CEMENTATO		
151490061		I.M.METALLI	ARCOSPEDIZIONI	203	ATTIVO		0,00
151490062		CEDERNA	CEDERNA S.P.A.	CEDERNA 35	ABBANDONATO		112,00
151490063		CEDERNA	CEDERNA S.P.A.	CEDERNA 35	CEMENTATO		61,00
151490064		SIMMENTHAL	SIMMENTHAL S.P.A.	BORGAZZI 87	CEMENTATO	1962	132,00
151490065		SIMMENTHAL 2	SIMMENTHAL S.P.A.	BORGAZZI 87	ABBANDONATO		171,00
151490066		SIMMENTHAL N.1	SIMMENTHAL S.P.A.	BORGAZZI 87	ABBANDONATO		50,00
151490067		VILLA DONIZETTI	VILLA DONIZETTI RATTI EX GERARDO	DONIZETTI	CEMENTATO		27,00
151490068		GERARDO VILLA	VILLA RATTI EX GERARDO	DONIZETTI 48	ABBANDONATO	1966	67,00
151490069		GERARDO VILLA	VILLA	DONIZETTI 48	ATTIVO		
151490070		BASTER	BASTER	TAZZOLI 60	CEMENTATO		
151490071		FOSSATI	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1980	222,00
151490072		ICAR	ICAR S.P.A.	ISONZO 10	ATTIVO	1964	100,30
151490073		ICAR	ICAR S.P.A.	ISONZO 10	CEMENTATO		
151490074		IMA	IMA	MESSA 15	ATTIVO	1962	68,06
151490075		COOP.S.GERARDO	COOP.S.GERARDO	V.ANTONIETTI	CEMENTATO		
151490076		COOP.S.GERARDO TESSITURA	COOP.S.GERARDO GIACOMO	V.ANTONIETTI 1 VAL D'OSSOLA	CEMENTATO		
151490077		GARBAGNATI	GARBAGNATI GIACOMO	17 VAL D'OSSOLA	CEMENTATO	1937	25,00
151490078		GARBAGNATI	GARBAGNATI GIACOMO	17 VAL D'OSSOLA	ATTIVO	1971	116,00
151490079		GARBAGNATI N.2	GARBAGNATI GIACOMO	17 VAL D'OSSOLA	ATTIVO	1956	48,73
151490080		GARBAGNATI N.4	GARBAGNATI GIACOMO	17 VAL D'OSSOLA	ATTIVO	1951	46,50
151490081		GARBAGNATI N.3	GARBAGNATI	17	ATTIVO	1968	115,00
151490082		BIRONA 2	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1977	282,00
151490083		PARCO	AGAM	CANOVA 3	ABBANDONATO	1982	180,00
151490084		BATTISTI 2	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1978	195,00
151490085		GUERRINA	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1982	195,00
151490086		GENTILE	AGAM	CANOVA 3	ATTIVO	1980	191,00
151490087		ALSTOM	MARCONI ITALIANA	MARSALA 24	ATTIVO	1964	48,48
151490088		ALSTOM	MARCONI ITALIANA	MARSALA 24	ABBANDONATO		47,50
151490089		BUONARROTI	AGAM	CANOVA 3	ABBANDONATO		209,50
151490090		ALSTOM	MARCONI ITALIANA	MARSALA 24	ABBANDONATO	1963	53,20
151490091		ALSTOM	MARCONI ITALIANA FRIGORIFERI	MARSALA 24 ENRICO DA	ABBANDONATO	1966	150,00
151490092		FRIGORIFERI MONZESI CONC.MOTTA	MONZESI	MONZA	CEMENTATO		
151490093		ALFREDO	MOTTA ALFREDO	BORGAZZI 199	ATTIVO	1962	70,00
151490094		CASC.COSTA BASSA	SIAS IM.LUCCA		ATTIVO	1955	41,85
151490095		CASC.COSTA ALTA	SIAS		ABBANDONATO		0,00
151490096		PARCO AUTODROMO	SIAS SPA	PARCO DI MONZA	ABBANDONATO	1923	74,80
151490097		PARCO AUTODROMO AGHUILON-CENTRALE	SIAS SPA	PARCO DI MONZA	ABBANDONATO	1957	90,00
151490098		DEL LATTE	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO		140,00
151490099		SERRAGLIO	SIAS		CEMENTATO		
151490100		CASC.CAMISASCA	SIAS		ABBANDONATO		
151490101		SAPT	SAPT	ENRICO DA MONZA	CEMENTATO		

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490102		TESSITURA RADAELLI	TESSITURA RADAELLI	GRASSI 5	CEMENTATO		
151490103		TESSITURA RADAELLI	TESSITURA RADAELLI	GRASSI 5	CEMENTATO		
151490104		ERCOLANO TESS.FOSSATI	AGAM TES.FOSSATI	CANOVA 3	ABBANDONATO	1983	225,00
151490105		LAMPERTI	LAMPERTI	CASATI 19	CEMENTATO	1953	36,50
151490106		AGAM(EX PHILIPS N.1)	MOLLIFICIO CIMA EX PHILIPS	CASATI-TONIOLO	ATTIVO	1957	78,00
151490107		PHILIPS TESS.FOSSATI	MOLLIFICIO CIMA EX PHILIPS	CASATI	CEMENTATO	1953	36,30
151490108		LAMPERTI	AGAM MOLLIFICIO CIMA EX PHILIPS	CANOVA 3	ABBANDONATO	1969	138,00
151490109		PHILIPS N.3	MOLLIFICIO CIMA EX PHILIPS	PHILIPS-CAMPANIA	ATTIVO	1963	85,15
151490110		PHILIPS N.2	MOLLIFICIO CIMA EX PHILIPS	CASATI 25	CEMENTATO	1963	80,00
151490112		CAPPELLIFICIO MONZESE	CAPPELLIFIC.MONZESE	MILANO 56 MONTESANTO	CEMENTATO	1965	48,00
151490113		OFFICINE PELUCCHI	PELUCCHI & FIGLIO	20	ABBANDONATO	1965	110,00
151490114		HESEMBERG	FAR SPA	MENTANA 23 DELLA LOVERA	CEMENTATO	1939	34,70
151490115		CAVA ROVELLI	IMPRESA ROVELLI	65	ATTIVO	1963	25,00
151490116		CAVA ROCCA	CAVA ROCCA	UGO FOSCOLO	CEMENTATO	1968	45,00
151490117		SINGER	EX SINGER	MARSALA	CEMENTATO	1945	35,50
151490118		SINGER	EX SINGER	MARSALA	CEMENTATO	1958	88,00
151490119		EX SINGER	EX SINGER	SICILIA	ABBANDONATO	1970	163,70
151490120		BOSCHETTI PROFONDO	AGAM	BERGAMO 21	ATTIVO	1992	124,00
151490121		BOSCHETTI SUPERFICIALE	AGAM	BERGAMO 21	ABBANDONATO	1992	51,00
151490122		STAB.SAN.BIFFI	STAB.SAN.BIFFI	AMATI 109 LOC.S.DAMIANO	CEMENTATO	1956	26,00
151490123		PIRELLI	SOC.PIRELLI	O	CEMENTATO	1957	77,50
151490124		STREBEL	STREBEL	PRAMPOLINI 7	CEMENTATO	1932	23,80
151490125		STREBEL	STREBEL	PRAMPOLINI 7	CEMENTATO	1965	109,00
151490126		FRETTE N.1	FRETTE	GRAZIE VECCHIE 17	CEMENTATO		23,00
151490127		FRETTE N.2	FRETTE	GRAZIE VECCHIE 17	CEMENTATO	1965	104,00
151490128		FRETTE N.3	FRETTE	GRAZIE VECCHIE 17	CEMENTATO	1968	124,00
151490129		FRETTE	FRETTE	GRAZIE VECCHIE 17	CEMENTATO		
151490130		ECA	ECA	C.NA GUERRINA	CEMENTATO		
151490131		RIST.SAINT.GEORGES	ILGEDI	PARCO	ATTIVO		40,00
151490132		VILLA MIRABELLO	ILGEDI		CEMENTATO		
151490133		CARTOSTRONG	CARTOSTRONG S.R.L.	BARADELLO 15	ABBANDONATO	1956	40,00
151490136		CARTOSTRONG	CARTOSTRONG S.R.L.	BARADELLO 15	ATTIVO	1966	71,00
151490137		F.LLI CAGLIO	F.LLI CAGLIO	DEI PRATI 13	CEMENTATO		
151490138		CASC.MONACHE-BIRAGHI	DIVERSI PROPRIETARI	SICILIA	CEMENTATO		
151490139		SIRE 1	SIRE	PARCO MIRABELLO	CEMENTATO		65,00
151490140		SIRE 2	ILGEDI	PARCO MIRABELLO	CEMENTATO	1924	23,60
151490141		SIRE 3	SOC.TRENNO	PARCO MIRABELLO	ABBANDONATO		126,00
151490142		GOLF CLUB-PORTA S.GIORGIO	GOLF CLUB	PARCO DI MONZA	ATTIVO	1954	32,50
151490143		GOLF CLUB-BUCA 15	GOLF CLUB	PARCO	ATTIVO		42,00
151490144		RAI TRASMITTENTE	RAI TRASMITTENTE	PARCO	CEMENTATO	1954	37,50

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490145		CAVE ROCCA	CAVE ROCCA	UGO FOSCOLO P.ZA PODGORA	ATTIVO	1975	86,00
151490147		TINT.IND.MONZESE	TINT.IND.MONZESE	2	ATTIVO	1966	35,00
151490148		CASC.FUMAGALLI	DIVERSI PROPRIETARI	CASC.FUMAGAL LI	CEMENTATO		
151490150		OSPEDALE S.GERARDO	S.GERARDO	RAMAZZOTTI	ATTIVO	1969	156,80
151490151		OSPEDALE S.GERARDO	OSPEDALE S.GERARDO	RAMAZZOTTI	ATTIVO	1969	153,50
151490152		OSPEDALE S.GERARDO	OSPEDALE S.GERARDO	RAMAZZOTTI	ATTIVO	1969	52,60
151490153		PARCO	AMMIN.PARCO		CEMENTATO	1930	29,50
151490154		RESNATI ALDO	RESNATI ALDO	ASPRONTE	CEMENTATO	1944	21,50
151490155		CASATI CARLO	CASATI CARLO	A.DA GIUSSANO	CEMENTATO	1949	28,00
151490156		MANIF.FIBRA	MANIFATTURA FIBRA	BOCCACCIO CARAVAGGIO	CEMENTATO	1908	37,00
151490157		LANGAL	LANGAL	21	ATTIVO	1966	120,00
151490158		CINEMA METROPOL	CINEMA METROPOL	CAVALLOTTI CESARE	CEMENTATO		
151490159		VILLA VISCARDI	VISCARDI	BATTISTI 68 CESARE	CEMENTATO	1966	38,00
151490160		VILLA VISCARDI	VISCARDI	BATTISTI 68	CEMENTATO	1966	25,00
151490161		VALITAL	VALITAL	G.CASATI 9	CEMENTATO	1955	35,00
151490162		FELTRIFICIO ITALIANO	FELTRIFICIO ITAL	SILVIO PELLICO	CEMENTATO	1961	40,00
151490163		STAMPERIA IMPREX	STAMPERIA IMPREX	FERRARI 39	CEMENTATO	1966	40,00
151490165		SAPIO	SAPIO TINTORIA	S.PELLICO 48	CEMENTATO	1965	67,00
151490166		TINTORIA LOMBARDA	LOMBARDA	PACINOTTI 3	CEMENTATO	1964	41,00
151490167		ENEL	ENEL	CAVALLOTTI	CEMENTATO	1909	24,50
151490169		PALEARI-FERRARI MANIFATTURA	PALEARI-FERRARI	DONIZETTI	CEMENTATO	1926	104,90
151490171		GIUSSANI MANIFATTURA	COLOMBO SILVIO	P.LE VIRGILIO 5	CEMENTATO	1965	53,00
151490172		GIUSSANI	COLOMBO SILVIO	P.LE VIRGILIO 5	CEMENTATO		
151490173		STAMPERIA TINA	STAMPERIA TINA	BORGAZZI 24	CEMENTATO		35,00
151490174		SPORTING CLUB	SPORTING CLUB	BRIANZA	ABBANDONATO	1969	50,00
151490175		EDIL-MAZZALVERI CONVENTO GRAZIE	MAZZALVERI CONVENTO	DONIZETTI GRAZIE	CEMENTATO	1967	41,00
151490179		VECCHIE CONDOMINIO	G.VECCHIE CONDOMINIO	VECCHIE	CEMENTATO		
151490180		SEMPIONE	SEMPIONE	SEMPIONE	CEMENTATO		
151490181		VISSONA-BATTISTI	DIVERSI PROPRIETARI	VISSONA- BATTISTI	ABBANDONATO		
151490183		CASC.FORNO	AMMIN.PARCO	S. ALBINO	CEMENTATO		
151490184		CASC.BASTIA	AMMIN.PARCO	PARCO	CEMENTATO		
151490185		CASC.BASTIA ACQUE GASATE	AMMIN.PARCO ACQUE GASATE	PARCO	ATTIVO		
151490186		CEREDA	CEREDA	ANNONI 24	CEMENTATO		
151490187		MIRABELLINO	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490188		PORTA S.GIORGIO	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490189		PORTA VEDANO	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490190		MOLINI ASCIUTTI	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490191		PORTA VILLASANTA	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490192		CASC.FONTANA	AMMIN.PARCO	PARCO	CEMENTATO		
151490193		CASC.FRUTTETO	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490194		CASC.DEL SOLE	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		
151490195		CASC.COTTABREGA	AMMIN.PARCO	PARCO	ABBANDONATO		

CODICE	PROVINCIA	DENOMINAZIONE	PROPRIETARIO	INDIRIZZO	STATOPOZZO	ANNO	PROFONDITA
151490196		CASC.CASALTA	AMMIN.PARCO	PARCO	CEMENTATO		
151490197		F.F.S.S.	F.F.S.S.	AROSIO 14	ABBANDONATO	1971	
151490198		GOLF CLUB	GOLF CLUB	PARCO MONZA	ATTIVO		35,00
151490199		ARIZZI CONCERIA MOTTA	LUCIA ARIZZI CONC.MOTTA	DE AMICIS MONTESANTO	ABBANDONATO		
151490200		PAGANI	PAGANI	34	ATTIVO		52,38
151490201		CARTOSTRONG 5	CARTOSTRONG S.R.L. KRAFT EX	BARADELLO 15	ATTIVO		95,00
151490202		SIMMENTHAL 3	SIMMENTHAL S.P.A.	BORGAZZI 87	ABBANDONATO	1978	58,20
151490205		FEDELI SEVERINO CONC.MOTTA	FEDELI SEVERINO CONC.MOTTA	ADDA 84	ATTIVO		0,00
151490206		ALFREDO	ALFREDO	MONTELLO 7	ATTIVO		50,00
151490208		PAGANINI	AGAM	BERGAMO 21	CEMENTATO		140,00
151490209		TINTORIA DE SIMONI	TINTORIA DE SIMONI	BOCCACCIO 6	ABBANDONATO		40,00
151490210		CEDERNA S.P.A.	CEDERNA S.P.A.	BORSA 100	ABBANDONATO		
151490211		CEDERNA S.P.A.	CEDERNA S.P.A.	BORSA 100	ABBANDONATO		
151490212		CEDERNA S.P.A.	CEDERNA S.P.A.	BORSA 100	ABBANDONATO		
151490213		CEDERNA S.P.A.	CEDERNA S.P.A.	BORSA 100	ABBANDONATO		
151490214		C. S.ALESSANDRO	F.LLI PIROVANO	S.ALESSANDR	ABBANDONATO		
151490215		C. S.ALESSANDRO	F.LLI PIROVANO	S.ALESSANDR	ABBANDONATO		
151490216		BORSA CAPPELLIFICIO	AGAM CAPPELLIFICIO	BERGAMO 21	CEMENTATO	1958	135,00
151490220		GHEZZI	GHEZZI	MANARA	CEMENTATO		
151490221		BIRRA PILSEN	BIRRA PILSEN	BORGAZZI 196	CEMENTATO		
151490222		ING.BERTOLINI	ING.BERTOLINI	LISSONI 25	CEMENTATO		
151490223		DEL DOSSO	AGOSTINELL	CIMABUE 64	CEMENTATO		
151490224		CAPRA ALFREDO	CAPRA ALFREDO	MORIGGIA 4/B STRADA	ATTIVO		
151490225		MOBIL OIL STAZIONE	MOBIL OIL STAZIONE	PROVINCIALE	ATTIVO		
151490229		Ff.SS. F.A. PETROLI	FF.SS. F.A. PETROLI	P. F.S.POZZO 32	ABBANDONATO		
151490236		(DISTR.TAMOIL)	(DISTR.TAMOIL)	CAMPANIA 8	ABBANDONATO		
151490237		BOCCACCIO 1-COL1	AGAM	BERGAMO 21	ATTIVO	1996	86,00
151490238		BOCCACCIO 1-COL2	AGAM	BERGAMO 21	ABBANDONATO	1996	116,00
151490239		BOCCACCIO 2-COL1	AGAM	BERGAMO 21	ATTIVO	1997	103,00
151490240		BOCCACCIO 2-COL2	AGAM	BERGAMO 21	ABBANDONATO	1997	118,50
151490244		OSPEDALE S. GERARDO	OSPEDALE S. GERARDO-P4 RESA	DONIZETTI 106	ABBANDONATO	1978	58,50
151490245		OSPEDALE S. GERARDO	OSPEDALE S. GERARDO-P5 RESA	DONIZETTI 106	ABBANDONATO	1978	71,50
151490246		OSPEDALE S. GERARDO	OSPEDALE S. GERARDO-P56 RESA	DONIZETTI 106	ABBANDONATO	1978	60,00
151490247		REGINA MARGHERITA	AGAM	BERGAMO 21	ATTIVO	1999	137,68
151490248		REGINA MARGHERITA	AGAM	BERGAMO 21	ABBANDONATO	1999	125,29
151490250		VALITAL COMUNE-SETTORE	VALITAL COMUNE-SETTORE	G.CASATI 9 LOC. C.NA	CEMENTATO		93,00
151490251		SPORT	SPORT	BOSCHERONA	ATTIVO	2000	64,00
151490252		S.ALBINO N.3	AGAM	BERGAMO 21	ABBANDONATO	1981	210,00

A4.2.2 L'acquedotto monzese

Il servizio acquedottistico in Monza è gestito dal 1986 dall'Agam (prima Azienda Municipale ora Ambiente Gas Acqua Monza spa) che si occupa di captazione, trattamento, stoccaggio e distribuzione dell'acqua potabile. I pozzi pubblici sono 46 e captano acque provenienti da profondità variabile tra 70 e 160 metri. Non tutti i 46 pozzi sono attivi, in quanto quelli aventi acqua potabile ma di qualità inferiore rispetto a quella immessa in rete restano disponibili solo per prelievi in caso di emergenza idrica.

L'acqua prelevata viene distribuita da una rete lunga 200 km e viene in parte stoccata in 2 serbatoi (Molise, Birona) che consentono l'accumulo di 5400 m³ d'acqua durante le ore notturne di parte dell'acqua prelevata, e l'immissione nella rete di distribuzione durante i momenti di maggior richiesta nelle ore diurne. L'intero tracciato della rete acquedottistica, fornito dall'Agam, è riportato in **Tavola 5** alla scala 1:10.000 e in dettaglio nelle aree di rispetto dei pozzi ad utilizzo idropotabile nell'Allegato al capitolo 4.

Le tubazioni della rete dell'acquedotto sono in parte in acciaio (69 %), in parte in ghisa (15%) e in parte in polietilene (per il rimanente 16 %).

A4.2.2.1 Potabilizzazione

La maggior parte dell'acqua prelevata dai pozzi monzesi non necessita di trattamenti di potabilizzazione, non presentando problemi di inquinanti chimici né biologici (62,4 % - dati 2001). Una parte dell'acqua emunta viene sottoposta a trattamento presso un dissabbiatore per eliminare la presenza di sabbia. I trattamenti di clorazione, necessari a mantenere un'adeguata qualità dell'acqua distribuita riguardano il 25,3 %.

Il rimanente 12,3 % dell'acqua prelevata presenta invece problemi di inquinamento chimico.

L'AGAM possiede al suo interno un laboratorio di analisi chimiche e microbiologiche dell'acqua. Per garantire la potabilità dell'acqua erogata nella rete di distribuzione AGAM effettua controlli semestrali sull'acqua in uscita dai vari impianti di trattamento e di disinfezione ed indagini trimestrali sulla rete volte ad individuare e a prevenire i rischi di inquinamento. I pozzi interessati da fenomeni di inquinamento vengono così esclusi dalla rete di distribuzione e sottoposti a spurghi o ad altri interventi di recupero.

I principali inquinanti, di cui si tratterà in dettaglio nel capitolo relativo all'idrochimica delle acque sotterranee, sono:

Composti organo-clorurati

Per la rimozione dei solventi organo-clorurati, nel caso in cui i valori superino la Concentrazione Massima Ammissibile secondo le norme attualmente in vigore, di 30 mg/l, sono stati installati impianti con filtri a carboni attivi nei pozzi Poma 17, S. Alessandro 34, Nievo 41, Procaccini 43, Correggio 54 e Birona 82.

E' inoltre prevista la costruzione di un nuovo impianto nel pozzo Valosa, in vista del nuovo limite di accettabilità di 10 microg/l previsto per il 2004 secondo il D. Lgs. n. 31/2002 in adeguamento alle normative europee.

Nitrati

E' stato installato un impianto ad osmosi inversa nel 1996 per fronteggiare emergenze idriche per inquinamento da nitrati (principalmente perdite da fognatura), mai però utilizzato, nel pozzo Sgambati.

La concentrazione massima ammissibile per i nitrati nelle acque potabile è di 50 mg/l.

Ammoniaca e idrogeno solforato

Nei pozzi Parco 83, Lissoni 49 e Buonarroto 89 sono stati installati impianti di stripping per l'abbattimento di ammoniaca e idrogeno solforato, utilizzati solo in caso di maggiori richieste idriche nel periodo estivo. Si tratta di pozzi che captano le acque provenienti dalla sola falda profonda, caratterizzata dalla

presenza di ammoniaca e idrogeno solforato di origine naturale, per le condizioni riducenti.

Manganese e ferro

Anche la presenza di manganese e ferro è legata a fenomeni di inquinamento endogeno dovuto alla necessità di prelevare acque a notevole profondità. Soprattutto alla fine degli anni '90 le miscele dell'acqua distribuita hanno prodotto fenomeni di acque "rosse" per la presenza di ferrobatteri. E' stato perciò predisposto in corrispondenza del pozzo Ardigò un impianto di deferrizzazione tramite ossidazione e successiva filtrazione dell'acqua emunta.

A4.2.3 Prelievi idrici nel sottosuolo di Monza

L'evoluzione storica dei prelievi idrici nel territorio monzese è stata ricavata dai dati contenuti in pubblicazioni varie (CAP, Studi idrogeologici sulla pianura padana ecc.), mentre i dati più recenti sono stati forniti dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano. La **Tabella A4.2** seguente mostra i valori del sollevato annuo totale in mc:

Tabella A4.1 - Sollevato annuo in mc dei pozzi pubblici e privati

Anno	Pozzi pubblici sollevato annuo in mc	Pozzi privati sollevato annuo in mc	Totale sollevato annuo in mc	% pubblico	% privato	Fonte dati
1967			23000000	60		Comune di Milano
1971			16468202			CAP, PIM 1974
1972			17980497			CAP, PIM 1974
1973			22801050			CAP, PIM 1974
1980			26870000	77		Beretta et Al, 1985
1986	19980000					Provincia di Milano
1987	18600000					Provincia di Milano
1988	19400000					Provincia di Milano
1989	19896000	2396033	22292033	89	11	Provincia di Milano
1990	19853000	3951916	23804916	83	17	Provincia di Milano
1991	19330890	2405665	21736555	89	11	Provincia di Milano
1992	18807480	4217335	23024815	82	18	Provincia di Milano
1993	18293755	2472207	20765962	88	12	Provincia di Milano

1994	17858085	624850	18482935	97	3	Provincia di Milano
1995	16787470	1265510	18052980	93	7	Provincia di Milano
1996	17857417	1610999	19468416	92	8	Provincia di Milano
1997	17371522	2765884	20137406	86	14	Provincia di Milano
1998	18733226	2714950	21448176	87	13	Provincia di Milano
1999	19287017	2841104	22128121	87	13	Provincia di Milano
2000	17516630					Provincia di Milano
2001	16381000	2644249	19025249	86	14	Agam, PV di Milano

In totale l'acqua sollevata nel comune di Monza oscilla attorno a 20 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 500.000 mc, che confrontato con i prelievi della pianura milanese, rientra fra i prelievi alti.

Per quanto riguarda la proporzione fra prelievi per uso civico e prelievi per uso industriale, negli ultimi anni questi ultimi rappresentano il 13-14 %; la maggior parte del prelievo privato è dovuto ai pozzi dell'Ospedale S. Gerardo. Nel Parco di Monza i pozzi del Golf Club Milano utilizzano l'acqua per l'irrigazione dei campi da gioco solo stagionalmente, mentre sono utilizzati per l'uso potabile della Club House, che non è collegata alla rete acquedottistica. Il prelievo maggiore fra i pozzi privati è dovuto al pozzo n. 185 di cascina Bastia, che alimenta il laghetto della Villa Reale, con un consumo annuo pari a circa 236 mila metri cubi: tale valore è stato stimato in quanto non è presente un contatore. Il pozzo funziona 16 ore al giorno in estate, mentre 10-12 ore nel restante periodo, con una portata di circa 15 l/s.

A4.3 Idrochimica delle acque sotterranee

Tutti i punti di captazione di acque destinate al consumo umano vengono analizzati periodicamente dall'ASL: mensilmente vengono 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 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.Lgs. 152/99.

La banca dati idrochimica raccoglie i dati del controllo completo C3, effettuati dal Presidio Multizonale di Igiene e Profilassi (PMIP) dal 1976 al 1991 per tutti i pozzi idropotabili. Dal 1992 al 2003 sono registrati i controlli effettuati dal laboratorio di analisi chimica e microbiologica dell'AGAM. Inoltre sono state inserite le analisi complete di tipo C3, effettuate nel 1° trimestre 1991 su 55 pozzi sia pubblici che privati, in occasione dell'indagine idrogeologica ed ambientale svolta dalla Rea per l'Assessorato Ecologia e Ambiente del Comune di Monza.

A4.3.1 Episodi recenti ed attuali di inquinamento

Vengono di seguito presi in considerazione e descritti i principali fenomeni di inquinamento che hanno coinvolto i punti di captazione idropotabile della città di Monza, inquinamenti significativi ai fini della potabilità che si sono avuti negli ultimi trent'anni, raffrontandoli con la situazione attuale. La maggior parte delle emergenze idriche che hanno interessato l'acquifero, e che in generale seguono l'evoluzione delle situazioni di contaminazione dell'hinterland milanese, sono andate via via ridimensionandosi e scemando. Attualmente si hanno condizioni facilmente controllabili e gestibili, tramite l'esclusione saltuaria di pochi pozzi dalla rete acquedottistica 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.

Solventi organo-clorurati

I solventi clorurati sono sostanze ampiamente utilizzate sia in attività industriale (industrie chimiche ...) sia in piccole imprese e laboratori (laboratori meccanici, tintorie). Appartengono a questa categoria tricloroetilene, tetracloroetilene, tricoloretano, cloroformio e tetracloruro di carbonio.

Il fenomeno dell'inquinamento da composti organo-clorurati, che coinvolge per lo più la falda superficiale, ha interessato, in misura variabile a seconda della presenza sul territorio di aree industriali, praticamente l'intera provincia di Milano, a partire dagli anni '70, con episodi di inquinamento acuto che hanno portato nei pozzi fino a migliaia di microg/l di solventi.

Il limite di accettabilità per la sommatoria dei composti organo clorurati, che attualmente è di 30 microg/l, da allora ha subito innalzamenti fino a 250 microg/l e richieste di proroghe nei comuni maggiormente colpiti, tra cui anche Monza, fino al momento in cui l'alterazione delle acque captate diminuì in modo da consentire il collegamento alle reti acquedottistiche di un numero sufficiente di pozzi.

Nel territorio monzese le principali aree interessate storicamente da tale contaminazione comprendono la fascia occidentale che attraversa il territorio comunale da nord a sud, tra l'Ospedale Nuovo e il viale Lombardia (per lo più tricloroetilene), e la fascia orientale di confine tra Monza e Concorezzo, causata da una sorgente inquinante ubicata nella parte sud di Villasanta (Delchi-Carrier, tetracloroetilene prevalente). Quest'ultima area di contaminazione è evidenziata anche dal Piano Territoriale di Coordinamento (dati 1997), con valori dei solventi totali compresi fra 30 e 50 microg/l.

Dall'elaborazione delle carte di distribuzione dei solventi relative ai primi anni '90 (vedi relazione Rea 1991) appare evidente come i tenori minimi si riscontrino nella fascia del Parco, in quanto priva di insediamenti produttivi, e nella zona immediatamente a sud del Parco, che risente dell'influenza della grande area di infiltrazione e di protezione rappresentata dal Parco stesso.

In uno studio realizzato dalla Provincia di Milano per la "Ricerca dei focolai di contaminazione delle acque sotterranee" sono state prese in considerazione 5 aree di contaminazione esistenti al 1999. L'indagine ha comportato la tubazione di nuovi piezometri di controllo e sondaggi nel terreno non saturo per l'analisi dei gas interstiziali, nonché di un censimento delle attività industriali che utilizzano i solventi clorurati. Quest'ultimo ha portato all'implementazione di un Catasto degli Insediamenti Produttivi del Modulo Centri di Pericolo che poi è stato inserito nel Progetto IDROISI della Provincia di Milano.

L'indagine svolta dalla Provincia ha portato significativi risultati per la comprensione dei fenomeni di contaminazione; inoltre in Monza e comuni limitrofi con la riduzione delle attività industriali, l'utilizzo di solventi è molto decresciuto ed il conseguente impatto sull'ambiente sembra in via di estinzione.

Fra le aree di contaminazione studiate (area Ditta C.G.S. Alsthom ex Marconi, area Ospedale Nuovo, area a sud della stazione Ferroviaria, area a sud della Delchi e Lombarda Petroli) solo quella in corrispondenza della zona a est dello stadio (ex Boehringer e attività artigianali nell'area dell'ex Singer Ditta Ritrama) risulta essere ancora attiva, mentre le altre appaiono in esaurimento. Non è stato individuato un focolaio di contaminazione all'interno di tale area industriale, per cui il tretracloroetilene ancora presente potrebbe essere dovuto all'inquinamento della Delchi-Carrier, sfuggito anteriormente alla realizzazione della barriera idraulica, barriera che è attiva anche per la sorgente di inquinamento da idrocarburi della Lombarda Petroli.

Nelle successive "Indagini per l'individuazione di focolai (Titolo IV – L.R. 62/85)" pubblicate nel 2002 dalla Provincia di Milano, sono stati evidenziati in Monza due plumes di contaminazione attivi da percloroetilene: il primo, già individuato nei precedenti studi, nel settore centro-orientale al confine con Concorezzo, diretto nord-sud, individuato presso la ex Boehringer (industria farmaceutica – ora Roche e Patheon) e della ex Singer; il secondo nell'estremità meridionale, individuato dall'analisi chimiche del pozzo della Conceria Motta, in via Borgazzi ma interessante per lo più il territorio di Sesto S. Giovanni.

In entrambi i casi non è stato possibile individuare la fonte di contaminazione.

Il grafico di **Figura A4.1** mostra la variazione del totale dei solventi clorurati dal 1975 ad oggi in quei pozzi idropotabili più alterati chimicamente (i valori rappresentati nel grafico rappresentano le medie annuali).

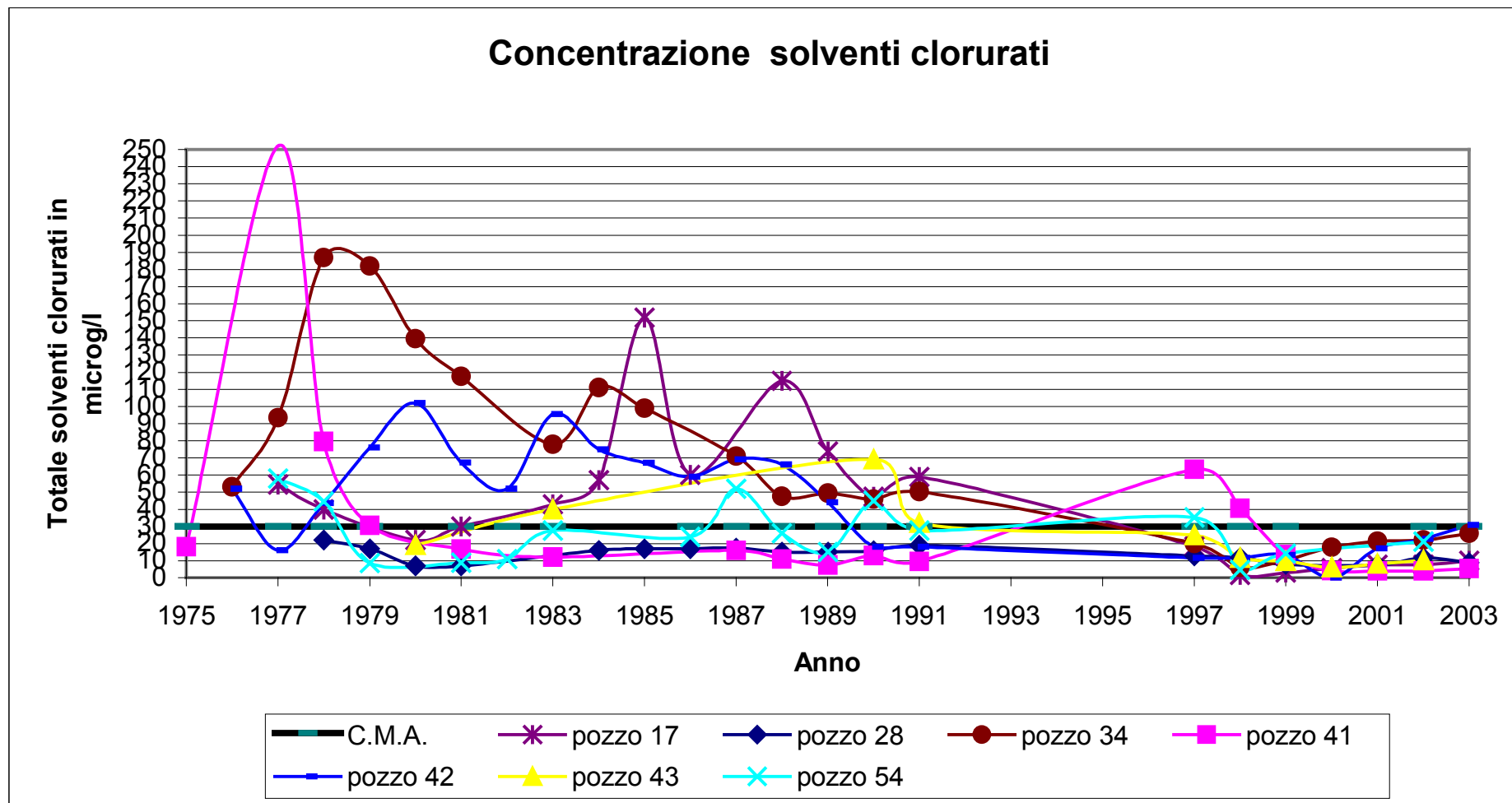
In tutti i pozzi appare evidente la diminuzione dei valori, soprattutto a partire dagli anni '90, fino ad arrivare alla situazione attuale sempre inferiore alla C.M.A. attualmente in vigore (30 microg/l).

Dal 2004, per adeguamento alle direttive europee secondo il D.Lgs. n.31/2002, il totale dei solventi clorurati (ed in particolare la somma del tricloroetilene e del tetracloroetilene) non dovrà superare 10 microg/l.

Quando 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 ad un trattamento tramite filtri a carboni attivi. Tali impianti sono stati predisposti per 6 pozzi (Correggio, Birona, Nievo, Procaccini, S.Alessandro e Poma). Si prevede la costruzione di un nuovo impianto di trattamento per il pozzo Valosa, in vista della nuova normativa in vigore dal 2004, che abbassa a 10 microg/l la concentrazione totale di composti organo-clorurati ed in particolare della somma di tricloroetilene e tetracloroetilene.

Attualmente i valori maggiori si riscontrano nel settore sud-occidentale (vedi **Figura A4.2**) in corrispondenza dei pozzi S. Alessandro n.34 e S. Valosa n. 42 (dati ultime analisi Agam 2° semestre 2002 – 1° semestre 2003).

Figura A4.1 – Solventi organo clorurati



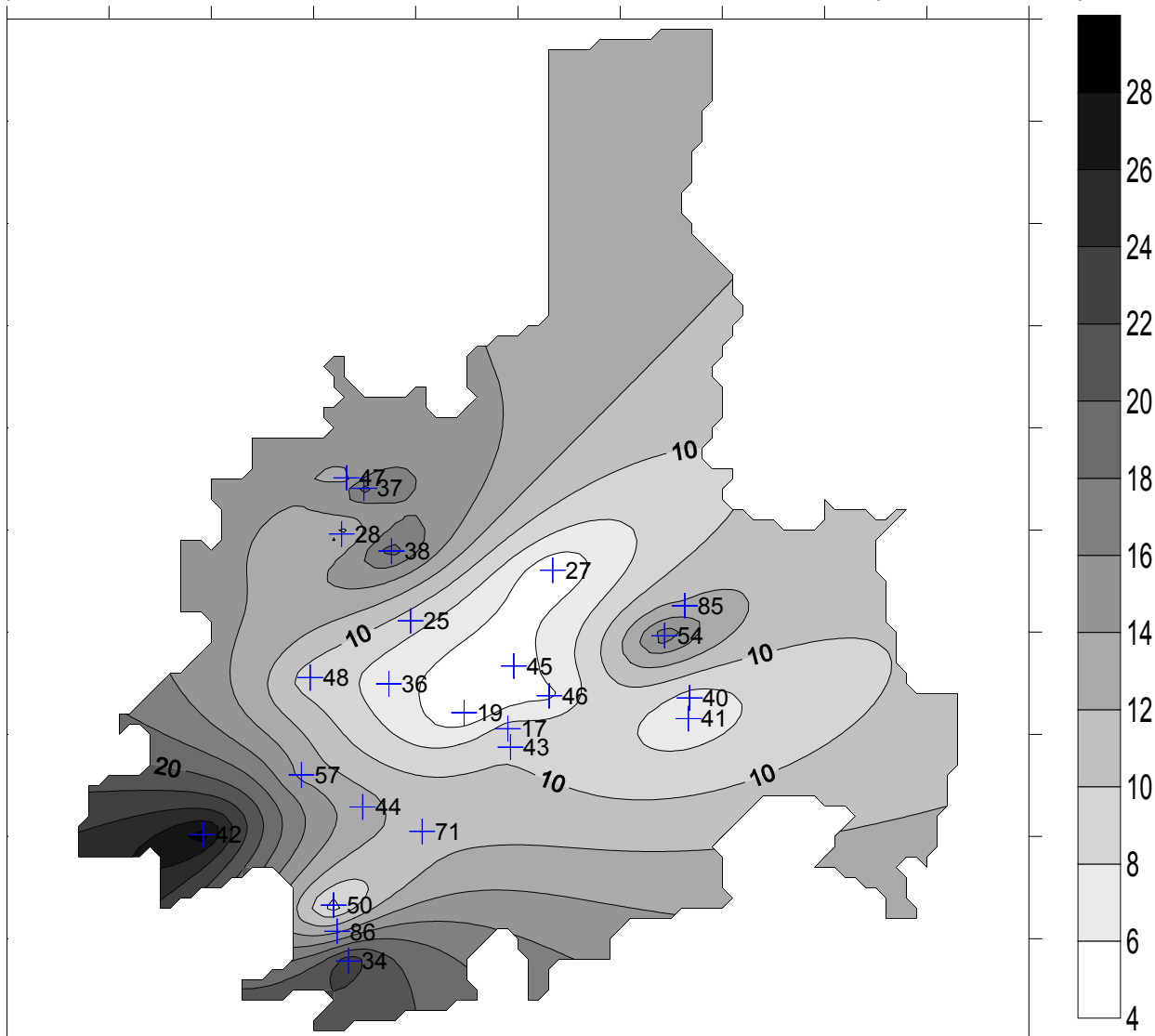


Figura A4.2 - Distribuzione dei solventi clorurati anno 2003

Nitrati

La tendenza all'aumento generale della concentrazione di nitrati negli acquiferi dell'area milanese è dovuta principalmente all'attività antropica: utilizzo di fertilizzanti in agricoltura, allevamenti intensivi, scarichi urbani ed industriali e soprattutto perdite dalla rete fognaria. In Monza il contributo all'inquinamento di nitrati è dato, oltre che dalla dispersione di 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 centro storico vi sono condotti in mattoni risalenti al XIX - situazione che l'Agam sta provvedendo a risanare). Inoltre la presenza di condotti con diametro insufficiente ad accogliere le acque reflue e a dirigerle verso i collettori consortili, nel caso di piogge intense, causa reflussi di fogna ed esondazione superficiale in alcune aree di Monza, con conseguente dispersione di acque reflue nel sottosuolo (vedi **Tavola 7** – Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento).

I nitrati sono presenti soprattutto nel primo acquifero, in quanto le condizioni riducenti del secondo acquifero comportano la formazione di altri composti dell'azoto. Nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Del.Cons.Prov.n.27 del 25/92002), per quanto riguarda la diffusione dei principali inquinanti del primo acquifero (dati anno 1997), il territorio monzese rientra nell'ambito con nitrati compresi fra 30 e 50 mg/l (C.M.A. 50 mg/l). Il grafico di **Figura A4.3** mostra le variazioni storiche delle concentrazioni di nitrati (medie annuali) in alcuni pozzi pubblici di Monza (sono stati scelti quelli con i valori più elevati) a partire dal 1983 ad oggi. In questi 4 pozzi, la Concentrazione Massima Ammissibile viene superata in 2 pozzi, il Birona 1 n. 28 e il pozzo Sgambati n. 47. In prossimità di quest'ultimo l'Agam ha installato un impianto sperimentale ad osmosi inversa per l'abbattimento dei nitrati. La **Figura A4.4** mostra invece la distribuzione areale della concentrazione di nitrati delle ultimi analisi effettuate dall'Agam (2° semestre 2002 – 1° semestre 2003). La carta delle isoconcentrazioni di nitrati è stata realizzata utilizzando dati riferiti ai pozzi alimentati dalla sola falda superficiale o da entrambe le falde, escludendo i pozzi alimentati dalla falda profonda. I dati sono riferiti alle analisi chimiche dei punti

di captazione ad utilizzo idropotabile della sola città di Monza, utilizzando il software Surfer 7.0. Questo software permette, a partire da dati grezzi puntuali tabellari, di costruire dati estendibili spazialmente su tutta la superficie comunale ed accomunati per uguale concentrazione, interpolando i punti di campionamento, e di estendere in maniera ragionata il valore di concentrazione del dato campionato in un intorno del punto di campionamento stesso. Dalla mappe di isoconcentrazione dei nitrati, appare evidente come è il settore occidentale del territorio di Monza quello dove si registrano i tenori più elevati, in quanto in questa zona è maggiore l'apporto ai singoli pozzi delle acque dell'acquifero superiore.

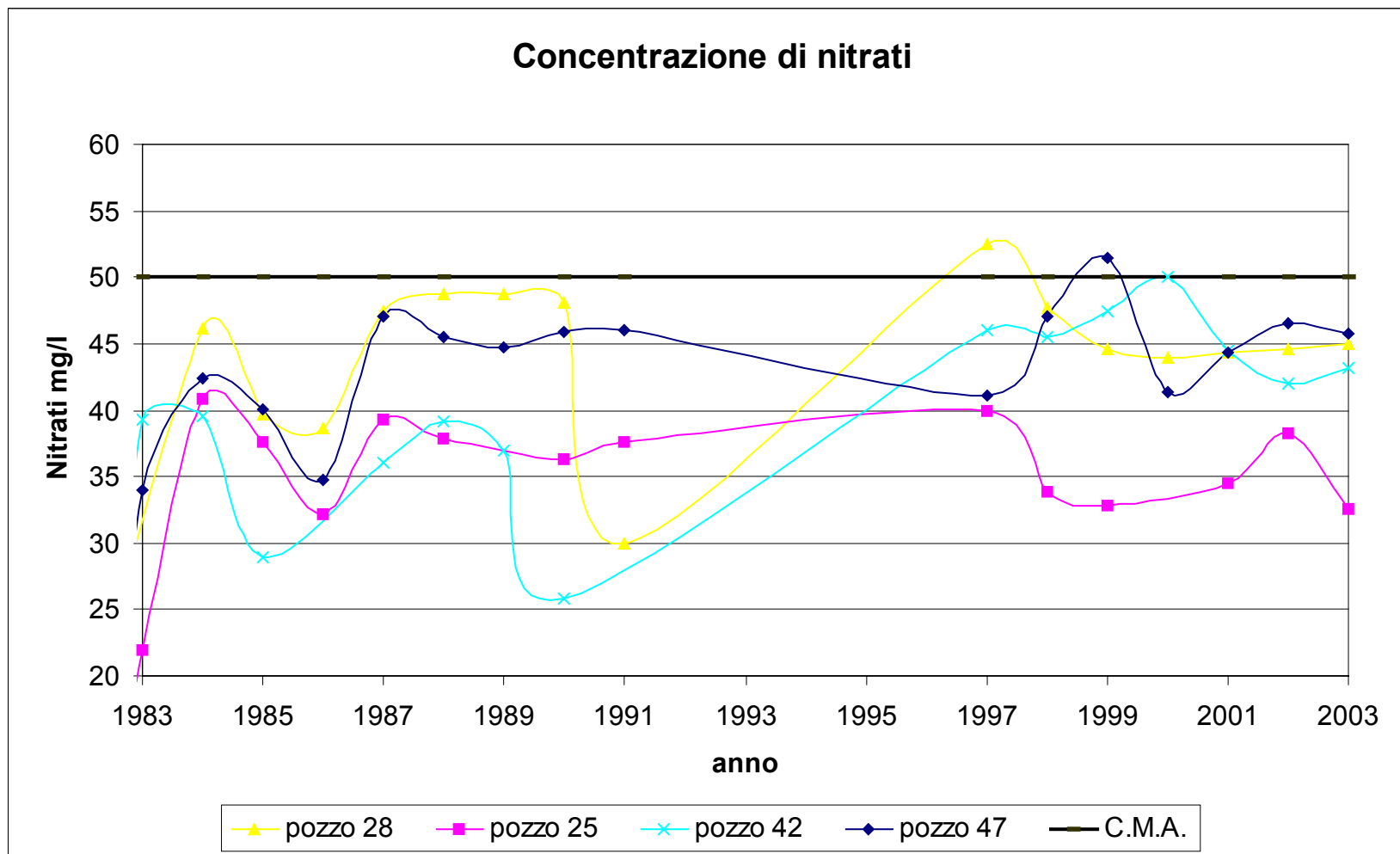


Figura A4.3 - Nitrati

Cromo

Il cromo esavalente, proveniente in genere dagli scarichi delle cromature e delle industrie galvaniche, è stato trovato nei pozzi monzesi a partire dagli anni '60, con l'eccezione solamente dell'area del Parco di Monza e della fascia più orientale della città. L'inquinamento da cromo, piuttosto diffuso in vari comuni a nord di Milano, dopo aver raggiunto valori massimi di 75 microg/l, a fronte di un limite di accettabilità di 50 microg/l, è andato qui diminuendo nel giro di pochi anni e non si è più ripresentato ultimamente se non in situazioni particolari, come nel pozzo Castello con un valore massimo di 52,6 microg/l nel febbraio 2003. Le concentrazioni sono andate rapidamente diminuendo fino a 18, 2 microg/l dell'ultima analisi di maggio.

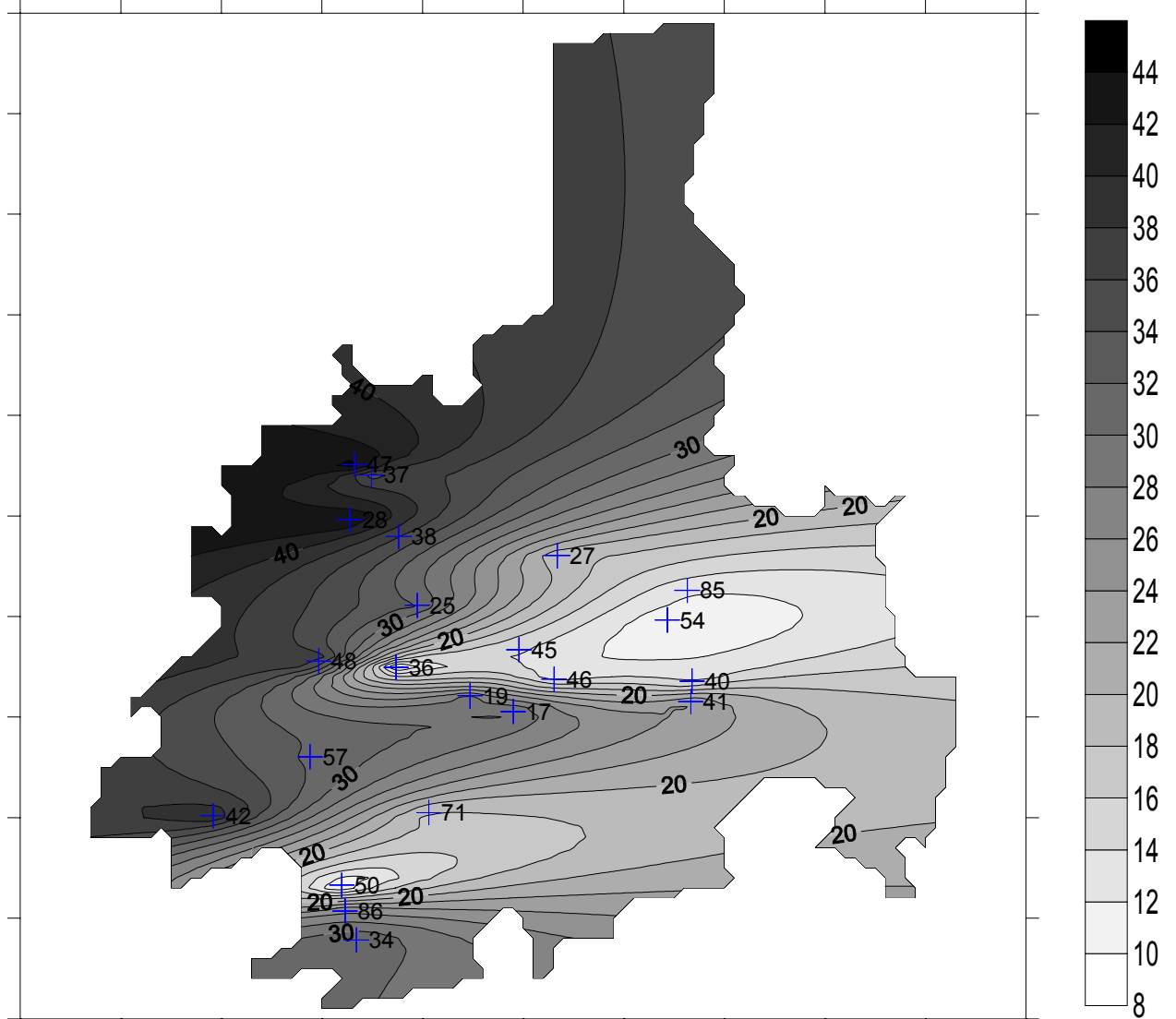


Figura A4.4 – Distribuzione dei nitrati anno 2003

Composti indesiderati di origine naturale

Nei punti di captazione idrica cittadini si possono trovare alcune sostanze che, anche se di origine naturale, possono rendere scadenti la qualità delle acque di quei pozzi che captano la falda in pressione, all'interno della quale si possono creare ambienti riducenti, soprattutto dove si concentrano i resti organiche (torbe e argille torbose). Si tratta di idrogeno solforato, ammoniaca, ferro e manganese.

La presenza di **idrogeno solforato**, provoca uno sgradevole odore di "uova marce" alle acque anche se presente in concentrazioni minime. Nei pozzi AGAM è stato ritrovato in ben 17 pozzi, anche se solamente in 4 in sensibile quantità, comunque tale da non provocare alcun danno alla salute umana. Tre di essi (Parco, Lissoni, Buonarroti) sono stati dotati di impianti di strippaggio per la rimozione dell'idrogeno solforato e comunque attualmente non sono immessi nella rete acquedottistica e utilizzati solamente nei casi di emergenza idrica. Il quarto pozzo in cui è stata riscontrata la presenza di idrogeno solforato è il Boccaccio 2 colonna 2 attualmente inattivo.

Tracce di **ammoniaca** di origine naturale sono state individuate solo nei pozzi Parco e Lissoni, nel settore centro-settentrionale del territorio monzese, che captano lo stesso livello permeabile inglobato in argille torbose. I valori hanno superato la Concentrazione Massima Ammissibile (D.P.R. 236/88 e D.L. 152/99) pari a 0,5 mg/l di NH₄.

Il **ferro** e il **manganese** sono stati riscontrati nei pozzi Ardigò (dotato di impianto di deferrizzazione), Borsa e Buonarroti distribuiti nell'area centro-orientale del territorio monzese.

Oltre a tali sostanze, un altro inconveniente legato allo sfruttamento di acque profonde è lo sviluppo indesiderato di **biomasse**, cioè gruppi di ferrobatteri che possono colorare di rosso l'acqua che arriva agli utenti. E' un fenomeno favorito dalla presenza di situazioni di ristagno idrico, materiali costruttivi obsoleti e captazione di acque profonde ricche di idrogeno solforato, e riscontrato nella zona dell'ospedale nuovo e attorno al parco. Sono state così studiate soluzioni

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

tecniche al problema che hanno portato miglioramenti alla rete (sostituzione tubazioni, chiusura di anelli periferici ecc.).

A4.4 Piezometria e soggiacenza

A4.4.1 Oscillazioni piezometriche storiche

La ricostruzione delle variazioni dei livelli della falda è stata possibile grazie ai dati della rete di controllo provinciale delle acque sotterranee del Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, riportate nel Data Base Pozzi, dove sono inserite anche le serie storiche delle soggiacenze di tutti i pozzi pubblici e di alcuni pozzi privati presenti sul territorio monzese.

Sono state qui prese in considerazione le serie più complete, che si riferiscono ai pozzi appartenenti alla Rete di Rilevamento dei corpi idrici sotterranei della Provincia di Milano (Sistema Informativo Falda – SIF), funzionante dal 1970 con misurazioni mensili. La rete di rilevamento ha subito nel corso degli anni delle variazioni: il numero totale dei pozzi misurati è andato via via diminuendo, dando la preferenza a punti di controllo captanti solo la prima falda e ai pozzi pubblici. Quattro sono i pozzi che vengono attualmente misurati mensilmente dal Sistema Informativo Falda nel territorio di Monza: il pozzo pubblico 28 Birona, il 79 della Garbagnati S.p.A., ed infine il 142 del Golf Club Milano, situato alla Porta S. Giorgio del Parco di Monza. E' stato introdotto il pozzo n. 53 Ardigò, profondo 180 m e quindi significativo per le variazioni di livello della falda profonda. Sono stati esclusi dalla rete di controllo il pozzo n. 22 S. Fruttuoso e il pozzo n. 133 della Società Cartostrong.

Il grafico relativo alle oscillazioni dei livelli della falda nei pozzi con i dati più completi, è riportato nella pagina seguente (**Figura A4.5**); si tratta di pozzi captanti la sola falda superficiale e distribuiti rispettivamente a ovest, a nord e a sud del territorio monzese. I primi anni rilevati, dal 1971 al 1976, indicano una tendenza all'abbassamento della falda per l'incremento della richiesta di acque sotterranee per usi civili e industriali. In seguito, le intense precipitazioni superiori alla media, avvenute dalla fine del 1976 alla prima parte del 1978, hanno provocato un notevole innalzamento della falda freatica; nei periodi precedenti nei pozzi monzesi la falda si trovava mediamente più profonda di 8 m. La falda raggiunge la distanza minima dal piano campagna nel 1978: nei periodi

successivi al 1979 si assiste ad una progressiva decrescita che ha portato, in seguito anche a stagioni di siccità prolungata nel 1988 e nel 1989, a condizioni corrispondenti a quelli registratisi nel 1976. L'oscillazione positiva successiva è dovuta ai periodi autunnali del '93 e del '96, caratterizzati da una successione di giorni di precipitazioni intense, proseguendo la sua attività fino ai primi mesi degli anni successivi (aprile 1994 e febbraio 1997). Negli ultimi anni, grazie alle precipitazioni superiori alla media del 2000 e del 2002 la risalita è notevole, anche se non si raggiungono i valori dell'aprile '78 (pozzo 28 Birona -29,2 m; marzo 2003 -31,8 m)

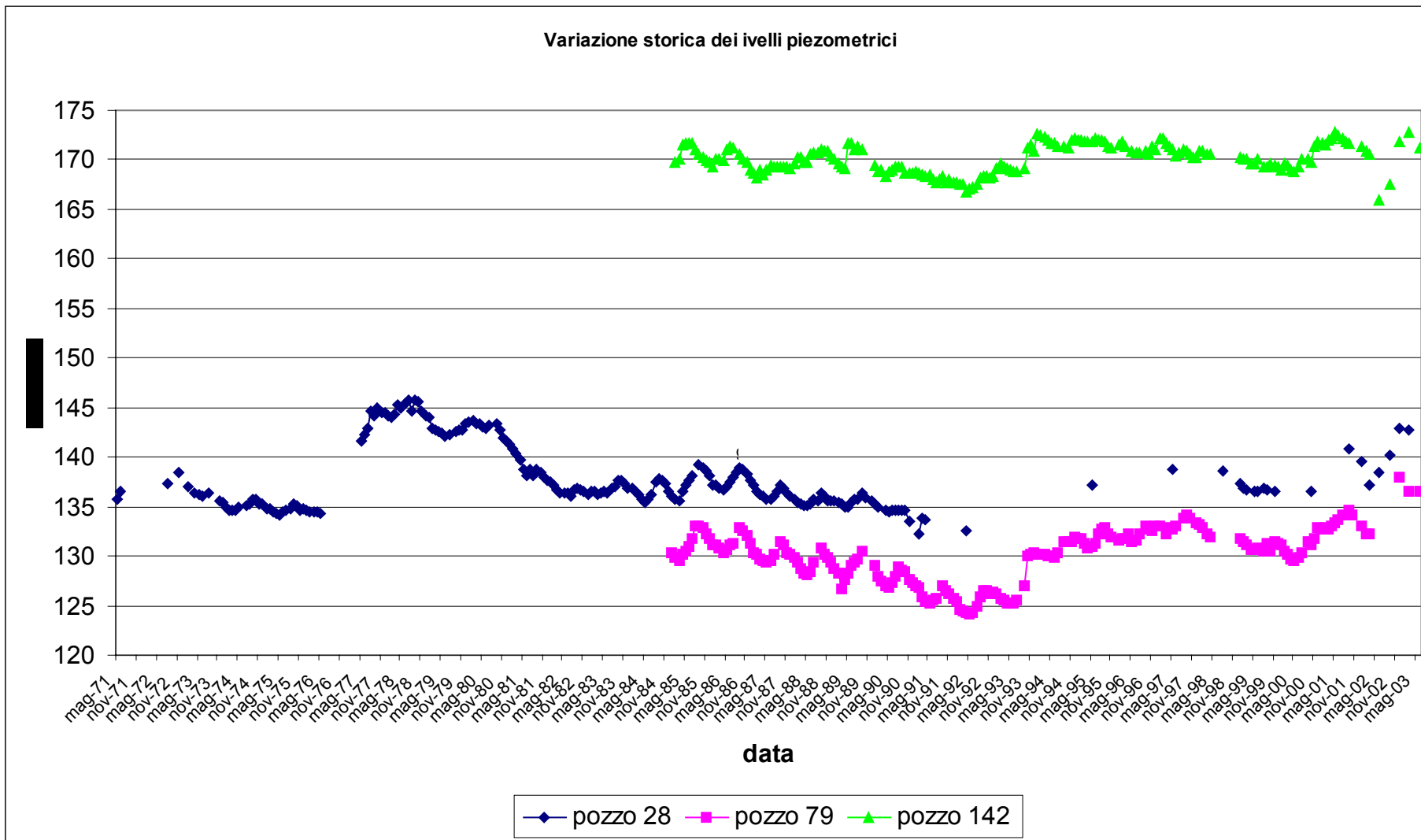


Figura A4.1 - Livelli piezometrici storici

A4.4.2 Piezometria storica

Sono stati raccolti i dati delle cartografie storiche della piezometria del territorio di Monza: le prime carte piezometriche complete riguardanti il territorio monzese risalgono al 1952, al 1958, al 1966 (Comune di Milano, 1974) e poi si hanno una serie di carte relative al 1972, 1974, 1980 e 1981.

Anche se alcune delle carte individuano caratteristiche morfologiche regionali con scarso dettaglio per il territorio comunale di Monza, l'andamento della falda è comunque sempre diretto verso Sud-Ovest nella parte settentrionale, poi si porta verso sud e infine verso sud-est nel settore meridionale. Dal confronto delle carte a disposizione si individua nella piezometria del 1952 la soggiacenza minima, che rappresenta il valore minimo registrata del periodo di 50 anni (dal 1952 all'ultimo rilevamento piezometrico del giugno 2003) (**Figura A4.6**). Tale cartografia risulta utile nella realizzazione di opere ed infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione che, secondo il D. Lgs. 10 aprile 2003 – n. 7/12693, devono prevedere nell'area di rispetto dei pozzi ad utilizzo idropotabile, volumi interrati a distanze non inferiori a 5 m dalla superficie freatica, tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo.

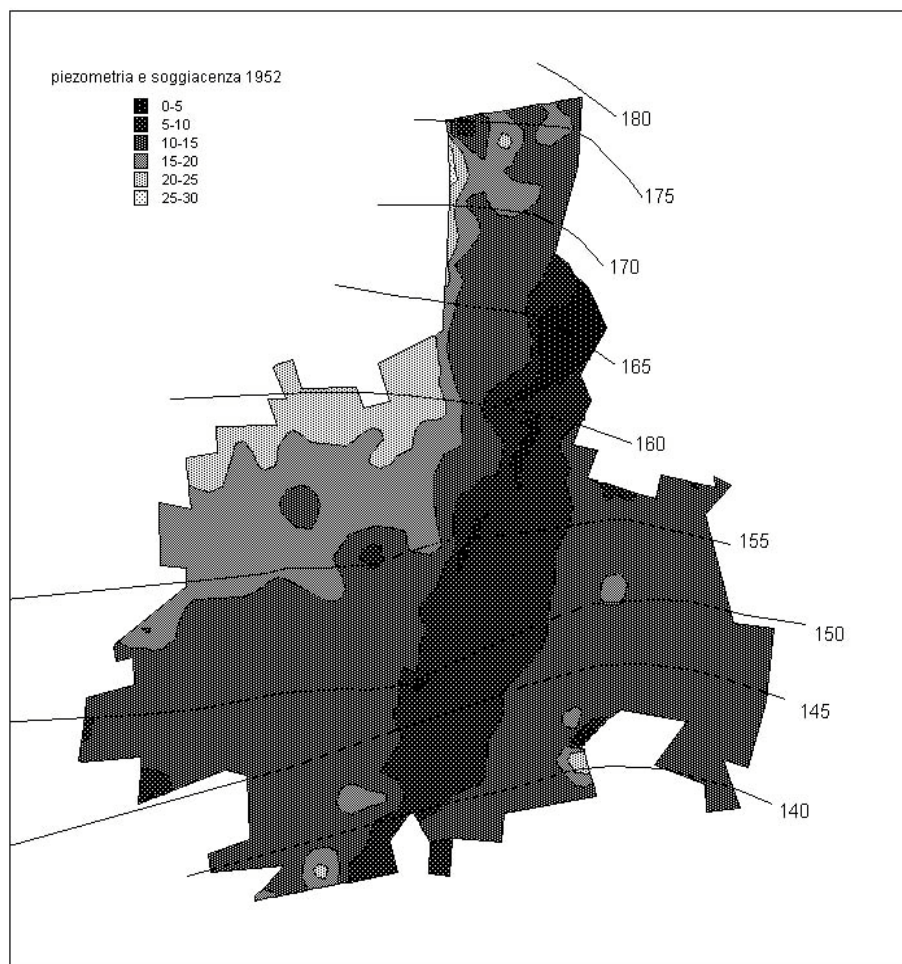


Figura A4.1 - Piezometria e soggiacenza 1952 (da Comune di Milano, 1974 – rielaborata)

A4.4.3 Carta delle isopiezometriche (rilevamento giugno 2003)

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), sono stati misurati i livelli freatici di pozzi sia nel territorio comunale che nei comuni confinanti.

La campagna di misura, effettuata nel giugno 2003, in collaborazione con Agam, ha preso in considerazione pozzi, sia pubblici che privati, ritenuti idonei alla ricostruzione dell'andamento della falda superficiale, escludendo i pozzi più profondi. I valori utilizzati per l'elaborazione della carta delle isopiezometriche sono riportati in **Tabella A4.3**, e comprendono anche i dati del Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano, che effettua misurazioni periodiche su una rete di controllo, costituita da 182 pozzi distribuiti secondo una maglia regolare in tutta la provincia, dal 1970.

Dai valori misurati si è proceduto alla elaborazione della carta isopiezometrica. I dati in ingresso erano costituiti dalla quota sul livello del mare della superficie della falda, misurata in 63 pozzi, e dalle 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 (**Figura A4.7**). Il variogramma è una misura di quanto rapidamente i valori cambiano rispetto alla media. Il principio sottostante è 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 su un piano facilita l'interpretazione di queste 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).

Dopo vari tentativi, si è constatato che la funzione più adeguata è una potenza, con esponente pari a 1,9. I parametri sono stati scelti in modo da rappresentare il più fedelmente possibile l'andamento del variogramma.

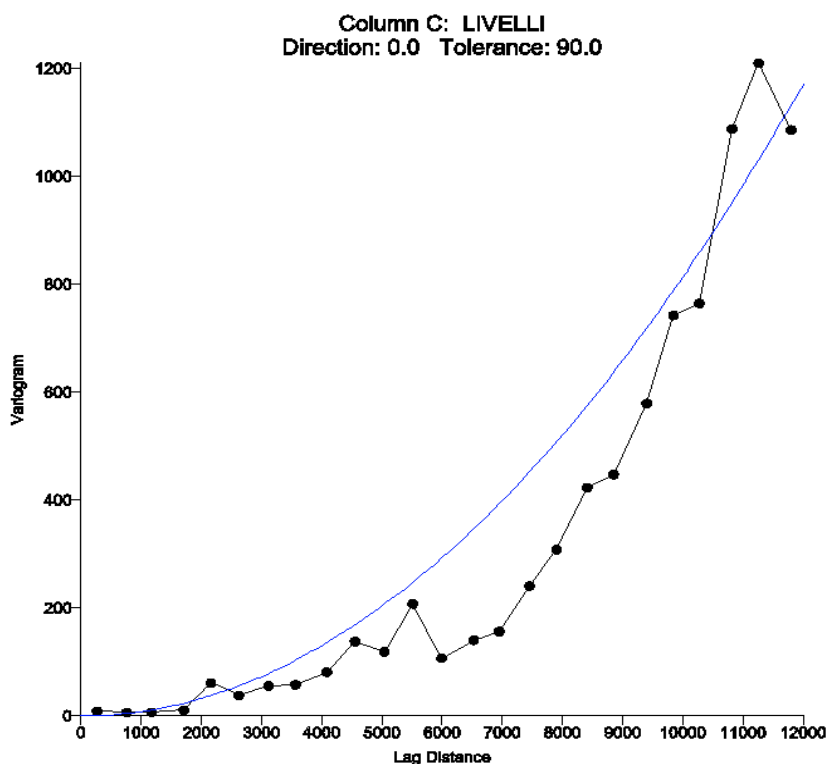


Figura A4.1 - Variogramma

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.

Tale grid è stato successivamente convertito nel formato ArcView, software grazie al quale sono state effettuate le operazioni fra grid.

Lo scopo di questa operazione era ottenere una carta della soggiacenza: per questo motivo, era necessario calcolare la distanza del livello di falda dalla superficie, in ogni pixel del grid. L'informazione riguardo alla quota della superficie è stata ottenuta dal DTM (Digital Terrain Model) della Lombardia, con risoluzione di 20x20 metri. In realtà, è stato effettuato un tentativo per costruire un DTM interpolando i punti quotati presenti nella carta topografica. Il problema è che alcuni di questi punti sono relativi a parti sommitali di edifici o comunque di elementi antropici. Si è tentato di eliminare questi punti, selezionandoli in base alla loro localizzazione all'interno di poligoni dello strato rappresentante gli edifici. Purtroppo non è stato possibile eliminare tutti i punti in questione, perciò il DTM risulta non affidabile.

In pratica, è stata effettuata una semplice operazione di sottrazione fra il grid rappresentante il DTM e il grid rappresentante il livello piezometrico. Il nuovo grid ottenuto rappresenta la variazione spaziale continua della soggiacenza.

A partire da questo nuovo grid sono state ottenute le isolinee ogni 5 metri riportate nella **Tavola 6**; infine, è stato ottenuto uno strato di poligoni delimitati dalle isolinee, che rappresentano aree caratterizzate da soggiacenza della falda compresa in un dato intervallo.

La carta piezometrica elaborata mostra un'escursione dei valori delle linee isopiezometriche da 180 m s.l.m. a nord, a 125 m a sud. La superficie piezometrica rispecchia, soprattutto nella parte settentrionale e occidentale del territorio monzese, l'andamento della base del primo acquifero, diretto da nord-est a sud-ovest

L'andamento del flusso idrico appare, in generale, diretto da nord-est a sud-ovest nel settore settentrionale, da nord a sud nella parte centro meridionale. In particolare si riscontra un'anomalia locale nel settore centro-orientale con un'inflessione delle linee isopiezometriche verso nord.

Il gradiente idraulico assume valori medi di 0.63 %: è pari a 0.6 % nella zona nord del Parco, poi aumenta nel rimanente territorio del Parco (0.8 %); di nuovo diminuisce in corrispondenza della città di Monza (0.44 %).

La soggiacenza, suddivisa in carta in 5 classi (una ogni 5 metri), varia da un minimo di 7.8 m nel pozzo della Club House del Golf, ad un massimo di 32 m dal p.c. nel pozzo 28 Birona 1.

E' nel territorio del Parco di Monza che la falda si avvicina maggiormente al piano campagna, in particolare nel settore orientale del Parco. Qui infatti l'emergenza della falda dà origine al fontanile Pelucca, attivo per brevi periodi, da quando si è verificato un innalzamento generalizzato del livello piezometrico. L'area del Parco rappresenta, per le caratteristiche idrogeologiche un'importante area di ricarica delle acque sotterranee. Altri minimi relativi sono presenti nelle aree cavate del Viale delle Industrie.

I valori massimi di profondità del livello piezometrico sono localizzabili nel settore occidentale della città di Monza, fino al confine con Muggiò.

Tabella A4.1 - Rilevamento piezometrico giugno 2003

CODICE PROVINCIA	UBICAZIONE	QUOTA	LIVELLI	SOGGIACENZA
150130002	BARLASSINA	226,51	185,41	41,10
150140004	BASIANO SERBATOIO	170,91	128,71	42,20
150210012	BESANA BRIANZA	266,70	259,30	7,40
150320001	BRESSO	140,76	117,76	23,00
150340005	BRUGHERIO S.FRANCESCO	147,99	129,29	18,70
150340123	BRUGHERIO FEM VASCA VOLANO	139,00	121,80	17,20
150480015	CARATE BRIANZA	216,35	212,65	3,70
150490001	CARNATE	233,83	194,83	39,00
150510004	CARUGATE C.NA VALERA	150,30	127,20	23,10
150700004	CERNUSCO VIA VERDI	135,34	122,04	13,30
150770004	CINISELLO BALSAMO	145,50	125,00	20,50
150770006	CINISELLO VIA MATTEOTTI	150,04	122,74	27,30
150770018	CINISELLO BALSAMO	157,15	130,70	26,45
150770022	CINISELLO VIA GALILEI	150,00	122,60	27,40
150770023	CINISELLO VIA GALILEI	150,00	122,80	27,20
150770073	CINISELLO BALSAMO	155,00	124,30	30,70
150810004	COLOGNO VIA LEVI-LOMBARDIA	138,33	123,33	15,00
150810069	COLOGNO VIA PAGANINI	138,53	121,43	17,10
150840002	CONCOREZZO	162,27	140,42	21,85
150860002	CORMANO	148,74	122,64	26,10
150980004	CUSANO P.ZZA ITALIA	153,00	132,00	21,00
150980028	CUSANO VIA PEDRETTI	156,00	132,70	23,30
151000003	DESIO	198,89	153,49	45,40
151060008	GESSATE	146,50	128,90	17,60
151190001	LENTATE SUL SEVESO	246,11	202,01	44,10
151360003	MASATE VIA BERGAMASCA	150,00	124,60	25,40
151450001	MEZZAGO	220,39	182,39	38,00
151490017	POMA	154,80	137,05	17,75
151490018	BORSA	159,00	134,83	24,17
151490019	CASTELLO	157,10	137,50	19,60
151490028	BIRONA 1	174,50	142,45	32,05
151490037	DONIZZETTI	177,00	148,35	28,65
151490041	NIEVO	159,00	132,75	26,25
151490043	PROCACCINI	155,00	134,40	20,60
151490044	SPALLANZANI	158,00	132,90	25,10
151490046	AGUILHON	157,20	134,40	22,80
151490047	SGAMBATI	178,80	148,10	30,70
151490048	M.TE BIANCO	166,10	138,40	27,70
151490050	ASIAGO	152,00	128,20	23,80
151490054	CORREGGIO	162,70	137,30	25,40
151490071	FOSSATI	152,00	131,40	20,60
151490079	GARBAGNATI	153,30	136,50	16,80
151490086	GENTILE	152,00	128,40	23,60
151490136	CARTOSTRONG	168,00	139,40	28,60
151490142	GOLF CLUB	179,00	171,20	7,80
151520030	MUGGIO'	156,00	120,50	35,50
151560024	NOVA MILANESE	176,44	139,84	36,60
151660003	PADERNO DUGNANO	165,50	138,50	27,00
151660007	PADERNO DUGNANO	163,41	136,81	26,60

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

151660019	PADERNO VIA GALLI	172,00	139,50	32,50
151860001	RONCELLO	192,99	159,49	33,50
151870001	RONCO BRINATINO	249,31	211,81	37,50
152090014	SESTO SAN GIOVANNI	136,82	118,82	18,00
152090016	SESTO SAN GIOVANNI	143,48	125,38	18,10
152090017	SESTO SAN G. VIA BARACCA	140,09	121,49	18,60
152090021	SESTO SAN G. VIA ITALIA	142,59	121,79	20,80
152160005	SOVICO	220,66	177,86	42,80
152410041	VIMERCATE	207,49	186,29	21,20
152420041	VIMODRONE FEM LA TORRE	125,00	114,20	10,80

A4.5 Aree di salvaguardia dei pozzi ad utilizzo idropotabile e loro regolamentazione

Lo scopo della definizione di area di rispetto risponde alle esigenze di 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 aree di particolare importanza al fine di garantire nel tempo l'approvvigionamento potabile delle acque sotterranee.

Le direttrici da seguire per raggiungere un tale obiettivo sono essenzialmente tre:

- definire le aree all'interno delle quali regolamentare l'uso del suolo e le attività svolte secondo modalità tali da non gravare eccessivamente sullo sviluppo urbano e/o industriale del territorio;
- elaborare normative e vincoli d'uso di tali aree al fine di garantire la gestione dei campi acquiferi in condizioni di sicurezza;
- predisporre lungo il perimetro di tali aree una rete di controllo della qualità delle acque sotterranee definendone anche la tipologia e la frequenza delle analisi.

I criteri utilizzabili per delimitare zone di rispetto di pozzi ad uso idropotabile e proposti dai diversi autori 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 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 perchè 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 di autodepurazione del suolo (capacità di assimilazione) e della zona insatura, funzione dello spessore e delle proprietà chimico-fisiche intrinseche ad essi relative.

Appare evidente come in realtà non esista un criterio univoco per effettuare la delimitazione delle zone di rispetto, fatto dimostrato anche dalle differenti regolamentazioni esistenti nei diversi Paesi.

Fin dal 1988 (D.P.R. 238/88, poi ripreso dal D.M. del 26/3/91, dalla Direttiva di cui alla Dgr Lombardia 27/6/96 n.6/15137) sono stati emanati una serie di vincoli e regolamentazioni dell'uso del territorio nelle vicinanze dei pozzi pubblici. Attualmente la materia è regolata dal Dlgs 152/1999 e dalla recente Dgr Lombardia 10/4/2003 n.7/12693. E' prevista la definizione delle seguenti zone:

- zona di tutela assoluta
- zona di rispetto
- zona di protezione

La **zona di tutela assoluta** è 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 a regolamentazione, essa deve essere unicamente adibita alle opere di captazione ed a infrastrutture di servizio.

La **zona di rispetto** rappresenta la porzione di territorio circostante alla 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 prevede l'adozione del citato criterio geometrico di 200 m di raggio o di un criterio temporale. In questo secondo caso la delimitazione è rappresentata dall'inviluppo 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 cronologico 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.

La **zona di protezione** viene delimitata al fine della protezione del patrimonio idrico nel suo complesso e comprende quindi il bacino di alimentazione della risorsa idrica captata. Per essa sono previste regolamentazioni di destinazione d'uso del territorio al fine di proteggere aree di ricarica della falda, emergenze naturali ed artificiali della falda e zone di riserva. La Regione si riserva di fornire indicazioni sui criteri di perimetrazione della zona di protezione.

Si osserva da quanto detto che mentre per la prima e l'ultima zona i criteri applicati appaiono chiaramente quello geometrico e quello idrogeologico, nel caso della **zona di rispetto** viene preferito, per i nuovi pozzi, il criterio temporale, che assicura un più razionale rapporto tra efficacia della tutela e vincolistica territoriale.

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.

Nel caso di acquifero protetto, ovvero separato dal suolo o dalla soprastante falda libera da un orizzonte o strato impermeabile le cui caratteristiche di conducibilità idraulica, continuità laterale e spessore siano tali da impedire il passaggio dell'acqua per tempi superiori ai 40 anni, la zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta, purchè sia garantito il grado di protezione, vietando quindi qualunque attività che possa compromettere l'integrità dello strato di protezione.

La **zona di rispetto allargata** consente di introdurre, insieme al già citato tempo di sicurezza, un tempo di allarme, che facilita la messa in atto degli interventi previsti in un opportuno piano di soccorso.

In entrambi i casi, la delimitazione mediante l'adozione di un criterio temporale e la messa in atto della opportuna vincolistica territoriale (protezione statica) prevede l'adozione di una protezione dinamica, consistente nella messa in opera di una opportuna rete di monitoraggio della falda, la cui cadenza dei prelievi e delle analisi sia conforme all'estensione della zona stessa; essa deve consentire di rilevare un eventuale fenomeno d'inquinamento e di intervenire prima che questo raggiunga il pozzo.

La tempistica di rilevamento della rete e l'estensione dell'area sono quindi in equilibrio tra loro: la scelta di limitare l'estensione dell'area vincolata comporta infatti per contro una maggior efficienza della rete di monitoraggio, con

conseguenti oneri derivanti dalla tempistica delle analisi; viceversa una maggiore estensione dei territori vincolati può rendere più dilazionata nel tempo e conseguentemente meno onerosa la parte relativa al loro monitoraggio.

Nel caso in cui invece il pozzo di emungimento sia localizzato in una zona già urbanizzata, la funzionalità della/e zone di rispetto può essere di "efficacia limitata", richiedendo in tal caso misure suppletive di monitoraggio al fine di controllare eventuali centri di pericolo presenti all'interno dell'area tutelata.

A4.5.1 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 1991 anche per i nuovi pozzi della zona Boschetti e via Boccaccio e per il pozzo acquisito dalla Philips. Sono state prodotte delle carte alla scala 1:100 (vedi **Allegato al capitolo A.4**) per ognuno dei 46 pozzi comunali.

Nelle cartografia, con indicata al centro la posizione della colonna del pozzo, viene riportata la posizione della botola di accesso alla cameretta e delle opere di servizio, ed inoltre l'uso del suolo.

Nella maggior parte dei pozzi pubblici di Monza la zona di tutela assoluta non risponde 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 e in contropendenza. Tale situazione provoca l'afflusso nella cameretta delle acque meteoriche che vengono smaltite per infiltrazione nel pavimento inghiaiato.

Nell'area circostante la cameretta si sono evidenziate situazioni diversificate di forte rischio ambientale in quanto sono presenti piazzali, strade, attività produttive, 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; tra di essi i pozzi Rondò, Battisti 1 e 2, Lecco si trovano su strade ad alto traffico, anche di mezzi pesanti.

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

E' stato verificato che raramente i pozzi sono recintati e le situazioni al contorno impermeabilizzate: ciò avviene solo nei pozzi Borsa, Parco, Buonarroti. Negli altri casi la recinzione o non è presente oppure è di dimensioni insufficienti

La zona di tutela assoluta deve essere inoltre protetta dalle esondazioni dei corpi idrici limitrofi e provvista di canalizzazioni per il deflusso delle acque meteoriche. Vi sono 2 pozzi (19 Castello e 45 Grassi) che si trovano nelle immediate vicinanze del Lambro, mentre per i pozzi 237-238 di via Boccaccio e 27 di via Toti, è la sola area di rispetto di 200 m che rientra nella fascia di esondazione del Lambro, come vedremo nel paragrafo successivo.

A4.5.2 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 numerosi informazioni riguardanti il territorio, fornite dagli Uffici comunali (rottamazione autoveicoli, depositi di carburante, uso del suolo), dalla Provincia di Milano (aree sottoposte a bonifica), dall'Arpa, dall'Agam (rete idrica, rete fognaria, aree non servite da fognatura), dall'Alsi (attività produttive con scarichi non assimilabili ai civili, attività produttive non allacciate alla rete fognaria).

Nella cartografia alla scala 1:2000 dell'Allegato al Capitolo A4 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.

Attività vietate 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*

Nella cartografia dell'uso del suolo delle aree di rispetto dell'Allegato al Capitolo A4 sono riportate oltre alle attività vietate dal D.Lgs. 152/99 anche i centri di pericolo evidenziati nella carta della vulnerabilità.

Tutti i pozzi pubblici sono ubicati nelle aree urbanizzate di Monza, caratterizzate da precentuali più o meno elevate di zone a verde. Vi sono inoltre, seppure in minor quantità, aree industriali e aree agricole.

I pozzi terebrati più recentemente si trovano nella zona immediatamente a sud del Parco di Monza.

Nella cartografia sono riportate sia le tubazioni della rete dell'acquedotto sia le tubazioni fognarie: appare evidente come i pozzi e le tubazioni idriche siano affiancate, e in alcuni casi anche sottostanti, alle condotte fognarie.

Da segnalare la presenza di aree non fognate nell'area di rispetto dei pozzi: 31, 42, 57, 89, 120, 239, 247

Ricadono nell'area di esondazione storica del Lambro i pozzi 19 Castello, 45 Grassi, 71 Fossati, ed infine 237-238 e 239-240 Boccaccio 1 e 2.

Nelle vicinanze del pozzo 46 Aghuilon si trova la Tecnocalor S.p.A., deposito di oli minerali, classificata come industria a rischio di incidente rilevante secondo il D. lgs. 334/1999 (vedi paragrafo vulnerabilità integrata).

I distributori di carburante sono frequentemente presenti nelle aree di rispetto: in vicinanza di ben 8 pozzi (17, 18, 34, 36, 42, 44, 57, 247) e inoltre in 3 (28, 43 e 82).

Nel settore meridionale del pozzo 41 Nievo si trova il cimitero comunale di Monza.

A4.5.3 Delimitazione delle aree di rispetto - criterio temporale

In base a quanto riportato nell'incarico ricevuto (atto deliberativo n.348 del 20/3/2003) si propone una ipotesi di perimetrazione delle aree di rispetto dei pozzi pubblici comunali con le metodiche relative al criterio temporale.

In particolare, la perimetrazione presentata è stata effettuata secondo le indicazioni riportate nell'accordo del 12/12/2002 preso in sede di Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome, inerente le linee guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano di cui all'art.21 del D.L. 152/99.

Sono state delimitate le aree di rispetto con il criterio temporale per 4 pozzi ad utilizzo idropotabile. Tale analisi è finalizzata a fornire dati di confronto nell'ipotesi di una futura decisione dell'Amministrazione Comunale di applicare ai propri pozzi una delimitazione delle zone di rispetto in base al criterio cronologico. A tal fine l'analisi è stata al momento effettuata solamente relativamente a quei pozzi per i quali fossero noti la struttura idrogeologica e per i quali i dati idrogeologici fossero stati ottenuti mediante prove di pompaggio specifiche; solo per tali pozzi sono infatti noti con certezza i parametri idraulici

della falda captata indispensabili per la delimitazione stessa. Si è utilizzato il programma WHPA (Well Head Protection Area, U.S.EPA).

Per quanto concerne l'andamento dell'acquifero, è stata considerata la carta delle isopiezometriche rilevata nel giugno 2003.

In base ai parametri idrogeologici ed alle portate massime dei pozzi (AGAM) è stato quindi effettuato, mediante il calcolo del tempo di percorso delle particelle in regime stazionario per raggiungere il pozzo nello spessore saturo, il tracciamento delle isocrone relative a 60, 180 e 365 giorni.

Come zona di protezione ristretta è stata definita, in accordo con la normativa vigente, la zona delimitata dall'isocrona 60 giorni, mentre, sulla base delle linee guida sopracitate, per quanto concerne la zona di protezione allargata sono state definite sia le aree delimitate dall'isocrona 180 sia quelle comprese dall'isocrona 365 giorni; l'applicazione di una o l'altra di queste ultime deve essere definita sulla base della vulnerabilità locale dell'acquifero considerato.

Le ipotesi di delimitazione ottenute sono state confrontate con quanto deriva da una perimetrazione effettuata mediante il criterio geometrico (raggio di 200 metri da pozzo), sia per quanto concerne l'estensione e la conformazione dei limiti, sia per quanto riguarda l'occupazione territoriale (si veda l'Allegato al Capitolo A4).

Per il calcolo dell'area di rispetto secondo il criterio temporale sono stati utilizzati i seguenti parametri:

Trasmissività dell'acquifero

Tale parametro è stato tratto dal lavoro: "Determinazione dei parametri idrogeologici degli acquiferi del territorio comunale", effettuato dal Dr. Geol. Maurizio Nespole e Dr. Geol. F.Colombo nel Marzo 1991.

Spessore acquifero

Lo spessore dell'acquifero è stato ricostruito attraverso la stratigrafia del pozzo e la ricostruzione idrogeologica di dettaglio inerente al pozzo stesso.

Porosità

Il valore inserito è stato ricavato da letteratura, sulla base della litologia media degli orizzonti sfruttati, o dalle prove.

Gradiente idraulico e direzione del flusso idrico

Il gradiente è stato ricavato dalla carta piezometrica elaborata tramite il rilevamento del giugno 2003.

Portata del pozzo

In assenza della portata massima concessa, richiesta dalle "Linee guida" è stata utilizzata quella media concessa indicata dall'Agam di Monza.

Raggio del pozzo

È stato ricavato dalle stratigrafie relative ai singoli pozzi.

L'ipotesi di delimitazione si è limitata al momento ai pozzi riportati nella seguente tabella (Tabella A4.4) non essendo disponibili per gli altri pozzi del territorio comunale dati idrogeologici misurati.

Tabella A4.1 - Pozzi con prove di pompaggio

Numero pozzo	Denominazione pozzo	Tipo di acquifero captato
25	Varisco	Libero
39	Lecco	Confinato
86	Gentile	Semiconfinato
104	Ercolano	Confinato

Per il pozzo n.22 (S.Fruttuoso) i parametri ricavati dalla prova idraulica relativa alla falda libera effettuata nel 1990 non hanno potuto essere utilizzati in quanto il pozzo stesso è stato in seguito approfondito ed interessa attualmente la falda confinata sottostante.

I parametri utilizzati sono riportati nella seguente tabella (**Tabella A4.5**):

Tabella A4.2 – Parametri idrogeologici

N	POZZO	T	i	b	n	Q
		(mq/g)	(%)	(m)	(-)	(mc/g)
25	Varisco	552.96	0.5	20	0.2	2160
39	Lecco	475.2	0.9	7.7	0.15	3715.2
86	Gentile	2937.6	0.4	16.4	0.17	1728
104	Ercolano	155.52	0.7	8.9	0.15	2764.8

I risultati ottenuti nell'ipotesi di delimitazione effettuata sono riportati per i singoli pozzi nella **Tabella A4.6**:

Tabella A4.3 – Area di rispetto con criterio temporale

pozzo 25				
Zona	Lunghezza	monte	Valle	Larghezza
60 giorni	206	123	83	201
180 giorni	360	236	124	340
365 giorni	526	373	153	469
pozzo 39				
Zona	Lunghezza	monte	Valle	Larghezza
60 giorni	583	487	96	418
180 giorni	1278	1182	96	511
365 giorni	2286	2190	96	538
pozzo 86				
Zona	Lunghezza	monte	valle	Larghezza
60 giorni	319	293	26	134
180 giorni	798	772	26	143
365 giorni	1514	1488	26	145
pozzo 104				
Zona	Lunghezza	monte	valle	Larghezza
60 giorni	403	248	155	388
180 giorni	718	497	221	653
365 giorni	1066	808	258	897

100

valore superiore al criterio geometrico

Nella stessa tabella è riportato il confronto con quanto ottenuto mediante l'applicazione del criterio geometrico, al fine di evidenziare i casi per i quali l'ipotesi di delimitazione proposta appare più cautelativa rispetto a quella vigente.

Si osserva in tutti i casi che il criterio geometrico penalizza con vincoli delle aree di estensione variabile a valle del pozzo, mentre a monte in ben n.3 casi sui 4 considerati (pozzi 25, 39 e 104) l'applicazione del criterio geometrico appare insufficiente e l'ipotesi di delimitazione "cronologica" risulta quella più cautelativa sia nel caso della zona di rispetto ristretta sia allargata (isocrone dei 180 e 365 giorni).

Per il rimanente pozzo 25 invece la delimitazione temporale a monte del pozzo appare più cautelativa solo per quanto concerne la zona di protezione allargata.

Qualora si consideri l'estensione in larghezza delle zone di rispetto, per il medesimo pozzo 25 appare invece più cautelativa solo per quanto concerne la zona di protezione allargata relativa all'isocrona 365. Negli altri casi invece il criterio geometrico appare sottodimensionato per tutte le zone (ristretta ed allargata) del pozzo 39 e in tutti i casi di zona allargata per il pozzo 86.

Le fasce di rispetto delimitate interessano superfici la cui estensione è riportata nella tabella seguente (**Tabella A4.7**):

Tabella A4.4 – Superfici aree di rispetto con criterio temporale

criterio cronologico				
	pozzo 25	pozzo 39	pozzo 86	pozzo 104
Zona	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)
60 giorni	31,53	181,06	34,04	121,36
180 giorni	91,69	528,31	101,50	357,44
365 giorni	189,35	1,064,87	205,46	717,09
Criterio geometrico				
	pozzo 25	pozzo 39	pozzo 86	pozzo 104

Zona	(mq)	(mq)	(mq)	(mq)
Raggio 200mq	125,66	125,66	125,66	125,66

Si osserva come l'estensione della zona di protezione ristretta appaia superiore a quella attuale applicata di 200 m di raggio per il pozzo 39, e praticamente simile per il pozzo 104, dove per altro anche le due zone risultano quasi sovrapponibili.

Molto inferiori all'estensione attuale appare invece quella calcolata per la medesima isocrona per i pozzi 25 e 86. In questi casi tuttavia, in particolare per il pozzo 86, la differenza di forma delle due aree, attuale e ipotetica, indica come l'attuale vincolistica non determini un'efficace protezione al pozzo.

La delimitazione delle zone di rispetto effettuata secondo il criterio cronologico per alcuni dei pozzi pubblici del Comune di Monza, per i quali fossero noti i parametri idrogeologici, consente di verificare la compatibilità della destinazione d'uso definita dal PRG e PTCP vigente, con l'ubicazione dei centri di pericolo, uso del suolo e ubicazione di infrastrutture potenzialmente d'impatto sulle risorse sotterranee, e di valutare, sulla base anche della cadenza dei controlli effettuati sulla falda, l'organizzazione di un protocollo di previsione per la fase di protezione dinamica e piani d'intervento d'emergenza.

Considerati i risultati ottenuti, l'ipotesi di delimitazione presentata sembra consentire una miglior ottimizzazione dell'estensione delle zone di rispetto dei pozzi pubblici in relazione alla regolamentazione dell'uso del territorio, svincolando estensioni a volte rilevanti del territorio comunale, site in particolare a valle dei pozzi rispetto alla direzione del flusso idrico, e per contro vincolando zone, soprattutto a monte degli stessi, laddove centri di pericolo potenziale od un'inadatta destinazione d'uso del suolo potrebbero invece compromettere la sicurezza dell'approvvigionamento idropotabile.

Tale ipotesi può essere estesa agli altri pozzi comunali qualora venga preceduta da prove specifiche che consentano una più approfondita e puntuale conoscenza dei parametri idraulici degli acquiferi.

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Si sottolinea che l'efficacia della delimitazione statica definita dal presente elaborato 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.

A4.5.4 Aree di protezione

La zona di protezione 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 nell'ambito del Piano di tutela delle acque di cui all'articolo 44 del decreto legislativo n. 152 del 1999.

Nell'area 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.

Nel territorio comunale riveste notevole importanza per la ricarica degli acquiferi il Parco di Monza. Esso infatti presenta una serie di caratteri idrogeologici favorevoli, in quanto è caratterizzato da scarsa impermeabilizzazione dei suoli e dalla presenza di poche attività in grado di alterare la qualità delle acque sotterranee. Ciononostante, ampie zone di esso presentano livelli sensibili di vulnerabilità idrogeologica (classi alta ed elevata) e devono, dunque, essere protette con particolare attenzione.

Inoltre, già oggi il Parco viene utilizzato per la captazione idrica da numerosi pozzi pubblici e privati ed è ad esso che si rivolgono i nuovi progetti di captazione, soprattutto per la disponibilità di aree libere e la possibilità di identificare aree di salvaguardia prive di elementi di rischio, come prescrivono le norme di settore.

Tra questi progetti si segnalano le ipotesi di 3 nuovi pozzi previsti dall'AGAM nelle aree centrali del terrazzo del Mirabello. Le domande di concessione sono state già da tempo presentate alle autorità competenti e recentemente rinnovate.

In base a tali considerazioni risulta importante una regolamentazione delle attività presenti nel Parco, dalle attività ricreative agli insediamenti civili, a quelli agricoli e zootecnici.

In attesa della regolamentazione regionale, si propone la semplice individuazione dell'area complessiva del Parco come Area di protezione e si rimanda la stesura di una specifica regolamentazione alla predisposizione di un Documento di

indirizzo sul Parco di Monza e/o alla revisione dell'attuale Regolamento.

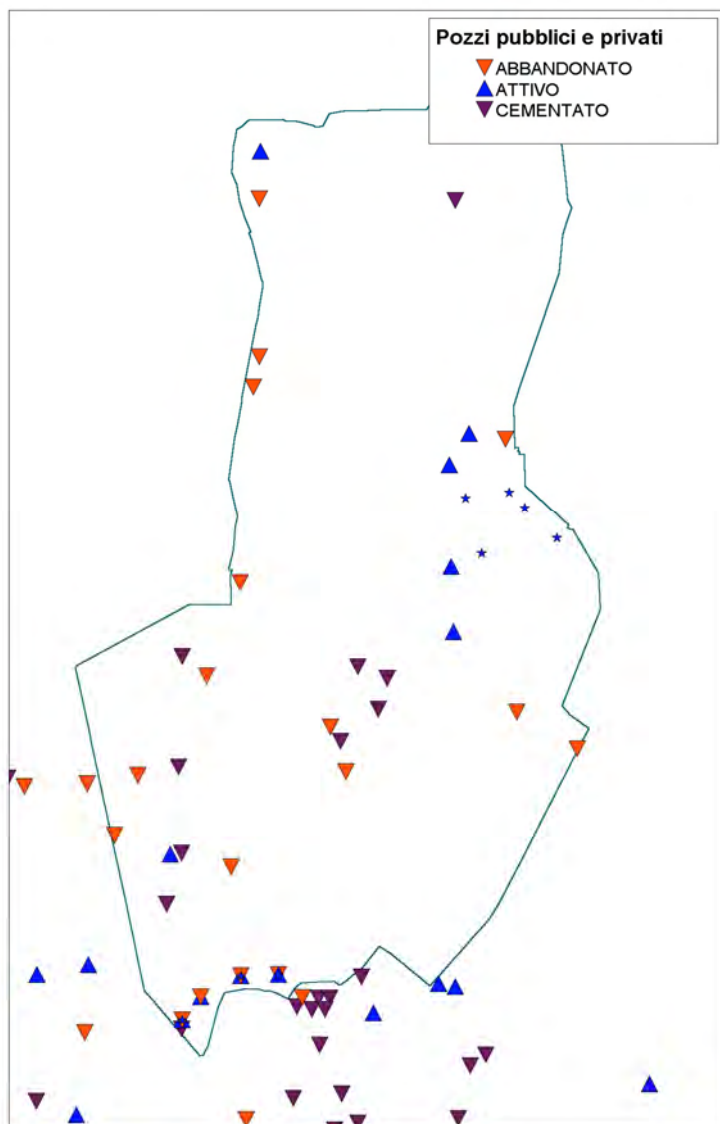


Figura A4.1 – Pozzi nel parco di Monza

A4.6 Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento

A4.6.1 Metodologia di realizzazione della carta della vulnerabilità complessiva integrata degli acquiferi

La metodologia utilizzata fa riferimento in parte a quella sperimentata e proposta da vari Autori, in parte segue una elaborazione originale in relazione ai dati a disposizione e alla realtà territoriale. Si è considerato soprattutto quanto proposto nella metodologia CNR-GNDCI (AA.VV 1988) e nelle successive modifiche e integrazioni della stessa, proposte da vari enti e ricercatori sia per scopi generali, sia, negli ultimi anni, in particolare per lo studio della vulnerabilità da nitrati delle falde, come richiesto dal Dlgs 152/99. Si è anche considerato quanto recentemente messo a punto, sempre dalla linea di ricerca CNR-GNDCI, cioè il metodo SINTACS, metodo parametrico di valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, basato su 7 fattori di vulnerabilità.

Per la valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque di falda, che dipende dalle caratteristiche naturali, climatiche, pedologiche e idrogeologiche del sistema, tutte le metodologie si basano 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 della vulnerabilità;
- alle caratteristiche dello strato insaturo, sovrastante la falda, e alla sua capacità di trasmettere gli inquinanti alla falda;
- alle caratteristiche idrogeologiche e alla profondità delle falde idriche.

La vulnerabilità degli acquiferi, però, non dipende solo dai parametri naturali, ma anche dalle pressioni a cui l'ambiente è sottoposto, sotto forma di centri di pericolo e fonti di inquinamento. Inoltre la vulnerabilità può essere, in qualche

misura e con alcune attenzioni, segnalata dallo stato di vulnerazione delle falde in atto o pregresso.

Nel caso di Monza si è adottata una metodologia ragionata di valutazione della vulnerabilità complessiva, basata su più stadi di elaborazione e di sovrapposizione tematica.

Al primo livello si è realizzata una cartografia dettagliata della *vulnerabilità intrinseca o naturale* dei primi acquiferi, valutati separatamente e complessivamente.

La vulnerabilità intrinseca rappresenta dunque il grado di protezione degli acquiferi sottiacenti il territorio più o meno antropizzato, ed indica la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi ad ingerire e diffondere un inquinante idroveicolato. Essa dipende dalle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero e dalla litologia del terreno non saturo soprastante.

Su questa base, si è poi proceduto, nel terzo stadio della metodologia, alla elaborazione di una ipotesi di *vulnerabilità integrata*, che tiene conto dei fattori antropici presenti sul territorio che possono causare effetti negativi sulle caratteristiche idrochimiche delle acque sotterranee. Si tratta di un censimento dei centri di pericolo presenti sul suolo e nel sottosuolo (produttori reali e potenziali dell'inquinamento), così da ottenere, non tanto una diversa classificazione del territorio, quanto una visione più concreta delle potenziali cause di alterazione delle falde.

Questo stadio di valutazione territoriale è quello rappresentato nella **Carta della Vulnerabilità (Tavola 7)**, mentre le successive elaborazioni hanno carattere sperimentale di approfondimento.

Con il primo approfondimento, si è preso in considerazione l'effetto di protezione e/o di attenuazione dell'inquinamento offerto dalla presenza dei vari tipi di suoli e

dalle loro caratteristiche fisico-chimiche. La valutazione tematica è stata peraltro corretta in funzione del tipo di utilizzo del suolo e quindi del presunto stato di conservazione, e dunque di efficienza, della copertura pedologica (*intrinseca modificata*).

Si ottiene così la *vulnerabilità intrinseca complessiva*. Essa è la vera vulnerabilità intrinseca o naturale complessiva, anche se l'effetto dovuto al suolo è, in questa situazione ambientale, decisamente meno significativo rispetto ai caratteri dello strato insaturo e a quelli dovuti alle attività antropiche e ai centri di pericolo. I fattori correttivi e integrativi introdotti successivamente rappresentano, invece, un modo per leggere la vulnerabilità in chiave ambientale e per programmare la gestione del territorio.

La carta della *vulnerabilità integrata complessiva* può essere confrontata ulteriormente con la situazione di vulnerazione reale delle falde idriche, al fine di correggere, se necessario, valutazioni troppo ottimistiche sulla vulnerabilità potenziale.

Il risultato finale è di carattere conoscitivo e rappresenta la *vulnerabilità integrata complessiva + vulnerazione reale* che vuole fornire una indicazione sintetica della situazione di rischio di inquinamento idrogeologico delle falde.

Si tratta, in ogni caso, di uno strumento ottenuto con dati insufficienti ad una precisa quantificazione dei fattori in gioco e certamente migliorabile e ulteriormente precisabile.

Nella tabella seguente è rappresentato lo schema della procedura metodologica per sovrapposizioni successive di informazioni tematiche, la cui parte più significativa rimane, peraltro, la valutazione della vulnerabilità intrinseca.

vulnerabilità intrinseca acquiferi o idrogeologica		vulnerabilità integrata	vulnerabilità integrata complessiva		vulnerabilità ed aree vulnerate
vulnerabilità primo acquifero	vulnerabilità primo acquifero più secondo acquifero	vulnerabilità più presenza di centri di pericolo	vulnerabilità acquiferi più capacità protettiva dei suoli	vulnerabilità acquiferi più capacità protettiva reale	vulnerabilità complessiva integrata più vulnerazione reale acquiferi →

Infine, in via sperimentale, si è pensato di sovrapporre nuovamente alla versione finale della "vulnerabilità complessiva integrata", l'informazione relativa alla estensione delle principali aree degradate, quelle rappresentative di forti modifiche del suolo-sottosuolo, per le quali la vulnerabilità deve essere valutata in modo specifico, e le aree urbanizzate con copertura del suolo > del 25%.

Questo ultimo strato informativo servirebbe ad introdurre una diversa e più complessa valutazione della vulnerabilità, poiché dalle superfici molto coperte l'acqua meteorica viene sottratta attraverso le reti fognarie che, d'altro canto, possono essere, esse stesse, fonte di inquinamento puntiforme o lineare per perdite di rete.

A4.6.2 Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi o vulnerabilità idrogeologica

Per questo primo obiettivo si è proceduto alla zonazione separata della vulnerabilità del primo acquifero e del secondo acquifero, e alla sintesi dei risultati parziali.

In particolare:

- 1 la vulnerabilità dei primi acquiferi è intesa come:
 - possibilità di penetrazione di un inquinante attraverso il terreno fino al primo acquifero, legata allo spessore, alla litologia e alla permeabilità degli strati di terreni soprastanti la falda;
 - possibilità di propagazione di un inquinante all'interno dell'acquifero legata alle caratteristiche idrodinamiche della falda;
- 2 la vulnerabilità del secondo acquifero intesa come possibilità di penetrazione dell'inquinante nei primi livelli permeabili della seconda litozona, legata allo spessore e alla litologia degli orizzonti di separazione dall'acquifero superficiale.
- 3 la valutazione della vulnerabilità complessiva desunta dalla sovrapposizione ponderata dei vari fattori presi in considerazione.

Ciò in considerazione del fatto che il potenziale impatto di un inquinante varia a seconda della tipologia della fonte. Quelli prodotti da fonti di tipo areale o superficiale (agricoltura, allevamento, uso di pesticidi, ricaduta di inquinanti atmosferici, esondazione di acque inquinate) s'infiltrano meno velocemente attraverso il terreno non saturo verso la falda freatica. Invece le fonti di tipo puntuale o profondo (pozzi perdenti, serbatoi interrati, discariche e accumuli sotterranei abusivi, perdite fognarie) immettono pressoché direttamente l'inquinante in falda. Localmente l'inquinamento della prima falda ha la possibilità di propagarsi a quella più profonda, se sono poco spessi o relativamente permeabili gli orizzonti di separazione.

Vulnerabilità del primo acquifero

Allo scopo di realizzare una carta di vulnerabilità dell'acquifero superficiale a scala comunale sono state prese in considerazione sia la componente verticale che la componente orizzontale della vulnerabilità.

La **componente verticale** della vulnerabilità dipende dallo spessore e dalla litologia del terreno non saturo che si trova al di sopra della falda superficiale. Un eventuale inquinante proveniente dalla superficie raggiunge più difficilmente la superficie piezometrica quanto più è elevato lo spessore di terreno da attraversare e quanto più è bassa la permeabilità del non saturo, favorendo i fenomeni di autodepurazione dei terreni (adsorbimento, dispersione ecc).

Sono stati calcolati i tempi di infiltrazione utilizzando le stratigrafie dei pozzi: è stato attribuita ad ogni orizzonte litologico un valore di conducibilità idraulica, dedotto da letteratura in funzione della classe granulometrica, e quindi un valore di velocità di infiltrazione, considerando in via cautelativa condizioni di saturazione e di gradiente idraulico unitario. A seconda dello spessore di ogni orizzonte sono stati ottenuti i tempi parziali lungo la colonna stratigrafica; i tempi ottenuti per i singoli pozzi sono stati poi correlati arealmente.

Le classi di vulnerabilità ottenute sono:

- **media** tempi maggiore di 60 giorni
- **alta** tempi compresi fra 30 e 60 giorni
- **elevata** tempi compresi fra 7 e 30 giorni
- **molto elevata** tempi inferiori a 7 giorni

La **componente orizzontale** della vulnerabilità rappresenta la facilità con la quale un inquinante può diffondersi nel mezzo saturo propagandosi arealmente, ed è funzione delle caratteristiche idrodinamiche della falda. L'acquifero monzese è caratterizzato da valori elevati di velocità di filtrazione, variabili tra 1 e 10 metri al giorno in funzione delle variazioni di permeabilità e del gradiente

idraulico. La velocità di propagazione di un inquinante risulta quindi essere alta e le modalità di propagazione dipendono dal tipo di deflusso idrico, ottenuto dalla elaborazione della carta delle isopiezometriche (vedi **Tavola 6**). Le linee di flusso rappresentate in carta indicano le vie preferenziali di deflusso idrico.

Vulnerabilità del secondo acquifero

E' funzione del livello di comunicabilità fra i due acquiferi dovuta alle caratteristiche degli orizzonti di separazione tra gli stessi. In base alla ricostruzione del sottosuolo monzese tramite le stratigrafie dei pozzi si sono distinte tre classi di vulnerabilità:

- **bassa** argille con spessore > 10 metri o limi con spessore > 20 metri
- **media** argille con spessore tra 5 e 10 metri o limi con spessore tra 10 e 20 metri
- **alta** argille con spessore < 5 metri o limi con spessore < 10 metri

Vulnerabilità complessiva del primo e del secondo acquifero

La carta della vulnerabilità complessiva del primo e del secondo acquifero all'inquinamento sovrappone al grado di vulnerabilità relativo al primo acquifero, le aree in cui l'eventuale inquinamento può facilmente raggiungere anche il secondo acquifero. Una via di comunicazione preferenziale tra i diversi acquiferi è rappresentata dai pozzi a dreno continuo, riportati fra i centri di pericolo.

Sono stati segnalati infatti quei pozzi che, a causa delle caratteristiche costruttive, ora non più utilizzate, presentano un dreno continuo che riveste esternamente l'intera colonna. Per questa loro caratteristica essi rendono possibile la propagazione di un inquinante alla falda più profonda. I pozzi segnalati sono probabilmente solo alcuni dei pozzi presenti sul territorio avente queste caratteristiche costruttive, in quanto la maggior parte delle stratigrafie non specifica le caratteristiche della colonna drenante.

La tabella rappresenta le sole classi di vulnerabilità complessiva esistenti sul territorio, con le quali esso viene riclassificato in 5 categorie di significato

qualitativo. In particolare la classe "molto elevata" corrisponde alle zone di classe elevata, con possibilità di contaminazione dell'acquifero profondo.

Tabella A4.1 - Vulnerabilità idrogeologica intrinseca

vulnerabilità primo acquifero	vulnerabilità secondo acquifero		
	bassa	media	alta
media	moderata	moderata	media
alta	media	media	alta
elevata	alta	alta	elevata
molto elevata	elevata	elevata	molto elevata
	vulnerabilità idrogeologica		

Dall'analisi della figura (**Tavola 7**) si evidenzia come la maggior parte del territorio monzese rientri nella classe di **elevata vulnerabilità** e in tutta la parte centro settentrionale con possibilità di contaminazione anche dell'acquifero profondo (molto elevata).

A4.6.3 Vulnerabilità complessiva integrata

Sono stati riportati in carta i centri di pericolo individuati sul territorio, che rappresentano un rischio per la qualità delle acque utilizzate a scopo idropotabile. La classificazione utilizzata è quella proposta dal Programma Speciale VAZAR (Vulnerabilità degli Acquiferi in zone ad Alto Rischio), nell'ambito del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI), proposta nel 1988 e successivamente migliorata ed ampliata.

L'inquinamento delle falde sotterranee può essere sostanzialmente di tipo puntuale, causato da pozzi perdenti, serbatoi interrati, discariche, perdite fognarie ecc., oppure inquinamento di tipo areale (uso di pesticidi e fertilizzanti in agricoltura, allevamenti, esondazione di acque inquinate ecc.)

E' stata così riportata in carta una serie di informazioni riguardanti l'utilizzo del territorio, con i centri di pericolo presenti sia sul suolo che nel sottosuolo, i cosiddetti **produttori reali e potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei**: distributori di carburanti, centri di raccolta e demolizione carcasse di veicoli a motore, punti di recapito dei collettori delle acque reflue urbane, aree urbane sprovviste di rete fognaria, cave ecc. (vedi legenda **Tavola 7** - Vulnerabilità idrogeologica). Sono stati evidenziati inoltre i percorsi stradali a maggiore intensità veicolare e le industrie zootecniche.

Per quanto riguarda le attività produttive presenti sul territorio monzese è stato utilizzato un elenco, aggiornato a luglio 2003, fornito dall'Alsi (Alto Lambro Servizi Idrici), che gestisce la rete fognaria consortile ed il depuratore di S. Rocco: sono state ubicate in carta sia le attività produttive prive di allacciamento fognario, sia le attività industriali con scarichi classificati come produttivi.

Vengono anche segnalate le 2 Industrie a Rischio di Incidente Rilevante (IRIR) presenti in Monza. Il Ministero dell'Ambiente ha infatti redatto, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 334/99, un inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti. Sulla base di questo elenco, nel territorio di Monza ci sono due industrie a rischio classificate come art. 6. I siti segnalati sono:

- Tecnocolor in via Pindemonte, 20
- Tagliabue – Carbone in via Deledda, 20

in cui si svolgono attività legate allo stoccaggio e al deposito di oli combustibili. Le direzioni dei due impianti hanno comunque certificato all'Ufficio competente della Provincia di Milano che, a seguito della valutazione degli scenari di rischio, non ci sarebbero aree di danno esterne all'area di proprietà dello stabilimento.

L'eventuale rilascio di prodotti delle varie componenti del deposito avrebbero conseguenze sull'ambiente solo all'interno del sito, in quanto non esistono collegamenti fra i sistemi che contengono i prodotti e l'ambiente esterno.

Inoltre, lo scenario relativo al rilascio di prodotto nell'ambiente esterno è difficilmente ipotizzabile vista l'adozione di sistemi di gestione e di controllo delle operazioni di travaso e stoccaggio del prodotto stesso all'interno del deposito.

Sono state inoltre ubicate le IRIR dei comuni limitrofi, per un totale di 7 industrie:

Tabella A4.1 - Industrie a rischio di incidente rilevante (IRIR) a Monza e dintorni

N	PRATICA	Indirizzo	Comune
1	Tagliabue Carboni	Via G. Deledda 20	Monza
2	Tecnocalor S.p.A.	Via Pindemonte 20	Monza
3	Chemical Resine	via 24 Maggio 6	Lissone
4	Vefer	V. Martiri della Libertà 102	Lissone
5	Lombarda Petroli	Via Raffaello Sanzio	Villasanta
6	Shell Gas Itali	Via E. Mattei 5	Villasanta
7	Icrom	Via 1° Maggio 36	Concorezzo

Sono state indicate in carta anche le 7 aree sottoposte a procedimenti di bonifica da parte Provincia della Milano.

Tabella A4.2 - Aree sottoposte a procedimento di bonifica Provincia di Milano

N°	Pratica	N. Anagr.	Indirizzo	Sup. tot m ²	Destin.uso	Tipologia attuale area	Stato attuale area
1	Ditta Teruzzi Mario		via Nievo 61		Industriale	Magazzino	
2	ESSO ITALIANA spa		viale E. Fermi			Distributore carburante	Dismessa
3	Ex cava - Cimitero Centrale		Cimitero urbano	7949	Altro	Discarica non Controllata	Attiva
4	Area dismessa F.Ili Re		Tasso 11	528	Industriale	Area industriale	Parzialmente Dismessa
5	PV Agip Petroli Spa n. 18929		Libertà 135	600	Commerciale	Distributore carburante	Attiva
6	Area condominio Autodemolizioni Verrastro A.	3660	Adigrat 14 Viale delle Industrie 45		Residenziale	Altro	Attiva
7							

Tra i produttori reali e potenziali di inquinamento è stata inserita anche la rete fognaria principale (fornita dall'Agam), il collettore Alto Lambro e i punti di recapito dei troppo pieni fognari e consortili nel Lambro.

Dal Bilancio idrico 2001 dell'Agam, che gestisce, dal 1997, oltre che la rete acquedottistica anche la rete fognaria, sono state estrapolate le seguenti informazioni:

"Il servizio fognature del Comune di Monza provvede a raccogliere e a trasportare le acque provenienti da insediamenti produttivi, civili e assimilabili e a gestire la rete fognaria. La rete confluisce successivamente nei collettori del Consorzio di bonifica dell'Alto Lambro (ora denominato Alsi – Alto Lambro Servizi Idrici), che provvede a depurarla nell'impianto situato a San Rocco. La rete fognaria di Monza è di tipo misto, poichè raccoglie sia gli scarichi domestici sia le acque meteoriche; essa è composta da 3 impianti di sollevamento, 31 sifoni in attraversamento dei fiumi, ferrovie o strade e 9 scaricatori di piena del Lambro....."

La rete fognaria è costituita da 196 km di tubazioni di vario diametro e forma. In particolare:

- *l'1.2 % (pari a 2434 m) della rete è costituita da condotti policentrici in getto di calcestruzzo;*

- l'1,2 % (pari a 2434 m) della rete è costituita da condotti in mattoni risalenti al XIX;
- il 2,5 % (pari a 4863 m) è costituita da condotti policentrici in getto di calcestruzzo, risalenti ai primi del '900;
- il 35,5 % (pari a 69774 m) è fatta da condotti ovoidali, realizzati intorno alla metà del secolo scorso;
- il 60,8 % (pari a 1119627 m) è costituita da condotti circolari, realizzati tra la metà del secolo XX e i giorni nostri.

A causa dell'inidonea manutenzione degli organi di drenaggio e del diametro dei tubi fognari insufficiente ad accogliere le acque reflue e a dirigerle verso i collettori consortili, i problemi principali che ne derivano sono esondazioni superficiali in alcune zone della città in caso di piogge intense che causano reflussi di fogna in casa e dispersioni di acque reflue nel sottosuolo con conseguente inquinamento da nitrati nei primi strati di falda.

Inoltre sono ancora presenti sul territorio monzese pozzi perdenti localizzati in aree non ancora servite da fognatura o al servizio di cittadini che non si sono ancora allacciati alla rete fognaria.

L'Agam sta procedendo a migliorare tali situazioni di pericolo per la falda, con interventi volti a rinnovare tratti di rete obsoleti, modificare le opere di scarico di piena e realizzare estensioni della rete verso le aree non servite."

In base alla situazione specifica monzese, sono state aggiunte in carta anche le aree soggette a rigurgiti delle condotte fognarie in caso di piogge intense, ed è stata evidenziata l'area del centro storico in cui sono presenti condotti in mattoni del XIX secolo.

Tra i **potenziali ingestori e veicoli di inquinamento dei corpi idrici sotterranei** sono state ubicate in carta alcune principali aree degradate (si veda Capitolo A6).

In particolare sono state inserite nella Carta della Vulnerabilità solo le aree interessate da attività di cava, anche quando in tutto o in parte successivamente colmate. Si tratta di numerose aree cavate facenti capo a due principali poli estrattivi, in attività dopo il 1930 e fino al 70-80 (Viale Industrie-Cimitero e via Lecco-confine Villasanta) e a pochi altri punti sparsi (es. scavi mai colmati Ospedale S.Gerardo). La situazione più complessa e a rischio, soprattutto per la estensione e la varietà dei materiali di scarto scaricati, è certamente quella di Viale delle Industrie.

Inoltre sono segnalati i pozzi abbandonati, captanti le acque sia provenienti dalla prima che dalla seconda falda, e caratterizzati dalla presenza di una colonna drenante continua, che può connettere l'inquinamento di superficie con la falda profonda.

L'impianto di depurazione delle acque reflue urbane dell'ALSI a Brugherio e le zone di rispetto delle opere di captazione a scopo idropotabile rappresentano invece dei **preventori e/o riduttori dell'inquinamento**.

Infine sono state indicate le direzioni di flusso della falda acquifera (**Geometria e idrodinamica dei corpi idrici sotterranei**) per individuare l'idrodinamica degli eventuali contaminanti veicolati nelle acque sotterranee in rapporto ai punti di captazione idropotabile.

All'insieme delle informazioni elencate si è anche aggiunta la rappresentazione delle aree della Valle del Lambro inondate durante le piene dell'autunno 1976 e 2002; aree per questo motivo sottoposte a consistenti rischi di inquinamento per la forte infiltrazione dalla superficie durante le fasi di allagamento e per il possibile trasporto di sostanze nocive con le acque di piena.

La Vulnerabilità intrinseca (idrogeologica o naturale) viene in questo modo integrata con una ampia serie di informazioni puntuali e areali in grado di incrementare o ridurre i rischi per le falde e modificare sia la vulnerabilità che il rischio.

Tuttavia la quantità e la varietà delle situazioni, la probabile incompletezza di alcuni dati, la difficoltà o l'impossibilità a stilare una classifica di pericolosità dei fenomeni segnalati e delle presenze, non consente di quantificare il peso dei fattori considerati con riferimento a ciascuna delle unità cartografiche della Carta della Vulnerabilità intrinseca.

Per questo, la carta rimane denominata **Carta della Vulnerabilità "integrata"**, visto che le informazioni aggiunte completano le conoscenze, ma non modificano la classificazione delle aree.

A4.6.4 Capacità di protezione e/o attenuazione dei suoli

La capacità di attenuazione o protezione dei suoli indica la capacità di questi di fungere da importante sistema di controllo della diffusione di inquinanti e prima barriera di difesa del sottosuolo insaturo e degli acquiferi.

Il suolo, infatti, interviene nel controllo dei processi fisici che caratterizzano la vulnerabilità, quali assorbimento, filtrazione e velocità di infiltrazione, e in quelli chimici che influenzano direttamente il grado di adsorbimento di un composto da parte del suolo stesso, come pH e capacità di scambio cationico (CSC).

Per la valutazione degli effetti di potenziale attenuazione del suolo si è utilizzato il modello interpretativo utilizzato dall'ERSAF Lombardia per la redazione di carte tematiche di media scala nella pianura lombarda.

Esso utilizza tre parametri di tipo fisico, di significato convergente, e due modificatori di tipo chimico, rappresentati da pH e CSC (**Tabella A4.11**).

Tabella A4.3 - Capacità protettiva dei suoli (ERSAF) nei confronti delle acque profonde - Modello Interpretativo

CLASSI DI CAPACITÀ PROTETTIVA	PERMEABILITÀ	PROFONDITÀ FALDA	CLASSE GRANULOMETRICA	MODIFICATORI CHIMICI: pH in H ₂ O, CSC in meq/100g(*)
ELEVATA	BASSA (Classi 4, 5, 6)	> 100 cm	Fine. Very Fine. Fine Silty. Fine Loamy. Coarse Silty. Loamy. Clayey Skeletal. più tutte le classi fortemente contrastanti comprese quelle over Sandy. Sandy Skeletal e Fragmental in cui il primo termine sia Fine. Very Fine o Fine Silty	pH > 5.5 CSC > 10 (meq/100 g)
MODERATA	MODERATA (Classe 3)	50 - 100 cm (con perm. bassa)	Coarse Loamy. Loamy Skeletal. più le rimanenti classi over Sandy. Sandy Skeletal o Fragmental	pH 4.5 - 5.5 CSC tra 5 - 10 (meq/100 g)
BASSA	ELEVATA (Classi 1, 2)	< 50 cm (con perm. bassa) < 100 cm (con perm. moderata)	Sandy. Sandy Skeletal. Fragmental. più le classi fortemente contrastanti in cui il primo termine sia Sandy. Sandy Skeletal. Fragmental	pH < 4.5 CSC < 5 (meq/100 g)

(*) Considerare il valore più alto tra quello riscontrato entro 100 cm

I parametri fisici sono rappresentati dalla permeabilità dell'orizzonte limitante (meno permeabile) del suolo, di spessore minimo 20 cm, ottenuta secondo le indicazioni del Soil Survey Manual (USDA 1997); dalla profondità della prima falda idrica, e dalla classe granulometrica dello stesso orizzonte, anch'essa determinata secondo i criteri USDA-Soil Taxonomy, frequentemente in uso in Italia. Naturalmente nel caso di Monza si è tenuto conto anche dei numerosi dati di permeabilità misurati in campo (si veda in A2 Geomorfologia e Geopedologia).

Tabella A4.4 - Determinazione indiretta delle Classi di permeabilità del suolo

Cod	Classe di permeabilità	velocità (m/s)	Caratteristiche del suolo
1	ELEVATA	$>10^{-4}$	<ul style="list-style-type: none"> - Orizz. o strati fragmental, cindery, pomiceous, hydrous - Orizz. o strati sandy o sandy-skeletal a tessitura coarse sand o sand a consistenza loose - Più dello 0,5% di pori medi o più grossolani ad alta continuità verticale
2	MOD. ELEVATA	10^{-5} - 10^{-4}	<ul style="list-style-type: none"> - Altri orizz. o strati sandy, sandy skeletal, coarse loamy, medial, medial pomiceous, medial skeletal, ashy pomiceous, ashy skeletal, hydrous - skeletal, hydrous - pomiceous che siano Very friable, friable, soft, o loose - Orizz. o strati che quando molto umidi o bagnati hanno una strutture granulari forti o moderate, poliedriche di qualsiasi dimensione o prismatiche più fini di quelle molto grossolane di grado forte - molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali degli aggregati - 0.5 - 0.2% di pori verticali medi o più grossolani ad alta continuità
3	MODERATA	10^{-6} - 10^{-5}	<ul style="list-style-type: none"> - Altri orizz. o strati sandy e ashy di altra consistenza eccetto la extremely firm o cemented - Orizz. o strati con un contenuto di argilla tra il 18 e il 35% con struttura moderata di qualsiasi forma esclusa la lamellare o la prismatic forte molto grossolana - Comuni figure superficiali, eccetto facce di pressione o slickensides; - Orizz. o strati con 0.1 - 0.2% di pori verticali medi o più grossolani ad alta continuità
4	MOD. BASSA	10^{-7} - 10^{-6}	<ul style="list-style-type: none"> - Altri orizz. o strati sandy che abbiano consistenza extremely firm o cemented - Orizz. o strati con un contenuto in argilla compreso tra il 18 e il 35% con altri tipi di strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione; - Orizz. o strati con un contenuto in argilla $> o =$ al 35% con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatic, molto grossolana - Comuni figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides; - $<$ dello 0.1% di pori verticali medi o più grossolani ad alta continuità.
5	BASSA	10^{-8} - 10^{-7}	<ul style="list-style-type: none"> - Orizz. o strati continui weakly o moderated cemented - Orizz. o strati con un contenuto di argilla $>$ del 35% con struttura debole, debole con poche o nessuna figura superficiale verticale, lamellare - Comuni o molte facce di pressione o slickensides.
6	MOLTO BASSA	$<10^{-8}$	<ul style="list-style-type: none"> - Orizz. o strati continui strong cemented, very strong cemented o indurated e radici meno che comuni - Orizz. o strati con un contenuto di argilla $>$ del 35% e struttura massiva o strati di deposizione orizzontali e radici meno che comuni

Sulla base del modello interpretativo ERSAF e dei dati disponibili (Capitolo A2) è stata ottenuta una valutazione della Capacità protettiva o di attenuazione del suolo, riferita alle 16 Unità cartografiche con cui è stata rappresentata la situazione dei tipi di suolo del territorio monzese.

Tabella A4.5 Classificazione della capacità protettiva delle aree non urbanizzate con i dati disponibili

area	sigla	protezione/ attenuazione
Terrazzo Villa A	1.1	E
Terrazzo Villa B	1.2	E
Mirabello A	1.3	M
Mirabello B	1.4	M
Mirabello basso	1.5	M
Terrazzo intermedio	1.6	M/B
Fondovalle	1.7	E
Superfici artificiali	1.8	E/B
Birona	2	E
Boscherona	3	M
S.Fruttuoso	4	M
Casignolo	5	M(E)
Cascinazza	6	M(E ?)
S.Donato-S.Damiano	7	E/M
S.Albino	8	M
Villasanta	9	E (M)

In genere, nello studio della Capacità protettiva, ci si limita alla valutazione sopra riportata. Tuttavia la Capacità potenziale di protezione dei "suoli tipo" presenti in un certo ambiente dipende anche e, in certe situazioni, soprattutto, dall'effettivo stato di conservazione, continuità ed efficienza della copertura pedologica nel suo insieme; grandezze fortemente ridotte in situazioni di erosione, degrado e urbanizzazione.

Pur non essendo possibile effettuare, a tale scopo, una valutazione precisa, si è ritenuto opportuno introdurre almeno tre classi di efficienza/continuità delle coperture di suolo. Le classi sono: **urbano, non urbano, Parco**. La prima per le aree più costruite, la seconda per quelle periferiche o semicentrali libere, agricole o no, e la terza per l'intero Parco di Monza che, per quanto ampiamente modificato dall'uomo, presenta vaste zone con suoli integri.

L'introduzione di questa nuova variabile produce una riduzione della capacità di protezione del suolo, salvo che nel caso del Parco, ove questa rimane invariata.

Nel caso del "non urbano" viene ridotta di una classe solo la categoria più protettiva, poiché si ritiene che anche in ambito agricolo il suolo perda alcune delle capacità originarie, mentre le altre classi vengono mantenute tal quali. Nelle aree urbane, invece, la Capacità protettiva diviene sempre bassa, poiché il suolo non esplica più alcuna funzione

Naturalmente ciò riguarda la Capacità protettiva potenziale, riferita alla Vulnerabilità intrinseca complessiva (insaturo + suolo), ma non la vulnerabilità effettiva, poiché la presenza di aree urbane impermeabili riduce di fatto enormemente il contatto tra acque superficiali (piovane) e terreno e dunque la possibilità di infiltrazione (si veda ultima parte del presente capitolo). Quest'ultima si limita infatti ai punti di perdita della rete fognaria, ovviamente apportatrice di acque ben più inquinate di quelle meteoriche, e alle zone non fognate. Così, la impermeabilizzazione del suolo costituisce un fattore potenzialmente positivo per la riduzione del rischio; mentre la presenza di una rete fognaria, strumento indispensabile per salvaguardare il sottosuolo, rappresenta di fatto un forte aumento del rischio.

Tabella A4.6 - Capacità protettiva dei suoli reale

classe protettiva dei suoli	capacità intrinseca dei suoli	classe di capacità protettiva reale dei suoli		
		stato di conservazione e continuità		
		urbano	non urbano	Parco
alta		bassa	media	alta
media		bassa	media	media
bassa		bassa	bassa	bassa

Questa nuova versione della Capacità protettiva dei suoli viene, a questo punto, sovrapposta alla Vulnerabilità idrogeologica (vulnerabilità intrinseca degli acquiferi) per ottenere le classi di **Vulnerabilità intrinseca complessiva**.

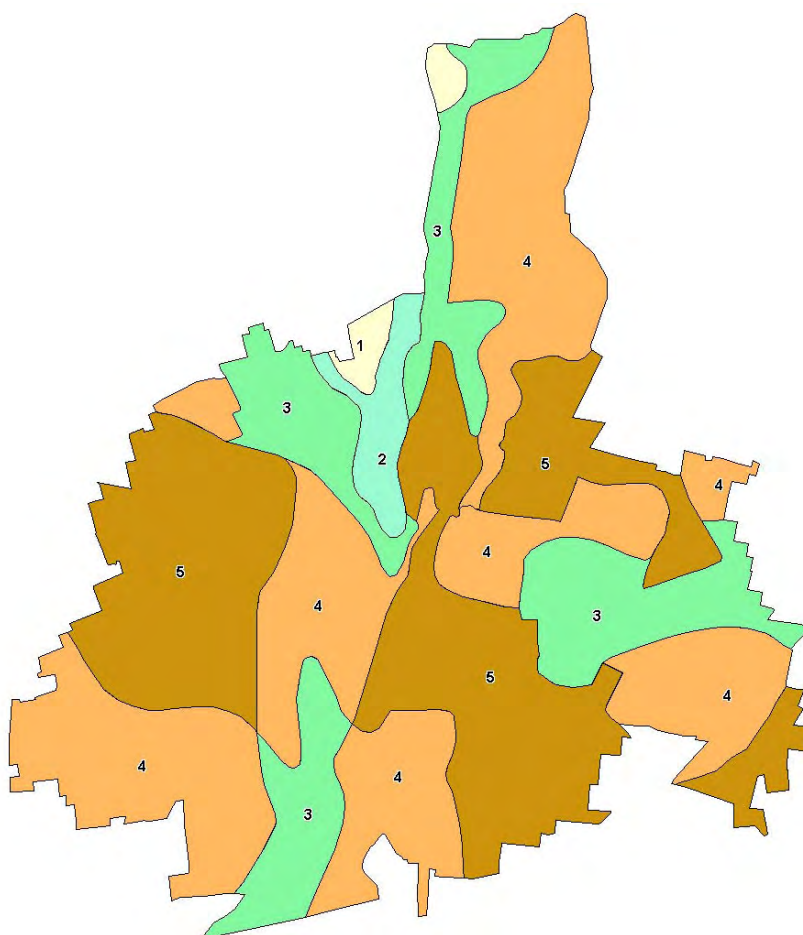


Figura A4.1 - Vulnerabilità intrinseca complessiva

L'effetto della Capacità protettiva dei suoli è di solito quello di abbassare la vulnerabilità. Dunque esso è nullo nel caso di capacità bassa (la classe di vulnerabilità non si modifica), produce una riduzione di una classe di vulnerabilità nel caso di capacità protettiva alta, mentre ha un effetto variabile nel caso di capacità protettiva media. Si è ritenuto che l'effetto di riduzione sia utilizzabile per le classi inferiori di vulnerabilità, mentre nei casi di vulnerabilità maggiore (da alta a molto elevata), l'effetto del suolo non è in grado di modificare sostanzialmente quello dovuto alle condizioni idrogeologiche generali.

Tabella A4.7 Classi di vulnerabilità intrinseca complessiva

vulnerabilità acquiferi	capacità protettiva reale		
	bassa	media	alta
moderata	moderata	bassa	bassa
media	media	moderata	moderata
alta	alta	alta	media
elevata	elevata	elevata	alta
molto elevata	molto elevata	molto elevata	elevata
classi di vulnerabilità intrinseca complessiva			

Le classi da bassa e moderata vengono accorpate e definite con il termine "vulnerabilità moderata", seguita dalle vulnerabilità media, alta, elevata e molto elevata. Si ottengono dunque 5 classi significative che sono utilizzate per il disegno della Vulnerabilità intrinseca complessiva rappresentato in **Figura A4.9**.

A4.6.4 Livello reale di compromissione delle falde

La diffusione dei fenomeni di inquinamento e la loro intensità attuale, consentono, alla fine del procedimento, di confrontare la classificazione dei poligoni della vulnerabilità intrinseca complessiva integrata in base al livello reale della contaminazione. E' possibile, naturalmente, che alcune situazioni di inquinamento abbiano origine al di fuori del territorio comunale e dunque che la loro esistenza non giustifichi una diversa valutazione della vulnerabilità. Se ciò è vero però per la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, si può ritenere non esatto per una valutazione che vuole essere di carattere ambientale generale. Dove infatti c'è già un inquinamento idrico significativo è possibile che si siano mal valutati o sottovalutati alcuni fattori della vulnerabilità (fattori idrogeologici o, ad esempio, fattori di pericolo antropico). Quando anche così non fosse, è ragionevole tenere conto della situazione reale per arrivare ad un maggior grado di protezione ed evitare qualunque, anche minima, attività che possa aggiungere altri effetti negativi sul sistema degli acquiferi.

Per questo nella figura A4.10 è rappresentata la carta della figura A4.9, con aggiunta la segnalazione delle aree con acquiferi oggi interessati da significativi fenomeni di inquinamento.

I dati provengono dalla sintesi dei dati riportati in Tavola2 del PTCP della Provincia di Milano e dalle elaborazioni sulla qualità delle acque di falda prodotte per il 2003 dall'AGAM. Solo questi ultimi, più recenti e completi, vengono riportati in carta.

Sono segnalate solo le principali sostanze inquinanti in falda, tra quelle riconosciute: nitrati e solventi clorurati.

Nel primo caso vengono segnalate le aree con concentrazioni superiori a 30 mg/l: nel caso dei solventi quelle con più di 20 microg/l.

Complessivamente si può notare che la parte nord-ovest e l'estremo sud del territorio sono interessati da un significativo inquinamento da nitrati; mentre i solventi clorurati sembrano toccare soprattutto la zona più ad est della città.

Si constata che sono molto limitate e frammentate le aree con acquiferi non fortemente alterati e che, perlomeno, non risultino appartenere alle classi "elevata e molto elevata" di vulnerabilità complessiva.

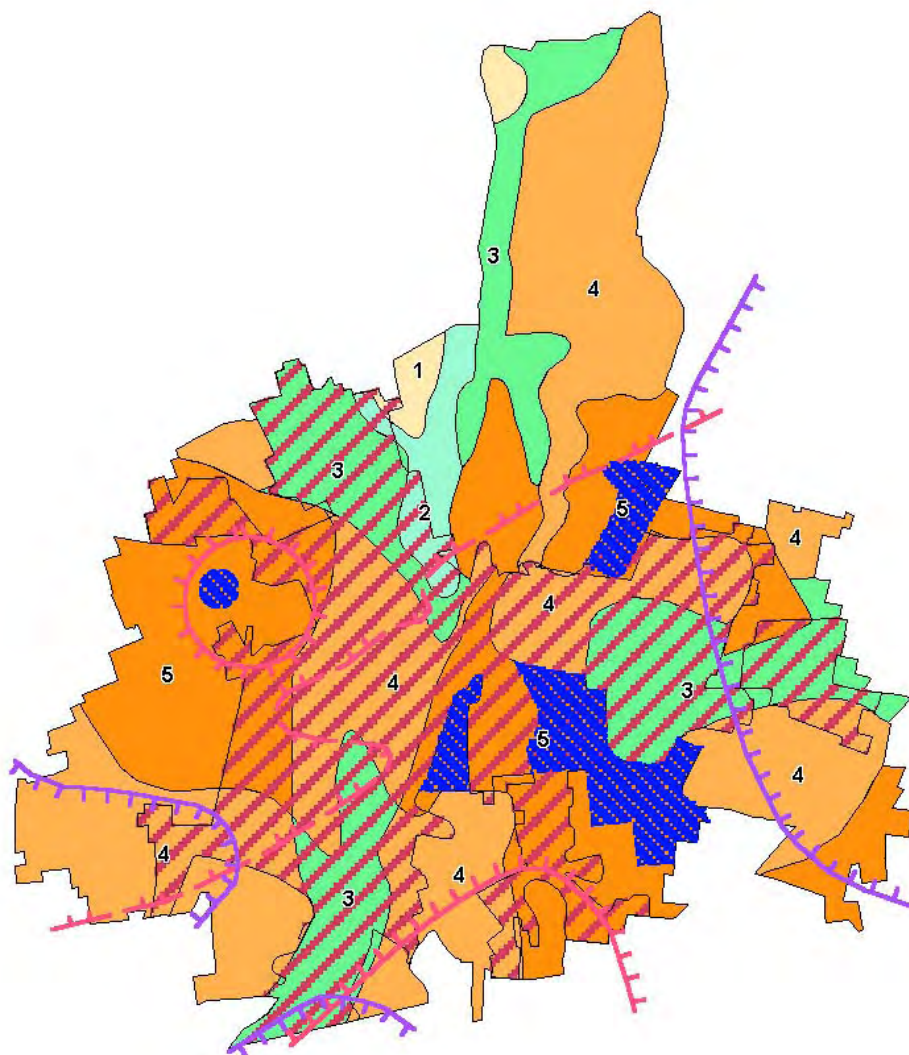


Figura A4.1 Zone di vulnerazione della falda e superfici impermeabili

(rosa: nitrati > 30 mg/l; viola: solventi clorur.> 20 µg/l)

A4.6.5 Il ruolo delle superfici urbanizzate

Da una valutazione cartografica semiquantitativa, corretta con informazioni dirette, si è ricavata la carta della distribuzione delle aree maggiormente impermeabili per forte urbanizzazione.

Come valore soglia è stata scelta la percentuale di impermeabilizzazione del 25% che consente, con qualche approssimazione, di tracciare il limite riportato nella figura A4.10 e rappresentato dal retino barrato obliquo.

Come discusso in precedenza, risulta difficile, in generale, valutare il ruolo delle aree più urbanizzate rispetto alla vulnerabilità complessiva. E' probabile che comunque le aree urbane rappresentino sensibili fonti di inquinamento soprattutto per le perdite delle reti fognarie. Questo, almeno, è quanto appare evidente osservando la distribuzione dei nitrati in Lombardia.

Tuttavia, in termini teorici, la presenza di superfici molto poco permeabili non può che ridurre il contatto tra acque meteoriche e suolo e dunque l'infiltrazione. La vulnerabilità potenziale deve risultarne decisamente ridotta e la causa della diffusa vulnerazione reale va ricercata nella presenza e nella frequenza dei centri di pericolo.

Dunque appare evidente come la valutazione della vulnerabilità possa effettuarsi eventualmente in chiave di vulnerabilità intrinseca complessiva (sottosuolo + suolo) potenziale, con varie e più o meno sofisticate metodologie, ma tutte assai scarsamente aderenti alla complessità della materia e tutte da verificare sulla base dei dati reali di inquinamento e di conoscenze locali assai specifiche.

Anche nel caso di Monza, a fronte di una vulnerabilità potenziale quasi sempre di grado elevato, ben al di là della possibilità di effettuare calcoli e distinguo, l'unica vera possibilità di intervento è un continuo lavoro di prevenzione sulle fonti possibili di alterazione e la migliore conservazione delle potenzialità protettive e depurative naturali del terreno.

A5 Idrografia

A5.1 Premessa e cartografia

Il reticolo idrografico attuale del Comune di Monza è composto da due assi idrici principali tra loro perpendicolari, il Fiume Lambro e il Canale Villoresi, e da una serie, ormai molto ridotta, di rogge e derivazioni secondarie, di prevalente destinazione agricola. E' presente anche un secondo corso d'acqua naturale, ora ridotto ad asse fognario, il Torrente Molgorana, ed alcuni specchi d'acqua artificiali, nel Parco di Monza e in località Boscherona, nella parte nord-ovest della città. Infine da ricordare che nel territorio di Monza esiste un fontanile, il Fontanile Pelucca nel Parco, un tempo con due teste attive, ora in saltuaria attività con la sola testa conservata.

Più complessa è la questione se si considera il reticolo idrico storico. Nei secoli, infatti, esso si è evoluto e modificato, e la sua dimensione, in particolare l'estensione dei suoi percorsi, è cresciuta o diminuita a seconda delle necessità. Per una ricostruzione ampia e dettagliata degli aspetti storici e della situazione di oggi si veda il bel libro di P.Casati "L'acqua nel territorio di Monza" (1986); mentre per il censimento di grande dettaglio delle acque del Parco di Monza si può consultare lo studio "Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza" (1967).

Per la descrizione del reticolo idrografico si è proceduto alla raccolta della documentazione esistente e alla esecuzione di nuovi rilievi; questi ultimi rivolti sia alla verifica dello stato delle sponde e dell'alveo dei corsi d'acqua principali (Lambro e Villoresi), sia alla descrizione dello stato di conservazione ed eventuale attività di tutta la rete minore.

Il rilevamento del reticolo minore è stato peraltro eseguito con le metodologie e per le finalità previste dalla legge, come meglio illustrato al successivo paragrafo A5.4.

La Tavola 8 riassume e rappresenta quasi tutte le informazioni disponibili sull'idrografia, integrando dati geomorfologici, idrologici, antropici e idraulici.

La legenda contiene varie indicazioni relative ad opere, fenomeni e forme presenti nell'alveo del Lambro (depositi in alveo, elementi antropici, opere di protezione spondale, elementi di degrado naturale e antropico).

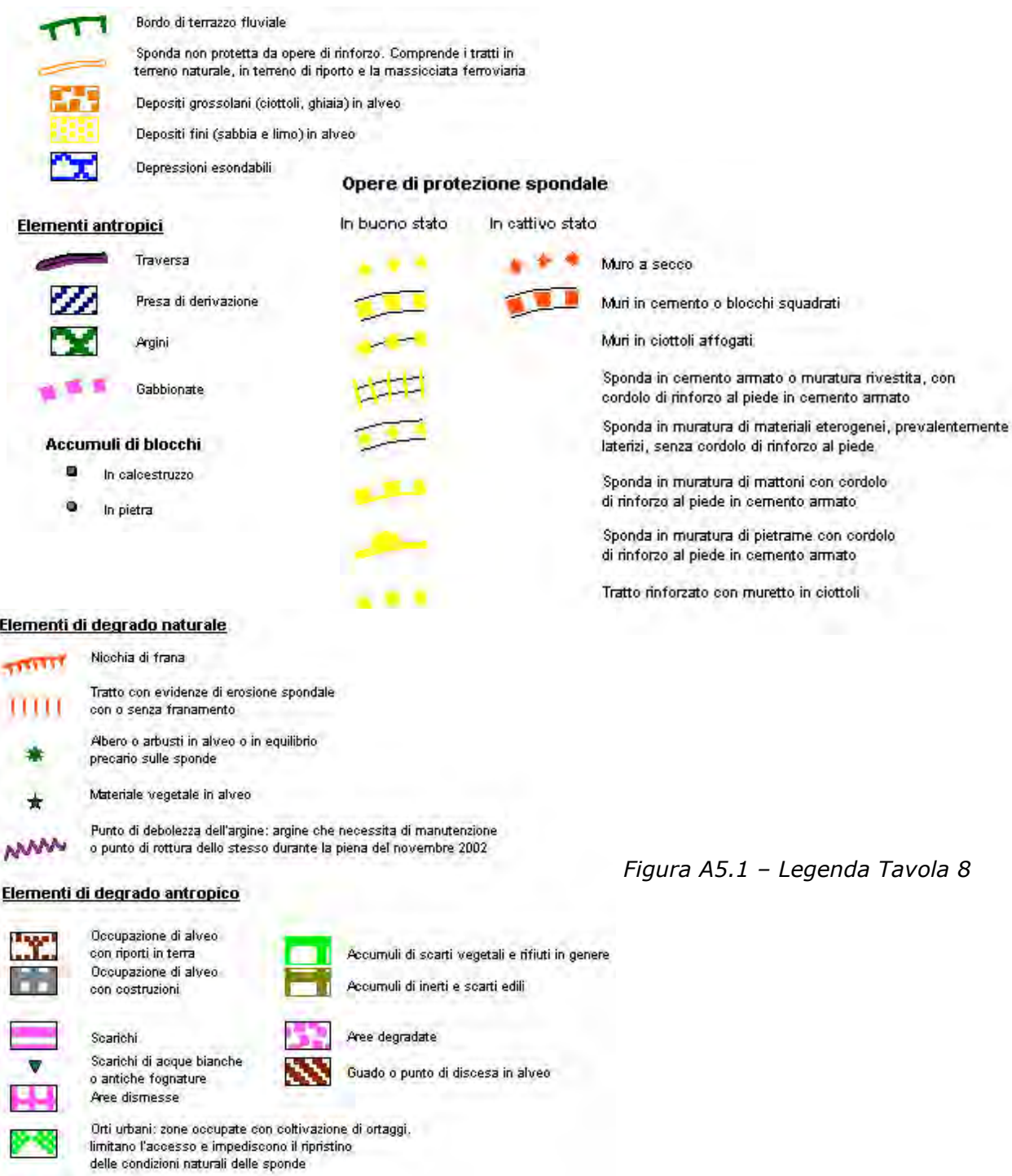


Figura A5.1 – Legenda Tavola 8



Riguardo al reticolo minore, invece, si segnalano gli elementi caratterizzanti ciascun tratto omogeneo di corso d'acqua rilevabile, attivo o e potenzialmente attivabile.

Infine sono riportate le principali tracce dei percorsi storici del Lambro e le aree inondate durante le piene recenti più disastrose (1976 e 2002).

Figura A5.2 – Legenda Tavola 8

A5.2 Brevi cenni storici

La città di Monza è stata fondata lungo il Fiume Lambro, traendo vantaggio dalla disponibilità della risorsa idrica e soffrendo degli inconvenienti legati alla sua presenza. Nel corso dei secoli gli interventi che l'uomo ha compiuto sul corso d'acqua hanno seguito due direzioni prevalenti: la mitigazione delle piene e la realizzazione di opere destinate alla utilizzazione e distribuzione capillare della risorsa idrica. A prevalente scopo difensivo, ma ricavandone anche un canale

diversivo idraulico, nel 1333-1336, fu scavato il Lambretto, contemporaneamente alla costruzione delle mura Viscontee. Nel centro storico si formano e vengono ampliate le isole fluviali e i canali laterali ad uso dei numerosi mulini.

L'assetto del fiume nel centro storico rimane tuttavia pressoché immutato dal 1300 fino agli anni '30 del secolo scorso, quando è iniziata una lenta trasformazione che ha portato, negli anni '50-'60, all'eliminazione completa delle isole fluviali.

Dagli anni 60 ai nostri giorni il tratto urbano è stato oggetto di ulteriori opere di consolidamento e sopraelevatura di alcuni tratti arginali che hanno condotto al completamento della artificializzazione dell'alveo, senza tuttavia modificare il tracciato del fiume.

La più importante modifica del reticolo idrografico del territorio comunale è avvenuta nel 1880 con la realizzazione del canale Villoresi.

In seguito alla sua messa in funzione è stato stravolto il sistema di derivazioni perché la rete di irrigazione del territorio a sud del centro storico si è approvvigionata essenzialmente dalla nuova opera.

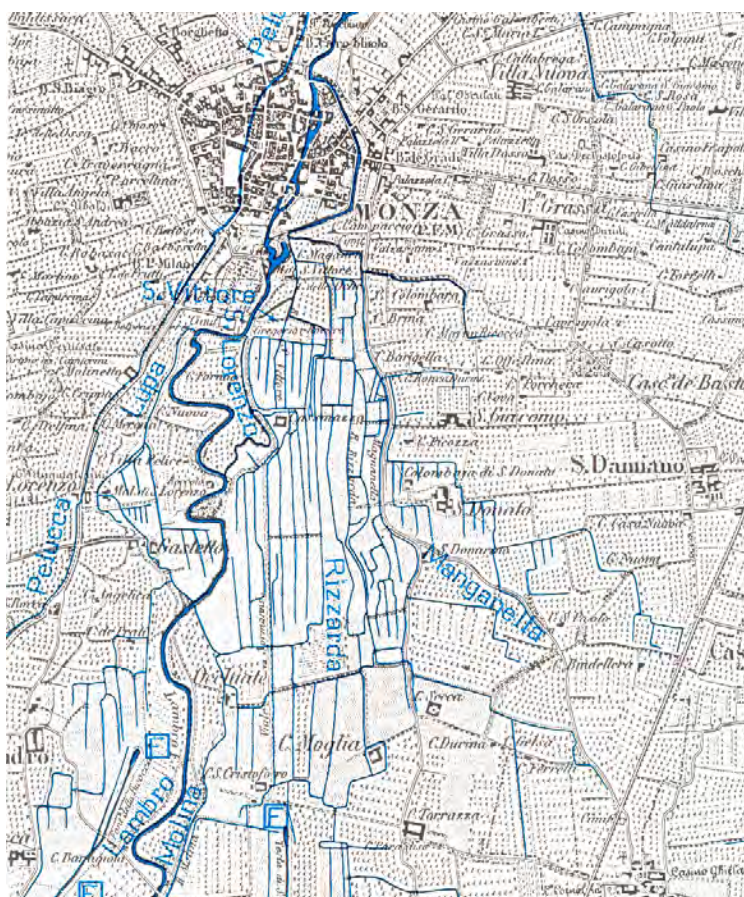


Figura A5.1 - Rete idrografica a sud di Monza nel 1836, prima della costruzione del Villoresi (da P.Casati 1986)

Le rogge più antiche, derivate dal Lambro erano la Gallarana e la Ghiringhella aperte nel 1476 e 1502. Quasi altrettanto antico è lo scavo del Fontanile Pelucca nel Parco di Monza. Il suo corso attraversava l'intera città per servire proprietà poste più a sud. Oggi si conserva una testa e il suo percorso nel Parco, bisognoso di riqualificazione e valorizzazione.

Per la storia della idrografia nel territorio di Monza si veda ancora il testo di P.Casati (1986) e le altre fonti citate in bibliografia.

Il reticolo idrico minore si è evoluto nel tempo fino agli anni '50 – '60 del secolo scorso. Il reticolo idrografico, destinato prevalentemente all'irrigazione, è stato frammentato e in parte cancellato dall'espansione dell'edilizia residenziale industriale, tanto che dell'idrografia di 100 anni fa, ne è oggi riconoscibile solo una parte.

La vocazione non essenzialmente agricola del territorio anche in tempi lontani è evidenziata dalla mappa disegnata nel 1615 dall'ing. Piero Antonio Barca (ridisegnata da P. Casati) in cui è riportata una fitta rete di derivazioni che servivano i mulini e mole per varie attività, tintorie e candeggi, oltre a terreni e giardini.

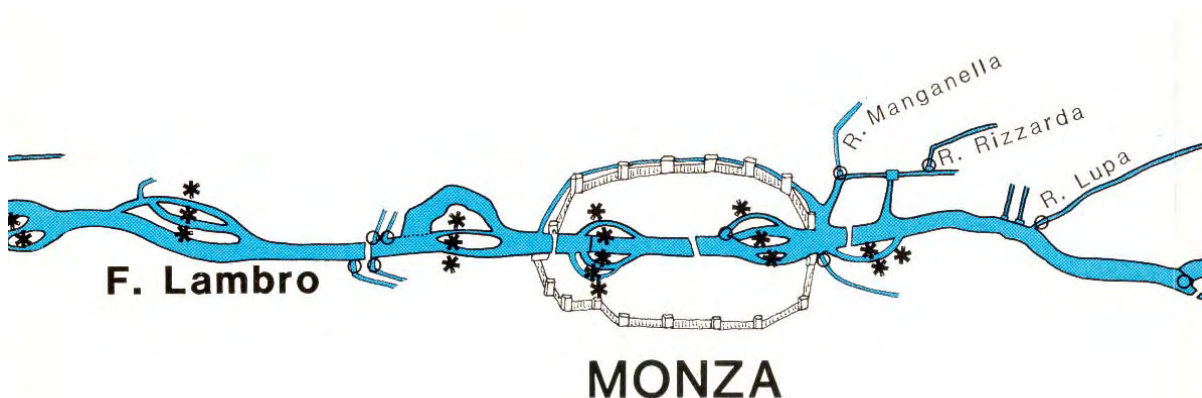


Figura A5.2 – Stralcio Carta P.A.Barca 1615 (ridisegnato da P.Casati 1986)

A5.3 Il reticolo idrico minore

Il reticolo idrico minore attualmente presente e attivo sul territorio comunale può essere organizzato in tre sistemi principali: le rogge derivate dal Lambro a Nord di Monza, utilizzate nel Parco, le rogge che irrigavano i campi a sud di Monza già prima della costruzione del Villoresi e le rogge che costituiscono la rete di distribuzione del Villoresi. Si fa cenno anche alle rogge storiche che, anche se non più attive, hanno avuto rilevanza per motivi economici o sociali.

Si tenga presente che il reticolo descritto in questa prima parte è nello specifico l'oggetto dell'analisi del successivo paragrafo A5.4, il cui obiettivo, tuttavia, è quello di definire le "Fasce di rispetto e le norme di polizia idraulica" da applicarsi ai corsi d'acqua di competenza comunale, ai sensi della DGR 7/7868. Pertanto le descrizioni qui proposte vanno integrate con le note successive e vanno intese con prevalente significato descrittivo, ma in stretto riferimento alla banca dati dei corsi d'acqua redatta per gli scopi normativi ricordati. Sono peraltro siglati e descritti solo i tratti attivi, mentre quelli censiti, ma inattivi e/o riconoscibili nei soli documenti catastali, sono attribuiti per relazione geografica ad uno dei sistemi idrici già identificati.

A5.3.1 Rogge del Parco di Monza

(si veda, per una descrizione esaustiva, l'indagine "Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza" 1997)

Roggia Principe e scaricatori

Del percorso principale della roggia mancano, ormai totalmente, alcuni tratti lungo il lato nord del Parco e il tratto iniziale dal confine del Parco col Comune di Veduggio, lungo la via Villa, fino a circa 250 m a monte della C.na Frutteto. Completamente cancellato, invece, il percorso dello scaricatore della stessa Roggia Principe, che conduceva le acque in eccesso dalla C.na Frutteto, a viale

Cavriga e alla roggia Pelucca, poco a valle della C.na Cernuschi. La roggia è attiva solo nei tratti più prossimi al Laghetto della Villa Reale, per mezzo di acque prelevate da un pozzo presso la C.na Bastia.

Laghi e roggia della Villa



Più completi, invece, appaiono i percorsi delle rogge in Villa Reale, fino alla confluenza dell'acqua del Lago nella roggia Pelucca, a valle del Laghetto della Valle dei Sospiri. Laghi e roggia sono stati oggetto di alcuni recenti interventi di manutenzione straordinaria o lo saranno nel prossimo futuro.

Figura A5.1 – Ramo della R.Principe in Villa Reale

Fontanile e Roggia Pelucca

Le prime tracce dell'esistenza del Fontanile negli archivi comunali risalgono al 1515-1521. Fino al 1927 esso attraversava in senso nord-sud l'intero territorio comunale; in seguito le tenute della Pelucca e della Rabina servirono per la realizzazione delle Acciaierie Falk, la roggia fu venduta e diventò parte del collettore fognario urbano. I tratti superstiti riconoscibili per l'intero percorso e, in buona parte, discretamente conservati, grazie agli interventi di manutenzione relativi soprattutto alla pulizia della vegetazione infestante, si trovano all'interno del Parco di Monza nel suo tratto dalla sorgente al Mulino del Cantone. Manca completamente anche il tratto iniziale della testa di fonte più meridionale.



<http://www.reacoop.it>

Figura A5.2 – Il Fontanile Pelucca nel tratto iniziale

Roggia Molinara, Fontanone di S.Giorgio e derivate

E' conservato e attivo, dopo il recente ripristino, il tratto della Molinara che azionava i Mulini S.Giorgio, con l'aggiunta di una variante di circa 70 m allo sbocco del cavo nel Lambro. I canali adacquatori del prato inferiore dei Mulini S.Giorgio, sono invece stati tombati dopo l'alluvione del 1976.

Risulta abbastanza conservata, se pure con parziali ostruzioni e deterioramenti o distruzione di molte opere idrauliche, la derivazione meridionale della Molinara che costeggia la strada di circonvallazione del Parco lungo il Lambro, fino alla Pelucca, 250 m a monte del Mulino del Cantone.

Roggia Mulini Asciutti e derivate

Le rogge irrigue a nord e sud dei Mulini Asciutti costituiscono l'insieme di cavi complessivamente meglio riconoscibile del Parco. Lo stato di conservazione è invece precario per diversi rami dei prati di Monara e Valnera, dove anche la ricostruzione del complesso andamento dei percorsi risulta difficile, salvo alcuni tratti rimessi in luce da recenti lavori di pulizia del sottobosco della zona a conifere, all'interno dell'ansa del Lambro.

È, invece, ben conservato, l'antico alveo che fungeva da colatore locale delle acque della Mulini Asciutti.

Roggia dei Frati

Della roggia manca il tratto iniziale di derivazione dalla Mulini Asciutti, in comune di Villasanta. Il percorso risulta spesso appena riconoscibile e fortemente degradato oltre viale Cavriga. Manca completamente la sua porzione finale per circa 400 m a monte del Convento delle Grazie.

Roggia della Folla

Si conservano solo le bocche di entrata della Roggia attraverso il muro del Parco ed il primo breve tratto che costeggia la Molinara tra il muro di cinta e la strada di circonvallazione.

Roggia Gallarana

E' riconoscibile per quasi tutto il suo percorso, ma molto degradata, soprattutto nella zona della Facoltà di Agraria. Sono visibili, ma non sempre chiari, i tratti che ritornavano al prato della Pariana e al Rondò dei Tulipiferi. Manca il tratto finale presso l'uscita dal muro del Parco.

Roggia del Mulino del Cantone

E' presente solo in corrispondenza del Mulino omonimo e per un breve tratto a valle; poi risulta ostruita e riconoscibile per una lieve depressione del terreno.

Torrente Molgorana e altri cavi minori

Il percorso della Molgorana, oggi scaricatore di piena del sistema fognario del Consorzio di Bonifica del territorio dell'Alto Lambro, entra nel Parco all'altezza della Chiusa dei Bertoli e si immette nel fiume con un percorso artificiale di poco più di 100 m, oggi molto degradato.

A5.3.2 Sistema delle rogge che irrigavano i campi a sud di Monza prima della costruzione del Canale Villoresi

Le coltivazioni a Sud di Monza prima della costruzione del Villoresi venivano irrigate da un complesso di adacquatori alimentati dalle rogge S.Vittore e Lupa.

La Lupa deriva acqua dal Lambro presso la chiesa di S. Gregorio, la S.Vittore deriva dal Villoresi a E di via Donatello e rifornisce il circuito della Lupa.

La rete della Roggia Lupa si compone, oltre che dalla stessa, dalle rogge che occupano i settori delle vie Ghilini-Mentana, hanno direzione nord-sud (verso Brugherio) e adacquano la zona della Cascinazza. Prendono i nomi di:

_Lupa a: ha inizio a N della Cascinazza e può attingere sia dal Villoresi che dalla Lupa; prosegue oltre i confini comunali in direzione Brugherio

_Lupa b: prende acqua dal Lambro, dal Villoresi e dalla roggia Vittore; porta acqua a Brugherio.

_Molinara: rifornisce il mulino di Cascina Occhiate (comune di Brugherio) con acqua del Lambro.

Al sistema della Roggia Lupa si associa il complesso della Roggia Manganella, che raggruppa diverse rogge che si sviluppano nel settore via Buonarroti – viale Industrie, in direzione Brugherio.

_Manganella: prende acqua dal Canale Villoresi all'incrocio con via Buonarroti e porta acqua a Brugherio. Il tratto superiore a Viale Industrie è tombinato, il tratto meridionale è invaso da rifiuti.

_Manganella b: prende acqua dalla Manganella all'incrocio Via Boccaccio-Viale Industrie. Purtroppo non esiste una buona corrispondenza tra il tracciato attuale e quelli storici.

_Manganella c: prende acqua dalla Manganella alle chiuse di via Buonarroti

_Manganella d: prende acqua dalla Manganella b oltre viale Industrie.



Figura A5.1 – Sifone del C.Villoresi all’incrocio con via Buonarotti

A5.3.3 Sistemi di rogge legate al Canale Villoresi

L’apertura del Canale Villoresi nel 1880 ha consentito la creazione di un complesso di rogge da esso derivate che è stato attivo per circa un secolo nonostante la crescita delle aree urbanizzate.



Figura A5.1 – Chiusa di derivazione sul Canale Villoresi

Non sempre sono noti i nomi delle rogge, che dunque sono individuate nel censimento del “reticolo minore” con lettere dell’alfabeto. Fa eccezione la Roggia Idroscalo che porta acqua al bacino omonimo.

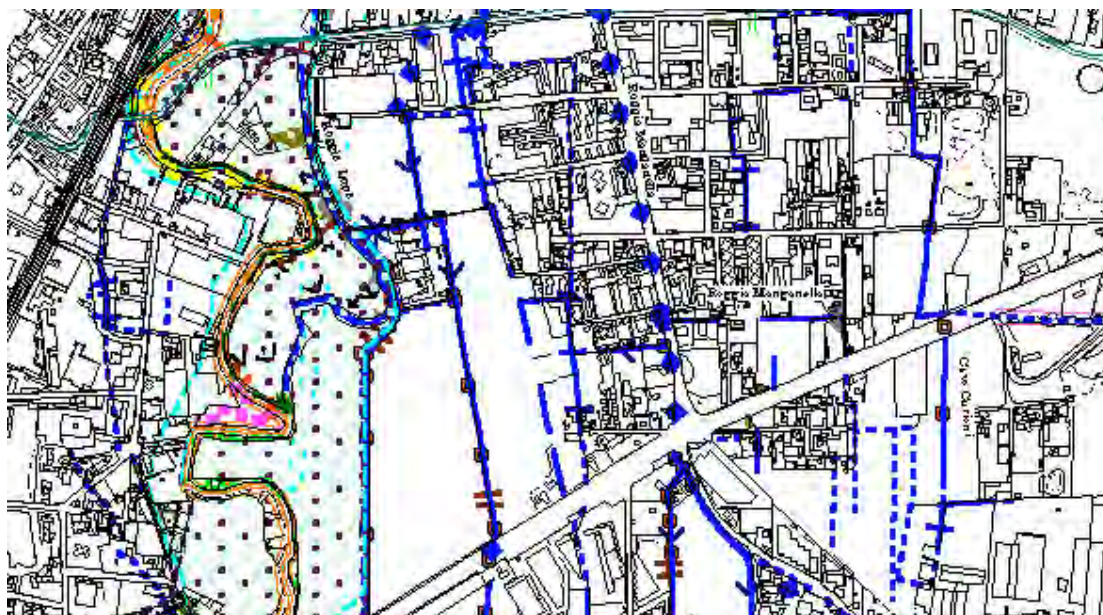


Figura A5.2 - Stralcio Tav.8 area sud del centro storico

_Roggia F: a S.Albino, lungo la SP3, in buono stato di manutenzione.

_Roggia Idroscalo: prende acqua dal Canale Villoresi presso Via Giovanni delle Bande Nere, verso Brugherio, e porta acqua all'Idroscalo; è interamente tombinata.

_Roggia Q: prende acqua dal Villoresi in zona via della Boscherona e adacqua un piccolo appezzamento.

_Roggia H: serve le serre e gli orti di via Adigrat; possiede diverse diramazioni e 14 opere idrauliche. Complessivamente è funzionante anche se non è possibile accedere ad uno dei tratti individuati.

_Roggia Ha: deriva dalla roggia H per servire cascina Colombaia. È complessivamente in buono stato.

_Roggia Hb: deriva dalla Ha; non ispezionabile.

_Roggia Hc: Prende acqua dalla roggia hc. È funzionante e complessivamente in buono stato.

_Roggia S: Prende acqua dal canale Villoresi presso via Salvadori nei pressi dell'incrocio con Viale delle Industrie. È attiva e funzionante.

_Roggia T: adacqua i campi della zona di S. Albino. Il tratto principale prende acqua dal Villoresi a sud di via Giovanni delle Bande Nere da essa derivano Tb e Tc.

_Cavo Curoni prende acqua dal Villoresi a N di Via Ripamonti; adacqua le coltivazioni ad ovest della cascina S. Donato.

_Canale Villoresi secondario: detto "Niverin", attualmente non riconoscibile, derivava dal Canale Villoresi appena a sud di Via Cavallotti e irrigava la zona dell'attuale via Romagna, per proseguire verso le campagne a sud di Sesto S.G. e nord Milano.

Alcuni tratti sono attualmente tombinati ed utilizzati come collettori fognari (Alsi spa).

A5.3.4 Rogge storiche principali, dismesse o abbandonate

Si riconoscono ancora alcuni tratti delle rogge precedenti la costruzione del Canale Villoresi. Naturalmente, per la maggior parte, questi tratti si trovano sulla destra idrografica del Canale. Di questi reticoli rimangono:

Roggia Rizzarda: prima del 1880 derivava acqua a monte della confluenza Lambro-Lambretto in località Castello; la derivazione era in comune con la roggia S. Vittore.

Dopo la costruzione del Villoresi fu rifornita dallo stesso Canale. Il tracciato non presenta gravi compromissioni, al punto che si può ritenere in gran parte recuperabile.

Roggia Lupa (percorso principale e diramatori a e b): inizia appena a Sud di via Ghilini. Prende Acqua dal Lambro e termina sempre nel Lambro nella zona della Cascinazza. Un primo derivatore secondario può prendere acqua sia dal Canale Villoresi, sia dalla roggia Lupa. Lungo il suo percorso sono state censite 20 opere idrauliche. È una roggia attiva complessivamente in buono stato che porta acqua sino a oltre il confine con Brugherio. Un secondo diramatore porta acqua fino a Bugherio al di là della Autostrada A4. è tombinata nei pressi della casa circondariale.

Roggia Manganella (percorsi a, b, c, d): prende acqua dal Canale Villoresi all'incrocio con via Buonarroti e porta acqua a Brugherio. È attiva e funzionante, ma oltre Viale delle Industrie l'alveo è in cattive condizioni per i rifiuti scaricati abusivamente. A nord di viale delle industrie è tombinata per tutta la via Buonarroti.



Figura A5.1 – Chiuse di derivazione della Roggia Lupa dal Lambro presso S.Gregorio

Roggia Molinara: prende acqua dal Lambro e la porta al mulino di Cascina Occhiate nel Comune di Brugherio.

Roggia S.Vittore: derivava acqua dal Lambro; dopo il 1880 prende acqua dal Canale Villoresi a E di via Donatello. Il primo tratto idraulico è tombinato; la roggia termina in un ramo secondario della Roggia Lupa presso l'ingresso NE della Cascinazza. È attiva e in buone condizioni di funzionamento. Nella parte inferiore utilizza l'alveo dell'antica Roggia S. Vittore, ormai disattivata.

Il tracciato è in gran parte recuperabile; presso il Villoresi è cancellato da orti.

Roggia Casletto (Molinara nel tratto iniziale): derivava acqua dal Lambro a N della stazione ferroviaria. E' ancora visibile l'attraversamento al di sotto del ponte-canale del Villoresi sul Lambro e il punto di presa dal Lambro. Il suo tracciato è in gran parte irriconoscibile.

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Roggia S. Lorenzo: derivava dalla Roggia Casletto rifornendo il mulino S. Lorenzo per poi sfociare nel Lambro presso il cavalcavia di via Fermi. Il tracciato non è più riconoscibile.

Roggia Gallarana: la presa era ubicata presso Molino Sesto Giovine in comune di Villasanta; attraversava la città fino a S.Albino, poi Molino dell'Offellera, Cascina Galeazza, Cascina Graziosa, cascina S. Ambrogio. Del tracciato, ceduto al Comune nel 1969, diversi tratti furono convertiti in rete fognaria, alcuni altri venduti ai privati.

Roggia Ghiringhella: derivava dal Lambro in località Molino di Mezzo e adacquava la Cascina Ghiringhella in comune di Agrate. Ora la zona è destinata a insediamenti industriali.

A5.3.5 I laghi artificiali

Esistono tre specchi d'acqua nel territorio di Monza: due sono storici, di piccole dimensioni, situati nella Villa Reale e nel Parco; il terzo è stato scavato e messo in funzione di recente in zona via Boscherona.

Il Lago della Villa Reale di Monza

Il Lago della Villa Reale fu costruito nei Giardini reali, poco a nord della Villa, con scopi ornamentali contemporaneamente alla Villa o subito dopo. Veniva alimentato dalla Roggia del Principe o di Sovico, direttamente derivata dal Lambro, e della quale c'è certa documentazione a partire dal 1780.

Il lago interessa una superficie di circa 7500 m² ed ha una capacità valutata attorno a 9000 m³. Ha una forma allungata in direzione nord-sud ed è alimentato attualmente dal lato nord, mentre scarica da quello meridionale, alimentando la cascata del giardino roccioso sottostante.

La sua profondità media risultava (1997) compresa tra 1 e 1.5 m, con ampie zone centrali attorno a 2 m. Dopo i recenti interventi di pulizia e restauro tale profondità dovrebbe essersi leggermente ridotta. L'intervento, realizzato nel 2002-2003, ha comportato la pulizia del fondo, tuttavia senza significativa asportazione di materiale, e il rifacimento completo delle sponde in ceppo.

L'intervento precedente di pulizia del fondo, previa messa in secca del lago, risale al 1984. Risulterebbe che per limitare le perdite d'acqua, nel 1958, il fondo sia stato impermeabilizzato con uno strato di calcestruzzo, anche se tale strato non è stato messo in evidenza dall'intervento del 2002.

La gestione del Lago è sempre stata discontinua e difficoltosa, anche per il continuo accumulo di materiali organici provenienti dalla vegetazione circostante e per il difficile equilibrio idrologico ed ecologico di uno specchio d'acqua così piccolo e artificializzato.

Lago della Valle dei Sospiri

Il Laghetto della Valle dei Sospiri o "Stagno della Latteria", assai noto per le attività di pesca consentite nelle sue acque, ha una origine pressoché contestuale a quella del più grande Lago della Villa ed è riconoscibile chiaramente in tutte le mappe ottocentesche di Villa e Parco, fin dall'inizio del secolo.

Si trova nel Parco, nell'area della Valle dei Sospiri presso il muro di confine con i Giardini della Villa, proprio sul bordo della depressione della valle del Lambro.

Riceve acqua dalla Roggia della Villa, oggi alimentata da un pozzo, e immette le acque in uscita nell'alveo della Roggia Pelucca attraverso uno stramazzone in cemento con salto di circa 1 m e grata in ferro.

Il lago di Valle dei Sospiri è un piccolo invaso di 1433 m³, di forma allungata in direzione NO-SE e molto stretto, soprattutto nella sua parte terminale. Copre una superficie di 1400 m² circa e la sua profondità massima è di poco meno di 2 m. Le rive sono verticali e come il fondo, in calcestruzzo con depositi di materiale organico. Le sponde sono in terra sostenute da una palizzata semplice semisommersa ad eccezione del tratto iniziale e di quello in uscita in ceppo.



Figura A5.1 - Lo Stagno della Latteria in una fotografia datata tra 1860 e 1880 (da "Nell'età di Umberto e Margherita" Pro Monza 1999)

Lago della Boscherona

Il laghetto artificiale, scavato pochi anni fa per scopi ricreativi, soprattutto pesca sportiva, si trova tra il Villorresi e la sua pista ciclabile e via della Boscherona e fa parte di un centro sportivo, per ora dotato solo di un campo di calcio con spogliatoi. Il laghetto è attualmente pieno d'acqua, ma non risulta in funzione poichè l'Amministrazione sta procedendo all'affidamento della sua gestione. Non è realizzata, inoltre, la sistemazione delle aree al bordo dello specchio d'acqua e mancano le strutture per il tempo libero.

Il lago è ampio circa 8000 mq e profondo da 0 a 5 m, al centro della vasca. Può ricevere acqua direttamente dal Villorresi utilizzando una roggia ancora attiva (Roggia Q) che, derivata dal Villorresi circa 250 m più a monte, costeggia il Canale sul lato di valle fino a poco oltre il laghetto dove fornisce acqua anche ad un ultimo campo coltivato. Generalmente però il lago è alimentato da un pozzo

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

appositamente scavato nel 2000 (pozzo 251) fino alla profondità di circa 60 m, e posto a sud ovest del laghetto.



Figura A 5.2 - Il laghetto sportivo della Boscherona con la tubazione che immette le acque del Villoresi

A5.3.6 *Il Canale Villoresi*

Il Villoresi prende acqua dal Ticino 10 km a valle del Lago Maggiore in Comune di Somma Lombardo. Con un percorso lungo 82 Km attraversa numerosi nuclei urbani tra cui il Comune di Monza, per immettere l'acqua restante nel F.Adda

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

presso Gropello D'adda, sito a sud di Vaprio e all'occorrenza nel Naviglio della Martesana. Dal 1918 è gestito dal Consorzio Villoresi, oggi Est Ticino-Villoresi.

Il canale fu costruito tra il 1881 e il 1891 per irrigare i territori agricoli a valle del suo tracciato, attraverso una rete di derivazioni primarie e secondarie che, fino a poco tempo fa, veniva stimata di lunghezza pari a circa 1400 km.

L'acqua del Villoresi vista l'assenza di scarichi, è generalmente di buona qualità, al punto che potrebbe essere utilizzata, con pochi trattamenti, per il consumo umano.

Il corso del canale entra nel territorio comunale da ovest e subito dopo Viale Lombardia piega verso sud per evitare il centro cittadino. Riprende il percorso verso est sottolineando il margine occidentale della valle del Lambro; affianca il cimitero urbano, attraversa l'abitato di S.Albino ed esce dal territorio di Monza a sud-est, passando in Comune di Agrate Brianza.



Figura A5.1 – Derivazione lungo il Canale Villoresi

Delle tante aree irrigate dal Villoresi sul territorio di Monza e dei tanti derivatori oggi rimangono attivi solo pochi tratti e poche zone. Si tratta sostanzialmente di tre aree diverse denominabili, per semplicità: Boscherona, Valle Lambro e SE S.Albino (si veda la descrizione delle rogge nel Reticolo minore)

Area Boscherona: gli ultimi percorsi attivi o parzialmente attivi si trovano tra il confine con Muggiò e Viale Lombardia e, soprattutto ad est del viale tra il Villoresi e via Gondar.

Area Valle Lambro: è la più vasta delle aree con rogge attive e tracciati, ma le aree effettivamente irrigate sono ridotte. Occupa tutta la valle a sud del Canale e si estende verso est fino circa alla zona degradata delle cave, sia nord che a sud di Viale delle Industrie.

Area SE S.Albino: è interessata l'area più sud-orientale, tra il canale, via Botticelli e via dell'Offellera. Si conservano le aree irrigate di maggiore estensione.

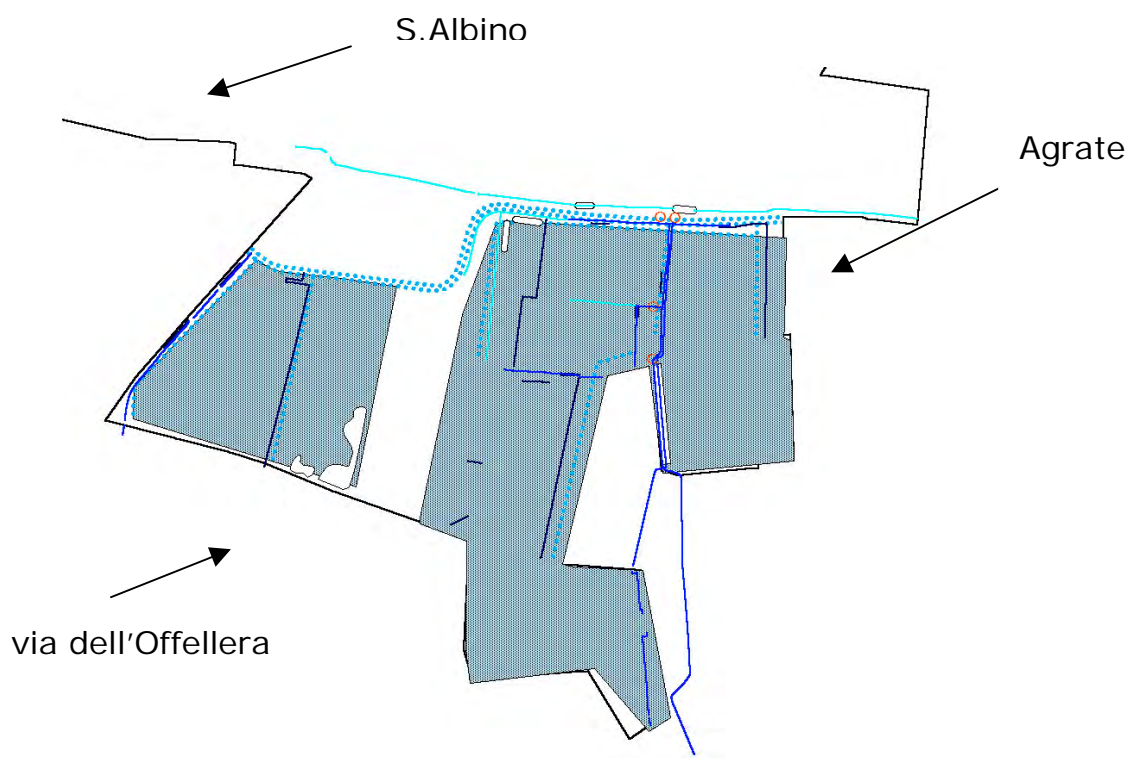


Figura A5.2 – Aree irrigate tra il Canale Villoresi e via dell’Offellera

A5.4 Rilevamento del Reticolo Idrico Minore

Il **Reticolo Idrico Minore** del Comune di Monza è stato oggetto di apposito rilevamento finalizzato al riconoscimento dei percorsi e alla definizione della loro funzionalità e dello stato attuale, al fine di identificare e descrivere i tratti appartenenti al Reticolo Idrico Minore, sui quali il Comune eserciterà le funzioni relative alla polizia idraulica, così come definito nella DGR 7/7868 ("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 DGR 7/13950 ("Modifica della DGR 25 gennaio 2002, n.7/7868").

La normativa vigente identifica il **Reticolo Idrico Principale**, che nel Comune di Monza comprende il Lambro e il Canale Villoresi, inserendolo nelle tabelle dell'Allegato A della DGR 7/13950; la Regione si riserva di mantenere sul reticolo principale le funzioni di polizia idraulica, mentre trasferisce ai Comuni le competenze sul **Reticolo Idrico Minore**. Sono comunque mantenute le competenze dei Consorzi di bonifica e irrigazione che ai sensi della LR 7/2003 esercitano funzioni concessorie di polizia idraulica sui canali di cui all'Allegato D della delibera 7/7868.

Il **Reticolo Idrico Minore** è individuato per differenza tra l'idrografia esistente e il Reticolo Idrico Principale; l'identificazione del reticolo minore è ad opera dei Comuni, che individuano i tracciati secondo i criteri dettati nell'Allegato B della DGR 7/13950.

Sul Reticolo Idrico nella sua completezza il Comune definisce Fasce di Rispetto e Norme di Polizia Idraulica, in ottemperanza a quanto richiesto della disciplina regionale.

A5.4.1 Metodo adottato

Il territorio di Monza è stato storicamente interessato da un reticolo idrografico ben sviluppato e finalizzato alla fornitura di acqua per l'irrigazione dei campi e alla produzione di energia meccanica per i mulini e le industrie (tessile e lavanderie) che si sono sviluppate soprattutto a cavallo tra l'800 e il '900 (paragrafo A5.3).

Con il declino delle attività tessili, l'inquinamento delle acque, i cambiamenti economici e sociali dell'inizio del 1900, le derivazioni a scopo produttivo hanno perso di importanza, mentre il boom edilizio degli anni 70-80 ha obliterato o cancellato numerosi tratti delle Rogge presenti nel territorio comunale.

Per una corretta definizione del Reticolo Idrico Minore, tenendo presente anche le richieste dell'Amministrazione, che si è interrogata sulla possibilità di riattivare alcuni tratti non più attivi, lo studio si è posto l'obiettivo di ricercare tutte le tracce dei corsi d'acqua ancora esistenti.

In particolare è stata effettuata una ricerca sui fogli catastali per individuare i tracciati di proprietà del demanio pubblico, che sono stati rilevati e riportati in cartografia (tavola 8), fornendo un giudizio sullo stato di conservazione. Questi tratti, anche se inattivi e in alcuni casi di difficile individuazione sul terreno, costituiscono comunque aree di pubblico interesse, e quindi sono state ritenute importanti per un eventuale ripristino di tracciati a scopo didattico ricreativo o paesaggistico; di tali tratti è stato effettuato un censimento e una verifica dello stato di fatto.

Sono stati rilevati e censiti anche alcuni tracciati non segnalati sui fogli catastali ma che sono risultati attivi, e che vengono inseriti nel reticolo idrico in ottemperanza alla definizione di pubblicità delle acque come risulta nella legge 36/94.

Per l'area del Parco di Monza è stato utilizzato un criterio storico filologico, individuando e riportando i tracciati di tutti i corsi d'acqua, indipendentemente dallo stato di attività e dall'inserimento tra le aree demaniali. Per questo sono

stati presi in considerazione tutti i tratti e le opere idrauliche del reticolo idrografico così come censiti nella indagine "Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza" (rea srl 1997).

I tracciati così determinati sono rappresentati nella Tavola 8.

A5.4.2 Risultati del rilevamento

Il rilievo ha censito 66 km di tracciati, dei quali 19 attivi. I tratti di proprietà del demanio corrispondono a circa 51 km, mentre i precorsi individuati all'interno del Parco di Monza sono di circa 25 km (5,5 attualmente attivi).

I tratti rilevati appartengono ai seguenti sistemi di rogge, cavi e canali:

NOME	lunghezza in metri
Cavo Curioni	3035
rogge Villoresi-via Salvatore	486
rogge Villoresi-via Adigrat	2826
rogge Villoresi-via Stradella	789
rogge Villoresi-Boscherona	1472
Roggia Lupa	6132
Roggia Casletto o S.Lorenzo	3150
S.Vittore	579
S.Vittore-Rizzarda	4011
Roggia Manganella	6068
Molinara C.na Occhiate	166
fontanile Pelucca	5182
roggia Gallarana	5687
rogge Villoresi-sp3	338
rogge Villoresi-S.Albino	1969

roggia Idroscalo	899
Villoresi secondario	1491
roggia Principe	3874
scaricatore di Biassono	1164
roggia della Folla	82
roggia dei Frati	1560
colatore Fagianaia	553
fontanile San Giorgio	810
emissario pozzo Bastia	89
lago Villa Reale	604
laghetto valle dei Sospiri	297
roggia Molini Asciutti	6136
roggia Violasca	2142
torrente Molgorana	111
roggia Molinara	2578
paleoalveo fiume Lambro	207
cavo v.le Vedano	247
roggia del mulino del Cantone	221
cavo Porta di Vedano	43
Lambretto	1133

Sui tracciati sono stati identificati *tratti omogenei*, i cui caratteri sono stati riportati su schede appositamente predisposte. In particolare sono stati definiti le caratteristiche morfologiche degli alvei, la situazione di manutenzione e lo stato di attività degli stessi.

I tratti omogenei sono stati definiti:

- Attivi: se al momento del rilevamento sono funzionanti o comunque risultano tali in particolari periodi dell'anno o in situazioni particolari (per esempio il Fontanile Pelucca si riattiva in occasione di periodi prolungati di forti precipitazioni);
- inattivi: se ben conservati e al momento del rilevamento non presentavo segni di attività e non si hanno informazioni al riguardo;
- riconoscibile: si tratta di un tratto inattivo, mal conservato e spesso non riattivabile se non a seguito di importanti lavori, ma il cui solco è tuttora riconoscibile;
- non riconoscibile: è un tracciato segnalato sulle carte catastali, del quale però non sono rimaste tracce visibili sul terreno;
- tombinato: se attivo o almeno riconoscibile ma non più a cielo aperto

Stato di attività	lunghezza in metri
non riconoscibile	16811
riconoscibile	7304
inattivo	18690
attivo	19905
tombinato	3421

Sono state inoltre censite e descritte, sempre con l'ausilio di schede di rilevamento, le opere identificate sui corsi d'acqua; in particolare sono state riconosciute 413 opere, delle quali 232 nel solo Parco di Monza.

Il rilievo dei tratti ha evidenziato una situazione di generale degrado e perdita di funzionalità di gran parte dei tracciati; sicuramente questa situazione è da attribuire, come già descritto, alla forte urbanizzazione del territorio.

Alcuni tracciati, anche molto importanti nei secoli scorsi, come per esempio la Roggia Gallarana, sono stati interrotti in più punti e gli alvei sono stati riempiti o utilizzati per percorsi fognari (si veda il percorso storico nel centro cittadino della Roggia Pelucca); inoltre molte aree servite dalle rogge non hanno più una destinazione agricola, come la zona a sud e ad est di Monza.

In altri casi, infine, i tracciati in disuso sono stati colmati e utilizzati come spazi per orti o depositi, spesso con occupazione di terreno pubblico, come nel caso della Roggia Caslino o di S.Lorenzo che derivava dal Lambro poco a sud della stazione ferroviaria, della quale rimane la traccia della opera di derivazione e l'arco di passaggio al di sotto del ponte canale del Villorosi.

Occorre precisare che molti tracciati, anche tra quelli non più funzionanti e parzialmente riempiti, sono diventati durante l'evento alluvionale del novembre 2002 percorsi preferenziali e vie di fuga delle acque, con conseguente allagamento di aree ed immobili costruiti nei pressi o direttamente sopra l'alveo ostruito. Ne consegue l'importanza di identificare tutti i tracciati storici e di predisporre adeguate fasce di rispetto e norme di manutenzione.

A5.4.3 *Il Lambretto*

Il Lambretto è un ramo secondario e artificiale del Lambro, costruito in epoca medioevale per difendere la città; deriva dal Lambro prossimità del ponte di via Zanzi, e si ricongiunge con il corso d'acqua principale tra via Azzone Visconti e Piazza Castello. Il tracciato segue quelle che erano le antiche mura cittadine.

Il Lambretto fa parte del reticolo minore, in quanto non compreso nell'elenco dei corsi d'acqua del Reticolo Principale (Allegato A DGR 7/13950); come il Lambro, è interessato dalle fasce fluviali predisposte dall'Autorità di Bacino (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001).

Questo tracciato, se da un lato rappresenta una valvola di sfogo per il Lambro durante gli eventi di piena, in quanto aumenta la portata del corso d'acqua principale di circa un terzo della portata del Lambro in centro Monza, dall'altro presenta nel suo tracciato alcuni punti critici.

Questi ultimi, durante gli eventi di piena più intensi, sono storicamente punti preferenziali di fuoriuscita delle acque.

A seguito dell'esondazione del novembre 2002 l'Amministrazione comunale ha provveduto alla risistemazione dell'alveo e delle sponde del Lambretto; in questa occasione è stato eseguito un rilievo dello stato dell'alveo, seguito da un successivo rilevamento a lavori ultimati. In **Tavola 8** è stato riportato lo stato dell'alveo attuale, conseguente ai lavori di sistemazione.

Lo svuotamento e la pulizia dell'alveo hanno messo in luce alcuni elementi artificiali interessanti; in particolare si segnalano i contrafforti dei bastioni e le basi delle antiche torri che costeggiavano le mura medioevali, la presenza di antichi scarichi fognari, l'acciottolato rinvenuto sotto il ponte di via Grassi e le macine inserite nel muro di argine nei pressi del ponte di via Lecco.

I lavori di manutenzione straordinaria hanno risolto i danni dovuti all'erosione spondale, che in alcuni tratti ha intaccato la base degli argini, attraverso la costruzione di uno zoccolo di protezione. Per le piccole frane spondali verificatesi in prossimità dei giardini pubblici di via Grassi e a valle del ponte di via Villa è stato sistemato e in parte ricostruito il muro di argine, mentre sono stati asportati gli accumuli di materiale sul fondo. Inoltre è stata asportata la vegetazione cresciuta lungo l'argine, che in caso di piena costituisce un ostacolo al deflusso delle acque.



Figura A5.1 - sopra: una struttura delle antiche mura cittadine, secondo alcuni potrebbe trattarsi di un ponte.

A fianco: alcune macine inserite nel muro nei pressi della spalletta del ponte di via Lecco



La situazione più critica dal punto di vista idraulico è costituita dal ponte di via Villa, che presenta una altezza di circa 1,6 m, e una luce ulteriormente ridotta dalla presenza di un condotto fognario che attraversa il Lambretto sul fondo, creando un rialzo nel fondo stesso.

A5.4.4 *Il Reticolo nel Parco di Monza*

Il Parco e la Villa Reale sono le aree nelle quali il reticolo è risultato meglio conservato; sono presenti corsi d'acqua più propriamente irrigui (Pelucca, Roggia dei Frati, Roggia Gallarana) e alcune rogge "molinare" (roggia dei Mulini S.Giorgio, roggia dei Mulini Asciutti, roggia del Mulino del Cantone), mentre l'unico corso d'acqua avente unicamente una funzionalità di tipo paesaggistico ricreativo è la Roggia del Principe che è stata costruita per portare acqua al laghetto della villa Reale.

I tracciati nel Parco e nella Villa Reale sono stati ripresi dal censimento eseguito per il Parco naturale valle del Lambro e riportati nello studio: *rea - Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza - Parco naturale della Valle del Lambro; 1997*

Nel Parco di Monza i tratti attivi risultano essere solo il 19% di quelli censiti; per i tracciati più importanti sono già state esposte, nello studio sopra indicato, alcune ipotesi di riattivazione. Anche nel Parco si segnala la scomparsa di alcuni tratti meno importanti, che spesso vengono riempiti per ragioni di praticità nella gestione dei prati.

A5.4.5 *La zona sud di Monza*

L'area a sud del canale Villorosi compresa tra il tracciato ferroviario e il cimitero è quella che ha meglio conservato la funzionalità dei corsi d'acqua.

Attualmente in quest'area sono presenti gli ultimi appezzamenti agricoli, e le rogge sono effettivamente utilizzate per l'irrigazione dei campi.

Nella zona della Cascinazza occorre segnalare la presenza della Roggia Lupa, che deriva dal Lambro poco a sud dello Stadio Sada.

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Secondo alcuni autori si tratta di un antico percorso del Lambro stesso; attualmente è un tratto attivo, con discreti caratteri di naturalità, per il quale sarebbe auspicabile un'azione di tutela e rinaturalizzazione.

A5.5 Il Fiume Lambro

A5.5.1 Note generali

Del Fiume Lambro, della sua storia, del suo percorso e dei suoi problemi, hanno trattato, soprattutto in anni recenti, vari autori; si faccia dunque riferimento alla letteratura disponibile (si vedano alcuni titoli in Bibliografia) per gli aspetti di inquadramento e per molti approfondimenti specifici.

Per gli scopi del presente lavoro, invece, si è proceduto ad una sintesi dei dati relativi allo stato dell'alveo e delle opere idrauliche, anche sulla base di un rilevamento diretto in campo.

Per questa operazione ci si è avvalsi delle informazioni provenienti da alcune fonti selezionate, che sostanzialmente sono rappresentate dal già citato lavoro di P.Casati "L'acqua nel territorio di Monza" (1986), completata da diversi altri scritti e interventi pubblici dello stesso autore, e da due recenti lavori relativi al territorio di Monza:

Indagini idrologiche e pedologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza (rea scrl - 1997)

Caratterizzazione, geometrica, geomorfologica e idraulica del Fiume Lambro in Monza (SOIExpert - 2002)

Le osservazioni sull'alveo del fiume sono raccolte e rappresentate nelle Tavole 8a, 8b e 8c, le cui legende sono illustrate nelle precedenti figure A5.1 e A5.2.

Sono dunque stati rilevati i principali elementi geomorfologici e sedimentologici, le opere di protezione spondale, gli elementi di degrado naturale (es. i tratti in erosione e le frane) e quelli di degrado di più diretta origine antropica (occupazioni dell'alveo, presenza di rifiuti, scarichi, ecc.).

Inoltre è stato disegnato l'andamento del percorso storico del Lambro, cioè l'insieme dei tratti di fiume non coincidenti col percorso attuale, così come emergono dalla cartografia disponibile a partire dal Catasto Teresiano in poi.

Infine, a indicare le aree inondabili del fondovalle, si è optato per la rappresentazione cartografica delle aree inondate durante le piene dell'autunno 1976 e dell'autunno 2002. Si consideri, tuttavia, che solo per il secondo dei due eventi disponiamo di rilievi abbastanza precisi dei limiti raggiunti dalle acque di piena.

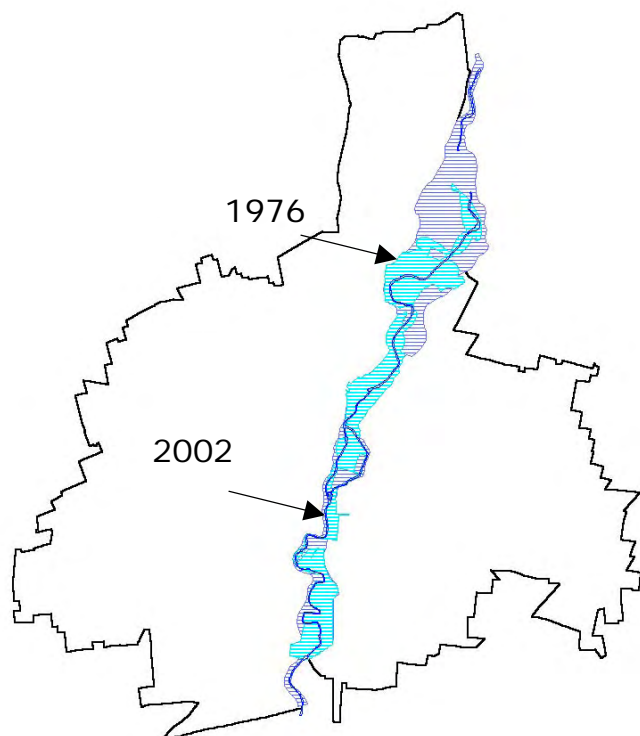


Figura A5.1 – Le aree inondate nelle piene del Lambro del 1976 e 2002

Il Lambro nasce a nord di Monza presso il Pian Rancio nel territorio comunale di Magreglio (CO), a quota di circa 950 m s.l.m.; il corso superiore scorre su rocce calcaree del Triangolo Lariano ed ha carattere torrentizio dalla sorgente fino circa ad Asso.

Presso Erba sfocia nel lago di Pusiano di cui è anche emissario. Una volta attraversato il lago di Pusiano il Lambro raccoglie le acque delle rogge Gallarana e Ghiringhella, raccoglie le acque dei tre principali affluenti di sinistra, le Bevere, attraversa in senso Nord Sud diversi comuni della Brianza tra cui Carate e

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Monza; prosegue nel territorio di Milano percorrendo la media e bassa pianura fino a gettarsi nel Po presso Orio Litta.

Il fiume si sviluppa per 130 km e drena un bacino di 1950km².

Entra nel territorio di Monza attraverso il Parco ed è poi affiancato da terrazzi fluviali via via meno marcati; da origine al corso artificiale del Lambretto, nel centro storico; è sovrappassato con ponte canale dal Canale Villoresi, da cui riceve acque pulite, e infine esce dalla città affiancando l'area del depuratore di S.Rocco ed entrando nel Comune di Cologno Monzese.



Figura A5.2 - Acque pulite del Villoresi confluiscono nel Lambro dal ponte-canale in fondo a via Lippi

A5.5.2 Stato dell'alveo

Il Lambro percorre Monza in senso Nord – Sud, ha andamento meandriforme a nord e a sud del centro storico, collocandosi in un fondovalle dai contorni morfologici sempre meno evidenti, attraversa un parco storico in cui le opere idrauliche e le protezioni di sponda sono minime, appena sufficienti a non far migrare i meandri, un centro storico in cui l'alveo è completamente artificializzato

e un settore con siti in avanzato degrado posto ai confini meridionali della area cittadina.

Le tre zone indicate, settentrionale, centrale e meridionale, corrispondono ai tratti caratteristici del fiume in Monza, per morfologia della valle, contesto ambientale e caratteri dell'alveo. Per la loro descrizione si vedano, come detto, le Tavole 8 e le note che seguono, ricavate dai nuovi sopralluoghi.



Figura A5.1 – Sponde in cemento del Lambro all'ingresso del confine nord del Parco (foto 2)

A5.5.3 *Tratto settentrionale: il Parco di Monza*

Il Lambro entra nel territorio comunale attraversando la cinta muraria del Parco di Monza, in prossimità dell'abitato di S.Giorgio di Villasanta (foto A5.18), con un alveo che è qui completamente cementificato. L'erosione fluviale si manifesta sotto forma di locali cedimenti spondali e nella costruzione e distruzione di accumuli di sedimenti. Durante i sopralluoghi è stata notata nei depositi in alveo una certa prevalenza delle granulometrie più grossolane associabili alle ghiaie e

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

alle sabbie, legate a trasporto di fondo, rispetto alle granulometrie più fini, sabbioso limose. All'interno del Parco le sponde sono prevalentemente in terreno naturale. Sono presenti locali arginature in terra e una debole protezione delle sponde, esternamente e talvolta internamente ai meandri; sono protette anche le spalle dei ponti e alcune confluenze ed immissioni tra cui gli scarichi di "troppopieno" dei collettori fognari consortili.

I rinforzi sono stati realizzati in diverse epoche e riguardano alcuni tratti di sponda indicati nella Tavola 8.

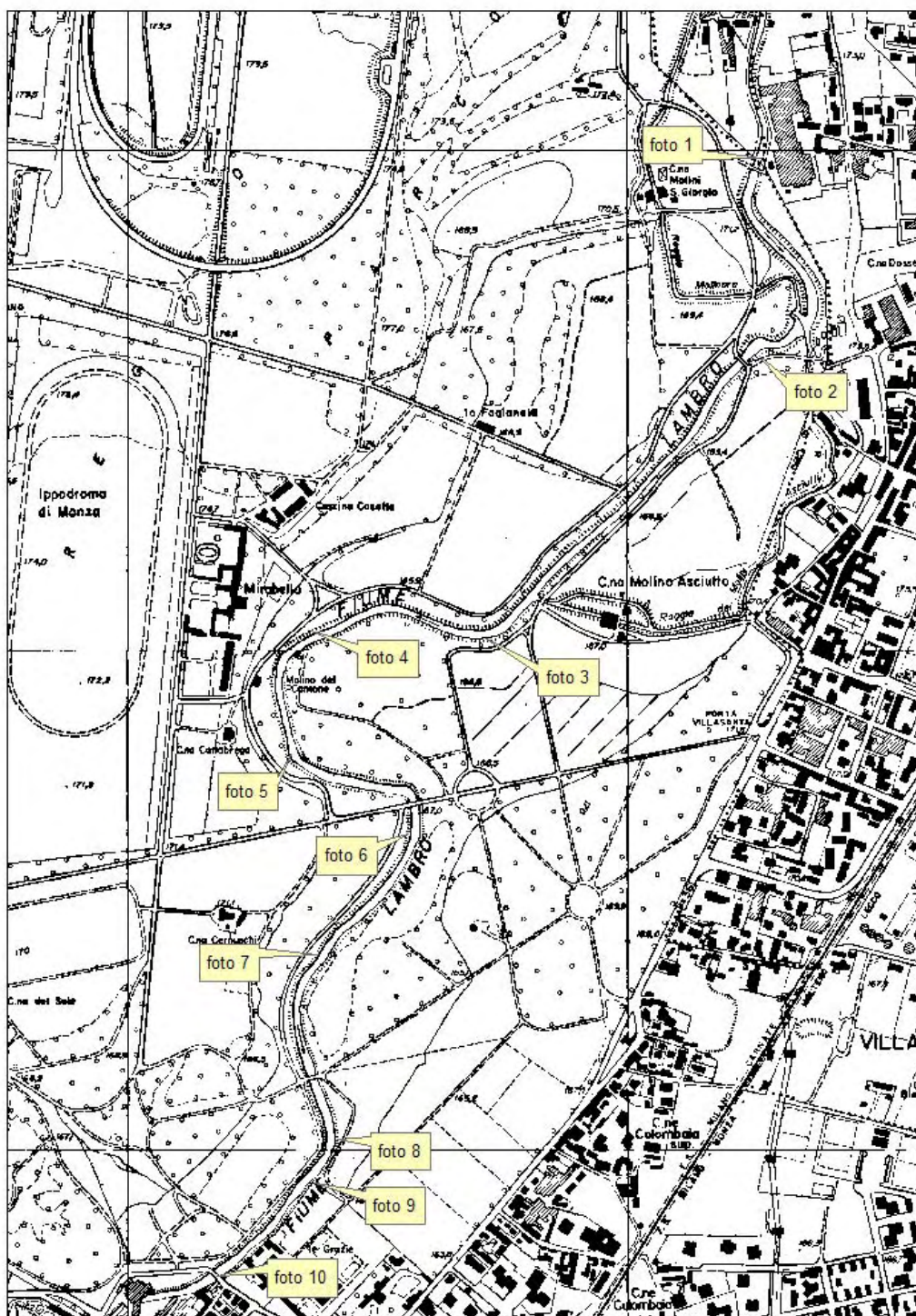


Figura A 5.1 - Ubicazione delle immagini fotografiche relative all'alveo del Lambro nel Parco di Monza

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Sono generalmente di buona fattura a partire dalle più recenti protezioni spondali a massi calcarei non legati, per risalire ai più antichi, in massi o blocchi squadri, di pietra scura, ai muretti in mattoni, in ceppo, in materiale naturale. Esse sono generalmente in discreto stato di manutenzione, ma le ultime alluvioni e soprattutto quella del 2002 hanno determinato alcune situazioni di deterioramento alle quali ora si dovrebbe rimediare con un intervento coordinato tra Consorzio Parco Valle Lambro e Comune di Monza, previo accordo con l'UIPO.

In molti altri punti, inoltre, il fiume agisce da tempo con una evidente attività erosiva che mette a nudo le radici delle piante e mina la loro stabilità.

Una situazione particolare è quella presente nella zona a valle del Ponte delle Catene dove il livello dell'acqua risulta a livello del piano campagna circostante o addirittura più alto di esso anche in condizioni di portata ordinaria. In questo tratto sono presenti argini in terra di scadente qualità e aspetto, soggetti occasionalmente a tracimazione o a taglio artificiale per favorire lo sfogo delle acque di piena.



Figura A 5.2 - Il prato della Latteria coperto di sabbia dopo la alluvione del novembre 2002

Per una dettagliata descrizione dell'alveo e delle sue condizioni, oltre al citato lavoro rea 1997 e al censimento dei dissesti lungo l'alveo, in esso contenuto, si può consultare, per un ulteriore aggiornamento, il progetto di sistemazione e manutenzione ordinaria elaborato dal Consorzio Parco Valle Lambro e di prossimo avvio ("Anno del Lambro pulito").

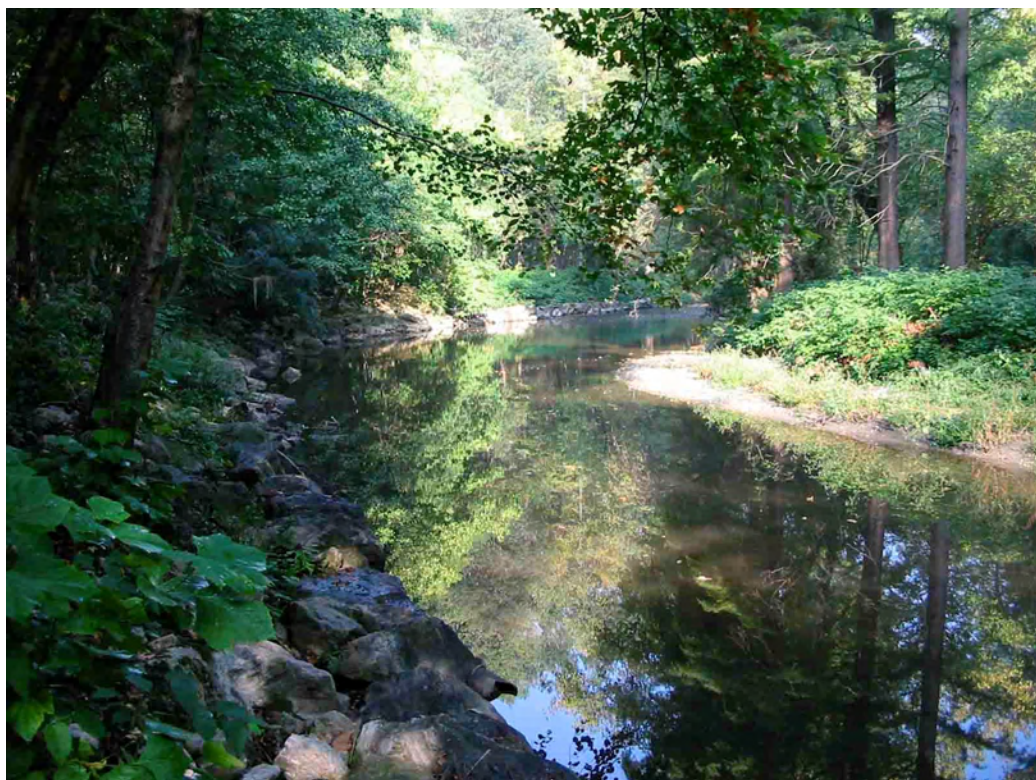


Figura A5.3 – Argine rinforzato con blocchi non legati nel Parco di Monza (foto 5)

Nonostante la discreta stabilità generale delle sponde, sono da segnalare diverse situazioni di erosione; in particolare due interventi relativamente urgenti sono necessari in due tratti non protetti. Si osservano due grosse nicchie di erosione a valle dei Mulini Asciutti generate dallo stato di degrado della difesa spondale dove il fiume tende ad uscire dall'alveo durante le piene (Figura A5.22) e una zona in erosione sulla prima ansa a monte del Ponte delle Grazie.

Un secondo problema già segnalato da lavori precedenti riguarda i fenomeni erosivi legati alle irregolarità del profilo delle sponde che interrompono il flusso laminare della corrente creando turbolenze. Il problema si verifica a monte e a

valle dei ponti, delle opere idrauliche e dei guadi, gli effetti sono locali erosioni di sponda sia nel tratto superiore che nel tratto inferiore.

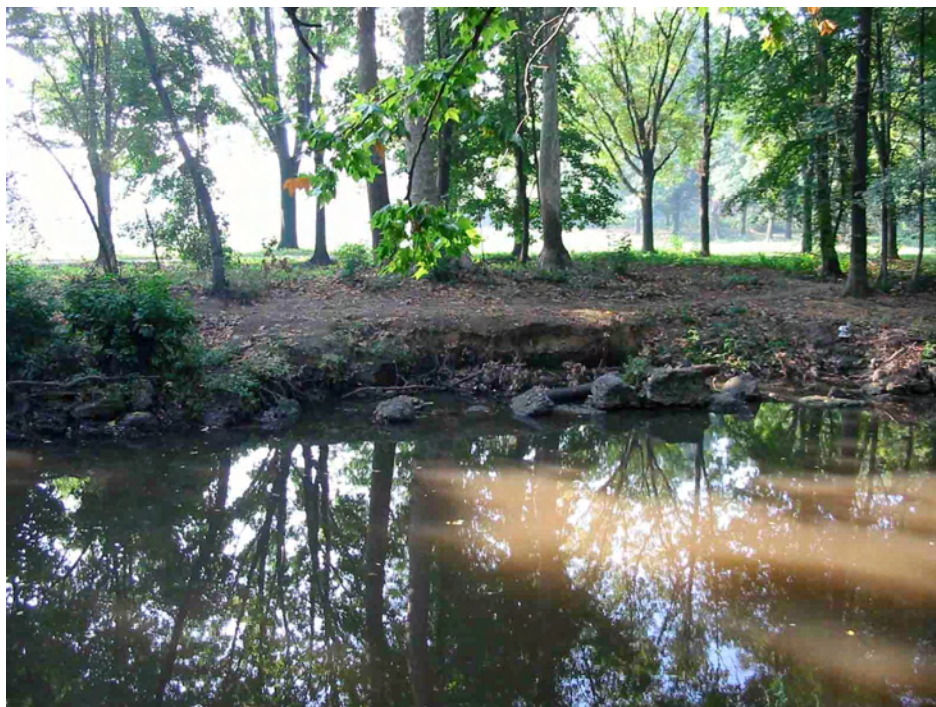


Figura A5.4 – Erosione di sponda all'interno del Parco di Monza (foto 3)

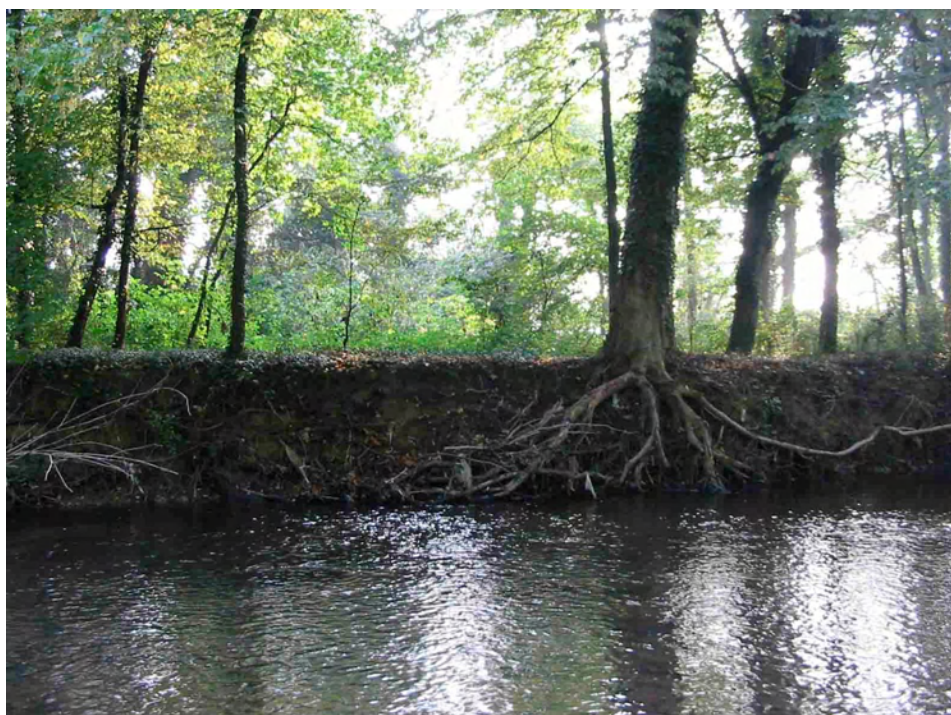


Figura A5.5 – Erosione di sponda all'interno del Parco di Monza

Cooperativa REA s.c.r.l.

<http://www.reacoop.it>

Anche locali accumuli di materiale vegetale in alveo (Figura A5.24) creano modificazioni non solo del deflusso ma anche della sedimentazione in alveo con conseguente deposizione anomala e erosione progressiva.

Il tratto del corso del Lambro che interessa il Parco di Monza termina in prossimità del Ponte delle Grazie.



Figura A5.6 - Accumulo di materiale vegetale che genera accumulo di ghiaie Parco di Monza

A5.5.4 Il tratto cittadino intermedio

Questo tratto inizia a valle del Ponte delle Grazie e comprende il centro città da cui esce attraversando la ferrovia, oltre la via Azzone Visconti. Il profilo di fondo è interrotto dai salti corrispondenti alle traverse un tempo utilizzate per consentire di derivare, nei canali secondari, portate sufficienti a muovere mulini e opifici. Dopo quelle del Parco (Chiusa de' Bertoli e del Mulino del Cantone), la prima chiusa è ben visibile immediatamente a valle del ponte delle Grazie, (Figura A5.25) sulla destra orografica si nota la prima area industriale dismessa del territorio monzese che si affaccia sul Lambro.



Figura A5.1 – Area industriale dismessa e traversa poco a valle del Ponte delle Grazie (foto 1)

Il tratto urbano del corso del Lambro possiede caratteri abbastanza omogenei: l'alveo è completamente cementificato e le abitazioni sorgono a ridosso delle sponde, in qualche caso con recenti rifacimenti (Figura A5.26). Le sponde sono

realizzate in muratura (la più caratteristica) o pietra, le difese spondali più recenti e le ristrutturazioni utilizzano il cemento armato, la velocità del deflusso è di conseguenza molto elevata.



Figura A5.2 – Ristrutturazione lungo l'alveo a fianco della traversa di derivazione del Lambretto

Dal Lambro, superata via Zanzi, deriva, tramite una traversa, il Lambretto, scavato dai Visconti tra il 1333 e il 1336 a difesa della città fortificata. Esso percorre il lato esterno delle mura (ormai non più esistenti) per ricongiungersi con il Lambro presso Piazza Castello, immediatamente a valle della ferrovia.

Il tracciato del Lambretto è stato oggetto di recentissimi lavori di consolidamento del piede delle opere murarie e di consolidamento generale (Figura A5.27 - foto 20, 21, 22)



Figura A5.3 – Rinforzi al piede dei muri di sostegno delle sponde del Lambretto (si vede la paratia mobile sul parapetto) Foto 20

La presenza di edifici e monumenti a ridosso dei fiumi è comune a tutti i centri storici e rende molto difficile operare in sito per il miglioramento della sicurezza idraulica dell'abitato.

Come è noto, il problema idraulico principale del centro storico di Monza è costituito dalla presenza di numerosi ponti non dimensionati per le maggiori portate di piena. Questa insufficienza idraulica riguarda soprattutto il pontecanale del Villorresi, il ponte di via Visconti e i ponti sul Lambretto.

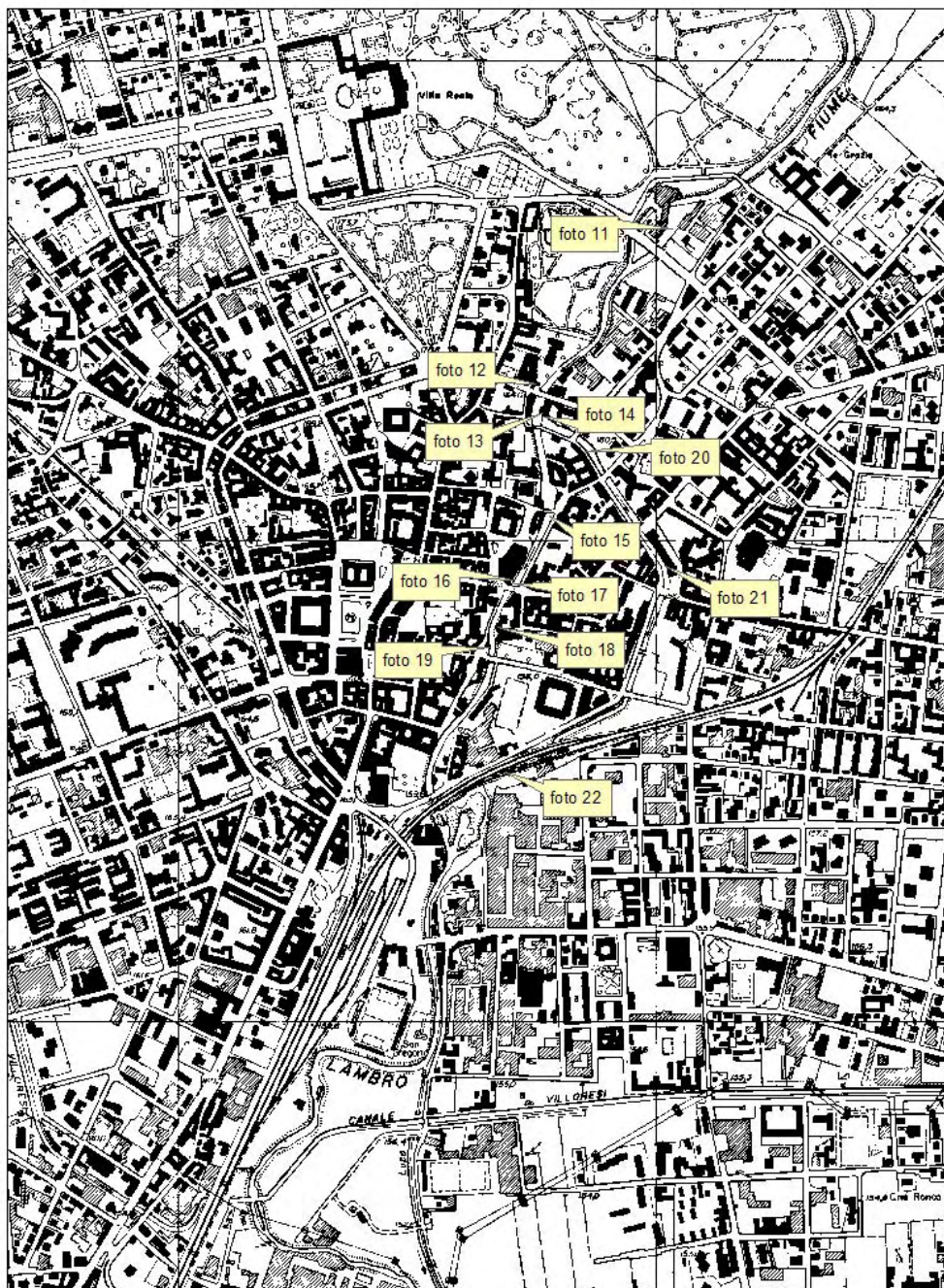


Figura A 5.4 - Ubicazione delle immagini fotografiche nel tratto centrale del Lambro

Con gli interventi di pulizia del fondo e rinforzo del piede dei muri di sponda, realizzati dalla Amministrazione comunale sul corso del Lambretto dopo la alluvione del 2002, questo tratto di fiume, di competenza comunale, appare in discrete condizioni, anche se rimangono situazioni da sistemare, come spallette di ponti e locali crepe.

Non è stata messa mano, invece, alle parti di competenza regionale dopo la stessa alluvione, sia nel centro, sia più a sud, anche se occorre dire che nel tratto centrale della città il Lambro ha un fondo solido in cemento e, in genere, la sedimentazione è scarsa rispetto al Lambretto.

Si sono osservate comunque alcune situazione di erosione, tra cui un locale fenomeno di sottoescavazione muraria ed altri fenomeni minori.

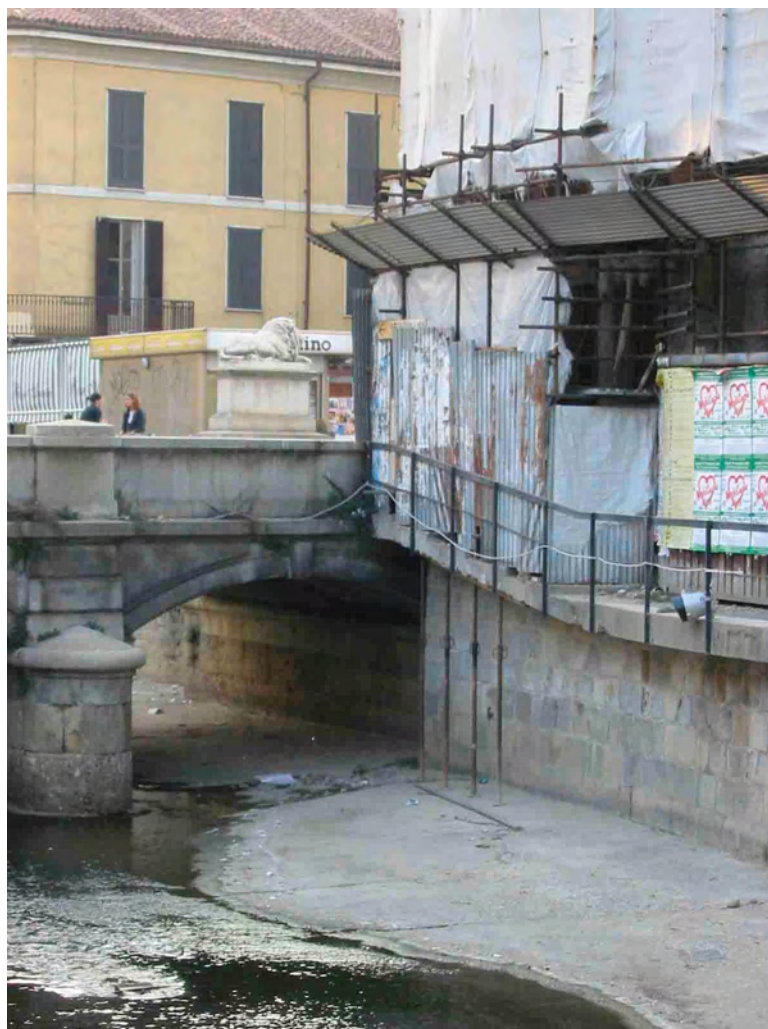


Figura A 5.5 - Il Lambro con fondo in cemento nel centro città

A5.5.5 Il tratto meridionale

Questo tratto del Lambro che si snoda tra aree degradate e dismesse comprese nella zona industriale della città, è il meno qualificato dell'intero corso. Inizia a valle della ferrovia dove Lambro e Lambretto si ricongiungono in un'area in abbandono, ora oggetto di una proposta di valorizzazione naturalistica da parte della Associazione Lega Ambiente.

Le abitazioni di Piazza Castello, area inondabile, che si affacciano sul Lambro, si sono protette dalle alluvioni per mezzo di una paratia in ferro che viene cementato in caso di alluvione. Essa tra l'altro impedisce l'accesso all'alveo (foto 23, 24, 25). Scendendo a valle circa 400 m, nella zona del vecchio stadio, si



trova la derivazione della roggia Lupa (foto 26) e il Lambro scorre a fianco della ferrovia. Le sponde sono invase dai rifiuti deposti sui rami dalla precedente alluvione, localmente vi sono alberi pericolanti e alcuni tratti con erosione spondale; sulla sponda a ridosso della ferrovia si collocano i primi orti abusivi (foto 27, 28). L'alveo in questo tratto è nettamente inciso.

Figura A5.1 - Erosione spondale sul Lambro in prossimità della ferrovia di fronte alla zona degli orti a valle della derivazione della Roggia Lupa (Foto 28)

A valle del Canale Villoresi il dislivello tra le sponde creato dall'orlo del terrazzo principale della pianura, in sponda destra, favorisce la possibilità di esondazione sulla sinistra orografica, difesa da un argine di modeste dimensioni.

A breve distanza tuttavia un nuovo argine parifica il dislivello tra le sponde, la destra orografica ospita un'area industriale, la sinistra ha destinazione agricola.

Attraversate le ultime industrie si osserva un edificio che invade parzialmente l'alveo con un rinterro (foto 31). Percorrendo il fiume per un centinaio di metri a valle si raggiunge la confluenza con la roggia Lupa, in questa zona, si osserva la presenza diffusa di rifiuti.

Si sono notate anche rotture nei modesti arginelli con evidenti tracce di tracimazione (foto 32, 33)



Figura A5.2 - Occupazione di parte del corso del fiume mediante riporto in terra. Lambro poco a monte della confluenza con la roggia Lupa (Foto 31)

A valle della confluenza con la roggia Lupa, il Lambro scorre quasi al livello del piano campagna anche a regime normale; si prevede pertanto che in piena possa

allagare una vasta area, come effettivamente avviene. La sponda in sinistra orografica è occupata da orti partendo dalla confluenza con la roggia Lupa fino al ponte di via Delle Industrie.

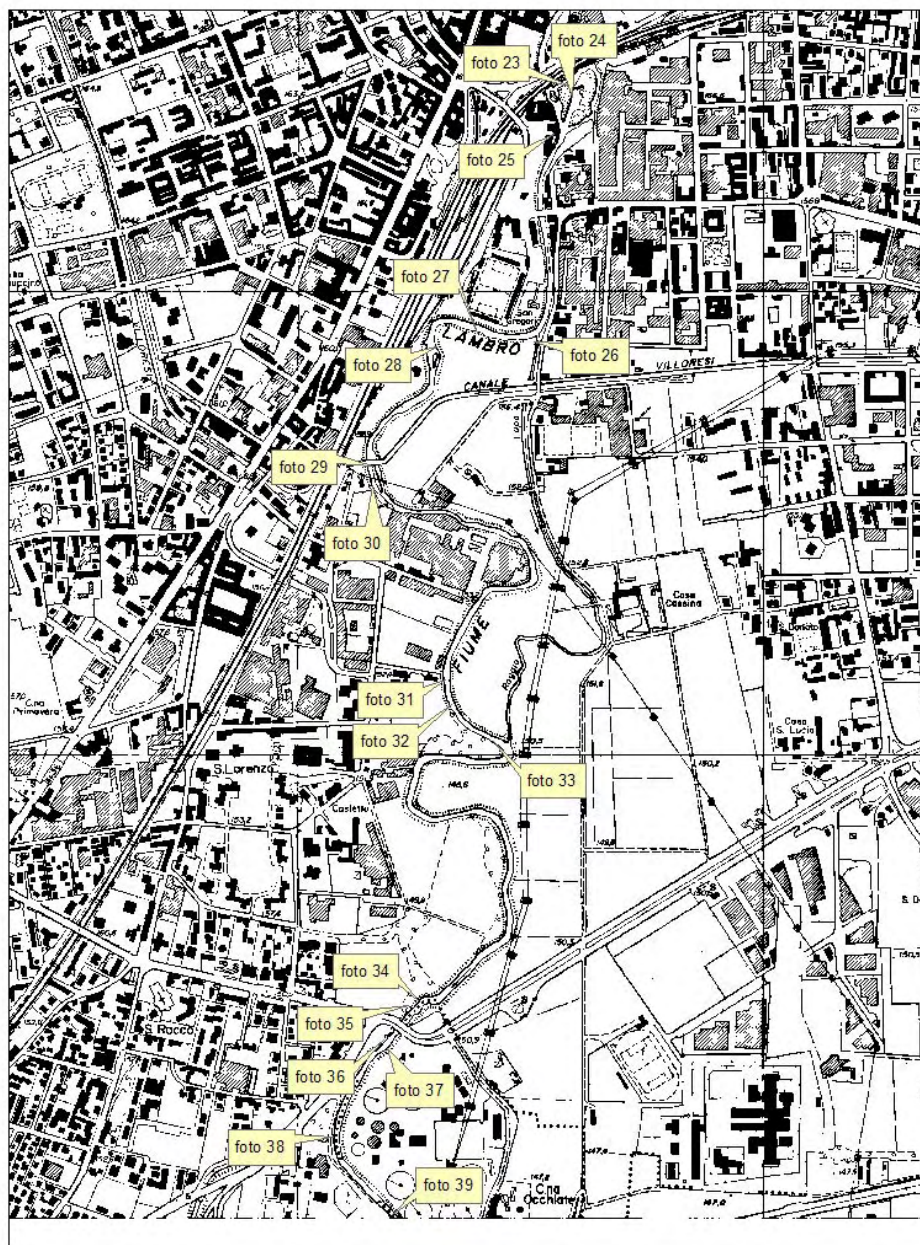


Figura A5.3 - Ubicazione delle immagini fotografiche nel tratto meridionale del Lambro

Oltre il suddetto ponte, nella zona del depuratore Alsi, confluiscono i troppi pieni della fognatura comunale ed è presente un alto argine (parte ancora in costruzione) reso inaccessibile dalle cancellate dei frontisti erette anche su di esso. (Figura A5.31, foto 36, 37, 38, 39)



Figura A5.4 - Accesso all'argine impedito. Sponda opposta al depuratore (foto 38)



Figura A5.5 - Briglia sul Lambro subito a monte di Viale delle Industrie a S.Rocco (Foto 34)

A5.6 Le piene storiche:

A5.6.1 Schede e danni delle piene. Le aree di esondazione storica

Il problema delle esondazioni del fiume Lambro si è fatto più pressante negli ultimi anni, in quanto la forte urbanizzazione del territorio porta a occupare aree altrimenti utilizzate come naturali casse d'espansione per le piene.

La situazione del Lambro è comune a molti corsi d'acqua; il desiderio di proteggere i beni e le popolazioni dalle piene, e allo stesso tempo, la necessità di utilizzare le aree in prossimità dei corsi d'acqua, insieme a politiche non sempre lungimiranti, hanno spinto sia verso la costruzione di opere di regimazione, la cui progettazione è spesso estrapolata da un contesto più ampio di tutela e governo complessivo del corso d'acqua, che nella direzione dello sfruttamento dei territori normalmente invasi dalle acque, alterando in alcuni casi le naturali dinamiche fluviali. Il fiume viene considerato spesso alla stregua di un mero condotto idraulico; rettificazioni, restringimenti dell'alveo, occupazione delle aree di divagazione naturale e di esondazione, cementificazione o abbattimento della vegetazione lungo le sponde, insieme ad incuria generalizzata, oltre ad alterare gli equilibri ecosistemici, si risolvono spesso con un'aumentata pericolosità dei territori a valle in caso di piena.

La città di Monza è da sempre soggetta a piene del Lambro. Sono state censite nel presente lavoro circa 30 piene storiche; la più antica di cui si è trovata traccia nei documenti consultati risale al 1175 o 1177, mentre la più recente è del novembre 2002.

Alcune delle piene di cui si è trovata una segnalazione potrebbero essere allagamenti dovuti a precipitazioni di carattere temporalesco, che non hanno coinvolto il fiume; più spesso, in special modo per le esondazioni più antiche, non è rimasta traccia negli archivi storici, anche a causa della minore urbanizzazione del territorio, che comporta una ricaduta in termini di danni decisamente inferiore rispetto agli eventi attuali.

La tabella seguente sintetizza le informazioni ricavate dal lavoro di ricerca; tali informazioni non completano il quadro, ma costituiscono, almeno per gli eventi meno recenti, un punto di partenza per eventuali ulteriori approfondimenti.

Tabella A5.1 - sintesi degli eventi alluvionali in Comune di Monza

N° di riferimento	DATA	note	FONTI	SCHEDA
30	26 novembre 2002	Paragonabile a quella del 1976 e probabilmente a quella del 1951; si tratta di una piena che ha coinvolto molti degli affluenti sinistri del Po in Lombardia. A Monza le aree del Parco erano già allagate il 25 novembre.	Rilevamento diretto, cronaca, dati comunali e provinciali	si
29	novembre 1996	In comune ha interessato solo le aree del Parco di Monza	Rilevamento diretto	si
28	30 ottobre 1976		cronaca, dati comunali	si
27	3 ottobre 1976		cronaca, dati comunali	si
26	1966		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
25	Giugno 1963	Definita (probabilmente esagerando, vista l'entità dei danni e le superfici esondate) "più grave del '51" su Il Cittadino di giugno, n°20; Segnalati tre punti di esondazione: via Ghilini, ponte di via Villa e Ponte delle Grazie		si
24	1956		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
23	1953		Data segnalata da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
22	8 novembre 1951	Crollo nel terrapieno del Villorosi, lungo via Ghilini, per un tratto di 50 m circa; franamento dell'isolotto dei Mulini; apertura di una voragine di circa 10m nei pressi del ponte di via Annoni	Archivio de "il Cittadino"	si
21	settembre 1947		Data segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi Non sono stati trovati altri	no

			riferimenti	
20	luglio 1938		La cronaca locale parla di un nubifragio con allagamenti, anche con 1 m d'acqua, ma non si tratterebbe di una esondazione del Lambro. La data è segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi	no
19	19 settembre-novembre 1937		Il Cittadino	si
18	ottobre 1935		Data segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi Non sono stati trovati altri riferimenti	no
17	agosto, settembre, novembre 1934		Data segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi. Non sono stati trovati altri riferimenti	no
16	ottobre 1928		Data segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi Non sono stati trovati altri riferimenti	no
15	maggio-giugno 1917	cronaca su Il Cittadino del 7 giugno 1917: racconta dell'evento avvenuto il "mercoledì precedente" e ormai conclusosi. Il cronista afferma: " <i>coloro che da lungo periodo di tempo seguono le vicende della nostra città assicurano che mai si è verificato allagamento di Monza che abbia raggiunto le dimensioni di questa volta</i> "	Il Cittadino	si
14	maggio 1914		Data segnalata da G.Chichi (Archivio del Duomo)	si
13	30 novembre 1911	Allaga i molini delle grazie Vecchie, S.Giovanni, via Aliprandi e altri punti della città. Allagamenti anche a Villasanta	Giornale locale	si
12	1881			no
11	29 dicembre 1872		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
10	10 settembre 1851		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
9	23 dicembre 1823		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no

8	9 ottobre 1818		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
7	11 novembre 1801			no
6	1784		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
5	1780		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
4	26 ottobre 1734			no
3	22 settembre 1665		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
2	1329		Data segnalata a voce da G.Chichi (Archivio del Duomo)	no
1	1175-77?	Da qualcuno indicato come l'anno della piena "domata" da S.Gerardo dei Tintori, vicenda raccontata in una nota leggenda monzese	Data segnalata da P.Casati (L'acqua nel territorio di Monza) e G.Chichi.	no

Le piene principali e quelle su cui sono state rinvenute informazioni, sono state descritte attraverso l'apposita scheda riportata in Allegato 7 alla DGR 7/6645, del 29 ottobre 2001 (in Allegato: Censimento delle esondazioni storiche).

I documenti di archivio permettono di individuare le aree che più di altre sono soggette ad allagamenti. Le località generalmente ricorrenti nelle cronache degli eventi alluvionali sono il Parco, Mulini Frette e via Cantore, via Villa e via Annoni, via Aliprandi, la zona del Ponte di S.Gerardo, gli Spalti Pido e Maddalena, Piazza Castello, via Ghilini.

A5.6.2 Le piene recenti

La piena del 2002 è molto simile come portate e aree interessate, a quella verificatesi nel 1976; anche se non sono stati rinvenuti documenti cartografici, gli effetti sul centro abitato sembrano confrontabili a quelli della piena del 1956.

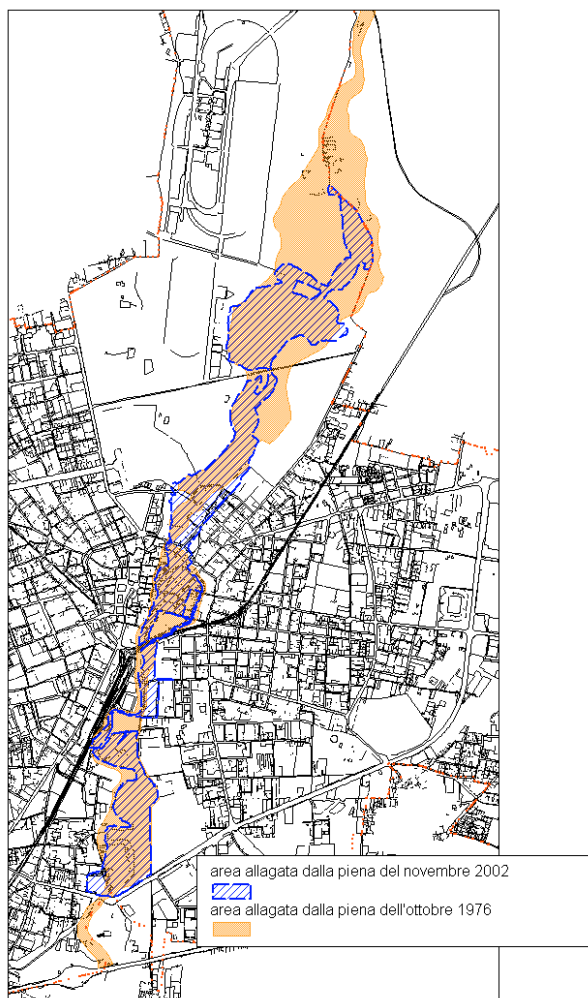


Figura A5.1 - confronto tra le aree allagate durante le piene del 1976 e del 2002

Mentre la delimitazione delle aree allagate nel 2002 è stata effettuata attraverso rilievi sul terreno e foto aeree, si hanno meno informazioni per quanto riguarda la cartografia delle aree allagate nella piena del 1976; in ogni caso, per entrambi gli eventi di piena, possono essere individuate le seguenti aree generalmente interessate dalle esondazioni:

Parco di Monza: le piene del 2002 e del 1976 hanno interessato le aree della valle del Lambro. In particolare nell'episodio più recente in località Mulini S.Giorgio le acque sono state in parte trattenute dalla strada, mentre a sud della Fagianaia hanno invaso in destra orografica tutta la valle, fino al gradino morfologico del terrazzo del Mirabello, mentre in sinistra orografica hanno interessato, con l'apporto delle acque del torrente Molinara e della roggia Mulini Asciutti, l'area omonima e l'ansa a nord del Viale Caviga.

A sud del Viale Caviga la valle si stringe ed è stata completamente allagata.

Nel tentativo di rallentare l'arrivo dell'onda di piena in città, è stato rotto l'argine a valle del ponte delle catene, mentre a sud della Fagianaia è stato aperto un varco nella strada che costeggia il Lambro; sono state così sfruttate le aree del Parco come cassa di laminazione, alleviando i danni nel centro abitato.



Figura A5.2 - il punto in cui è stato rotto l'argine a sud del Ponte delle Catene. La foto è stata scattata 5 giorni dopo la piena; l'acqua continua ad uscire dalla breccia dell'argine. Si intravede sulla sinistra il Lambro ancora in piena

Centro storico: nella zona centrale dell'abitato alcune aree vengono abitualmente interessate dalle piene. Da nord a sud si segnala la zona di S.

Gerardino, l'attuale area Cambiagli e la zona di Piazza Castello. Tutte queste aree erano un tempo interessate da derivazioni del Lambro (Tavola 8), e costituiscono zone morfologicamente ribassate. Per quanto riguarda l'area in zona Cambiagli, le derivazioni, che servivano ad alimentare i mulini presenti in destra idrografica, sono state colmate negli anni successivi alla seconda guerra mondiale (1950 circa), mentre il percorso presente a S.Gerardino è ancora segnalato nelle carte del 1935, ma già non più esistente negli anni '40.



Figura A 5.3 - evento del 26 novembre 2002, primo pomeriggio. La situazione in via Cantore, dal ponte sul Lambro (sopra) e in via Villa. Nel primo caso l'acqua esce dai giardini della Villa Reale; a lato è visibile il rigurgito dal ponte e, in primo piano, la massa d'acqua proveniente da via Annoni, Filzi e Zanzi



Nella piena del novembre 2002 la massa d'acqua ha sfondato il muro di cinta del Parco, invadendo le aree sud orientali dei giardini della Villa Reale. Da qui ha invaso la via Cantore e i terreni di Villa Archinto. In sinistra orografica, a sud di via Cantore, le acque hanno allagato alcuni terreni cintati abbattendo il muro lungo via Grazie Vecchie, e da qui si sono spostate lungo la via Annoni, e Largo

Esterle verso le aree più basse. Il Ponte di via Villa sul Lambretto costituisce un punto critico, a causa della sua luce ridotta; questo è in genere il primo punto alluvionato in città. Da qui l'acqua raggiunge facilmente la zona di S.Gerardino. Nell'evento del novembre 2002 sono stati costruiti degli argini temporanei per convogliare le acque dal ponte di via Villa a quello di via Lecco lungo via Azzone Visconti.

Prima dell'arrivo del colmo di piena anche la zona di Piazza Castello (via Castelfidardo-via Ghilini) è stata invasa dalle acque, come pure la zona di Piazza Cambiaghi. Con l'avvicinarsi del colmo di piena l'esondazione ha interessato alcune vie tra questa piazza, via Vittorio Emanuele e l'area del tribunale.



Figura A5.4 - Spalò S.Maddalena il giorno successivo alla piena. In primo piano è visibile il cumulo di materiale limoso lasciato dalle acque.

Zona a sud del Canale Villoresi: quest'area presenta ampi spazi liberi che permettono al Lambro di esondare senza danni particolari, ad esclusione di alcune zone produttive in destra idrografica e di un insediamento residenziale in sinistra idrografica appena a valle del Canale Villoresi. La piena ha interessato i terreni in sinistra idrografica fino al tracciato di via Rosmini.

La variabilità delle aree allagate in differenti episodi di piena non dipende unicamente dalla portata del colmo di piena, ma anche da una serie di situazioni al contorno che influiscono sia sulla geometria delle zone bagnate che sui danni che la piena apporta al territorio. Per questo in alcuni casi potrebbero bastare semplici opere per rallentare l'onda di piena o impedire l'allagamento di alcune aree di particolare interesse.

La rottura degli argini all'interno del Parco è sicuramente uno dei sistemi più semplici ed efficaci per rallentare l'invasione delle acque nel centro cittadino: nel 2002 questa precauzione ha permesso di proteggere il centro ancora per un giorno (l'onda di piena è arrivata nella notte del 26 novembre, ma il Parco era già allagato il 25 novembre), predisponendo misure di protezione e allertando la popolazione. Sarebbe auspicabile la creazione di chiuse nel Parco, per permettere l'esondazione senza la distruzione dell'argine o della strada; inoltre il rafforzamento del muro di cinta tra il Parco e la Villa Reale, che nel 2002 è ceduto sotto la spinta delle acque, rallenterebbe notevolmente l'allagamento di via Cantore e di conseguenza, delle zone nei pressi di Via Villa, già in difficoltà per la strozzatura determinata dal ponte.

Anche la pulizia dell'alveo e delle sponde e la manutenzione degli argini sono misure efficaci e relativamente semplici per il contenimento dei danni dovuti alle piene, mentre una misura di notevole importanza e generalmente condivisa a livello di autorità di bacino consiste nel permettere al corso d'acqua di riappropriarsi, dove possibile, delle sue aree di divagazione storica. Questo comporta scelte impegnative dell'Amministrazione pubblica, che deve predisporre indirizzi e piani che individuino e tutelino le aree di esondazione esterne ai centri abitati ed altre aree libere adatte ad essere invase dalle acque durante le piene più importanti.

A5.7 Gli studi effettuati: Piano Lambro, Paoletti, Soilexpert

Proprio per le caratteristiche del corso d'acqua e la sua interazione con aree densamente abitate, l'asta del Lambro è stata oggetto negli ultimi 50 anni di alcuni studi di carattere idraulico atti ad individuare eventuali opere o linee di intervento e di gestione del corso d'acqua che permettano di minimizzare il rischio dovuto alle piene.

Vengono qui citati il "Piano Lambro" (AA.VV. (1989) *Progetto Lambro - Piano di bacino* - Provincia di Milano), lo studio dell'ing. Paoletti del 1999 (Studio Paoletti: *Perimetrazione aree a rischio idraulico (ai sensi L. 267/98) - Fiume Lambro a valle di Villasanta* - regione Lombardia, Direzione generale OO.PP. e Protezione Civile, Servizio Difesa del Suolo e Gestione AA.PP.), predisposto da Regione e Autorità di Bacino all'interno degli studi per la definizione delle fasce e degli interventi contenuti nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (adottato con Deliberazione n. 26/97 del 11 dicembre 1997) e nel Piano di Assetto Idrogeologico (approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001), lo studio predisposto da Soilexpert (ottobre 2002) su incarico comunale per migliorare la definizione delle fasce fluviali proposte dal Piano di Assetto Idrogeologico all'interno del territorio comunale.

Di seguito si riporta una sintesi degli studi sopra citati.

A5.7.1 Progetto Lambro – modello di formazione delle piene

Il bacino del fiume Lambro viene suddiviso in 3 parti:

- **parte alta del bacino**: regolata dai laghi Alserio e Pusiano (sup. compl. 8 km²) che esercitando una forte azione moderatrice sui fenomeni di piena ne annullano gli effetti.

Nella sezione di Lambrugo defluisce la sola piena proveniente dal bacino della Bevera (sup. 43,2 km²).

- **tratto Lambrugo – Peregallo:** l'onda di piena è soggetta a:

- Apporti idrici distribuiti lungo il percorso
- Attenuazione del colmo dovuta alla propagazione dell'onda

- **Tratto Peregallo -Sesto S.Giovanni:** notevoli apporti idrici a Monza

- **Tratto Sesto S.G. – S. Donato M.se**, (26.9 km), di trasporto. Riceve solo le portate della Martesana ($Q_{max} = 30 \text{ mc/s}$).

Modello di Piena

Il modello scelto è OTTHYMO che consente di analizzare:

- formazione delle onde di piena in bacini extraurbani. o urbani
- propagazione delle onde di piena in tronchi fluviali
- laminazione dell'onda di piena in serbatoi

La taratura del modello è stata effettuata sulla base degli eventi di piena registrati dal 1973 alla stazione della Bevera a Colombaio.

L'analisi pluviometrica ha evidenziato una forte variabilità spaziale delle precipitazioni a causa della variabilità spaziale della morfologia. Il bacino è stato suddiviso in 13 sottobacini caratterizzati ognuno da una curva di possibilità pluviometrica.

I calcoli sono stati effettuati con $Tr = 10, 50, 100$ anni e diverse durate di pioggia.

Si osserva che:

- i laghi Alserio e Pusiano abbattano quasi completamente la portata di piena del bacino a monte

- gli effetti della propagazione delle onde di piena sono notevoli sia nell'attenuazione del colmo sia nello sfasamento delle singole onde componenti

Rischio idraulico

A Monza si registrano gravi condizioni di rischio idraulico per le ridotte sezioni trasversali e numerosi punti con luci insufficienti.

Sono state utilizzate procedure di calcolo per determinare le caratteristiche della corrente nell'alveo in coincidenza di un evento di piena.

L'obiettivo è quello di individuare i punti significativi dell'asta in cui esiste un grado d'insufficienza nei confronti delle Q_{max} con assegnato Tr.

Il lavoro presenta i risultati attraverso tabelle che riassumono le portate e le altezze di moto uniforme di ogni tronco e le portate massime dei manufatti presenti nel tratto considerato. Viene di seguito presentata la tabella che sintetizza i dati relativi alla portata massima transitabile nei tratti specificati e la percentuale di "insufficienza" dell'opera considerata rispetto alla portata stessa.

continua tab. 2

DATI CARATTERISTICI TRATTA				DATI CALCOLATI PER LE SEZIONI RICADENTI NELLA TRATTA		
Sez. valle	Sez. monte	Pendenza [m/m]	Qc [mc/s]	Descrizione	Qmax [mc/s]	Insuf. [%]
19	20	0,00215	520	Ponticello pedonale Ponte San Maurizio Ponte autostrada MI-BG (*) Ponte via Montesanto	188 164 146 385	63,8 68,5 71,9 26,0
20	21	0,00233	480	Ponte Canale Villoresi (*)	209	56,5
21a	22	0,00235	182	Passerella (*)	165	9,3
22	23	0,00288	182	Ponte via Viscontò (*)	31	83,0
23	24	0,00116	182	Ponte via Vittorio Emanuele (*) Ponte via Tintori	160 178	12,1 2,2
24	24a	0,00088	182	Ponte via Aliprandi (*)	141	22,5
24a	25	0,00089	364	Ponte via Zanzi (*) Ponte via Cantore	302 339	17,0 6,9
26	27	0,00209	245	Ponte (Monza) (*)	177	27,8
27	28	0,00146	245	Ponte (*)	176	28,2
34	35	0,00322	190	Ponte acquedotto C.A.P. (*)	158	16,8
35	36	0,00365	190	Ponte passerella Bernini Mobilif. (*)	187	1,6
43	44	0,00129	125	Ponte Stradale Costa Masnaga Ponte di servizio (*)	108 69	13,6 44,8

Tabella A5.1 - valutazione dell'insufficienza delle strutture

**A5.7.2 Fiume Lambro a valle di Villasanta – perimetrazione
aree a rischio idraulico ai sensi legge 267/98 – Studio Paoletti**

Premesse

L'attività di calcolo delle portate e delle aree soggette ad esondazione si è appoggiata al rilievo topografico di 54 sezioni trasversali all'alveo, ubicate in corrispondenza dei principali manufatti d'attraversamento del Lambro. Inoltre, sono stati consultati gli elaborati progettuali della Regione inerenti opere per la regimazione già realizzate.

Il modello idrologico - idraulico si basa su valutazioni già prodotte nella redazione del *Progetto preliminare per la sistemazione a monte di Villasanta* (1998) ovvero:

- il fiume, nella zona collinare a monte della provincia di Milano, durante le piene può occupare aree che costituiscono delle naturali ed influenti zone di laminazione
- le verifiche idrauliche nelle sezioni a valle si basano su portate laminate. Gli idrogrammi di piena a Villasanta si presentano, infatti, di forma allungata con colmi di lunga durata (15/24 ore)

A valle di Villasanta, gli apporti degli affluenti naturali del Lambro si riducono fino ad essere trascurabili mentre, confluiscono nel fiume gli emissari dei reticoli di drenaggio urbano di ampie zone urbanizzate e pianeggianti.

Questi reti fognarie, pur avendo tempi di corrivazione relativamente brevi rispetto alla durata delle piene del Lambro, sono limitatori di portata poiché sono dimensionate per tempi di ritorno massimi di 10 anni. I volumi eccedenti vengono trattenuti nelle aree urbane dove si verificano diffusi allagamenti.

Per effetto delle laminazioni naturali a monte di Villasanta e delle laminazioni urbane, le onde di piena del Lambro a valle di Villasanta hanno colmi di piena che al crescere del tempo di ritorno non presentano sensibili incrementi ma volumi

crescenti. Eventuali esondazioni anche diffuse a valle di Villasanta non sono quindi in grado di ridurre sensibilmente il valore del colmo di piena.

Stima delle portate di piena

Tratto sorgente – ponte S.Giorgio a Villasanta

Rispetto agli studi precedenti va sottolineato che:

- la schematizzazione del bacino in pochi macro sottobacini con concentrazione degli afflussi nelle sezioni terminali degli stessi induce difformità rispetto alla reale dinamica di bacino che è caratterizzata anche da afflussi distribuiti. I risultati del modello "Piano Lambro" che derivano da tale schematizzazione risentono notevolmente dei parametri che descrivono i sottobacini. In particolare, emerge grande differenza se l'onda del sottobacino si considera immessa in modo concentrato oppure distribuito. Questo fatto ha grande influenza nella ricostruzione del profilo dei massimi livelli di piena lungo tutta l'asta al fine della verifica dei singoli manufatti e delle aree di esondazione.
- La schematizzazione dei laghi Pusiano e Alserio come unico invaso, alla luce delle attuali conoscenze, delle esigenze idrauliche e dei vincoli del territorio, non risponde alla reale dinamica fluviale.

Pertanto si è ritenuto di dover revisionare il modello adottato, pur partendo dalle medesime ipotesi e dati del "Piano Lambro".

Il territorio è stato suddiviso in 23 bacini scolanti principali ed in ulteriori 43 bacini scolanti secondari e 3 bacini relativi ai laghi. Altra caratteristica è il reticolo artificiale per la quantificazione delle acque recapitate direttamente in alveo tramite gli scaricatori da aree esterne al bacino di competenza.

Per la determinazione delle portate di progetto lungo l'asta del Lambro a valle della sezione del Ponte S.Giorgio non è stato necessario improntare un modello idrologico analogo a quello usato a monte. Infatti, il bacino di valle, pianeggiante e fortemente urbanizzato, è asservito al solo reticolo di drenaggio costituito dal sistema dei collettori fognari, la cui portata massima scaricabile al Lambro è limitata dalla conducibilità dei collettori a pieno riempimento.

Ne consegue che la portata di piena del Lambro sono state calcolate ipotizzando solo il contributo massimo degli scaricatori presenti, sommato alla portata "naturale" calcolata al ponte S.Giorgio trascurando gli effetti limitanti di rigurgito del fiume nei confronti delle reti urbane.

Le portate ottenute sono riassunte in tabella.

ALVEO	Tratto simulato tra due singolarità		zona	nome scaricatori presenti	portata scaricatori (m³/s)	Portata di calcolo (m³/s)		Portata di calcolo arrotondata (m³/s)			
	sez. valle	sez. monte				T=50anni	T=200anni	T=50anni	T=200anni		
Lambro	T6	T7	Milano	M4	13.0	383	413	385	415		
	T7	27 e 26				370	400	370	400		
	27 e 26	T8				370	400	370	400		
	T8	28				370	400	370	400		
	28	29				370	400	370	400		
	29	30				370	400	370	400		
	30	31				370	400	370	400		
	31	T10				370	400	370	400		
	T10	32				370	400	370	400		
	32	33				370	400	370	400		
	33	35				370	400	370	400		
	35	40				M3	17.0	370	400	370	400
	40	41		353	383			355	385		
	41	42		353	383			355	385		
	42	43		353	383			355	385		
	43	44		353	383			355	385		
	44	T11		353	383			355	385		
	T11	45		353	383			355	385		
	45	45 e T12		353	383			355	385		
	45 e T12	T13		M2	10.0			353	383	355	385
	T13	46						343	373	345	375
	46	47						343	373	345	375
	47	T14		M1	10.0	343	373	345	375		
T14	48	333	363			335	365				
48	T15	333	363			335	365				
T15	48bis	333	363			335	365				
48bis	49	333	363			335	365				
49	51	333	363			335	365				
51	T17	333	363			335	365				
T17	53	333	363			335	365				
Lambro	53	64	Sesto S.G.	SSG1+2+3	40.5	333	363	335	365		
				NM	30						
Lambro	64	65	Monza	AL1 e AL2	36.0	262.4	292.4	265.0	295.0		
	65	T20		AL3	11.5	226.4	256.4	230.0	260.0		
	T20	66		MZ6	5.3	214.9	244.9	215.0	245.0		
66	T21	MZ5		21.5	209.6	239.6	210.0	240.0			
Lambro	T21	67				188.1	218.1	190.0	220.0		
	67	T22	MZ4	6.7	188.1	218.1	190.0	220.0			
	T22	70				121.4	151.4	125.0	155.0		

Tabella A 5.1 - Portate di calcolo nel Lambro a valle di Villasanta

ALVEO	Tratto simulato tra due singolarità		zona	nome scaricatori presenti	portata scaricatori (m³/s)	Portata di calcolo (m³/s)		Portata di calcolo arrotondata (m³/s)	
	sez. valle	sez. monte				T=50anni	T=200anni	T=50anni	T=200anni
	70	72	Villasanta			121.4	151.4	125.0	155.0
	72	73		MZ3	4.0	121.4	151.4	125.0	155.0
	73	74		MZ2	5.3	117.4	147.4	120.0	150.0
	74	T24				112.1	142.1	115.0	145.0
	T24	75				112.1	142.1	115.0	145.0
75	sfioratore Lambretto				112.1	142.1	115.0	145.0	
Lambretto	T22	86				60.0	60.0	60.0	60.0
	86	84-85				60.0	60.0	60.0	60.0
	84-85	83				60.0	60.0	60.0	60.0
	83	82				60.0	60.0	60.0	60.0
	82	81				60.0	60.0	60.0	60.0
	81	80				60.0	60.0	60.0	60.0
	80	79				60.0	60.0	60.0	60.0
	79	78				60.0	60.0	60.0	60.0
	78	77				60.0	60.0	60.0	60.0
	77	76			60.0	60.0	60.0	60.0	
76	sfioratore Lambretto			60.0	60.0	60.0	60.0		
Lambro	sfioratore Lambretto	87		MZ1	2.6	172.1	202.1	175.0	205.0
	87	88				169.5	199.5	170.0	200.0
	88	T25				169.5	199.5	170.0	200.0
	T25	89				169.5	199.5	170.0	200.0
	89	90				169.5	199.5	170.0	200.0
	90	91		AL5 e AL4	6.5	169.5	199.5	170.0	200.0
	91	T26				163.0	193.0	165.0	195.0
	T26	92				163.0	193.0	165.0	195.0
	92	T27		AL6	8.0	163.0	193.0	165.0	195.0
	T27	93				155.0	185.0	155.0	185.0
	93	94				155.0	185.0	155.0	185.0
	94	monte	Villasanta			155.0	185.0	155.0	185.0

Tabella A5.2 - Portate di calcolo nel Lambro a valle di Villasanta

E' stato utilizzato un modello di moto permanente monodimensionale. L'asta principale del Lambro è stata rappresentata adottando 69 sezioni rilevate in corrispondenza di ponti e traverse.

Sulla base delle ipotesi fatte, sono stati calcolati i profili di moto permanente nel tratto di Monza per portate corrispondenti a tempi di ritorno di 50 e 200 anni.

I risultati sono raccolti nella tabella A5.4 e, per il territorio di Monza, descritti di seguito.

A partire dal ponte S.Giorgio, si hanno esondazioni diffuse in tutto il territorio comunale sia in destra che sinistra idrografica. In particolare:

- Nel tratto ponte S.Giorgio – ponte viale Cavriga l'esondazione in sinistra idrografica coinvolge, sia per Tr di 50 anni che 200 anni, tutto il territorio compreso tra l'alveo del Lambro e il terrazzo alluvionale; la fascia, in sinistra idrografica, è ancora ampia per entrambe i tempi di ritorno e arriva a toccare il terrazzo in pochi punti.
- Nel tratto ponte viale Cavriga – ponte via Cantore l'esondazione in destra idrografica arriva fino al terrazzo alluvionale per Tr 200 anni; al Tr 50 anni, invece, è poco più arretrata. In sinistra idrografica, le fasce dei Tr 50 e 200 anni coincidono e arrivano al terrazzo minore, fino in corrispondenza del ponte delle Catene, mentre verso valle si separano nettamente. Quella dei 50 anni arriva al primo terrazzo (via Annoni) mentre quella dei 200 anni raggiunge il terrazzo più esterno (via Bosisio, Villa Dosso).
- Nel tratto ponte di via Cantore – centro storico – ponte canale Villorosi, in destra idrografica le fasce a rischio idraulico per entrambe i tempi di ritorno sono quasi coincidenti e sono limitate a circa 100 metri dall'alveo in corrispondenza del terrazzamento dal cui si allontanano procedendo verso valle. In sinistra idrografica, le fasce sono molto ampie ma lontane tra loro: la fascia corrispondente al Tr 50 anni segue il primo terrazzo (da via Toti attraversa via Raiberti verso via Bergamo e via Stoppani, si chiude verso il Lambretto in corrispondenza della ferrovia e segue il terrazzo lungo via Aguilhon fino a chiudersi sulle sponde del canale Villorosi). La fascia Tr 200 anni, invece, segue il terrazzo esterno (Villa Dosso per via Reina) per chiudersi verso il canale Villorosi.

- Nel tratto ponte canale Villorresi – ponte via Monte Santo questo tratto è caratterizzato dalla presenza in sinistra idrografica di una vasta area agricola non urbanizzata, mentre in sponda destra l'alveo è fortemente limitato dalla presenza di insediamenti industriali che causano rigurgito della corrente a allagamenti anche nelle aree urbanizzate adiacenti. In destra idrografica, la fascia del Tr 50 anni segue il rilevato ferroviario per poi chiudersi verso la via Monte Grappa, lungo via Sabotino e via Zara fino a via Monte Santo. La fascia del Tr 200, invece, è più larga di circa 100m e segue in direzione N-S il proseguimento della via S.Lorenzo fino a via Zara dove si ricongiunge con la fascia dei 50 anni. In sinistra idrografica, la fascia Tr 50 anni segue per un tratto via Rosmini, poi via Cesare da Sesto fino a via Fermi dove si chiude sulla fascia dei 200 anni. La fascia Tr 200 anni segue la via Donatello verso la via Tiziano, poi ruota in direzione N-S parallelamente alla via Buonarrodi e si chiude su via Fermi fino a giungere al ponte sul Lambro. A valle del ponte la due fasce di esondazione coincidono: in sponda sinistra segue l'argine intorno al depuratore mentre in sponda destra seguono via Marconi fino allo svincolo.

**A5.7.3 Caratterizzazione geometrica, geomorfologia e idraulica
del fiume Lambro in Monza – SOIExpert (2002) su incarico
dell’Amministrazione comunale**

Si tratta di un studio che ridefinisce le aree soggette ad esondazione nel territorio comunale; come impostazione segue quella indicata nel “Metodo di Approfondimento” riportato nell’Allegato 3 della DGR 7/7365 del dicembre 2001 (Attuazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico).

Ricalcola, attraverso un modello idraulico più approfondito, le fasce fluviali del PAI all’interno del territorio monzese.

Calcoli idrologici

Il profilo di piena, in accordo a quanto previsto nella DGR 7/7365 del dicembre 2001, è stato calcolato sia per il passaggio della piena con tempo di ritorno 200 anni che per la piena con tempo di ritorno di 500 anni.

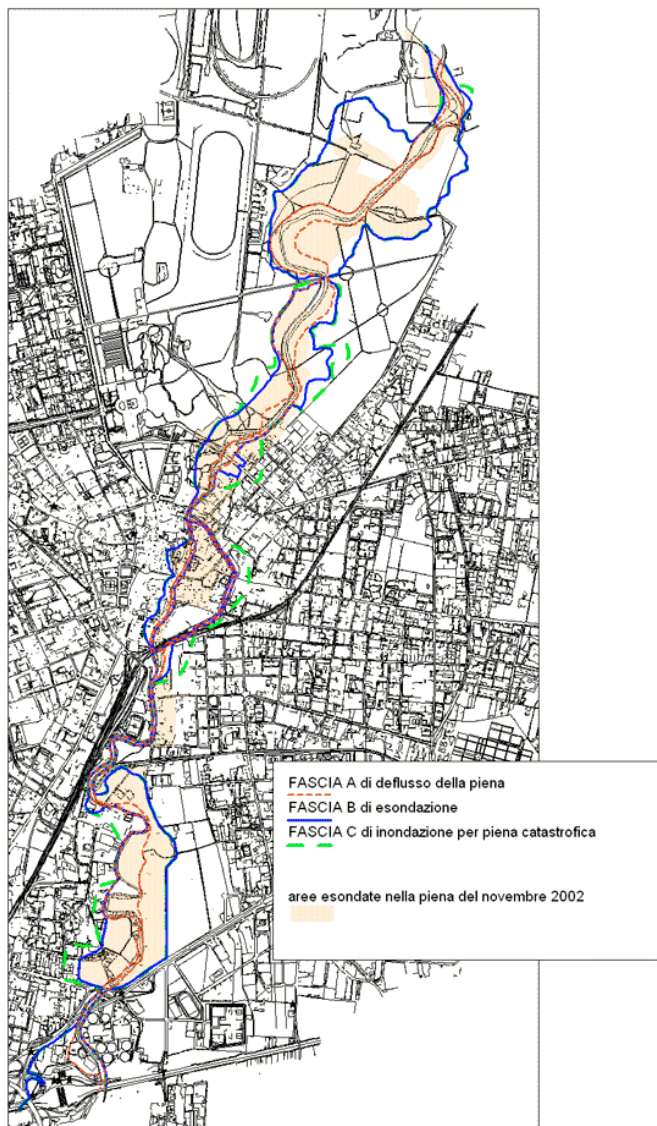
Il Modello di calcolo utilizzato prevede uno schema a corrente monodimensionale in moto permanente, ed è stato utilizzato il programma HEC-RAS, sviluppato da Hydrologic Engineering Center dell’U.S. Army Corps of Engineers (versione 3.0.1 del marzo 2001).

Caratterizzazione dell’alveo

L’alveo è stato caratterizzato attraverso una serie di sezioni eseguite per studi precedenti; alcune di queste sezioni sono state controllate per verificarne la corrispondenza con la situazione attuale. Sono state inoltre effettuati dei rilievi ad hoc; in fase di elaborazione sono state aggiunte ulteriori sezioni ricavate interpolando i dati di sezioni limitrofe.

Come risultato si è ottenuta la suddivisione dell'intero tratto del Lambro e Lambretto in 750 tronchi.

Tracciamento delle fasce



Dal profilo di piena ottenuto in ogni sezione per le due piene considerate, sono state tracciate le fasce fluviali in accordo con i metodi e i contenuti previsti dal PAI.

Figura A5.1 le fasce di esondazione proposte da Soilexpert e le aree esondate durante la piena del 2002

A5.8 Il PAI. Linee generali e fasce vigenti.

A5.8.1 Le fasce in adozione. Problemi vari

Strumento fondamentale per la tutela dei corsi d'acqua e la difesa dal rischio di inondazione, è il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001, che come stralcio del Piano di Bacino di cui alla L. 183/89, contiene l'individuazione e perimetrazione di aree a rischio idrogeologico.

Come citato all'art. 1 delle sue NdA, esso "persegue l'obiettivo di garantire al territorio (...) un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali (...)."

A tal fine, in ambito di pianura, vengono definite fasce lungo i corsi d'acqua principali tracciate sulla base del grado di pericolosità derivante dal verificarsi della piena di riferimento. In particolare vengono definite:

Fascia A di deflusso della piena: in essa il piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento (200 anni), il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra;

Fascia B di esondazione della piena di riferimento (200 anni): in essa 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;

Fascia C di inondazione per piena catastrofica, più gravosa di quella di riferimento (500 anni o la massima piena registrata); in essa il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti, di Programmi di previsione e prevenzione.

Il territorio di Monza è interessato dalle fasce del Pai sia lungo l'asta del Lambro che sul tratto del Lambretto.

La definizione del perimetro di queste fasce è stata fatta in più tempi ed è tuttora oggetto di variante; il presente lavoro prende atto delle fasce attualmente vigenti (a ottobre 2003).

Gli strumenti introdotti dal PAI per il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati si possono suddividere in due categorie:

- interventi strutturali che comprendono opere di difesa da programarsi in funzione del grado di rischio,
- interventi non strutturali che comprendono misure di "buon governo" del territorio, compatibili rispetto alle dinamiche idrogeologiche.

La seconda categoria è costituita dall'insieme delle prescrizioni sull'uso del suolo definite non solo all'interno delle fasce fluviali ma anche all'esterno; esse incidono in modo pregnante a livello di pianificazione territoriale (il PTCP) e comunale (PRG), e sono oggetto di specifica trattazione nell'ambito della definizione delle normative vigenti. A tale proposito è bene tenere presente che le norme del PAI prevedono una serie di adempimenti in campo urbanistico in seno ai comuni e alla provincia, definite più nel dettaglio nella D.G.R. n. 777365 del 11 dicembre 2001 (Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico. Art. 17, comma 5 della legge 18 maggio 1989, n. 183).

La conoscenza delle disposizioni derivanti dalla pianificazione sovraordinata si pone non solo come preconditione alla definizione della disciplina d'uso del suolo a livello comunale, ma soprattutto come atteggiamento culturale nei confronti della prevenzione del rischio idrogeologico e della riqualificazione di ambiti fluviali, da assumere tra gli obiettivi stessi della pianificazione urbanistica ai fini della sostenibilità ambientale.

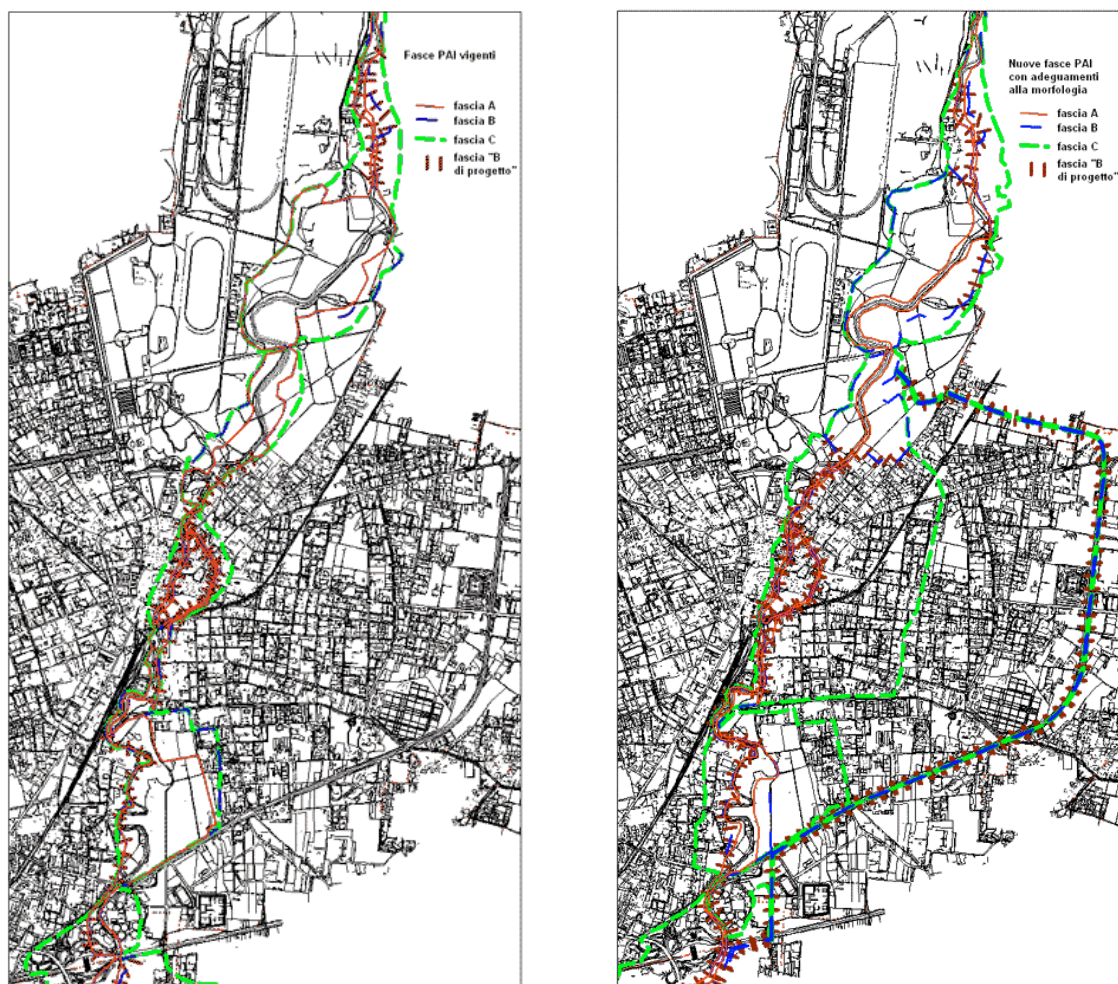


Figura A 5.1 - le varianti PAI a confronto. A sinistra le fasce attualmente vigenti, a destra la nuova variante

Nelle varie versioni delle fasce fluviali proposte dall'Autorità di Bacino (PSFF, PAI vigente, PAI variante in corso di adozione), risulta evidente la difficoltà di prevedere le effettive dinamiche delle piene in un territorio profondamente antropizzato e con tempi di ritorno centennali.

Mentre in un primo tempo sull'asta del Lambro sono stati presentati progetti relativi alla predisposizione di vasche per la laminazione delle piene in Brianza (Merone, Molteno e Briosco) e interventi per il controllo in uscita delle acque dal Lago di Pusiano, la variante in corso di approvazione, che ha considerato le portate registrate durante la piena del novembre 2002, definisce gli interventi previsti dalle varianti precedenti non sufficienti per garantire la sicurezza agli abitati di Monza e Milano (Parco Lambro). La nuova variante prevede un canale deviatore che, attraverso una presa posta all'incirca all'altezza del Parco, allontani l'acqua dal centro abitato attraverso uno scolmatore posizionato lungo via Stucchi, v.le Industrie e via Fermi.

Questo canale è previsto con portata doppia rispetto a quella attualmente consentita da Lambro e Lambretto. Gli studi idraulici effettuati per questa nuova variante sono di difficile confronto con gli studi precedenti; l'opera prevista, di grande impatto sulla città, ha suscitato numerose perplessità all'interno dell'Amministrazione Comunale, che ha presentato una serie di osservazioni e di richieste alla Regione. Le osservazioni e le controdeduzioni della Regione sono consultabili agli atti.

A6 Trasformazioni e degrado del suolo

La realtà urbana del comune di Monza è segnata da porzioni di territorio con caratteristiche di abbandono o di contaminazione superficiale e/o profonda tali da venire classificate come aree degradate.

Le maggiori alterazioni, come spesso è accaduto, si sono create nel periodo di maggior sviluppo demografico ed economico, in particolare edilizio, soprattutto con attività, come l'estrazione di cava e la scarica di inerti, che lasciano profonde cicatrici.

L'attività estrattiva (prevalentemente di sabbia e ghiaia), documentata dalla cartografia storica relativa al 1900, ma sicuramente presente in precedenza su piccoli appezzamenti, ha coinvolto vaste porzioni di territorio con un massimo negli anni '50 – '60. Al termine dell'attività estrattiva le cavità sono state abbandonate, riutilizzate per varie attività o riempite in modo disorganizzato, spesso utilizzando gli inerti di demolizione e i rifiuti solidi urbani. Quasi mai si può parlare di recupero dei siti, con accertamento della avvenuta bonifica, come oggi la si intende.

Altri tipi di aree degradate sono da associare ad attività economiche di tipo industriale non più attive che hanno cambiato destinazione d'uso nel tempo e hanno visto il susseguirsi di depositi di materiali diversi e varie forme di degrado e possibile contaminazione.

Molte di queste aree sono censite separatamente e incluse nel capitolo delle aree dismesse.

Una particolare forma di degrado è legata alle discariche di macerie, che sono distribuite arealmente su ridotti appezzamenti, ma in un numero decisamente elevato di siti.

Lo sviluppo di tali siti, strettamente legati all'attività edilizia, avviene continuamente, in forma diffusa. Le aree più ampie e note sono tuttavia legate all'accumulo delle macerie della seconda guerra mondiale (la più nota si trova subito a N del canale Villoresi, in prossimità della ferrovia) e all'esecuzione dei tracciati ferroviari.

La situazione di degrado minore più frequente riguarda la presenza di accumuli di rifiuti solidi urbani e di materiali edili distribuiti all'interno di piccole proprietà o ai margini delle strade. Si segnala anche la presenza di un buon numero di depositi di materiali ferrosi e rottami e di automobili abbandonate.



Figura A6.1 – Accumuli di rifiuti di fronte alla Cava Rovelli

Nella categoria delle aree degradate potrebbero essere indicati anche gli appezzamenti che sono occupati da orti abusivi. Tale attività spesso rende inaccessibili gli argini dei corsi d'acqua, creando anche situazioni di potenziale pericolo.

Le aree verdi sottoposte a degrado sono state, infatti, censite e catalogate secondo la casistica sottoesposta e anch'esse sono inserite nella Tavola 10 riassuntiva di tutte le forme di degrado ambientale presenti sul territorio cittadino. La loro superficie raggiunge i 41.5 ha.

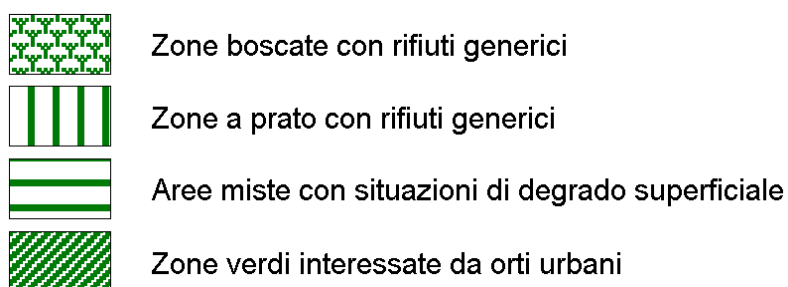


Figura A6.2 - Forme di degrado aree verdi (Legenda Tavola 10)

La sintesi dei dati raccolti ha portato a vari tentativi di catalogazione delle aree degradate che, nel caso di Monza, contemplan tipologie varie come:

- prati o boschi con presenza moderata di rifiuti
- discariche di materiali edili miste o no a rifiuti generici
- discariche di rifiuti
- ferrivecchi e/o sfasciacarrozze
- aree di ex cava
- aree di servizio alla ferrovia
- accumuli di terreno di riporto

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) prevede comunque esplicitamente (art.48 comma 4) che in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici allo stesso Piano si debba provvedere alla individuazione delle "situazioni di degrado ambientale e territoriale in atto".

Nel presente capitolo e nella relativa Tavola 10 vengono comunque trattate anche le cosiddette "aree dismesse" e quelle in bonifica. Nel primo gruppo sono comprese le aree interessate da attività di varia natura, ora cessate, che per l'attività svolta e/o per lo stato di attuale abbandono risultano sorgenti di reale o potenziale rischio di degradazione o/e contaminazione.

In questo caso le fonti dei dati sono più "ufficiali" (Comune), perlomeno in merito alla individuazione delle aree da considerare, se non per la loro caratterizzazione,

ma comunque non sono inquadrate in un riferimento normativo e in procedure amministrative standard.

Infine le aree di bonifica sono quelle per le quali siano state attivate le procedure previste dall'art. 17 del D.lgs. 22/97 e del D.M. 471/99.

Dunque, complessivamente, risultano assai numerose e varie le tipologie di siti che possono ascrivere alla categoria delle aree degradate o di quelle dismesse, queste ultime da intendersi come "a degrado potenziale". Tutte le informazioni sono riassunte nelle Tavole 10a, 10b e 10c, delle quali sono qui riportate le principali voci in legenda.




	Cave antecedenti al 1914
	Situazione nel biennio 1936-37
	Situazione al 1940
	situazione al 1954
	Situazione del 1964
	Situazione dal 1980 ad oggi

Figura A6.3

- Legenda Tavola 10

parte "aree di cava"

Figura A6.4

- Voci principali

legenda Tavola 10

	Cave aperte
	Accumuli di terreno proveniente da scavi e cantieri
	Area con discarica di rifiuti
	Presenza di rifiuti sparsi
	Discarica di inerti - materiali edili
	Ex discarica di RSU
	Superfici con forte rimaneggiamento antropico
	Area industriale dismessa
	Area industriale dismessa con PII
	Area abitativa o agricola dismessa o con elementi di degrado
	Area con elementi di degrado dovuti ad abbandono
	Accumuli di materiale ferroso; autodemolitori
	Ex area degradata funzionalmente riattivata
	Ex area degradata, attualmente riqualificata
	Area con accumuli storici di inerti

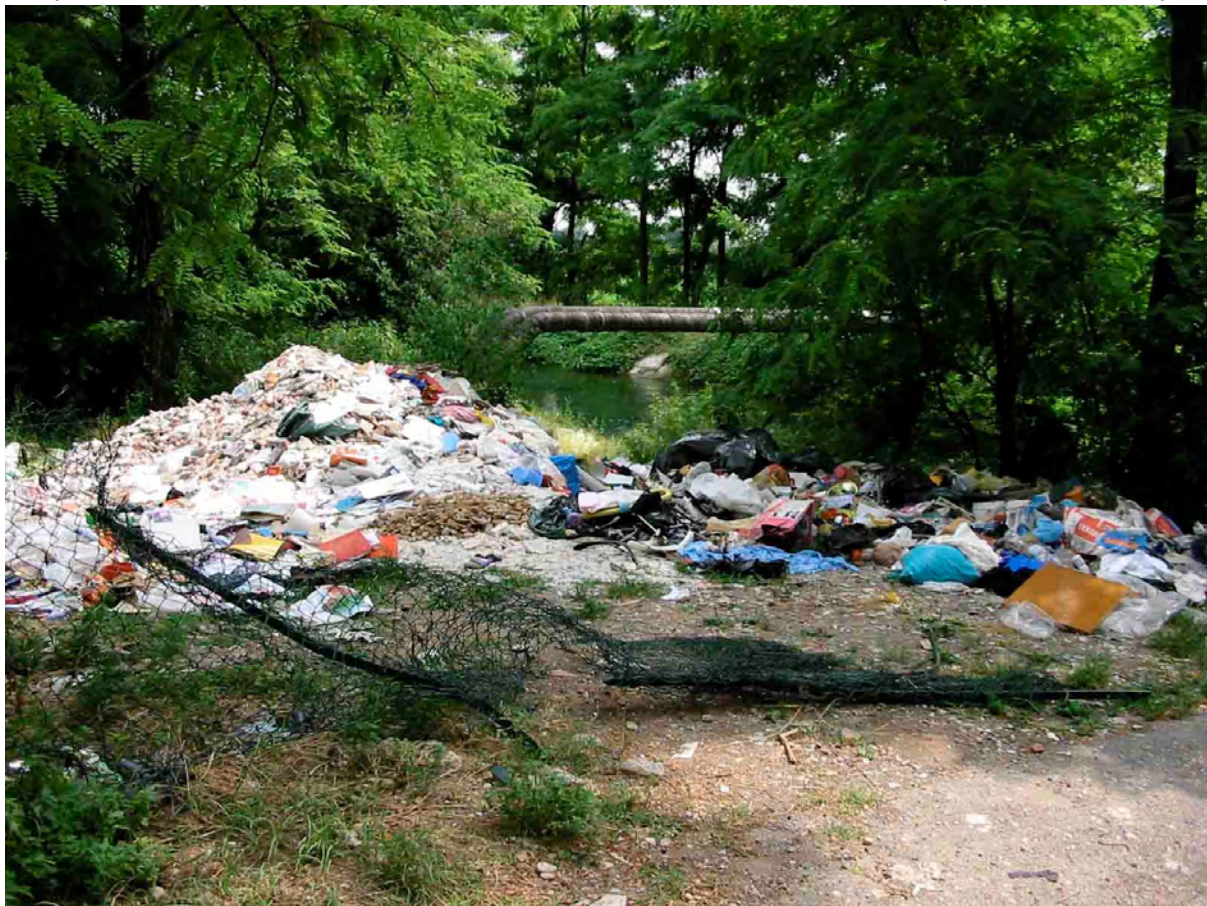


Figura A6.5 - Accumuli di rifiuti lungo il Canale Villoresi in prossimità del Rondò dei Pini

A6.1 Aree degradate: metodologia di lavoro

La conoscenza della storia del territorio è fondamentale per capire e ricostruire le situazioni di degrado; per questo è stata posta particolare cura nella ricostruzione della storia industriale e urbana della città e soprattutto delle aree che sono state sedi di situazioni di potenziale degrado, operando, quando possibile, una ricostruzione delle attività e degli eventi.

In questa fase è stato utilizzato materiale documentario sia di proprietà comunale, sia messo a disposizione da altri soggetti, cercando riscontro, ove possibile sul terreno, delle situazioni ricostruite. I principali documenti sono:

F.Francani *Studio idrogeologico della Cava Rovelli* (Consorzio Bonifica Alto Lambro 1984);

rea s.c.r.l. *Le acque sotterranee del territorio di Monza: studio idrogeologico e ambientale* (Comune di Monza, Assessorato Ecologia e Ambiente 1991);

Lombardia Risorse spa *Relazione sullo stato dell'ambiente del comune di Monza* (Comune di Monza, Assessorato Ecologia e Ambiente 1992);

L.Capriolo – Geoinvest *Piano di recupero e riuso dell'ambito degradato in territorio prospiciente al Viale delle Industrie* (Amministrazione comunale di Monza 1990); .

per la sola area del Parco di Monza, si veda anche:

rea s.c.r.l. *Indagini pedologiche e idrologiche per la riqualificazione ambientale del Parco di Monza* (Consorzio Parco Regionale della Valle del Lambro 1997).

Particolare cura è stata posta nella ricostruzione della distribuzione areale e cronologica delle aree di cava, che presentano, insieme alle aree industriali, le principali problematiche dal punto di vista geotecnico e ambientale.

Naturalmente sono state consultate le mappe e le carte topografiche storiche, recenti e attuali, con particolare riguardo per le tavolette IGMI, relativamente ai

fogli Monza e Cinisello, nelle diverse edizioni pubblicate fin dalla fine del 1800; nonché le foto aeree reperibili (dal 1936-38, al 1954, al 1963, al 1980, al 2001).

La raccolta dati è stata seguita dalla graficizzazione e sintesi dei risultati, che ha anticipato la fase di ricostruzione dello stato di fatto, attraverso la descrizione delle situazioni di degrado individuate nel territorio.

Nel lavoro, si è cercato di individuare le tipologie di degrado superficiale non visibili in foto aerea, sia di documentare l'aspetto esteriore dei siti che ospitano degradi profondi.

Infine, tutte le situazioni individuate sono state cartografate e descritte confrontando lo stato di fatto, come riconosciuto sul terreno, con i dati provenienti da documenti e studi.

A6.2 Le principali aree di degrado

A6.2.1 L'attività estrattiva

Le aree degradate di maggior estensione e complessità sono legate alle cave di inerti, in particolare sabbia e ghiaia, che hanno iniziato l'attività nei primi decenni del secolo scorso e risultano ben visibili nei voli aereofotografici del 1936 e 1954 e in numerose mappe e carte topografiche.

L'attività estrattiva, per motivi geologici e urbanistici, si è concentrata in settori ben definiti. Il settore maggiormente interessato si trova a sud del centro storico e in prossimità del cimitero urbano. Qui, in vari periodi, sono state aperte cave di grandi estensione e profondità.

Un settore di escavazione, più modesto come estensione, ma avviato in un periodo precedente, è presente a nord-est del centro storico, al confine con Villasanta. Collegata ad esso è riconoscibile, nel periodo '30-'60, una piccola area di cava anche all'interno del Parco, nella zona della Facoltà di Agraria.

Con modeste differenze da area ad area, tuttavia l'escavazione è stata, in genere, condotta per l'estrazione di ghiaie e sabbie fresche o poco alterate, a

buone caratteristiche geomeccaniche. E' anche possibile che in limitate aree del settore nord e nord-ovest del territorio si sia, in passato, cavato materiale fine, limoso-argilloso, per la fabbricazione di laterizi; mentre non risultano essere state attive cave di conglomerato (ghiaie cementate non attribuibili al Ceppo dell'Adda) nell'ambito del territorio comunale, per la discontinuità e debolezza dei livelli cementati. In documenti storici ottocenteschi, tuttavia, si fa cenno, senza precisi riscontri, alla estrazione di questi materiali in qualche area del Parco.

L'area attorno a Viale delle Industrie

L'area maggiormente sfruttata, e quella che porta le cicatrici più evidenti delle attività passate, è la zona del Cimitero; le cave sono ben visibili nelle fotografie aeree IGM del 1936, ma è nelle immagini del volo GAI 1954-55 che è testimoniata la dimensione raggiunta dalle attività di scavo che hanno prodotto grandi laghi di cava. In quegli anni l'attività estrattiva fu stimolata dalla crescente richiesta di materiali da costruzione e favorita dall'abbassamento della falda e dall'introduzione di macchinari più efficienti.

Dopo il culmine degli anni '60, l'attività è terminata generalmente tra il 1970 e il 1980. Alla fase estrattiva è succeduta una lenta fase di recupero, ancora in corso, in cui le depressioni sono state riempite in più riprese con i materiali più vari, tra cui gli inerti di demolizione e i rifiuti solidi urbani, come anche scarti industriali di vario genere. Nonostante tutta la zona sia complessivamente interessata, vengono descritte separatamente le singole principali aree di cava.

- Ex Cave Rocca: la depressione di cava toccava i - 18, - 22 metri di profondità dal p.c., in essa, a partire dal 1977 sino ai primi anni '80, viene operato un riempimento dapprima con inerti molto eterogenei costituiti da limi di lavaggio delle ghiaie, coltivo e inerti di risulta di materiale estratto altrove, in seguito con rifiuti vari, come fanghi, rifiuti urbani, scorie di forno, ecc. L'area di cava fu anche adibita a temporaneo stoccaggio di rifiuti ingombranti senza che vi fossero le necessarie operazioni di messa in sicurezza.

- Ex proprietà Baselli: nella depressione, dal 1966 fino al 1974, vengono depositati i rifiuti solidi urbani della raccolta del Comune di Monza. Si suppone uno spessore di materiale accumulato per un massimo di 13 metri, di cui buona parte rilevati rispetto al piano campagna. Attualmente l'area ospita uno sfasciacarrozze, discariche di macerie e zone a prato, ma anche alcuni orti. Attualmente l'area si presenta inerbita e parzialmente occupata da materiale di scarto, è tutt'oggi una discarica di inerti e il solco di escavazione è ancora visibile.
- Ex Cava Rovelli sud: la depressione, risultato dell'attività estrattiva, ha subito un graduale riempimento a partire dal fondo con falda affiorante, ma nessun intervento programmato di ripristino ambientale. In origine la cavità si presentava con una profondità variabile tra i 10 e 18 m al di sotto del p.c. La porzione orientale dell'area, allungata in senso nord-sud, è stata completamente colmata all'inizio degli anni '80 con fanghi, rifiuti e materiali vari. Oggi vi insiste la stazione ecologica destinata alla raccolta differenziata. In merito alla possibilità di recupero della parte restante della cava e al suo riutilizzo, nel tempo sono state prese in considerazione alcune ipotesi, in seguito decadute. Si cita, come esempio esplicativo, la volontà da parte del Consorzio Alto Lambro di realizzare una discarica di fanghi provenienti dal depuratore S. Rocco. Lo "studio di fattibilità" condotto nel 1983, teso ad accertare lo stato dei siti, in rapporto con l'elevata urbanizzazione dell'area e con il rilevante numero di captazioni esistenti, mise in rilievo una forte situazione di degrado ambientale già in atto. Attualmente, anche questa parte dell'area è quasi completamente riempita, ma è tuttora oggetto di scarichi di vario genere. Nel complesso il sito presenta una situazione di pericolo sia per i problemi di instabilità delle pareti della scarpata che per quelli di inquinamento.



Figura A6.1 - La cava Rovelli a sud di Viale Industrie negli anni '90 (visibile lo strato di RSU sopra il materiale ghiaioso)

- Ex Cava Rovelli nord: di scarsa profondità è stata presumibilmente riempita con inerti e limi di lavaggio; attualmente si presenta come una area di stoccaggio.
- Ex Cava Agostinelli: l'area di cava è stata riempita presumibilmente con inerti, limi e fanghi di lavorazione, probabilmente anche legati alla produzione di acetilene, ripristinando la quota del p.c. Attualmente si presenta inerbita e parzialmente occupata da autoveicoli.

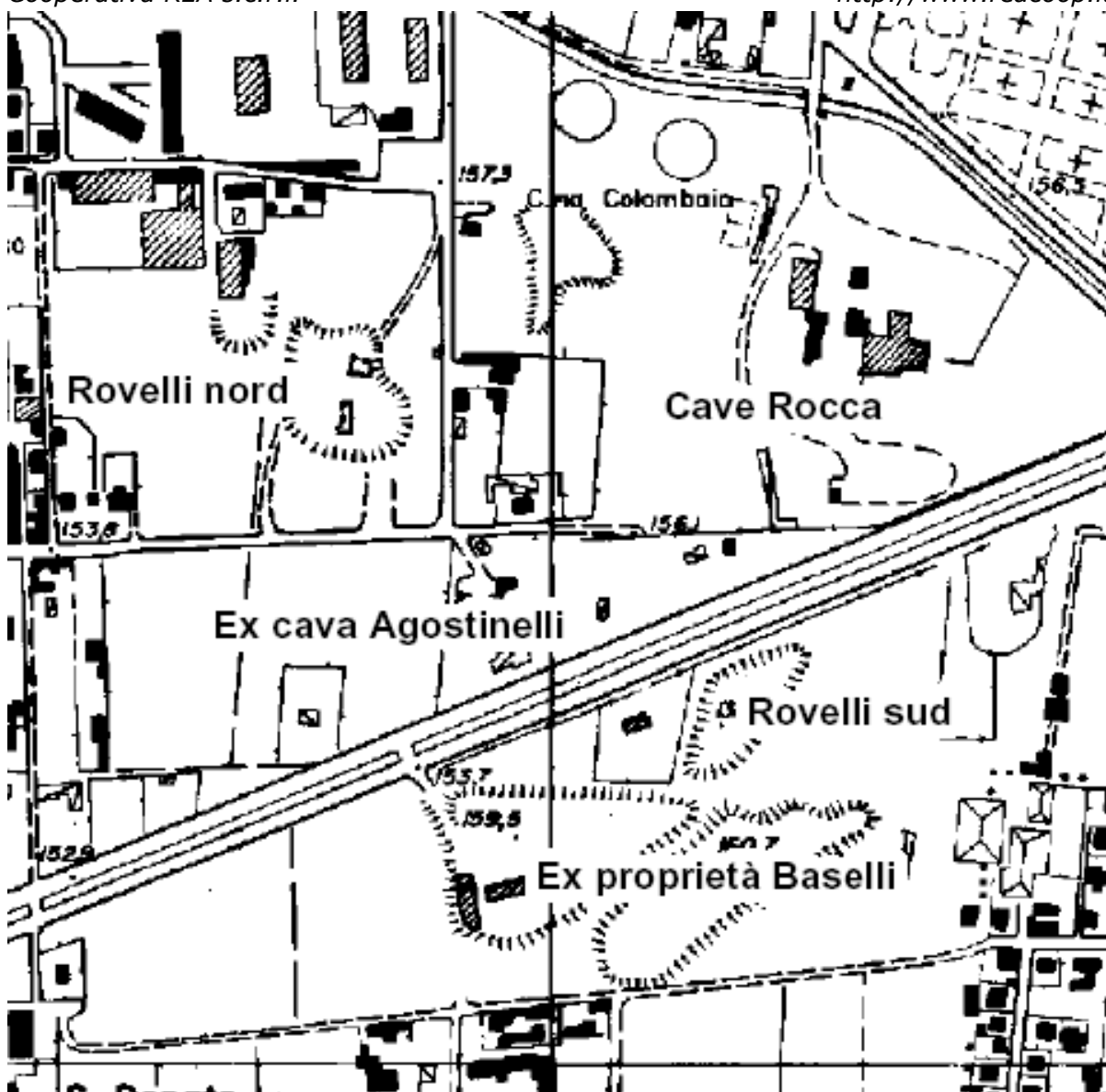


Figura A6.2 - Principali attività estrattive della zona del cimitero urbano

Altre aree di cava nel territorio comunale

La seconda area per importanza è quella collocata tra la via Lecco e la ferrovia, dalla via Torti al confine con Villasanta, con un ampliamento occasionale ad una area contigua del Parco di Monza.

Figura A6.3 -

Cava a nord di
Monza sulla
strada per
Villasanta



Le cavità si sviluppano con piccoli scavi a partire dall'inizio del secolo, crescono poi in estensione negli anni 30-50, coinvolgendo anche una area nel Parco presso la porta su via Lecco.

Le cave sono state in parte recuperate con la costruzione di edifici residenziali all'interno di esse. Rimane un unico caso di abbandono, rappresentato dall'ex cava che dà sulla strada. È completamente alberata e occupa uno spazio ormai compreso tra alcuni edifici. Il sito è abbastanza ampio ed è stato in parte



coinvolto da fenomeni di discarica abusiva; attualmente ospita diversi orti e qualche settore a prato incolto.

Figura A6.4 - Esempio di recupero di depressioni di cava nella zona del confine nord con Villasanta

La cava nel Parco risulta già colmata all'inizio degli anni '60, mentre nella parte rimanente del Parco si segnala la presenza di uno scavo non colmato molto antico subito a nord della Villa Mirabellino, al margine della scarpata di raccordo con il terrazzo del Mirabello.

Altre cavità in città

Si possono ricordare gli scavi per il nuovo Ospedale S.Gerardo, tuttora aperti e non occupati da edificazione, subito a nord delle strutture attualmente in funzione.

L'attività di scavo in prossimità dell'ospedale ha dato luogo ad una depressione molto ampia, attualmente non ancora ripristinata.



Figura A6.1 – Scavi per la costruzione dell'Ospedale S.Gerardo. Sono visibili alcune cavità nelle ghiaie (foto P.Casati 1997)

A6.2.2 Aree degradate non riconducibili ad attività estrattiva

Sono indicate alcune principali situazioni di abbandono o degrado presenti sul territorio cittadino:

- Il sito si trova a circa metà viale Elvezia, a ridosso con la ferrovia; si tratta di un'area degradata molto estesa, costituita da un accumulo di materiali di demolizione dello spessore di circa tre metri che si estende su una superficie di poco inferiore all'ettaro.
- Subito ad ovest del centro cittadino, tra la ferrovia Milano-Como e la via Gottardo, si apre una lunga depressione, profonda una decina di metri e già visibile nelle carte di inizio secolo. Probabilmente fu aperta contestualmente alla costruzione della strada ferrata.
- A ridosso del Canale Villoresi, all'altezza della ferrovia si trova uno dei siti che ospitano le macerie deposte in seguito agli eventi bellici; è costituito da materiale di riporto che attualmente si presenta come una superficie a prato.
- Lungo l'asse della ferrovia, inoltre, sono state riconosciute un buon numero di aree degradate, dove la linea ferroviaria corre depressa rispetto al piano campagna. Le scarpate sono generalmente mal tenute e le strutture in muratura annesse, non più utilizzate, sono fatiscenti.
- In prossimità del centro, nei pressi della stazione ferroviaria è presente una vasta area occupata dai binari dello scalo merci. Attualmente il sito è in disuso a causa dell'inutilizzo di numerosi binari; al fine di un nuovo riutilizzo l'area è stata coinvolta, anche recentemente, da progetti di recupero e riqualificazione (es. European 7).
- Le sponde del Lambro, specialmente nel tratto a sud del vecchio stadio, nonché le aree prospicienti il corpo idrico, versano in uno stato di grave abbandono con piante cresciute lungo le rive ancora invase dai rifiuti trasportati dalla recente alluvione del Novembre 2002.

A6.2.3 *Altre aree degradate nel Parco di Monza*

Oltre alle due principali aree di scavo di cui si è fatto cenno in precedenza, delle quali risulta oggi visibile solo quella presso il Mirabellino, nel Parco sono state censite numerose altre situazioni di degrado e/o alterazione superficiale.

Nella figura A6.10 vengono indicate solo le situazioni principali, sostanzialmente limitate ad accumuli di terra e materiali vari nella zona autodromo e al margine sud-est del Parco nell'area "Facoltà di Agraria". Inoltre da notare che è stata da alcuni anni riqualificata l'area ex parcheggio autodromo lungo il Viale di Vedano, procedendo al rinverdimento e bonifica superficiale del terrapieno lì formatosi dopo la demolizione della vecchia sopraelevata.

Non sono rappresentate, invece, le situazioni di modifica e alterazione dei suoli non riconoscibili a prima vista e altre situazioni di degrado superficiale. Tra le aree con terreni fortemente modificati sono da includere quelle storiche dei Giardini della Villa e della Valle dei Sospiri, dove anche alcune collinette furono create per scopi paesaggistici. Anche i terreni del campo di Golf possono essere considerati in buona parte alterati, perché sottoposti a forte artificializzazione e impoverimento. Inoltre, nella stessa area, ma anche in diverse altre zone del Parco (nord Cascina Fontana, prati a nord del Mulino del Cantone, parte dell'area a nord della C.Frutteto, ecc.) i suoli naturali risultano ricoperti da materiali antropici o sostituiti da questi, talvolta con presenza di rifiuti.

Infine da ricordare l'anomalia dell'area di contorno alla C.na S.Giorgio dove da molti anni, senza alcuna legale giustificazione, si spargono liberamente sul terreno abbondanti liquami organici provenienti dalle aree di stabulazione all'aperto dei bovini. Ugualmente, alcuni grossi cumuli di letame, stabili ben oltre la singola stagione d'uso, si rinvengono nel Parco con il loro corredo di reflui zootecnici.

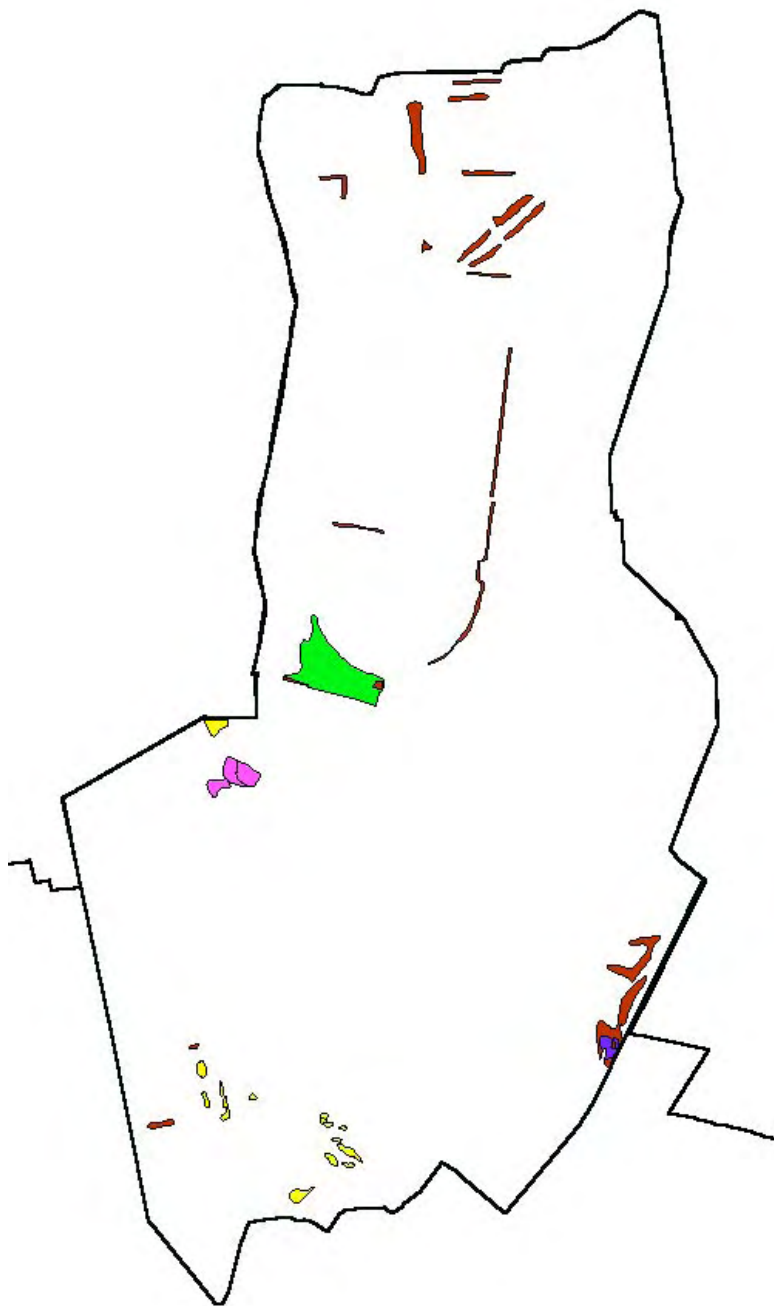


Figura A6.1 - Aree degradate principali nel Parco di Monza



Figura A6.2 - Accumulo di macerie in prossimità del carcere



Figura A6.3 - Deposito di materiali ferrosi in zona ex cave

A6.3 Sintesi storica delle attività di cava

L'indagine storica relativa alla evoluzione dei processi di cavazione sul territorio cittadino, come rappresentata dalle cartografie storiche e dalle fotografie aeree, è stata riportata nella serie di figure seguenti.

Purtroppo la necessità di unire dati disuniformi (la cartografia di base è il 25000 dell' IGMI, mentre le foto aree consentono un dettaglio decisamente maggiore) ha generato qualche imprecisione grafica tra carte non coeve.

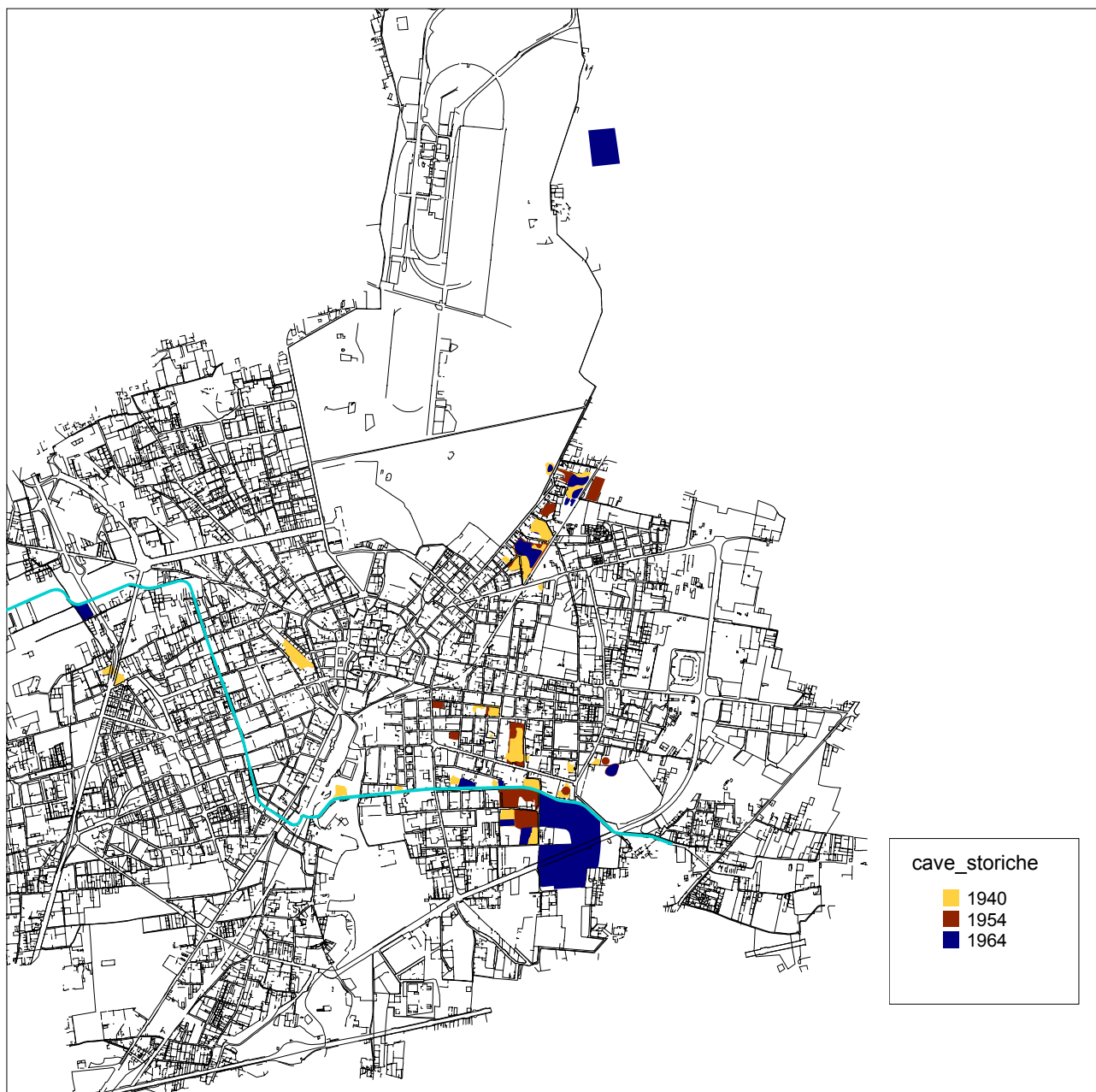
La serie di dati più antichi, antecedenti al 1940, mostra come le uniche zone sfruttate siano i settori circostanti il Parco sul confine con Villasanta. L'attività estrattiva coinvolge anche un settore contenuto all'interno del Parco.



Figura A6.1 -
Ubicazione delle cave
storiche

cave_storiche	
■	1700
■	1888
■	1900
■	1914
■	1936
■	1937

L'attività estrattiva conosce un brusco aumento negli anni '40 acquisendo settori precedentemente non interessati, fino a raggiungere la massima espansione negli anni '60, periodo che ha rappresentato, non solo per la nostra città, il momento più intenso di espansione edilizia. In questo ventennio la maggior parte delle cave precedenti è mantenuta attiva (ad esclusione di quelle all'interno del Parco di Monza, in zona Vedano).



La fase successiva agli anni '60 ha conosciuto una contrazione delle attività di cava che ha portato alla chiusura totale delle attività. Non sono dunque presenti cave attive, ma siti in cui sono ancora in svolgimento attività collaterali, come la setacciatura e la selezione o il deposito dei materiali, le aree inutilizzate in cui tracce dello scavo sono ancora visibili e le aree parzialmente edificate in cui appare evidente e non ancora recuperata la precedente attività estrattiva.



Figura A6.3- Soglia 1980

A6.4 Aree degradate: conclusioni

Lo sviluppo industriale della città ha visto la prevalenza di attività manifatturiere e artigianali e non ha dato luogo a trasformazioni e alterazioni di grandi aree, anche per l'assenza di un vero polo industriale. In questo senso è probabile che molte situazioni di degrado siano comprese nei limiti degli edifici di fabbrica e che dunque vada affrontato con cautela il recupero delle aree dismesse.

Molte delle tracce di degrado in aree aperte possono essere ricondotte a forme probabilmente non gravi di alterazione, alle quali si potrebbe porre rimedio con interventi relativamente leggeri. In molti casi si tratta infatti di scarichi di materiali inerti e rifiuti per spessori non elevati.

Vi sono tuttavia alcune situazioni di maggiore ampiezza e di maggiore gravità che avrebbero bisogno di essere affrontate in modo deciso e definitivo, piuttosto che con interventi parziali che quasi mai hanno approfondito come necessario l'analisi dello stato di fatto.

Un solo intervento di bonifica reale su grandi aree è stato invece realizzato a Monza in tempi recenti. Si tratta della costruzione del tratto iniziale (S.Rocco-Cimitero) del Viale delle Industrie, nella prima metà degli anni '70. In quella occasione si dovette porre rimedio alla situazione di profonda alterazione di gran parte dei terreni interessati dalla nuova infrastruttura, operando scavi profondi (15 m) e ampi (60 m), asportando il materiale prevalentemente limoso e impregnato d'acqua presente in sito e sostituendolo con inerti di migliore qualità (oltre 300000 m³).

Una successiva indagine tecnica è stata condotta nel 1990 (Geoinvest 1990) sull'area ex Baselli, a sud di Viale Industrie, dove per diversi anni si sono scaricati i rifiuti solidi urbani di Monza direttamente sulle ghiaie naturali per un massimo di 15 m di spessore. L'indagine, condotta con metodi geofisici, e finalizzata al progetto di recupero complessivo delle aree di antica cavazione della zona, giunse alle stesse conclusioni dei precedenti rilievi di campagna (Francani 1984).

Attualmente risulta avviato, da parte dell'ARPA sede di Monza, l'iter per un intervento di bonifica delle aree di cava e degrado comprese nel perimetro del cimitero urbano.

E' certo, tuttavia, che tuttora rimangono diversi dubbi sulla consistenza del degrado profondo nella zona e molto da fare per una reale bonifica dei siti. La riqualificazione ambientale generale resta poi, per ora, ancora lontana.

Riguardo alle tante aree di minori dimensioni, si è osservato che rispetto alla situazione di dieci anni fa diverse aree degradate sono state recuperate con nuove edificazioni, impianti sportivi o occupate da imprese e attività varie, che hanno provveduto alla riqualificazione dei siti.

Nuove aree di degrado, invece, si associano in parte alla costruzione di nuove strutture viarie (es. svincolo del rondò dei pini) e, in parte, ad aree adibite allo smaltimento di rifiuti o materiali da costruzione, generalmente di modesta estensione ed a piccoli appezzamenti coltivati ad orto od incolti. Naturalmente le situazioni di degrado visibile possono essere dovute ad attività o cantieri temporanei o ad attività gestite con poca attenzione.

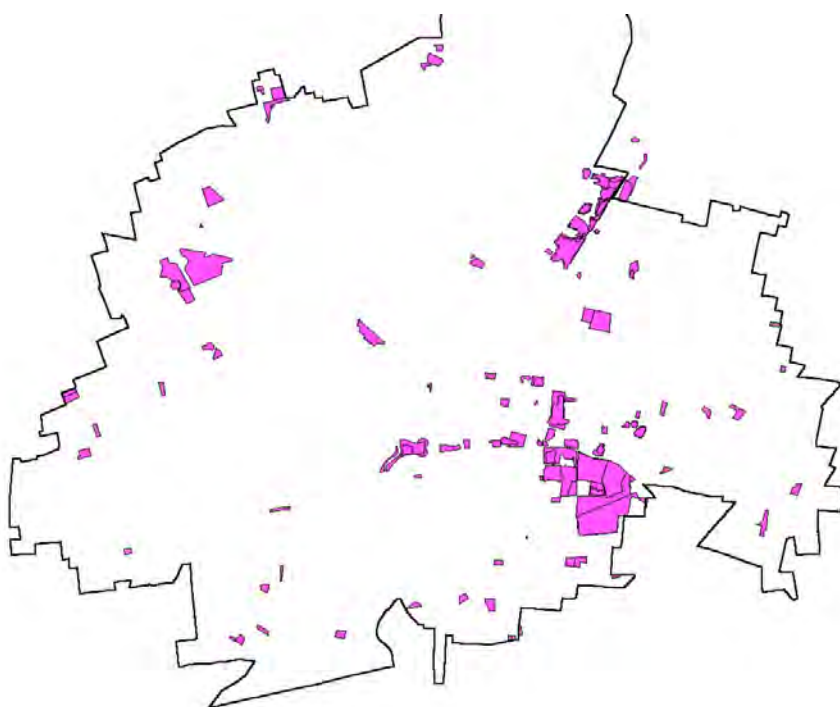


Figura A6.1

Estensione totale delle
aree degradate note

e/o ancora riconoscibili
(escluse aree dismesse e
aree degrado verdi)

Complessivamente le aree degradate ammontano ad oltre 150 ettari, dei quali 85 di aree di cava storiche e 3.5 ettari di cave aperte, altri 3.5 ettari di accumuli di inerti e oltre 60 di aree genericamente rimaneggiate.

Per le aree dismesse e di bonifica, che raggiungono rispettivamente 70 e 7.5 ettari, si veda il successivo paragrafo A6.5

A6.5 Aree dismesse e di bonifica

A6.5.1 Introduzione

"Si definiscono dismesse le aree in cui la cessazione di attività pregresse ha determinato situazioni di abbandono e talvolta di degrado ambientale e paesaggistico. Si definiscono aree di bonifica quelle per le quali siano state attivate le procedure previste dall'art. 17 del D.lgs. 22/97 e del D.M. 471/99 a causa di un potenziale o reale pericolo di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque superficiali e sotterranee" (art. 48 Norme di Attuazione PTCP Provincia di Milano).

Nel caso di Monza, fanno parte del primo gruppo di aree diverse tipologie di siti ricavati da elenchi predisposti dalla Amministrazione comunale o indicati in occasione del presente lavoro. Le schede fornite dall'Amministrazione Comunale provengono infatti dall'aggiornamento delle "schede B", compilate in occasione del "Monitoraggio delle aree totalmente o parzialmente dismesse o recuperate ad attività produttive" ed inviate nel novembre '95 al Settore Ufficio del Piano della Provincia di Milano.

Nei siti di bonifica sono invece attualmente inserite solo 7 aree, registrate sia presso la Provincia di Milano, sia presso l'anagrafe regionale dei siti da bonificare. Occorre notare, tuttavia, che se la individuazione dei siti di bonifica segue una procedura amministrativa precisa, che consente di definire con certezza le aree sottoposte a bonifica, pur senza la sicurezza che siano state individuate tutte quelle che di bonifica avrebbero bisogno, per le aree dismesse non si dispone ancora di identici criteri codificati di individuazione. Pertanto l'elenco delle stesse aree dipende dall'attività e dalle conoscenze degli uffici comunali preposti e può risultare più o meno completo.

Il censimento è comunque indicato dal PTCP tra i compiti dei Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici allo stesso Piano Provinciale (punto a, comma 4, art.48 PTCP).

Figura A6.1 - Capannoni della Caserma IV Novembre



A6.5.2 Le aree dismesse

Sul territorio cittadino sono state individuate 45 aree dismesse, tra le quali le principali e note sono soprattutto attività industriali meccaniche e manifatturiere che hanno cessato la loro attività prevalentemente tra la fine degli anni '70 e il '90-'95. Si è trattato di una crisi che ha investito molte imprese con stabilimenti anche di dimensioni cospicue e con attività quasi secolari.

La metà circa delle stesse comprende attività che riguardavano l'industria tessile, un quarto industrie meccaniche e nella restante parte sono comprese varie manifatture, l'industria alimentare e la produzione di accumulatori.

La riutilizzazione di queste grandi aree non è sempre agevole. In alcuni casi si procede con la realizzazione di centri per pluriattività commerciali e artigianali, in altri con acquisizioni destinate ad usi misti, anche residenziali, in altre ancora con la partecipazione pubblica e la destinazione a servizi.

La definizione di "area dismessa" non implica necessariamente l'esistenza di una situazione di danno ambientale per avvenuta contaminazione del suolo-sottosuolo, ma configura comunque una situazione di potenziale rischio connesso con la situazione di abbandono dell'area. In ogni caso la verifica dell'esistenza di situazioni del genere è richiesta al momento della riconsiderazione degli usi possibili dell'area e può determinare l'inserimento del sito negli elenchi delle aree da sottoporre a vera e propria bonifica.

Dunque, al momento, non esiste una metodologia di catalogazione delle aree dismesse e le informazioni che possono essere fornite in questa sede sono, in molti casi, incomplete e da considerare assolutamente preliminari. Anche l'elenco dei siti deve essere inteso come non esaustivo ed essere sottoposto al più presto a verifica e integrazione.

Il censimento delle aree dismesse è stato effettuato inizialmente basandosi su indicazioni dirette dell'Ufficio PRG e sulla documentazione fornita dall'Ufficio tecnico comunale in forma di schede-sito relative, tranne poche eccezioni, ad "aree industriali dismesse", contenenti informazioni su: denominazione, indirizzo, proprietà, condizione, superficie, attività esercitata e attuale destinazione nel PRG, ecc.

Le informazioni sono poi state integrate da ulteriori siti individuati sul territorio durante lo svolgimento dell'indagine, mentre alcune aree indicate nelle schede del Comune risultano ora già recuperate e dunque non sono state inserite tra quelle dismesse.

Come detto, i siti sono relativi, nella gran parte dei casi, ad aree industriali, ma non mancano casi diversi, non assimilabili a questa tipologia; si vedano per tutti l'ex Distretto Militare di via Lecco, la ex Caserma IV Novembre, l'intera area delle cave Rocca-Rovelli a nord di Viale Industrie, l'ex Carcere di via Mentana, ecc.

Da ricordare anche che i siti indicati dall'Ufficio tecnico del Comune di Monza e dall'Ufficio PRG sono in diversi casi soggetti a Programmi Integrati di Intervento (P.I.I.), con riferimento alle istanze in tal senso presentate al Comune a seguito della Del.G.C. 989 del 29/08/02.

Il recupero e riutilizzo delle aree dismesse individuate, è già previsto per molti dei siti individuati.

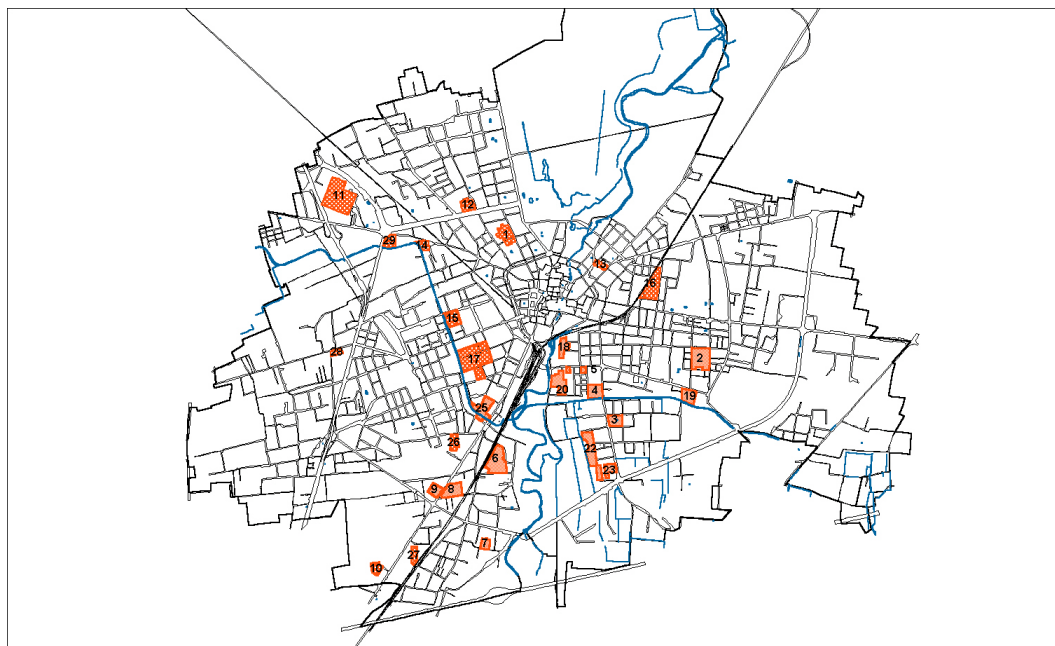


Figura A6.1 - Le aree dismesse sul territorio di Monza

La dislocazione dei siti sul territorio mostra una maggiore diffusione nelle zone storiche dell'attività industriale, soprattutto nella metà sud del territorio comunale e in contesti oggi prossimi al centro cittadino. Naturalmente l'espansione residenziale recente rende oggi molte aree appetibili per l'abitazione e per i servizi pubblici.

La maggiore area considerata è quella della ex Caserma di fanteria (circa 8 ha). Tra le aree industriali, quelle di maggiori dimensioni sono la Fossati & Lamperti (4.45 ha), la Cederna spa (4.07 ha) e la Pastori & Casanova (2.51 ha).

Complessivamente, la dozzina di aree industriali dismesse principali, segnalate dalla schedatura del Comune di Monza, superano nettamente i 20 ettari di superficie; mentre il totale delle aree dismesse segnalate dovrebbe risultare superiore ai 70 ha.

La posizione topografica dei siti individuati è riportata sulla Tavola 10 che contiene anche tutte le informazioni relative alle "aree degradate" (Figura A6.4).

I dati principali relativi ai siti più importanti e le proposte di intervento sono stati sintetizzati producendo, per ognuno una scheda in formato elettronico riportante, quando noti:

- l'ubicazione del sito su Carta Tecnica Regionale (C.T.R) alla scala 1: 10 000
- alcuni dati generali del sito: il nome antico dell'attività presente in sito, indirizzo e proprietario
- indicazioni sull'attività svolta: inizio, fine attività e tipologia
- stato di conservazione del sito e la sua destinazione d'uso nel corrente P.R.G.
- indicazione se soggetta a P.I.I.



Figura A6.2 - Area dismessa di via Taccona (28)

Cod	Descrizione	Nome o Via	Attività	Poprietà	Area ha	P.I.I.	Cod UT	Ass.	rea
1	area ind. dismessa	PASTORI & CASANOVA	Tessitura	privata (Edilcentro srl)	2.51	61	3	o	
2	area ind. dismessa	CEDERNA	Cotonificio	privata (Cederna spa)	4.07	12	2	x	
3	area ind. dismessa	F.LLI FRANZI	Confezioni Abbigliamento	privata (Coop.Edif.S.DonatoCasa srl-Giambelli)	1.65	21	7	x	
4	area ind. dismessa	MACELLO COMUNALE	Lavorazione carni	Comune di Monza	2.06		8	o	
5	area ind. dismessa	EX CARCERE	Casa circondariale	pubblica	0.33			o	xx
6	area ind. dismessa	FOSSATI & LAMPERTI	Tessitura	pubblica (?)	4.45		10	x	
7	area ind. dismessa	CALDAIE PELUCCHI	Impianti termici industri	privata	0.94		11		
8	area ind. dismessa	FRETTE MULINO	Candeggio	privata (Frette spa)			4	o	
9	area ind. dismessa	DIEFENBACH	Accumulatori	privata (Borgazzi 90 sas)	1.35	30	13	x	
10	area ind. dismessa	OFF. MECC. S. ROCCO	Officine meccaniche	privata	1.08		14		
11	area ind. dismessa	CASERMA IV NOVEMBRE	Caserma fanteria corazzata	Demanio militare	8.12		1	x	
12	area ind. dismessa	FELTRIFICIO SCOTTI	Cappellificio, feltrifici	privata (Fondaz.De Ponti, Istituto Sup. Monza)	1.59	57		x	
13	area ind. dismessa	SILVIO COLOMBO	Commercio macchinari	privata	1.52		2	x	
14	area dismessa	DISTRETTO VIA LECCO	Distretto militare	pubblica	0.81			o	xx
15	area dismessa	via Verità-Manara		privata (Fumagalli - Imm. Santina sas)	1.03	58		x	
16	area ind. dismessa	PAGNONI	Impianti industriali	privata (Pagnoni Impianti spa, Magazz..Adinolfi srl)	2.21	62		o	x
17	area ind. dismessa	I.M.A.	Industria meccanica	privata				o	
18	area dismessa	v.D'Acquisto-Hensemberger		privata (SAFFIN srl)	1.43	14		x	
19	area dismessa	via Foscolo-Lovera		privata (Iniziativa Foscolo srl e altri)	1.90	10		x	
20	area dismessa	via Mentana		privata (Soc. Immobiliare Trino sas)	0.26	17	9	x	
21	area dismessa	via Piave-Ghilini	Artigianali	privata (Immobiliare Piave '83 srl ?)	2.68	14	9		
22	area dismessa	via Veronese		privata (Coop.Edific.S.Donato Casa - Coop.Edific. A)	3.09	20		x	
23	area dismessa	via Veronese		privata (Coop.Edific.S.Donato Casa - Coop.Edific.)	1.18	20		x	
24	area dismessa	via Veronese		privata (Coop.Edific.S.Donato Casa - Coop.Edific.)	0.79	26			x
25	area dismessa	via Borgazzi-Edison-		privata (Soc.Immobiliare Rio Nuovo)	2.99	48		x	
26	area dismessa	via Guerrazzi		privata (SAIOM srl)	1.24	40		x	
27	area dismessa	via Asiago		privata (Resid.Convento srl, Resid. Prati srl)	0.97	35		x	
28	area dismessa	via Taccona		privata (Coop.Edificatrice Monza ?)	0.73			x	
29	area dismessa	via Correggio		privata (Micena srl)	1.57	9		x	
30	area dismessa	via Castelfidardo		privata (Citterio Gerardo e Paolo)	0.33*	18		x	
31	area dismessa	via Borgazzi		privata (Gruppo Millennio Portale di Monza)	?	33		x	
32	area ind. dismessa	C.G.S.	Apparecchiature elettrotecn.	privata (Euroimmobiliare srl)	0.96	42		x	
33	area dismessa	via Bellini		privata				x	
34	area dismessa	Via Battisti	Vendite asta	Privata (ex Casa delle Aste)				o	
					70	??			

Tabella A6.1 Aree dismesse Comune di Monza

A6.5.3 Aree di bonifica

Le aree da sottoporre a bonifica sono segnalate dal Comune e dalla Provincia e risultano archiviate nell'anagrafe regionale dei Siti di Bonifica ai sensi dell'ex. art 17 del D.M. 471 del 25/10/99 e dell'art. 17 del DL 15 febbraio 1997 n. 22. La stessa Provincia presiede alle procedure della bonifica secondo il disposto dello stesso Decreto e sulla base di un apposito progetto di bonifica.

Attualmente sono da considerare "aree di bonifica" 7 siti per complessivi 7.5 ha circa di superficie (Tabella A6.2, Figura A6.21) localizzati prevalentemente nella parte sud del territorio cittadino.

Altre aree hanno recentemente completato il loro iter di bonifica.

Tabella A6.2

N°	Pratica	N. Anagr.	Indirizzo	Sup. tot m ²	Destin.uso	Tipologia attuale area	Stato attuale area
1	Ditta Teruzzi Mario		via Nievo 61		Industriale	Magazzino	
2	ESSO ITALIANA spa		viale E. Fermi			Distributore carburante	Dismessa
3	Ex cava - Cimitero Centrale		Cimitero urbano	7949	Altro	Discarica non Controllata	Attiva
4	Area dismessa F.Ili Re		Tasso 11	528	Industriale	Area industriale	Parzialmente Dismessa
5	PV Agip Petroli Spa n. 18929		Libertà 135	600	Commerciale	Distributore carburante	Attiva
6	Area condominio		Adigrat 14		Residenziale	Altro	Attiva
7	Autodemolizioni Verrastro A.	3660	Viale delle Industrie 45				

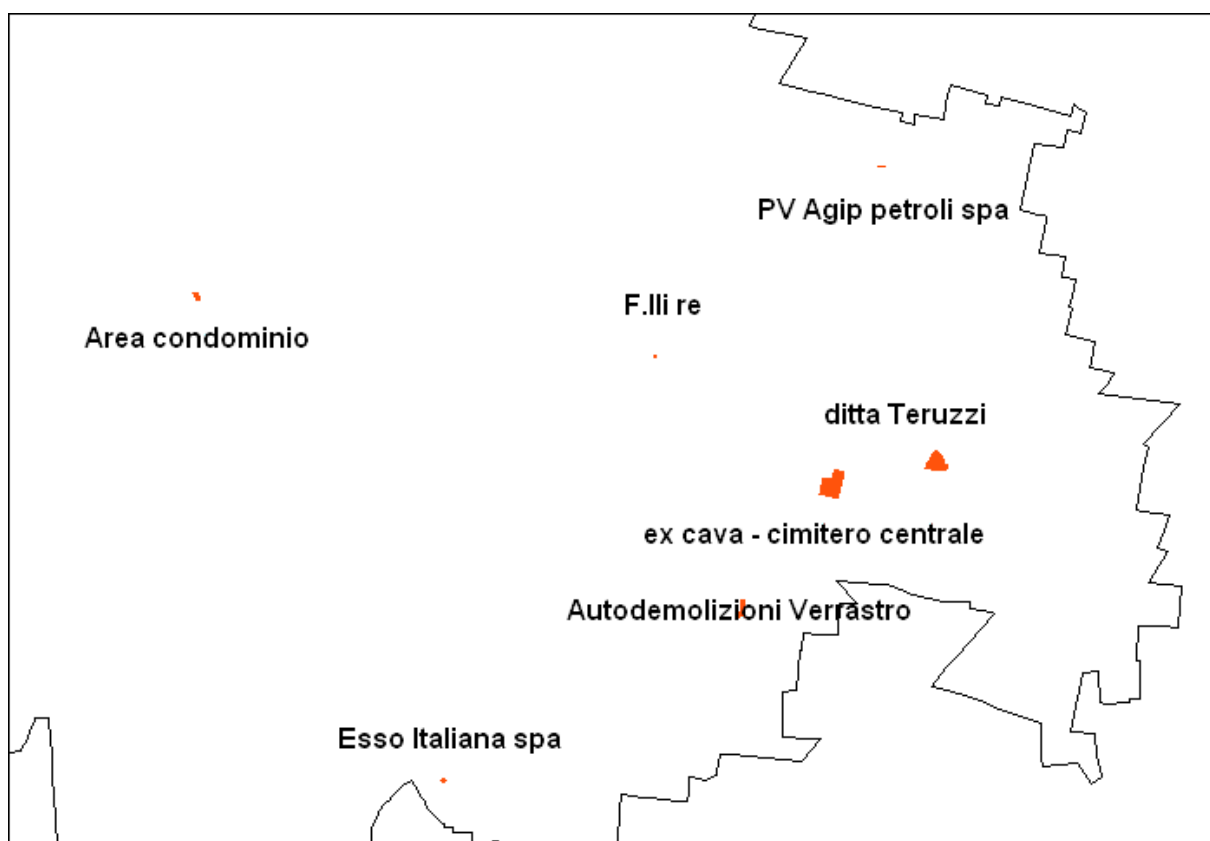


Figura A 6.1 – Aree con bonifiche in corso