

Regione Lombardia

Provincia di Milano



COMUNE DI BINASCO

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

ai sensi della L. R. per il Governo del Territorio del 11.03.2005 n° 12

Gennaio 2011

RELAZIONE GEOLOGICA

ai sensi della D.G.R. del 22.12.2005 n° 8/1566 e s.m.i.

Dott. Geol. Riccardo Balsotti

GEOLOGO

Via G. A. Cantore, 2 – 21052 Busto Arsizio (VARESE)

INDICE

1	<i>PREMESSA.....</i>	5
1.1	<i>Antecedenti.....</i>	6
1.2	<i>Rilievi in sito e dati acquisiti</i>	6
1.3	<i>L'Area di Studio.....</i>	7
2	<i>INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO.....</i>	8
2.1	<i>Generalità</i>	8
2.2	<i>Termometria</i>	11
2.3	<i>Pluviometria.....</i>	16
2.4	<i>Classificazione climatica</i>	17
2.5	<i>Anemometria</i>	18
2.6	<i>Evapotraspirazione</i>	19
2.7	<i>Eventi meteo estremi</i>	20
3	<i>IDROLOGIA SUPERFICIALE</i>	23
3.1	<i>Generalità</i>	23
3.2	<i>Il sistema acque superficiali</i>	24
3.2.1	<i>Reticolo Idrico Principale</i>	25
3.2.2	<i>Reticolo Idrico Minore.....</i>	28
3.2.3	<i>Reticolo di Bonifica e Privato.....</i>	29
4	<i>ASSETTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO</i>	31
4.1	<i>Inquadramento geomorfologico e geologico</i>	31
4.2	<i>Caratteristiche litologiche</i>	33
4.3	<i>Caratteristiche geotecniche.....</i>	36
4.4	<i>Caratteristiche pedologiche.....</i>	38
5	<i>ASSETTO IDROGEOLOGICO</i>	45
5.1	<i>Lineamenti Idrogeologici</i>	45
5.2	<i>Piezometrie.....</i>	51
5.3	<i>Soggiacenza della falda.....</i>	52
5.4	<i>Opere di Captazione</i>	57
5.5	<i>Sezioni idrogeologiche - litostratigrafiche.....</i>	58

5.6	<i>Bilancio idrico sotterraneo</i>	<i>61</i>
5.7	<i>Qualità delle Acque Sotterranee.....</i>	<i>61</i>
5.8	<i>Vulnerabilità degli acquiferi</i>	<i>69</i>
6	<i>COMPONENTE SISMICA</i>	<i>72</i>
6.1	<i>Generalità</i>	<i>72</i>
6.2	<i>Approfondimento di 1° Livello e Carta di Pericolosità Sismica Locale (PSL).....</i>	<i>74</i>
6.3	<i>Approfondimenti ulteriori.....</i>	<i>76</i>
7	<i>VINCOLI COMUNALI</i>	<i>78</i>
7.1	<i>Vincolistica del territorio comunale.....</i>	<i>78</i>
7.1.1	<i>Individuazione del reticolo idrico principale e minore (D.G.R. 1 ottobre 2008 n. 8/8127, D.G.R. 25 gennaio 2002 n.7/7868 e D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950)</i>	<i>78</i>
7.1.2	<i>Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (Art 94 D.lg. 3 aprile 2006 n. 152)</i>	<i>80</i>
7.1.3	<i>Altri vincoli.....</i>	<i>81</i>
7.2	<i>Analisi dei dissesti</i>	<i>81</i>
8	<i>CARTA DI SINTESI</i>	<i>82</i>
8.1	<i>Generalità</i>	<i>82</i>
8.2	<i>Ambiti di pericolosità e vulnerabilità rinvenuti sul territorio comunale</i>	<i>82</i>
8.3	<i>Descrizione degli elementi di sintesi</i>	<i>83</i>
9	<i>CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO...86</i>	
9.1	<i>Introduzione</i>	<i>86</i>
9.2	<i>Fattibilità con consistenti limitazioni (CLASSE 3)</i>	<i>87</i>
9.3	<i>Fattibilità con gravi limitazioni (CLASSE 4)</i>	<i>88</i>
9.4	<i>Fattibilità e Componente Sismica</i>	<i>91</i>
10	<i>NORME GEOLOGICHE DI PIANO</i>	<i>92</i>
10.1	<i>Norme generali</i>	<i>92</i>

10.2	<i>Norme specifiche</i>	94
11	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	96
	<i>ALLEGATO 1</i>	98
	<i>Schede per il censimento dei Pozzi</i>	98
	<i>ALLEGATO 2</i>	99
	<i>Sezioni Idrogeologiche - litostratigrafiche</i>	99

Allegati Cartografici:

- Tavola 1: Carta dell'Idrografia Superficiale
- Tavola 2: Carta Geolitologica Geomorfologica con elementi Pedologici
- Tavola 3: Carta Idrogeologica e di Vulnerabilità degli acquiferi
- Tavola 4: Carta di Pericolosità Sismica Locale (PSL)
- Tavola 5: Carta dei Vincoli
- Tavola 6: Carta di Sintesi
- Tavola 7: Carta di Fattibilità e delle Azioni di Piano
- Tavola 7a: Carta di Fattibilità e delle Azioni di Piano (su base CTR)

1 PREMESSA

Con l'entrata in vigore della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 relativa ai Piani di Governo del Territorio (PGT) la Regione Lombardia ha emanato, con DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566, i nuovi criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione all'art. 57 della succitata L.R. 12/2005. Successivamente, con DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374, è stato emanato l'aggiornamento dei suddetti criteri ed indirizzi.

I nuovi criteri forniscono inoltre le indicazioni per l'analisi del rischio sismico, in attuazione all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.

Alla luce di quanto esposto risultano quindi abrogate le seguenti deliberazioni regionali:

- n. 5/36147 del 18 maggio 1993 (che dettava i criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione locale.);
- n. 6/37918 del 6 agosto 1998 (che approvava il documento di criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale secondo quanto disposto dall'art 3 della LR 41/97);
- n. 7/6645 del 29 ottobre 2001 (che approvava le direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell'art. 3 della LR 41/97).

Pertanto, la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio è rappresentata da uno studio redatto in conformità alla DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i. che sostituisce le precedenti deliberazioni n. 7/6645 del 29 ottobre 2001, n. 7/7365 del 11 dicembre 2001 (Attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po in campo urbanistico) ed integra la direttiva n. 6/40996 del 15 gennaio 1999 (approvazione della legenda di riferimento per la predisposizione della carta geologica, geomorfologica ed idrogeologica e dei colori per la redazione delle 4 classi della carta di

fattibilità e dell'ulteriore documentazione da allegare allo studio geologico previsto dalla LR 41/97).

1.1 Antecedenti

Non esistono documentazioni geologiche ai fini della pianificazione urbanistica pregresse riferibili all'intero territorio comunale, o a significative porzioni del medesimo; sussistono solo alcune relazioni geologiche a supporto di interventi edificatori localizzati i cui riferimenti sono riportati in bibliografia.

Pertanto, alla luce di quanto sopra, il presente incarico è volto alla realizzazione di un apposito studio sulla componente geologica, idrogeologica e sismica ai fini del PGT secondo le indicazioni fornite dalla DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e della successiva DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374.

1.2 Rilievi in sito e dati acquisiti

Gli elementi di supporto alla redazione del presente studio sono rappresentati, in primo luogo, dalla sintesi delle conoscenze acquisite attraverso alcune relazioni geologiche realizzate a supporto di nuovi interventi edificatori e, in secondo luogo, da rilievi originali operati in sito per verificare le situazioni apparentemente più critiche. L'osservazione delle foto aree (fotogeologia) ha permesso di meglio comprendere gli aspetti di natura geomorfologica, mentre i rilievi di dettaglio hanno consentito di verificare localizzazione, caratterizzazione e grado di alterazione delle principali unità litologiche presenti sul territorio comunale.

La cartografia di riferimento utilizzata per gli elaborati cartografici è rappresentata da:

- Carta Tecnica Regionale alla scala 1: 10,000, sezioni: B6a5, B6b5, B7a1 e B7b1.
- Carta aereofotogrammetrica del Comune di Binasco alla scala 1: 5,000 (anno 2007).

1.3 L'Area di Studio

Il Comune di Binasco è situato nella parte meridionale della Provincia di Milano, si estende per circa 3,89 km² nell'ambito della bassa pianura milanese e ha una popolazione di circa 7.200 abitanti. Confina, partendo da nord e procedendo in senso orario, con i seguenti comuni: Zibido San Giacomo, Lacchiarella, Casarile, Vernate, Noviglio.

Le aree più intensamente urbanizzate sono concentrate nella parte centrale del territorio comunale (Figura 1) ad ovest del Naviglio di Pavia e coprono quasi l'intera superficie, mentre l'area ad est del Naviglio è interamente agricola.

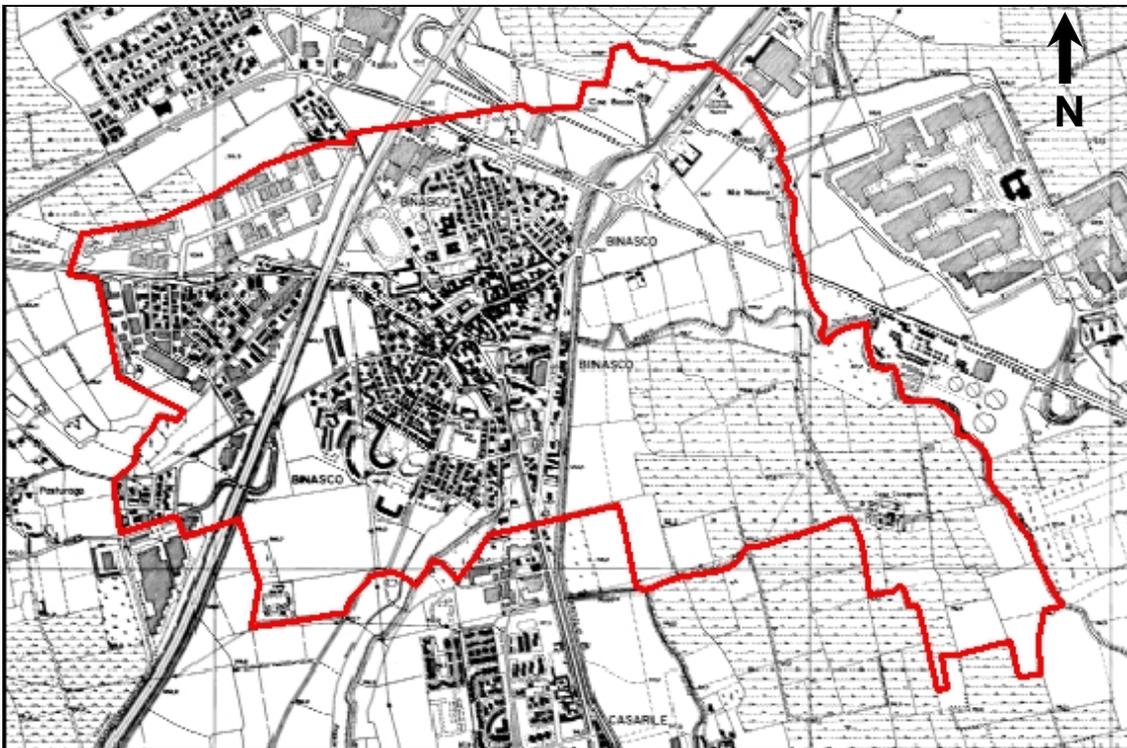


Figura 1: Contesto geografico di riferimento dell'Area di Studio

2 INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO

2.1 Generalità

Il clima è l'insieme degli stati dell'atmosfera osservati su di un periodo di tempo sufficientemente lungo (30 anni secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale - OMM).

Partendo da tale principio possiamo descrivere il clima della Lombardia a diverse scale, da quella macroclimatica (es. il clima europeo) a quella mesoclimatica (mesoclima padano, mesoclima alpino e mesoclima insubrico) fino a giungere al clima locale e al microclima. La scala mesoclimatica è quella che sembra più idonea a dare una visione sufficientemente significativa del territorio lombardo.

Se si considera l'aspetto della Lombardia, si notano una serie di elementi fisici che incidono profondamente sul suo clima:

- la relativa vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse d'aria umida e mite;
- la presenza dell'Arco Alpino e dell'Appennino, barriere in grado di creare notevoli discontinuità orografiche, conferendo caratteri di elevata stabilità alle masse d'aria della pianura, fenomeno questo che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo;
- la presenza di tutti i principali laghi prealpini italiani con il ben noto effetto sul clima;
- la presenza di una delle maggiori conurbazioni europee: l'area metropolitana milanese.

Ciò giustifica la distinzione in tre mesoclimi principali padano, alpino e dei laghi - mesoclima insubrico - cui si deve aggiungere il clima delle aree urbane.

La Pianura Padana è relativamente uniforme dal punto di vista climatico, con piogge limitate (da 600 a 1000 mm), ma ben distribuite nell'anno, temperature medie annue tra 11 e 14°C, nebbie frequenti, ventosità

ridotta con molte ore di calma, elevate umidità relative e frequenti episodi temporaleschi.

In inverno l'area padana presenta sovente uno strato di aria fredda in vicinanza del suolo che, in assenza di vento, determina la formazioni di gelate e di nebbie spesso persistenti che tendono a diradarsi solo nelle ore pomeridiane. É raro che in questo periodo le perturbazioni influenzino la zona; in qualche caso però tali condizioni si verificano con precipitazioni che possono essere nevose in presenza di apporti di aria fredda siberiana (anticiclone russo).

Il passaggio alla stagione primaverile risulta di norma brusco e caratterizzato da perturbazioni che determinano periodi piovosi di una certa entità man mano che la stagione avanza i fenomeni assumono un carattere temporalesco sempre più spiccato.

L'attività temporalesca tuttavia vede il suo apice nel periodo estivo quando si registrano elevati accumuli di energia utile per innescarla e sostenerla. Essa risulta relativamente intensa con precipitazioni quantitativamente superiori a quelle invernali.

In autunno il tempo è caratterizzato dal frequente ingresso di perturbazioni atlantiche, che sono in grado di originare precipitazioni di entità rilevante, che a loro volta possono innescare eventi alluvionali su vasta scala.

Per quanto riguarda il territorio del Comune di Binasco, collocato a sud-ovest di Milano e al confine con la provincia di Pavia, quindi in prossimità dell'area della Pianura Pavese Centrale, sono stati presi in considerazione i dati termopluviometrici con una seria storica trentennale lunga (periodo dal 1950 al 1981), che si riferiscono alla stazione di Pavia (87 m s.l.m.), esposti nelle Tabelle 1 e 2.

PLUVIOMETRIA - Stazione di Pavia													
MEDIA	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annua
	59	71	70	70	72	75	64	85	67	110	100	69	912

Tabella 1: Dati medi pluviometrici annuali

TERMOMETRIA - Stazione di Pavia													
MEDIA	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media annua
	1,1	3,3	7,8	12,2	16,6	20,3	23,2	22,5	19,1	13,5	7,6	2,9	12,5

Tabella 2: Dati medi termometrici annuali

Sono inoltre disponibili delle serie storiche relative a periodi di minor durata, che afferiscono alla rete agrometeorologica del Servizio Agrometeorologico Regionale (S.A.R.).

Il Servizio può contare su 89 stazioni (Figura 1), di cui 33 appartenenti all'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia): di queste ultime, 21 sono automatiche dotate di sensori elettronici e 12 sono meccaniche.

Tutte le stazioni che afferiscono al Servizio sono dotate di una strumentazione di base costituita da termoigrometro e pluviometro. Inoltre gran parte delle stazioni automatiche e' dotata anche di sensori di direzione e velocità del vento, pressione, radiazione solare globale e temperature del terreno a diverse profondità.

I dati di temperatura e precipitazioni estratti dal database del SAR si riferiscono a stazioni con periodi inferiori ai 10 anni o con interruzioni o discontinuità nella serie, per il fatto che il Servizio Agrometeorologico Regionale è relativamente giovane (è nato nel 1987). Perciò, da un lato non sono disponibili serie storiche SAR di periodi superiori ai 14 anni, dall'altro le serie che coprono almeno un decennio sono comunque una percentuale ridotta rispetto alla rete complessiva, che ha avuto notevoli sviluppi solo negli ultimi anni.

Nei paragrafi seguenti si valutano in dettaglio i risultati termometrici e pluviometrici provenienti dalle serie storiche delle stazioni ritenute più significative nell'ambito del territorio oggetto dello studio, cioè Certosa di Pavia e Landriano, identificate con i numeri 25 e 26 nella Figura 2. Le caratteristiche di tali stazioni sono riportate nella Tabella 3.

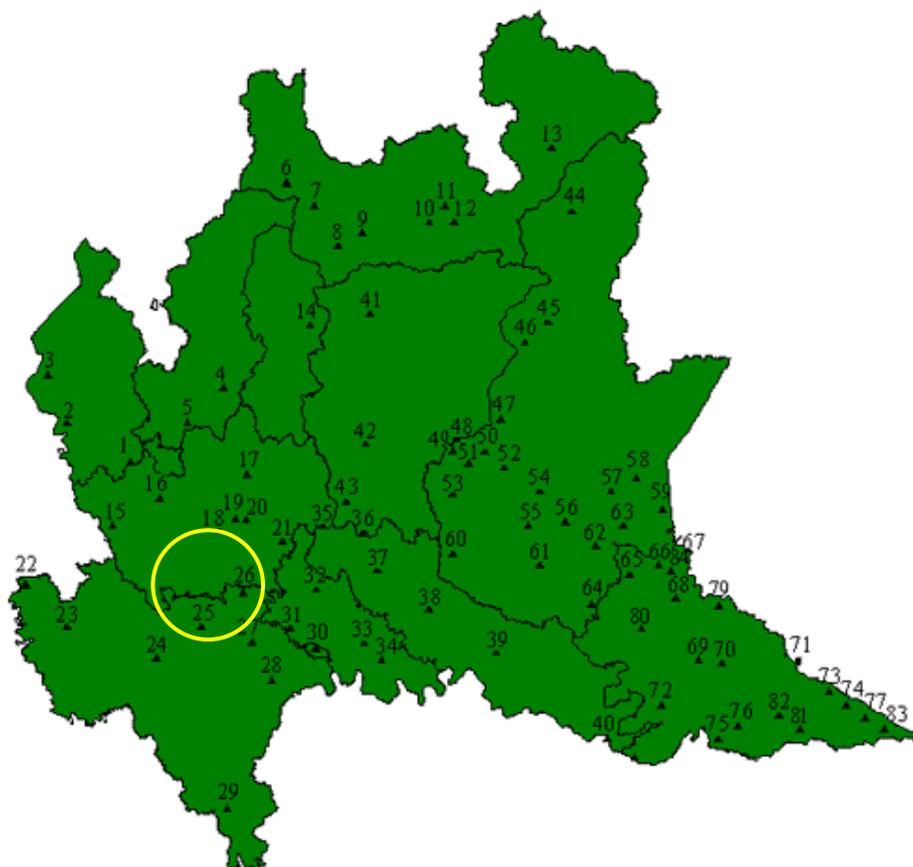


Figura 2: Localizzazione della stazioni SAR

Località	Alt. m s.l.m.	Lat.	Long.	Tipo	Proprietà	Inizio attività
LANDRIANO	88	45,3	9,2	Automatico	Univ. Agronomia Milano	1993
CERTOSA DI PAVIA	94	45,3	9,1	Automatico	ERSAL	2002

Tabella 3: Caratteristiche delle stazioni considerate

2.2 Termometria

Come trattato in precedenza, le stazioni considerate nel corso dell'analisi del regime termico sono rappresentate da Landriano e Certosa di Pavia; per le quali sono stati utilizzati i dati del seguente periodo di riferimento:

Stazione	Provincia	Periodo di riferimento
Landriano	Pavia	1993 – 2001
Certosa di Pavia	Pavia	1992 – 1999

Per ogni stazione sono stati considerati i valori di temperatura massima e minima mensile per i diversi periodi di tempo considerati (vedi Tabelle 4 e 5), e sono stati successivamente costruiti i relativi istogrammi (Figure 3 e 4).

MESE	temperature massime	temperature minime
gennaio	5,6	0,3
febbraio	9,7	-0,6
marzo	15,1	2,8
aprile	18,1	7,1
maggio	23,9	12,9
giugno	26,6	15,8
luglio	29,4	17,7
agosto	29,8	17,5
settembre	24,2	12,7
ottobre	17,8	8,8
novembre	10,4	5,1
dicembre	5,6	0,3

Tabella 4: Temperature massime e minime mensili 1992-1999 stazione Certosa di Pavia

MESE	temperature massime	temperature minime
gennaio	6,0	-1,8
febbraio	9,9	-1,3
marzo	14,4	2,1
aprile	18,4	6,9
maggio	23,9	12,6
giugno	26,8	14,5
luglio	29,7	16,0
agosto	28,7	15,3
settembre	23,2	11,1
ottobre	17,3	7,6
novembre	9,9	2,3
dicembre	5,2	-1,1

Tabella 5: Temperature massime e minime mensili 1993-2001 stazione Landriano

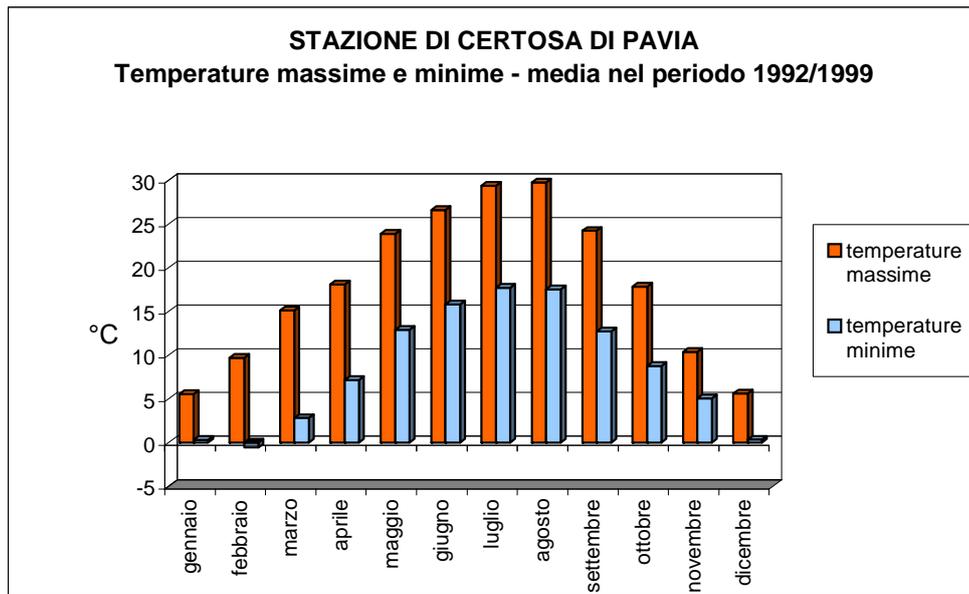


Figura 3: Temperature massime e minime mensili 1992-1999 stazione Certosa di Pavia

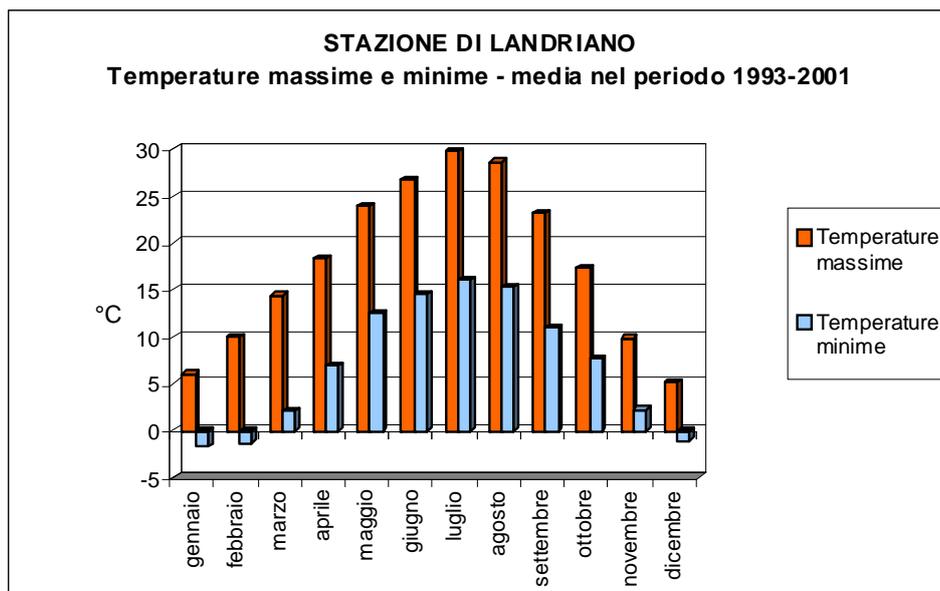


Figura 4: Temperature massime e minime mensili 1993-2001 stazione Landriano

Dall'esame dei dati riportati si osserva come le temperature abbiano un andamento pressoché identico in entrambe le stazioni considerate e presentino una escursione massima nei mesi di luglio-agosto ed un'escursione minima nei mesi di dicembre-gennaio.

Sono stati elaborati ulteriormente i dati relativi alle temperature in entrambe le stazioni di riferimento, definendo le temperature medie mensili nel periodo considerato (Figure 5 e 6).

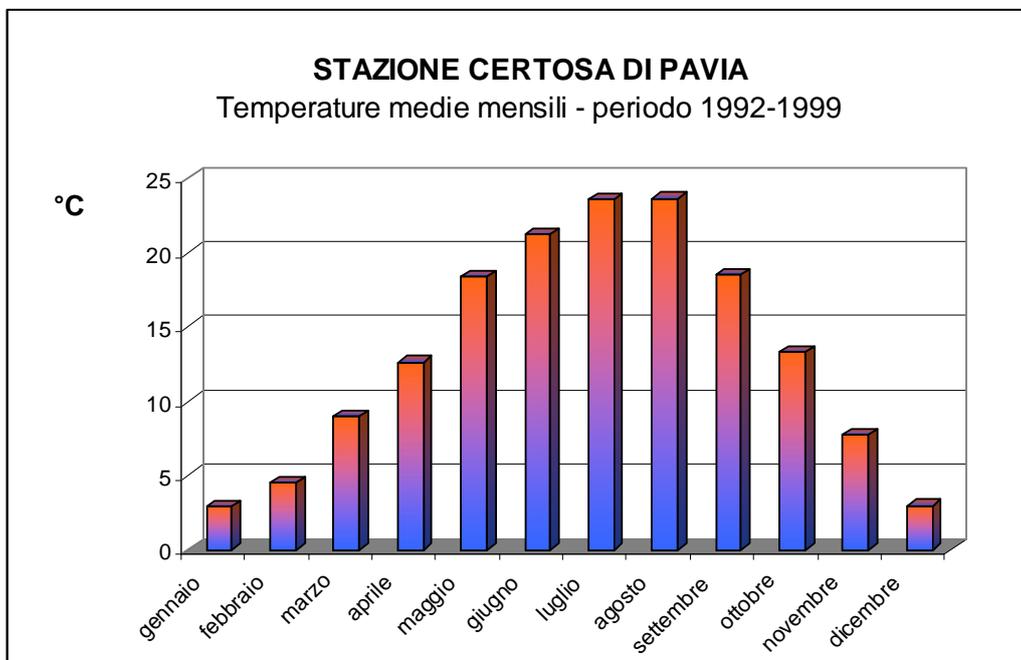


Figura 5: Temperature medie mensili periodo 1992-1999 stazione Certosa di Pavia

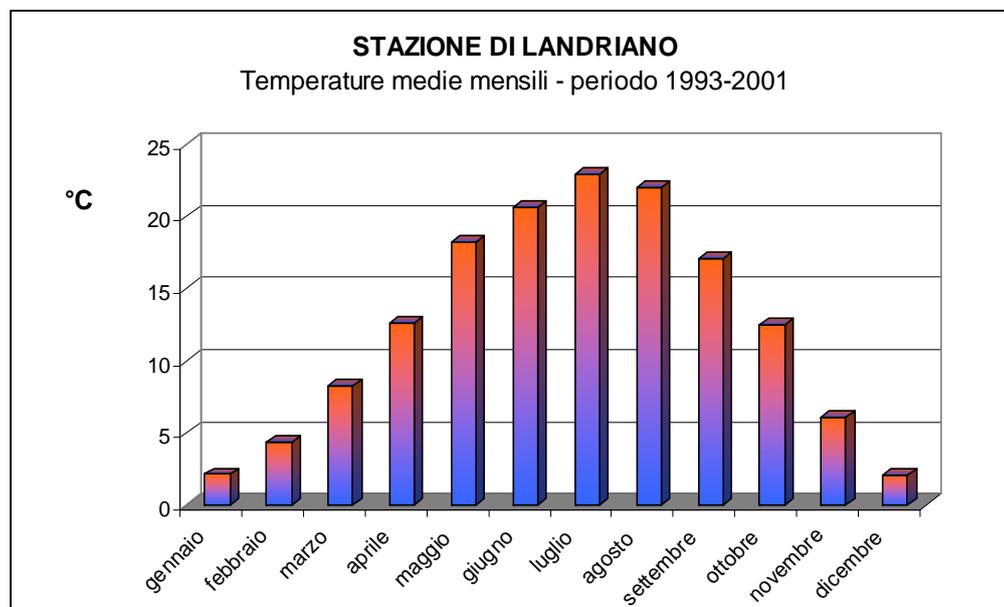


Figura 6: Temperature medie mensili periodo 1993-2001 stazione Landriano

Come già precedentemente esposto, i dati delle due stazioni presentano un andamento delle temperature medie mensili perfettamente sovrapponibile.

Al fine di effettuare un confronto con i dati sopraesposti riferiti a serie storiche delle due stazioni Certosa di Pavia e Landriano, sono stati elaborati i dati forniti dal Servizio Meteorologico Regionale dell'ARPA Lombardia in relazione ad un'altra stazione meteo, situata in provincia di Milano e vicina al territorio in esame, ovvero la stazione di Lacchiarella.

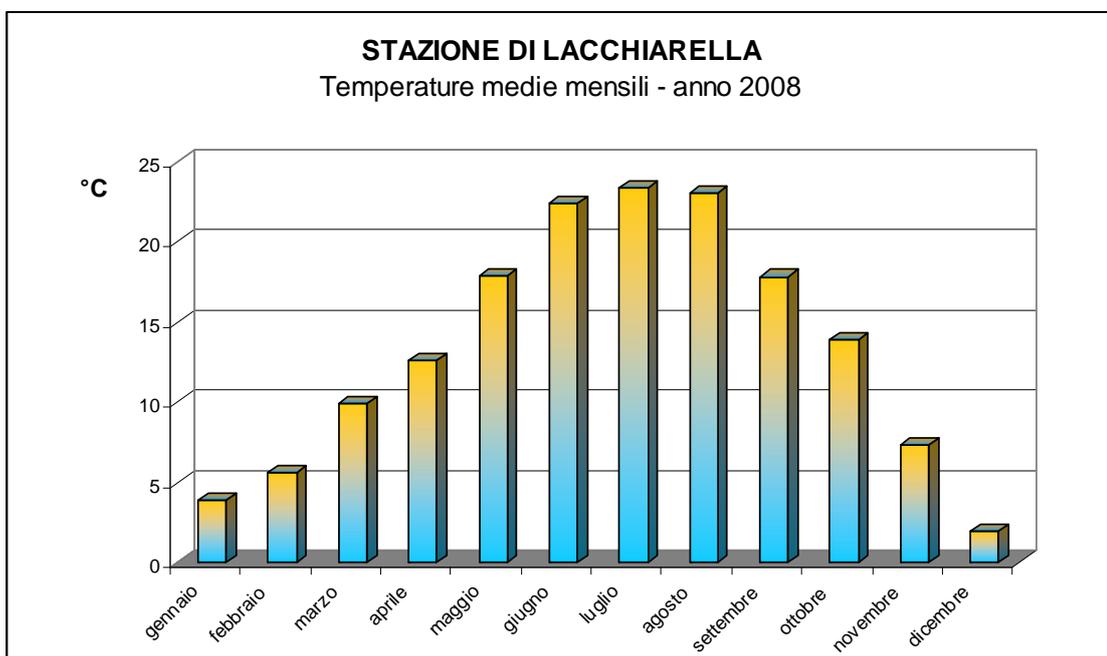


Figura 7: Temperature medie mensili anno 2008 stazione di Lacchiarella

L'elaborazione dei recenti dati termometrici della stazione di Lacchiarella, riferita all'anno 2008, concorda appieno con le elaborazioni delle serie storiche delle altre due stazioni precedentemente citate, presentando un andamento molto simile, con temperature medie mensili dei mesi freddi comprese tra 0 e 5 °C e temperature medie dei mesi estivi tra 20 e 25 °C (Figura 7).

2.3 Pluviometria

Anche in questo caso si osserva come la distribuzione delle piogge abbia un andamento pressoché identico sia nella stazione di Certosa di Pavia, che in quella di Landriano (Tabelle 6-7 e Figure 8-9).

Dall'esame dei valori stagionali e mensili si osservano dei massimi di precipitazioni in corrispondenza dei mesi autunnali ed in misura minore dei mesi primaverili; valori sostanzialmente inferiori si osservano in estate ed anche nei mesi di febbraio-marzo.

MESE	mm pioggia
gennaio	60,2
febbraio	29,4
marzo	34,5
aprile	65,1
maggio	49,5
giugno	70,6
luglio	26,9
agosto	51,8
settembre	102,0
ottobre	95,5
novembre	81,6
dicembre	64,3

Tabella 6: Pluviometria, dati mensili 1992-1999 stazione Certosa di Pavia

MESE	mm pioggia
gennaio	62,3
febbraio	33,5
marzo	53,0
aprile	62,2
maggio	74,0
giugno	71,2
luglio	31,8
agosto	54,6
settembre	121,5
ottobre	82,2
novembre	91,3
dicembre	60,6

Tabella 7: Pluviometria, dati mensili 1993-2001 stazione Landriano

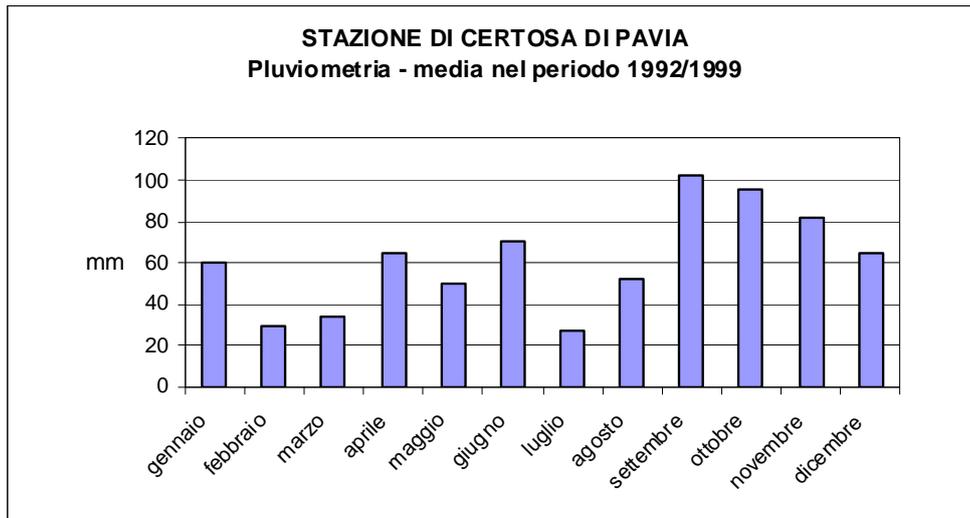


Figura 8: Pluviometria, dati mensili 1992-1999 stazione Certosa di Pavia

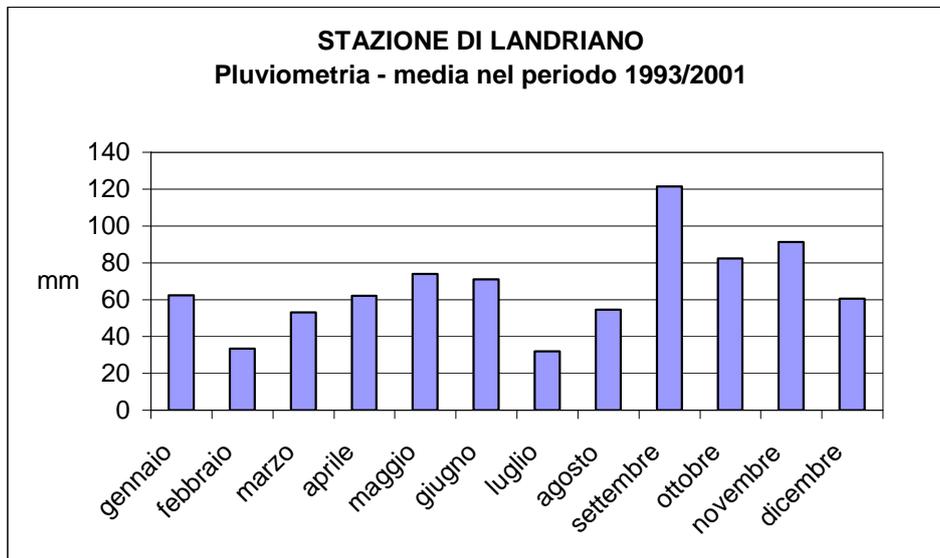


Figura 9: Pluviometria, dati mensili 1993-2001 stazione Landriano

2.4 Classificazione climatica

La definizione del clima secondo il modello di Thornthwaite-Mather può essere espressa mediante una formula (Pinna, 1977) che dipende dal valore dell'evapotraspirazione potenziale e dagli indici di umidità ed aridità. Il clima della zona appartiene al tipo "umido-varietà primo mesotermico, con deficienza idrica estiva moderata ed oltre il 50% dell'efficienza termica concentrata nei mesi estivi".

Mediante il diagramma di Bagnouls & Gausson è possibile definire i mesi in cui le precipitazioni in mm sono inferiori al doppio della temperatura media espressa in °C. In base a questo diagramma risulta che nell'area di studio non si verificano mesi 'secchi'.

2.5 Anemometria

Per quanto riguarda i dati anemologici, si fa riferimento ad una serie storica di dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare relativi alla stazione di Milano Linate per il periodo di osservazione 1/1951 - 12/1977. Dalle elaborazioni effettuate emergono le seguenti osservazioni: la predominanza del regime di brezza (velocità = 0 - 1 nodi) e direzione di provenienza prevalente WSW - libeccio -, subordinatamente da levante.

Per confronto con la serie storica, si è proceduto all'elaborazione di dati recenti di direzione del vento rilevati nella stazione di Lacchiarella nell'anno 2008, la cui elaborazione è presentata in Figura 10.

I dati rilevati concordano con la serie storica, in quanto anche in questo caso la direzione prevalente del vento risulta da WSW e da ENE.

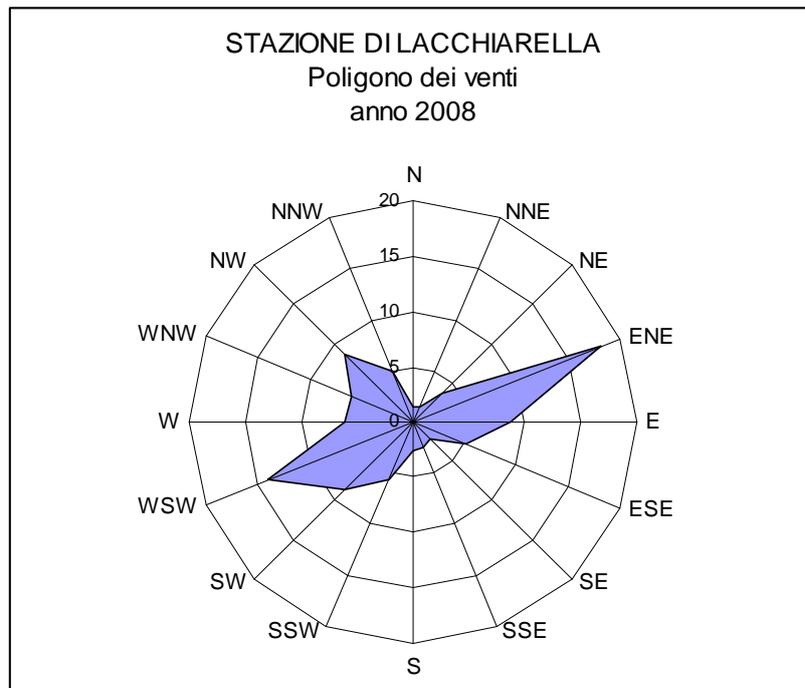


Figura 10: Poligono dei venti - stazione di Lacchiarella

2.6 Evapotraspirazione

Con il termine di evapotraspirazione s'intende l'acqua che complessivamente si trasferisce dal bacino idrografico all'atmosfera sia per evaporazione dagli specchi liquidi e dal terreno, sia per traspirazione dalle piante.

Ai fini pratici poco importa sapere la quantità d'acqua che passa in un modo o nell'altro in quanto il fenomeno globale è il risultato del sovrapporsi di entrambi i fenomeni. A parità di altre condizioni, al crescere della disponibilità dell'acqua nel suolo crescerà il valore della evapotraspirazione, ma questo non indefinitamente. Ci sarà un valore limite di evapotraspirazione che non sarà superata anche per maggiori disponibilità di acqua. Tale valore limite prende il nome di evapotraspirazione potenziale. Per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale si possono utilizzare diversi metodi, a seconda della disponibilità dei dati e della accuratezza nelle stime che si vuol raggiungere.

In questo caso si è utilizzata la formula di Thornthwaite (1948) basata sulla relazione esponenziale esistente tra l'evapotraspirazione potenziale e la temperatura media mensile dell'aria. Tale relazione è stata definita da questo Autore in base ad esperienze condotte nelle regioni umide centrali ed orientali degli USA.

In idrogeologia è più utilizzata rispetto a quella di Turc (1961) in quanto i dati termometrici sono più facilmente reperibili rispetto a quelli della radiazione solare. Si riporta di seguito la formula di Thornthwaite:

$$E_{pi} = K [1,6 (10 T_i / I)^a]$$

dove:

E_{pi} = evapotraspirazione media mensile (cm)

K = coefficiente di correzione di latitudine riferito al mese i -esimo, pari al rapporto tra le ore diurne e la metà (12) delle ore giornaliere

T_i = temperatura media dell'aria del mese i -esimo ($^{\circ}C$)

a = fattore $f(I)$

I = Indice annuo di calore

Nella Figura 11 si presenta invece il risultato del calcolo effettuato, su base mensile e annuale, per il Comune di Binasco.

Località Binasco	
mese	Epi (mm)
1	1.4
2	6.4
3	26.0
4	53.1
5	91.5
6	121.3
7	147.7
8	130.9
9	90.0
10	50.7
11	19.5
12	5.0

Evapotraspirazione totale annua (mm) = 743.3
 Indice annuo di calore I = 55.339
 Coefficiente a = 1.362

Figura 11: Calcolo Evapotraspirazione potenziale media mensile e totale annua secondo Thornthwaite

2.7 Eventi meteo estremi

Bufera del 13/12/01

Nel corso del pomeriggio e nella serata del 13 dicembre 2001, in seguito al rapido transito di un nucleo di aria gelida proveniente dalla Siberia, la Lombardia è stata interessata da una intensa ma breve fase perturbata caratterizzata da precipitazioni nevose anche in pianura, accompagnate da vento forte. Il fenomeno, che può essere definito come una vera e propria bufera di neve, che ha registrato accumuli di neve di debole

entità (minori di 10 cm), è interessante per altre caratteristiche quali principalmente l'intensa ventilazione associata.

L'evento ha mostrato caratteri di eccezionalità sia dal punto di vista climatologico, in quanto dalle statistiche si fatica a ritrovare nel passato situazioni con tali singolari caratteristiche, che da quello meteorologico, data la particolare tipologia di circolazione sviluppatasi sia a livello sinottico che locale.

Gli effetti dei fenomeni (neve e vento) sono stati esaltati dalla presenza di rigide temperature al suolo. Infatti le condizioni termiche dell'aria e del suolo, negative o molto vicine allo zero, erano tali da produrre neve molto fine e asciutta con formazione di strati ghiacciati sulle strade. Perciò l'evento ha creato molti problemi soprattutto alla viabilità.

Il vento, risultato molto forte (raffiche fino a 90 km/ora), ha contribuito a determinare frequenti interruzioni nella distribuzione dell'energia elettrica e nelle comunicazioni oltre che a creare altri problemi di diversa natura come ad esempio la rottura di rami, ecc.

Evento temporalesco del 30/8/01

I temporali sono di diversi tipi e di diversa gravità, a seconda delle condizioni in cui si sviluppano e dell'entità degli effetti che producono. Ad esempio, in relazione alle origini, possono essere innescati da un fronte e dare origine ad un sistema organizzato a mesoscala oppure svilupparsi in seguito al riscaldamento solare diurno restando isolati, e così via. Per quanto riguarda gli effetti, invece, l'importanza di un temporale si può quantificare in base a diversi elementi: durata ed estensione spaziale, precipitazioni (quantità totale ed intensità), forza delle raffiche di vento, numero e densità dei fulmini, presenza di grandine, ammontare dei danni a cose e persone.

In questo caso l'anomalia è rappresentata dal grande numero di fulmini, circa 9300, caduti in un solo giorno (il 30 agosto) su tutto il territorio lombardo.

Sull'arco alpino e nella Pianura Padana i fulmini non sono certo un fenomeno raro, soprattutto in luglio ed agosto, ma si può affermare che una concentrazione spaziale e temporale così alta non capita spesso.

In un episodio di media gravità normalmente si registrano dai 1000 ai 2000 fulmini sulla Lombardia, mentre eventi particolarmente intensi possono arrivare a 4-5000.

Alluvione Ottobre 2000

Dopo le alluvioni del settembre 1993 e novembre 1994, le Alpi Occidentali hanno subito un altro grave episodio alluvionale nell'ottobre del 2000, più precisamente tra l'11 ed il 17 del mese, con effetti più consistenti a partire dal 13. In realtà, l'impatto diretto più pesante è stato assorbito da Piemonte e Valle d'Aosta che hanno ricevuto il maggior quantitativo di piogge ed i maggiori dissesti. La Lombardia ha registrato precipitazioni consistenti sulle Prealpi e sui settori occidentali con un massimo nella zona del Lago Maggiore, ma la preoccupazione maggiore è stata quella legata all'onda di piena del Po che ha invaso le aree golenali con ingenti danni, raggiungendo il Mantovano orientale nella giornata del 19. In ogni caso, l'autunno 2000 nel suo complesso è risultato uno dei più piovosi degli ultimi cent'anni. Infatti, da una parte gli effetti dell'alluvione del 11-17 ottobre sono stati esaltati dal fatto che i suoli erano prossimi alla saturazione per le abbondanti piogge già cadute a partire dall'ultima decade di settembre; dall'altra, dopo il 17 ottobre, altri episodi di precipitazioni diffuse hanno incrementato il bilancio complessivo stagionale.

3 IDROLOGIA SUPERFICIALE

3.1 Generalità

Il reticolo idrografico del territorio ubicato a sud della provincia di Milano ed a nord della provincia di Pavia, dove si colloca anche il comune di Binasco, risulta formato da un'insieme di corsi d'acqua che, in base alla loro origine, possono essere distinti in tre fondamentali tipi di corpi idrici:

- canali derivatori secondari;
- corsi d'acqua naturali;
- corsi d'acqua di drenaggio urbano e rurale.

I primi derivano la loro acqua direttamente dai fiumi, o dai derivatori principali (Naviglio Grande, Naviglio di Bereguardo, Fiume Lambro Meridionale); i corsi d'acqua naturali originano da fontanili e da emergenze di falda; i colatori, infine, raccolgono le acque di drenaggio urbano e rurali.

Va osservato che tutti i tre tipi di corpi idrici svolgono funzioni irrigue, dato che anche le acque raccolte dai canali colatori vengono poi nuovamente utilizzate per l'irrigazione.

Il regime idrologico di queste rogge, che attraversano l'intero territorio da nord verso sud, varia a seconda della stagione; infatti, quasi tutte le principali vie d'acqua costituiscono derivazioni del Naviglio Grande regolate con un sistema di paratoie gestite dal Consorzio Villoresi. Pertanto, risentono dei periodi di asciutta del Naviglio Grande (generalmente due mesi all'anno: a marzo e a settembre).

Si riconoscono due principali regimi idrologici determinati dalla stagione irrigua: il primo, che va essenzialmente da inizio aprile a fine agosto, dove la portata delle rogge è regolata "a media costante" dalle paratoie poste sul Naviglio Grande (tale periodo è considerato di magra per la roggia poiché quasi tutta la portata viene progressivamente derivata dai canali secondari per uso agricolo); il secondo, nei rimanenti mesi dell'anno, in cui la roggia provvede al proprio sostentamento grazie

all'apporto dei fontanili. In questo caso il Naviglio Grande rilascia solamente la portata minima indispensabile per la sopravvivenza della fauna ittica (circa 5 L/s per ogni presa).

3.2 Il sistema acque superficiali

Sul territorio di Binasco si riconoscono 20 corpi idrici principali (Tabella 8), che si sviluppano, nel complesso, per una lunghezza di circa 30 km. I corsi d'acqua presentano in generale un decorso NO-SE, provenendo dai Comuni di Noviglio e Zibido San Giacomo e proseguendo nel territorio di Casarile. L'unica eccezione è costituita dalla Roggia Ticinello, che entra nel comune dal suo confine occidentale, attraversa il territorio con andamento ovest-est fino al limite meridionale della S.P. 40, dove piega decisamente verso sud seguendo poi il bordo del confine comunale.

L'identificazione delle rogge, in relazione a denominazione e andamento del corso, risulta spesso un'impresa difficile dovuta alle innumerevoli intersezioni, derivazioni e sovrappassi che ne complicano il riconoscimento. A questi si aggiungono i tratti tombinati nelle zone urbane, i rami fossili (che in certi casi possono essere riattivati) e, infine, le discontinuità del percorso, che possono contribuire a identificare con lo stesso nome, o con storpiature del medesimo, altre canalizzazioni che scorrono nelle vicinanze. Questo scenario si è complicato nel corso dei secoli grazie all'intervento antropico, che partendo dalle canalizzazioni più antiche ha operato sia sulle stesse (modificandone il corso), che creandone di nuove (spesso collegate alle precedenti), in concomitanza con lo sviluppo agricolo/urbano e la sempre più crescente richiesta di acqua.

Il territorio comunale presenta ancora una notevole estensione agricola (soprattutto nel settore est) che è irrigata a scorrimento da rogge alimentate prevalentemente da derivazioni d'acqua; la superficie agricola utilizzata (S.A.U.) corrisponde a circa il 28% dell'intera superficie comunale.

I canali adacquatori a cielo aperto sono in genere costruiti in terra, non rivestiti e generalmente a sezione trapezoidale.

Sulla base di alcune anticipazioni provenienti dallo studio sul Reticolo Idrico Minore redatto ai sensi delle: D.G.R. 25 gennaio 2002 n. 7/7868, D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/19350 e D.G.R. 1 ottobre 2008 n. 8/8127 (tuttora in fase di completamento), si distinguono: un Reticolo Idrico Principale, un Reticolo Idrico Minore e un Reticolo di Bonifica e Privato caratterizzati da una serie di corpi idrici le cui caratteristiche salienti vengono riportate nei paragrafi seguenti.

N°	NOME	N°	NOME
1	Roggia Ticinello	11	Roggia della Pila
2	Colatore Navigliaccio	12	Roggia Matignana
3	Naviglio Pavese	13	Roggia Mezzabarba
4	Cavetto Bariggino	14	Roggia Trivulzia
5	Cavo Cerca di Ticinello	15	Cavo Borghesi
6	Cavo di Cicognola	16	Cavo Malaspina
7	Cavo Mandrugno	17	Cavo Marozzi
8	Cavo Rossolo	18	Ramo della Roggia Bareggia
9	F.le Cascina Santa Maria	19	Roggia Bareggia
10	Roggia Carona	20	Roggia Nuova

Tabella 8: Principali corpi idrici identificati sul territorio comunale di Binasco

3.2.1 Reticolo Idrico Principale

I corsi d'acqua individuati dalla Regione Lombardia (All. A della D.G.R. 8/8127 del 1 ottobre 2008) come appartenenti al reticolo principale sono riportati nella Tabella 9. Questo elenco merita alcuni commenti in quanto con il nome Roggia Carona o Caronna si identifica un importante corpo idrico, noto fin dall'antichità, che è stato modificato nel corso degli anni. Al riguardo, il tratto di corso ben definito, che merita l'attribuzione al reticolo principale, si trova a partire dal comune di Lacchiarella

scendendo verso SE, mentre la parte (o le parti) che interessano il comune di Binasco sono poco definite e frammentarie.

Su tutti i corpi idrici attribuiti al reticolo principale la competenza di polizia idraulica è affidata alla Regione Lombardia.

Num. Progr.	Denominazione	Comuni interessati	Foce o sbocco	Tratto classificato principale	N. Iscr. elenco AAPP	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi
MI002	Colatore Navigliaccio o Colatore o Roggia Ticinello Occidentale	Abbiategrasso, Binasco, Bubbiano, Casarile, Morimondo, Vernate, Zelo Surrigone, Rosate, Gudo Visconti, Lacchiarella	Ticino	Tutto il corso	8	Si
MI013	Roggia Carona o Colatore Olona o Roggia Caronna	Lacchiarella, Binasco	Ticino	Tutto il corso	21	
MI027	Naviglio Pavese	Milano, Assago, Casarile, Rozzano, Binasco, Zibido San Giacomo	Ticino	Tutto il corso	NE	

Tabella 9: Corsi d'acqua inseriti nel Reticolo Idrico Principale (All. A della DGR 8/8127, 1 ottobre 2008)

Sistema Ticinello – Navigliaccio - Roggia Caronna

La roggia Ticinello è un corso d'acqua pubblico, che si origina dal Naviglio Grande ad Abbiategrasso con una portata estiva (aprile-fine agosto) di circa 2 m³/s regolata dal Consorzio Villoresi.

La sezione del Ticinello varia durante il suo corso e si presenta a tratti come canale naturale di forma trapezia e a tratti come sezione artificiale in calcestruzzo di forma rettangolare (soprattutto all'interno dei centri abitati).

Nel suo corso il Ticinello assume due diverse toponomastiche: una denominata Ticinello Mendosio e un'altra Ticinello Navigliaccio o Ticinello di Binasco che si origina dal primo in località Bettola nel comune di Calvignasco.

In particolare si individua col nome Ticinello Mendosio la roggia che deriva dal Naviglio Grande in località Castelletto Mendosio, percorre i comuni di Zelo Surrigone, Gudo Visconti, Morimondo, Bubbiano,

Calvignasco fino al partitore in località Bettola, da cui si origina la Roggia Tolentina che procede verso sud attraversando i comuni di Vernate, Trovo e Bereguardo.

A Bereguardo la Roggia Tolentina si dirama in molti cavi irrigui che poi colano nella Roggia Marzo che attraversa il comune di Marcignago e recapita nella Roggia Naviglietto che percorre parte del comune di Torre D'Isola e si immette nel Navigliaccio in ingresso a Pavia.

Lungo il sistema Ticinello Mendosio – Roggia Tolentina esistono due scolmatori di rilievo: il Fosson Morto (Comune di Morimondo), che scolma dal Ticinello una portata di circa 1.000 L/s e scarica nella Roggia Rabica poco prima della confluenza col Ticino e la Roggia Vecchia, che nelle vicinanze di Ca' dei Vecchi (comune di Torre D'Isola) scolma dalla Tolentina parte delle acque della Roggia Marzo nel Ticino.

Nel primo tratto il Ticinello risente delle asciutte cui è soggetto stagionalmente il Naviglio Grande; in seguito, il corso riceve anche apporti da fontanili, cavi minori e dalle rogge Gambarina, Bergonza e Mischia, che ne aumentano la portata ma, essendo associati a scarichi di diversa natura, ne diminuiscono visibilmente la qualità.

Ai fini del presente studio è importante risaltare che si individua come Ticinello Navigliaccio il tratto che, dal partitore della Bettola, procede fino a Binasco, dove si dirama in due corsi: il Navigliaccio, che, originatosi dalla Bocca Falcone, costeggia in destra la S.S. dei Giovi (Milano–Pavia) ed entra nel centro abitato di Pavia dove poi sfocia nel Ticino e il Ticinello che continua fino al Comune di Lacchiarella, oltre il quale prende il nome di Roggia Caronna (come accennato in precedenza) per terminare infine nel Ticino a Pavia.

Il corpo idrico attraversa una zona a vocazione agricola che, pur essendo caratterizzata dalla presenza di campi coltivati e prati stabili, ha subito negli ultimi decenni fenomeni di rapida urbanizzazione. Di conseguenza, nonostante sia soggetta prevalentemente a usi irrigui, la roggia riceve, oltre a scarichi di tipo industriale, anche gli scarichi fognari degli abitanti di Rosate, Calvignasco, Coazzano, Binasco e Lacchiarella.

Naviglio Pavese

Il Naviglio di Pavia a Milano smaltisce l'acqua portata dal Naviglio Grande, dal quale deriva alla darsena di Porta Ticinese, e confluisce nel Ticino dopo avere attraversato la città di Pavia.

La sua costruzione, iniziata nel 1359 da Galeazzo Visconti, è proseguita fino al 1457 quando è stato reso navigabile fino a Binasco.

Il suo percorso segue la S.S. dei Giovi (Milano-Pavia) ed è lungo 33 km, ha una larghezza media di 15 m, una profondità minima di 1 m, una velocità massima della corrente di circa 1 m/s e un dislivello di 57 m che aveva imposto la costruzione di 14 conche, oggi non più utilizzabili. Queste ultime, ideate e create da Leonardo da Vinci nel Cinquecento, avevano lo scopo di eliminare le differenze di livello del canale, consentendo la navigazione ai grossi natanti che lo risalivano o lo discendevano da e verso Pavia.

Tra Milano e Pavia è formato da due tratti quasi rettilinei, che fanno gomito proprio in corrispondenza del comune di Binasco.

Fino circa alla metà del XX° secolo fu intensamente utilizzato per la navigazione mercantile; gli ultimi barconi da trasporto lo percorsero nel 1965. Oggi viene utilizzato esclusivamente come canale irriguo, anche se si tenta di ripristinare un servizio di navigazione da diporto.

La portata del Naviglio Pavese è nell'ordine degli 8 m³/s.

3.2.2 Reticolo Idrico Minore

Questo reticolo idrografico è formato da strutture idrauliche (fontanili, cavi, rogge e cavetti) con uno scorrimento predominante nord-sud ed est-ovest, alimentate in prevalenza da fontanili.

L'insieme dei corpi idrici afferenti al Reticolo Idrico Minore, a causa dell'espansione urbanistica, è stato in alcune parti tombinato, perdendo in tal modo la configurazione di roggia a cielo aperto e rendendone l'individuazione e la continuità particolarmente difficoltosi.

Il sistema idrografico, al di fuori dell'area urbanizzata, ha subito modificazioni strutturali di minore entità e continua la sua funzione

irrigua. Nella Tabella 10 si riportano i corsi d'acqua provvisoriamente attribuibili al Reticolo Idrico Minore.

	Nome
1	Cavetto Barigginò
2	Cavo Cerca di Ticinello
3	Cavo di Cicognola
4	Cavo Mandrugno
5	Cavo Rossolo
6	F.le Cascina Santa Maria
7	Roggia Carona
8	Roggia della Pila
9	Roggia Matugnana
10	Roggia Mezzabarba
11	Roggia Trivulzia

Tabella 10: Corsi d'acqua provvisoriamente inseriti nel Reticolo Idrico Minore

Nel territorio comunale è presente una sola testa di fontanile denominato Santa Maria ubicato in corrispondenza dell'omonima cascina nel settore ovest.

Come accennato in precedenza, merita un cenno di rilievo la Roggia Carona (Caronna), considerata inizialmente nell'elenco dei corpi idrici del Reticolo Principale. Questo corso d'acqua nasce nel territorio di Zibido San Giacomo da alcuni fontanili ubicati tra C.na Tavernasco e C.na Femegro, prosegue irrigando marcite con il nome di Roggia Rossolo fino a Binasco dove le sue acque convergono attraverso vie d'acqua poco definite nella Roggia Ticinello, dal quale ne esce a Est di Lacchiarella per un cavo proprio denominato anche Roggia Caronna o Carona Magistrale.

3.2.3 Reticolo di Bonifica e Privato

L'area comunale rientra nel Comprensorio di Bonifica Est Ticino Villoresi. Nel territorio risultano presenti alcune rogge nominalmente riconducibili all'elenco dei canali segnalati nell'all. D della DGR 7/13950/03 (relativa ai canali gestiti da consorzi di bonifica).

Alcuni canali sono indicati più volte con numero diverso e questo rende non univoca la loro identificazione.

I canali sono indicati nell'All. D della DGR 7/13950/03 come elenco di nomi e senza alcuna tavola grafica di individuazione o percorso territoriale. Nella Tabella 11 si riporta l'elenco dei corpi idrici provvisoriamente considerati per il territorio di Binasco.

	Nome
1	Cavo Borghesi
2	Cavo Malaspina
3	Cavo Marozzi
4	Ramo della Roggia Bareggia
5	Roggia Bareggia
6	Roggia Nuova

Tabella 11: Corsi d'acqua considerati nel Reticolo di Bonifica o Privato

Il Ramo della Roggia Bareggia e la Roggia Nuova derivano dalla Roggia Bareggia, che proviene a sua volta dalla Roggia Trivulzia, le cui acque sono derivate dal Naviglio Grande a Gaggiano (Isola Bettolina).

Il Cavo Malaspina, Marozzi e Borghesi derivano invece le loro acque dal Naviglio Pavese.

4 ASSETTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO

4.1 Inquadramento geomorfologico e geologico

Il territorio comunale di Binasco costituisce una porzione della pianura fluvioglaciale e presenta una morfologia uniforme sub-pianeggiante con una debole inclinazione in direzione NO-SE. La pendenza della superficie topografica è molto debole, (equivalente al 1,8‰), con quote comprese tra 100 m s.l.m. (in corrispondenza del confine nord) e 97 m s.l.m. (in corrispondenza del confine sud).

L'intervento antropico finalizzato all'irrigazione dei campi, ha determinato con il trascorrere del tempo profonde modificazioni per quanto riguarda sia la direzione naturale di drenaggio delle acque sia la regolamentazione delle stesse.

L'omogeneità morfologica che contraddistingue l'area in esame è legata alla presenza di un'unica unità fisiografica che caratterizza il paesaggio e che prende il nome di Livello Fondamentale della Pianura, definito anche "Piano Generale Terrazzato" (Tavola 2). L'origine di tale livello è connessa all'imponente attività deposizionale esercitata dai paleofiumi in concomitanza dell'ultima espansione glaciale pleistocenica (Würm). Nelle aree interessate dall'attività fluviale recente ed attuale i sedimenti alluvionali si ritrovano al di sopra del Livello Fondamentale della Pianura costituendo dei terrazzi, generalmente ribassati rispetto al substrato principale, caratterizzati da sabbie e ghiaie con scarsità di fini.

A scala regionale si distingue una parte più a monte, a sud dei rilievi collinari morenici, caratterizzata da una prevalenza di sedimenti grossolani (ciottoli, ghiaie e sabbie) e conseguentemente da un drenaggio generalmente buono (Alta Pianura ghiaiosa), una parte più meridionale (Bassa Pianura sabbiosa) prossimale al fiume Po, costituita in grande prevalenza da sedimenti fini (sabbie, limi e argille) e una porzione intermedia in cui il contatto tra i due estremi litologici determina

l'emergenza delle risorgive e la presenza di una falda freatica a debole profondità (Media Pianura idromorfa). Il territorio di Binasco si colloca

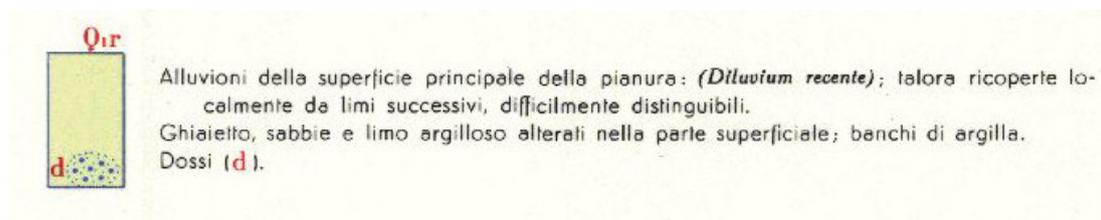


Figura 12: Inquadramento geologico generale estratto dalla Carta Geologica d'Italia

nella parte inferiore della Media Pianura idromorfa al contatto con la sottostante Bassa Pianura sabbiosa.

Nella Figura 12 si riporta l'inquadramento geologico regionale dell'area di studio estratto dal Foglio n° 59 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100, 000 (Pavia). Dall'esame della figura si rileva come la totalità della pianura interessata dal comune di Binasco (e dalle aree dei comuni adiacenti) faccia parte del "Livello Fondamentale della Pianura" qui identificato dal codice "Q_{1r}" (*Diluvium recente*). Questa Unità, come

descritto nella legenda di Figura 12, è caratterizzata da alluvioni sabbiose e limose, occasionalmente argillose, talora ricoperte (localmente) da limi successivi difficilmente distinguibili.

4.2 Caratteristiche litologiche

La caratterizzazione litologica dell'area di studio si è basata sulle conoscenze di natura bibliografica e sui risultati delle relazioni geologiche a supporto di interventi edificatori privati eseguiti sul territorio comunale. Come accennato in precedenza i termini litologici appartengono alla formazione del Diluvium Recente Auct. (Q_{1r}) rappresentata dai depositi fluvioglaciali recenti comprendenti: ghiaie e sabbie e limi argillosi. Si tratta di materiali sciolti composti in prevalenza da sabbie, ghiaie e limi sabbiosi e argillosi deposti in alternanza o in corpi lenticolari di estensione e spessore variabili.

Nella Figura 13 viene riportato uno stralcio della carta litologica del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia per il territorio di Binasco (e porzioni dei comuni limitrofi), dove si illustrano le caratteristiche del substrato pedologico rilevate con sondaggi effettuati fino alla profondità di 2 metri. Dall'esame della Figura 13 risalta come l'area di studio sia caratterizzata prevalentemente da "ghiaie poco gradate" (G1P N2) e secondariamente da "limi sabbiosi" (L4S N3-L5S N3) e "sabbie frammiste a limi argille e ghiaie"(S2PL N1).

Per quanto riguarda invece la distribuzione verticale dei termini litologici (almeno fino a 13-14 m di profondità) si è fatto riferimento alle indagini geologico-geotecniche effettuate sul territorio comunale ed alle stratigrafie dei pozzi acquedottistici. Le indagini geologiche sono costituite da CPT eseguite nell'ambito di alcuni interventi edificatori e si spingono al massimo alla profondità di 13,5 m. Al riguardo si osserva una certa omogeneità litologica (con alcune distinzioni) ed una tendenza generale all'aumento delle granulometrie (passando da termini più fini a più grossolani) con la profondità.

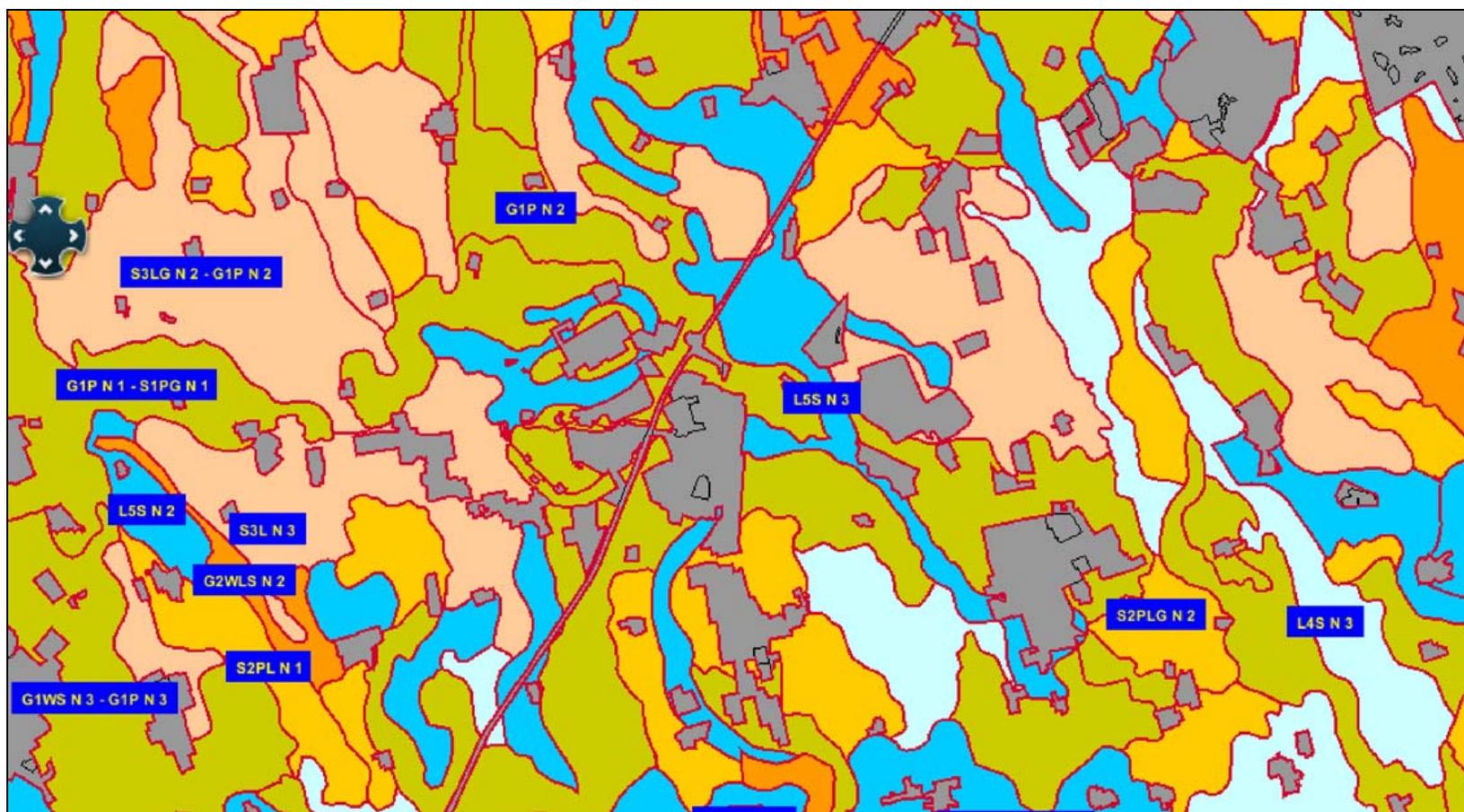


Figura 13: Stralcio della Carta Litologica del SIT Lombardia per il territorio di Binasco

Il quadro che emerge relativo ai primi 13,5 metri di profondità è il seguente:

- Livello superficiale formato da limo sabbioso sciolto con presenza occasionale di ghiaia con uno spessore variabile da 3,6 a 4,5 m;
- Livello intermedio costituito da sabbia e ghiaia prevalentemente sciolti con uno spessore variabile di 5 – 6 m;
- Livello basale di sabbie e ghiaie compatte con uno spessore di circa 2 m.

Per quanto riguarda invece le deduzioni sulla base delle stratigrafie dei pozzi acquedottistici, emerge una situazione diversa, (in particolare spostandosi da nord verso sud) pur con tutti i limiti derivanti dall'interpretazione del dato litostratigrafico effettuato da operatori diversi in occasioni differenti. Lo schema interpretativo viene riportato di seguito:

Settore nord

- livello superficiale di riporto o coltivo con sottostanti argille varicolori, da 0 a circa 6 m di profondità;
- livello di sabbie fini argillose con occasionali ghiaie (nella parte superiore), fino a 37 - 41 m di profondità;
- livello di argilla gialla, fino a c.a. 45 m di profondità;
- livello di sabbia fine, che si estende in profondità fino ai primi livelli produttivi (ghiaie) intorno ai 50 - 55 m di profondità.

Settore sud

- livello superficiale di riporto o coltivo con sottostanti sabbie e ghiaie, da 0 a 4-6 m di profondità;
- livello di argilla con intercalazioni sabbiose, fino a c.a. 10 m di profondità;
- livello di sabbia fine argillosa, fino a c.a. 24 m di profondità;
- alternanze di livelli sabbiosi con argille, fino ai primi livelli produttivi (ghiaie) intorno ai 57 - 60 m di profondità.

4.3 Caratteristiche geotecniche

Da una valutazione congiunta di tutte le prove penetrometriche effettuate sul territorio comunale, al di sotto di riporti o ricoprimenti superficiali, si rilevano variazioni verticali, in termini di caratteristiche geologiche-geotecniche, piuttosto limitati. L'esame delle informazioni desunte dalle stratigrafie dei pozzi potabili comunali (con tutti i limiti derivanti dall'affidabilità di alcune stratigrafie datate) e delle caratteristiche litologiche tecniche derivanti dalle indagini penetrometriche (CPT), hanno fornito un quadro della situazione abbastanza congruente in relazione all'estensione del territorio indagato consentendo di individuare un modello geologico geotecnico di massima del sottosuolo sub giacente il comune di Binasco con le seguenti caratteristiche:

Livello superficiale

Si estende fino ad una profondità media di 4 m dal p.c. ed è costituito da terreni prevalentemente limoso sabbiosi, con basso grado di addensamento e consistenza; rappresenta lo strato a basse caratteristiche geomeccaniche .

Livello intermedio

Si estende fino a circa 10 m dal p.c. è costituito in prevalenza da limi sabbiosi, sabbie e sabbie limose con sporadica ghiaia, con grado di addensamento e consistenza basso.

Livello profondo

A partire dalla base dello strato precedente si estende fino alla massima profondità d'indagine (13,5 m) ed è formato da sabbie e sabbie ghiaiose addensate.

Confrontando i risultati delle indagini dirette eseguite in zone litologicamente assimilabili a quella di studio e utilizzando i valori di $N_{s_{cpt}}$ in combinazione con i diagrammi e le proposte formulate dai vari Autori, è stato possibile ricavare alcune proprietà specifiche dei terreni esaminati come i valori dell'angolo di attrito interno e coesione.

Le proprietà geotecniche di massima dei principali litotipi presenti nel sottosuolo di Binasco possono essere schematizzate come segue:

Limo sabbioso

Peso di volume	$\gamma = 1,6 \text{ gr/cm}^3$
Angolo di attrito	$\phi = 27^\circ \text{ sess.}$
Coesione	15 kPa

Sabbia limosa

Peso di volume	$\gamma = 1,85 \text{ gr/cm}^3$
Angolo di attrito	$\phi = 32^\circ \text{ sess.}$
Coesione	0

Ghiaia sabbiosa

Peso di volume	$\gamma = 2.0 \text{ gr/cm}^3$
Angolo di attrito	$\phi = 38^\circ \text{ sess.}$
Coesione	0

Nella Tabella 12 viene illustrato il riepilogo delle indagini geotecniche (CPT) eseguite a vario titolo sul territorio comunale (la cui ubicazione è riportata nella Tavola 2), focalizzando sullo strato con scadenti caratteristiche geotecniche. Questo livello interessa mediamente i primi 5 m di profondità (con una media di $N_{\text{SCPT}} \leq 4$), mentre con l'aumento della profondità le condizioni geotecniche migliorano progressivamente.

Al riguardo, nella Figura 14 è riportata una sintesi di alcuni grafici disponibili, relativi a prove CPT effettuate sul territorio comunale, da cui si deducono le considerazioni appena effettuate.

Codice	Tipo Indagine	Tipo Intervento	Media N _{SCPT}			Profondità intervallo(m)
			0-4	5-10	>10	
1	CPT	Pll via Strina	4m	6m	1m	11
2	CPT	Pll via San Siro	4m	6m	1m	11
3	CPT	Pll via Marconi	5m	5m	0m	10
4	CPT	Cantiere largo Guastalla	5m	2m	1m	8
5	CPT	Cantiere via Artigianato	6m	1m	1m	8
6	CPT	Cantiere Mc Donalds	8m	2m	1m	11
7	CPT	Ampliamento cimitero	4m	1m	1m	6

Tabella 12: Individuazione del livello con caratteristiche geotecniche scadenti dall'esame delle prove CPT eseguite sul territorio comunale di Binasco

4.4 Caratteristiche pedologiche

I suoli presenti sul territorio oggetto dello studio traggono origine dai processi di alterazione chimica e biochimica avvenuti a carico dei depositi fluvioglaciali tardo würmiani costituenti il cosiddetto "livello fondamentale della pianura". I principali processi pedogenetici riconosciuti sono essenzialmente la brunificazione e la lisciviazione. L'ERSAL nell'ambito dello studio Progetto Carta Pedologica "I Suoli del Parco Agricolo sud Milano" (1999) ha prodotto una cartografia alla scala 1: 50,000 con la classificazione dei suoli.

Questa classificazione è stata proiettata in un ambito di correlazione territoriale più vasto introducendo il concetto di pedopaesaggio un neologismo che arricchisce il concetto conosciuto del paesaggio, che viene adesso "sostenuto" dai suoli che lo compongono. Infatti, il suolo è un indicatore del paesaggio in cui ricade ed il suo aspetto e le sue proprietà non sono mai causali, ma si ricollegano ai caratteri del paesaggio in cui viene osservato. Questa caratteristica costituisce un elemento che vale nel tempo e nello spazio in quanto i suoli, i loro profili ed orizzonti, racchiudono spesso le chiavi per ricostruire le variazioni che hanno condizionato la vita dell'ecosistema.

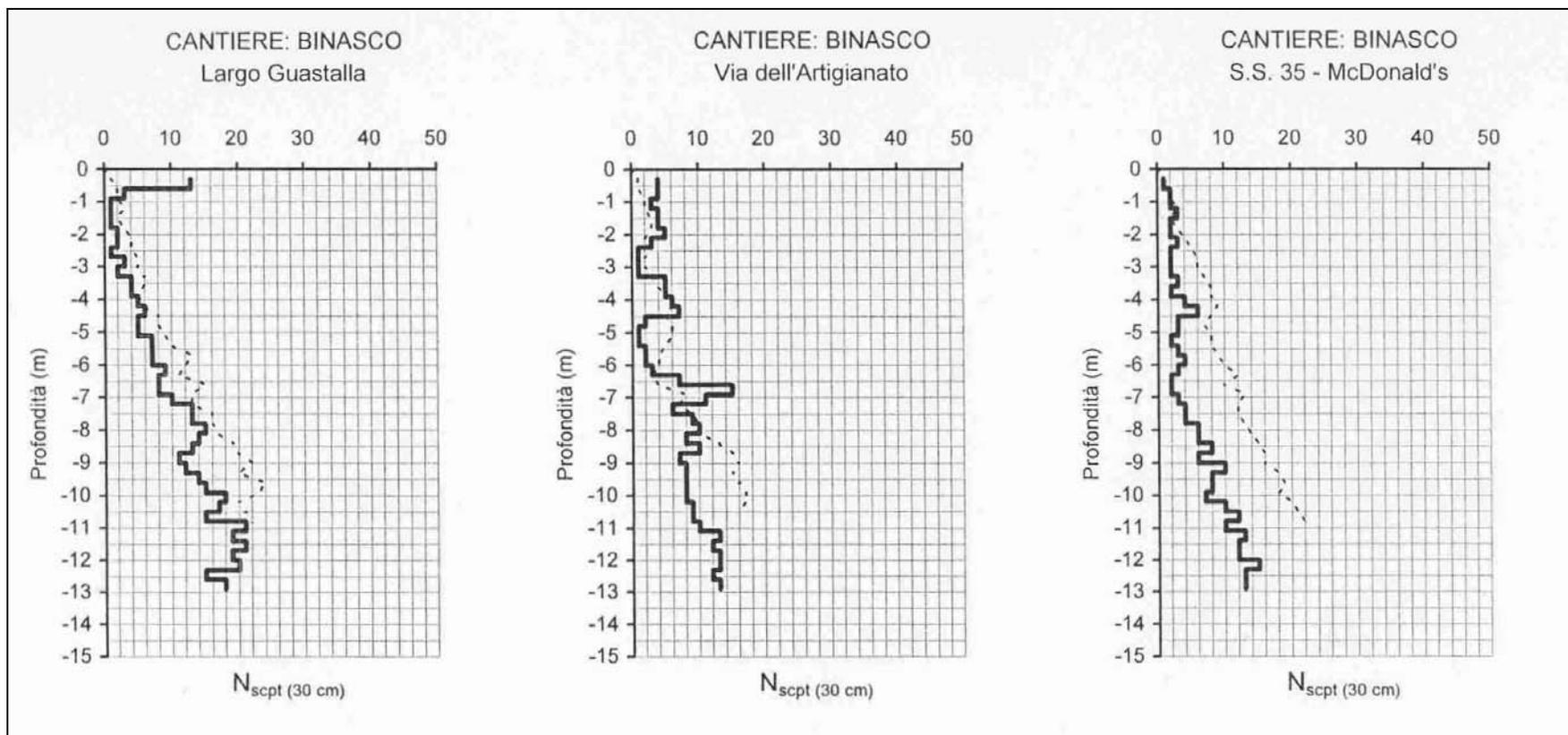


Figura 14: Sintesi di alcuni grafici disponibili, relativi a prove CPT effettuate sul territorio comunale di Binasco

La "Carta dei Pedopaesaggi della Lombardia (2001) racchiude l'area di studio nel seguente ambito:

Regione Pedologica:	<i>Pianura Lombarda</i>
Provincia Pedologica:	<i>Media Pianura</i>
Distretto Podologico:	<i>Media pianura milanese e pavese</i>
Unità Cartografica:	<i>43</i>
Clima:	<i>Castanetum-Gams <math>10^{\circ}T>10^{\circ}C - P 700-800 mm</i>
Uso del Suolo:	<i>Seminativi irrigui 68%, urbanizzato 20%, irrigazione da acque di superficie ed acque miste.</i>
Morfologia Geomorfologia:	<i>Pianura prevalentemente fluviale, piana, compresa tra Ticino e Adda, poco incisa, con tracce di paleoalvei e piccoli dossi nella metà sud. Valli poco profonde del Lambro M., Vettabbia e Lambro S.; attività di cava attorno a Milano; fontanili attivi a SE e SO di Milano. m 81 – 165 Acclività tra 0.4 (N) e 0.1 – 0.15 (S)</i>
Geologia:	<i>Sabbie e ghiaie limose con argilla; sabbie limose con ghiaia e limi sabbiosi, non calcarei, o leggermente calcarei a est. H > di 100 cm. Falda freatica tra 3 e 20 m, per sovrasfruttamento.</i>

Suoli principali I

World reference base (1998): Haplic, Dystric, Endogleyic Luvisols; Haplic, Eutric, Gleyic Cambisols con Eutri-Endoskeletal Regosols

Suoli principali II

USDA Soil Taxonomy (1998): Typic Hapludalfs, Aquultic Haplustalfs; Aquic Dystric Eutrudepts con Aeric Endoaquepts e Typic Udothents

La capacità d'uso agricola è stata inserita nella Classe III caratteristica di "Suoli con limitazioni sensibili che riducono le scelte delle colture impiegabili (oppure le scelte del periodo di semina, raccolto, lavorazione del suolo) e/o richiedono speciali pratiche di conservazione". Il fattore limitante è dato dallo spessore contenuto del suolo dovuto ad un limitato tempo di maturazione dello stesso.

Ai fini cartografici il territorio di Binasco è contraddistinto come segue:

- **Sistema L:** "Piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.d.P.), formatasi per colmamento alluvionale durante l'ultima glaciazione ("wurmiana")
- **Sottosistema LQ:** Porzione centrale di pianura con intensi fenomeni di idromorfia, riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale, caratterizzate da variabile presenza di scheletro nel suolo e di pietrosità in superficie ("media pianura idromorfa"),

suddiviso in funzione della situazione locale di pedopaesaggio nei seguenti livelli:

LQ1: Principali depressioni e testate legate ai fontanili, con drenaggio molto lento per la presenza di una falda semipermanente prossima al piano campagna.

LQ3: Superfici subpianeggianti interposte alle principali linee di flusso ed le zone più stabili, a drenaggio mediocre o lento. Comprendono anche le aree di transizione con l'alta pianura ghiaiosa.

LQ4: Superfici modali stabili meglio conservate, a morfologia subpianeggiante od ondulata, dotate di drenaggio mediocre o buono.

Nella Tavola 2 vengono riportate le Unità Cartografiche derivanti dalla Base Informatica Pedologica della Regione Lombardia rilevate sul territorio comunale. Si riporta di seguito una breve descrizione delle stesse con la codifica ufficiale.

443 MEG2 CN

Questa unità si trova essenzialmente nel settore nord del territorio comunale e in alcuni lembi nella zona ovest.

Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale di pianura con quota media di 104 m slm e pendenza media del 0,1%. Sono presenti intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale; sono le principali depressioni con presenza di una falda semipermanente prossima al piano di campagna. Il substrato è limoso sabbioso, non calcareo.

L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi avvicendati irrigui, con presenza di pioppeti.

I suoli MEG2 sono moderatamente profondi limitati dalla falda, con scheletro da scarso a comune in superficie, molto abbondante in profondità, tessitura moderatamente grossolana o media, reazione neutra, saturazione alta, AWC moderata, drenaggio mediocre e permeabilità moderata.

444 MTT1 CN

Questa unità si ritrova principalmente nel settore est in prossimità del corso del Ticinello ed in un lembo a sud del concentrico.

Il pedopaesaggio di appartenenza è quello della media pianura idromorfa, dove questi suoli si rilevano nelle principali depressioni ed alle testate dei fontanili con quota media di 106 m slm e pendenza media del 0,1%. Il substrato è costituito da sabbie e limi non calcarei. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo.

I suoli MTT1 sono moderatamente profondi limitati dalla falda, scheletro scarso, a tessitura moderatamente grossolana o media, reazione

subacida o neutra, saturazione alta, AWC alta, non calcarei, con drenaggio lento e permeabilità moderata.

446 ROU1 CN

L'unità caratterizza un piccolo areale all'estremo margine SE del territorio comunale.

Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale di pianura con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale prossima al piano di campagna con suoli sviluppatisi su depositi prevalentemente limosi. Quota media di 99 m. slm e pendenza media del 0,1%. L'uso del suolo prevalente è costituito a cereali tipo mais.

I suoli ROU1 sono moderatamente profondi limitati falda, con scheletro assente, a tessitura media, reazione neutra, saturazione media, AWC molto alta, con drenaggio lento e permeabilità moderatamente bassa.

459 NOT1 CN

L'unità si rinviene solo nel settore sud al confine con Casarile.

Il pedopaesaggio è quello della media pianura idromorfa, localizzata sulle superfici pianeggianti, stabili e meglio conservate con quota media di 100 m. slm e pendenza media del 0,1% e con drenaggio da mediocre a buono. Il substrato è costituito da sabbia fine non calcarea, di origine fluvioglaciale o fluviale. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo avvicendato, dominato dal mais.

I suoli NOT1 sono profondi su falda, con scheletro assente in superficie, da assente a scarso in profondità, a tessitura grossolana, con reazione subacida, saturazione da bassa a media, AWC molto alta, con drenaggio lento e permeabilità moderata.

460 ZIT1/PZO1 CO

Rappresenta l'unità più estesa sul territorio comunale caratterizzandone la zona SE e SO.

Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale della pianura con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale, a morfologia subpianeggiante con quota media di 110 m. slm e pendenza media del 0,1%, con suoli sviluppatisi su depositi sabbiosi talvolta con ghiaia. L'uso del suolo prevalente è costituito da cereali tipo mais.

I suoli ZIT1 sono profondi, limitati da orizzonti idromorfi, con scheletro da assente a comune, a tessitura media, moderatamente grossolana in profondità, reazione da subacida a neutra, saturazione media, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata. I suoli PZO1 sono invece sottili per substrato ciottoloso, a tessitura moderatamente grossolana con scheletro comune in superficie, grossolana con scheletro abbondante in profondità, reazione subacida in superficie, neutra in profondità, saturazione da bassa ad alta, AWC molto bassa, con drenaggio buono e permeabilità elevata.

5 ASSETTO IDROGEOLOGICO

5.1 Lineamenti Idrogeologici

Dal punto di vista idrogeologico la porzione di pianura milanese oggetto dello studio è caratterizzata da depositi incoerenti più o meno recenti con disposizione sub orizzontale e con alternanze, sia in senso orizzontale che verticale, di litologie permeabili (ghiaie e sabbie) ed impermeabili o debolmente permeabili come limi ed argille. Questa configurazione del materasso alluvionale rende possibile la formazione di falde idriche sovrapposte di una certa rilevanza ed assicura alla zona un cospicuo rifornimento idrico da parte delle acque sotterranee.

Sulla base delle interpretazioni presentate nella pubblicazione: "Geologia degli acquiferi Padani" (Regione Lombardia-ENI, 2002), l'assetto idrogeologico regionale viene definito introducendo le Unità Idrostratigrafiche; ovvero dei corpi geologici di notevole estensione areale che costituiscono un dominio dello spazio fisico in cui ha sede un sistema idrologico ragionevolmente distinto. Una Unità Idrostratigrafica è quindi una formazione, parte di una formazione, oppure un gruppo di formazioni con caratteristiche idrologiche omogenee, ovvero distribuite in modo da permettere una suddivisione interna in acquiferi e barriere di permeabilità associate. Pertanto, il termine Formazione Idrogeologica od Unità Idrogeologica può essere considerato un sinonimo di Unità Idrostratigrafica.

I processi che hanno favorito l'accumulo delle potenti sequenze sedimentarie alluvionali iniziano nel Messiniano, col cessare dei movimenti tettonici legati all'evoluzione delle Alpi e contemporaneamente allo spostamento verso NE del fronte Appenninico settentrionale. Gli eventi deposizionali del Bacino Padano sono quindi strettamente collegati ai repentini sollevamenti e movimenti in avanti delle coltri nord appenniniche e da lunghi periodi di calma e subsidenza statica dei bacini.

La definizione stratigrafica delle superfici che delimitano le unità stratigrafiche si è basata sulla individuazione di quattro limiti di sequenza principali (identificando tappe significative nel processo di formazione del bacino padano adriatico durante il Pleistocene e l'Olocene) delimitando la rispettiva collocazione stratigrafica con datazioni assolute.

Le quattro superfici sono state tarate stratigraficamente nei pozzi ENI della divisione AGIP, basandosi in prevalenza su nannofossili calcarei, permettendo una suddivisione delle sequenze sedimentarie in intervalli temporali che, partendo dal più antico al più recente, risultano delimitati a: 1.6; 0.8; 0.65 e 0.45 Ma (Milioni di anni).

Le Unità Idrostratigrafiche sono state quindi informalmente definite come **Gruppi Acquiferi A, B, C e D**, le cui relazioni cronostatigrafiche vengono schematizzate nella Tabella 13

UNITA' IDROSTRATIGRAFICA	Età	Scala Cronostatigrafica
gruppo acquifero	(MA)	(MA)
A	c.a. 0,45	Pleistocene superiore 0,125
		Pleistocene medio 0,89
B	c.a. 0,65	
C	c.a. 0,8	
D	c.a. 1,6	Pleistocene inferiore 1,73
	1,73	
Acquitarso basale		Pliocene medio superiore

Tabella 13: Schema cronotemporale delle Unità Idrostratigrafiche

Nella Tabella 14 si riporta invece la correlazione tra le nuove unità litostratigrafiche e gli schemi idrogeologici e litostratigrafici esistenti in letteratura.

Si descrivono di seguito le caratteristiche salienti dei Gruppi Acquiferi identificati, partendo dal più antico al più recente:

Gruppo acquifero D

Caratterizzato da argilla siltosa e silt con intercalazioni di sabbia fine e finissima alla base e sabbia grigia fine nella parte intermedia e ghiaia poligenica e sabbia nella parte più alta. La successione sedimentaria è attribuita ad un sistema di deposizione di delta conoide progradante da nord verso sud.

Gruppo acquifero C

Formato da alternanze di sabbie e silt argillosi in facies prevalentemente regressiva con deposizioni di tipo marino e continentale. Gli intervalli sabbiosi dei sistemi deltizi e litorali, quando presenti, costituiscono degli eccellenti serbatoi idrici per spessore, continuità e caratteristiche idrogeologiche.

Gruppo acquifero B

Presenta un generale aumento verso l'alto della granulometria dei sedimenti evidenziando anche variazioni laterali con prevalenza di ghiaie a nord in prossimità delle zone di alimentazione, per passare progressivamente a termini più sabbiosi spostandosi verso sud. In questo complesso prevalgono le sabbie di varia granulometria con subordinate ghiaie.

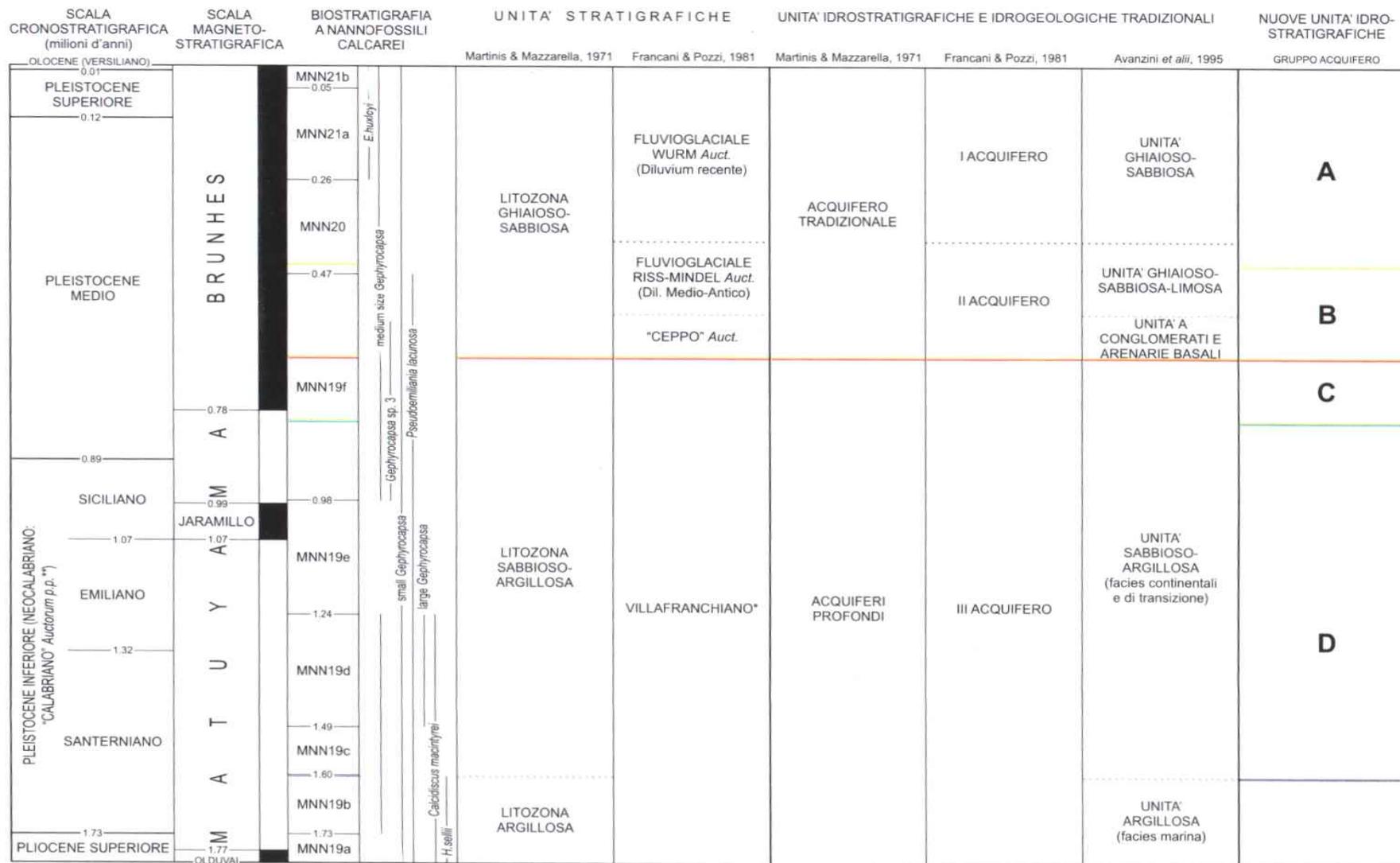


Tabella 14: Schema dei rapporti stratigrafici ed idrogeologici (Da: "Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia" – ENI-Regione Lombardia 2002)

Gruppo acquifero A

Rappresenta il termine più superficiale con notevoli analogie con il sottostante Gruppo B. Rientrano in questo gruppo le litologie più grossolane, con prevalenza di ghiaie in matrice generalmente sabbiosa e presenza di ciottoli anche di grandi dimensioni. L'ambiente di deposizione è tipicamente continentale e ad alta energia.

L'interpretazione dell'assetto idrogeologico nell'area padana risalta dall'esame delle sezioni idrostratigrafiche (la cui traccia è riportata in Figura 15) allegate alla pubblicazione: "Geologia degli acquiferi Padani" (Regione Lombardia-ENI, (2002), che evidenziano, oltre alla successione dei Gruppi Acquiferi, la compartimentazione delle falde secondo un criterio di continuità laterale verificata dall'analisi di numerosi dati stratigrafici. Nelle Figure 16 e 17 si riportano le sezioni che interessano l'area di studio che sono rispettivamente S5a, la cui traccia in senso O-E passa circa 1 km a nord del territorio di Binasco, e S1, con andamento NNO-SSE, localizzata in corrispondenza dell'ambito comunale in esame. E' possibile estrapolare il dato idrostratigrafico, deducibile dall'esame delle sezioni, al contesto idrogeologico subgiacente l'area di studio (Figure 16 e 17). Infatti, soprattutto dall' esame della più vicina S1 ed in seconda istanza di S5a (dopo l'intersezione con S1), si osserva come il Complesso A raggiunga una profondità (ed uno spessore) di circa 80 m; il Complesso B una profondità di 150 m con uno spessore di 70 m; il Complesso C una profondità di 280 m ed uno spessore di 130 m ed infine il Complesso D una profondità di c.a. 350 m con uno spessore di 70 m. La base del complesso D coincide, in questo caso, con la superficie di interfaccia tra acque dolci ed acque salmastre (tetto del Pliocene), costituendo il limite inferiore delle risorse idriche sotterranee sfruttabili ai fini idropotabili (risorse strategiche).

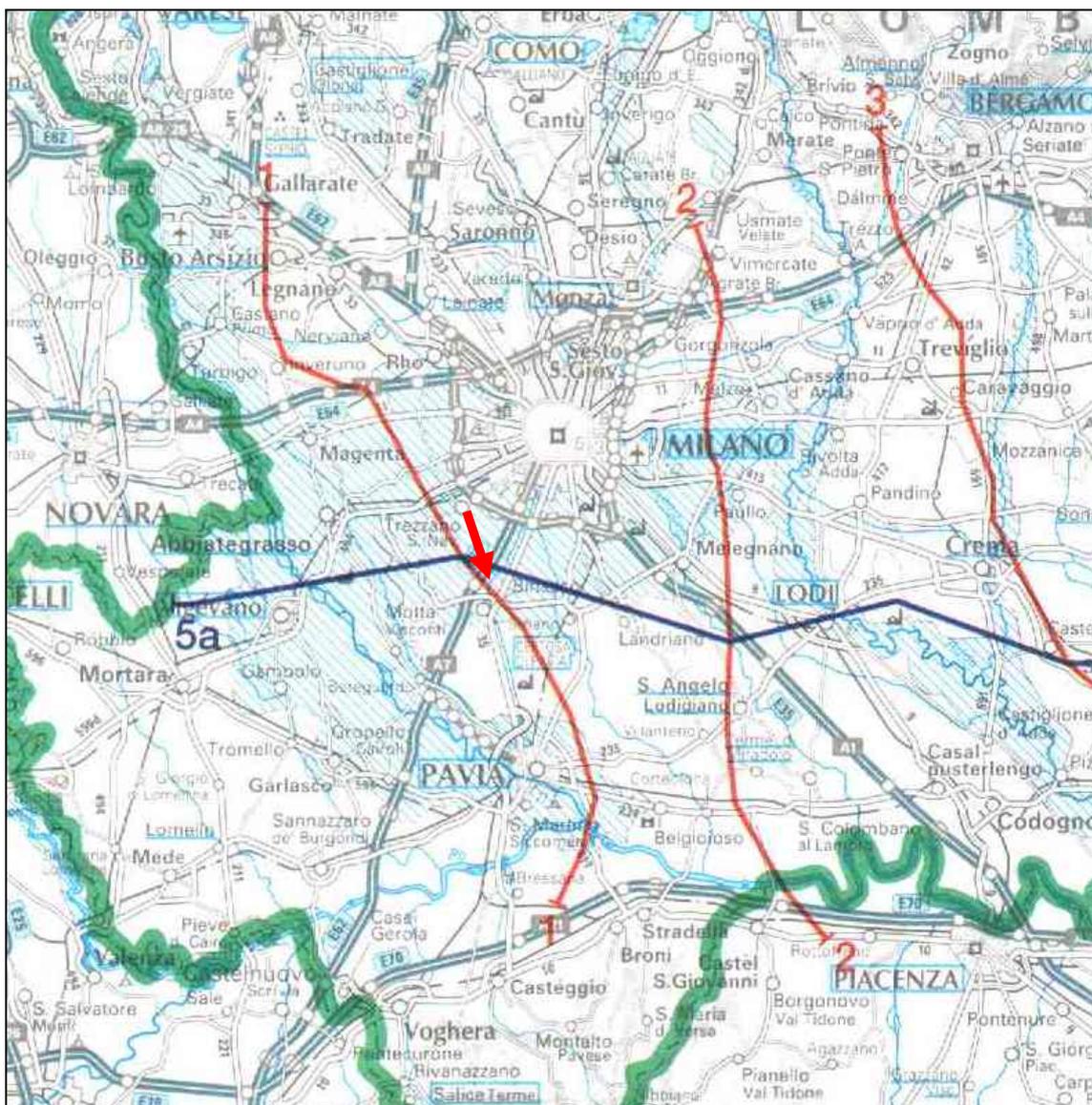


Figura 15: Traccia delle sezioni Idrostratigrafiche e geologiche rispetto a Binasco

Nell'ambito del Complesso A si notano delle compartimentazioni intorno ai 30 e 60 m di profondità marcate dalla comparsa di livelli più fini (generalmente limi e argille) a partire dai quali, spostandosi verso il basso, s'incontrano gli orizzonti permeabili associati a livelli sostanzialmente sabbioso-ghiaiosi. Un ulteriore compartimentazione segna il passaggio tra i Complessi A e B a circa 80 m di profondità con analoghe litologie.

I principali tratti finestrati dei pozzi acquedottistici presenti sul territorio si rilevano a partire dal secondo livello permeabile del Complesso A, cioè intorno ai 60 m, come risulta dall'analisi delle relative stratigrafie. Le

relazioni idrogeologiche e litostratigrafiche esistenti tra queste opere di captazione verranno approfondite al paragrafo 5.4, nell'ambito della valutazione delle sezioni geoidrologiche e stratigrafiche tracciate per il territorio in esame.

Per quanta riguarda invece le informazioni dedotte dai pozzi privati censiti dal Comune sul territorio in esame (Tabella 16), si osserva come la maggior parte di queste opere filtri il primo livello permeabile (intorno ai 25-30 m) e secondariamente il livello più profondo (intorno ai 60 m).

5.2 Piezometrie

La direzione di deflusso della falda superficiale (prima falda) nell'area di studio è prevalentemente in senso NO-SE o NNO-SSE, con quote oscillanti intorno ai 95 m s.l.m., come si deduce dalle numerose ricostruzioni effettuate nel corso degli anni dalla Provincia di Milano. Il gradiente piezometrico segue parallelamente la superficie topografica che si trova in prossimità evidenziando valori alquanto bassi nell'ordine del 2-3 ‰. Si presuppone che la falda superficiale sia "sostenuta", in linea di massima, da un livello argilloso ubicato ad una profondità oscillante tra poco meno di 1 m sotto il p.c. ed i 7 m e presumibilmente con una continuità laterale limitata a giudicare dai dati ricavati dalle stratigrafie dei pozzi. Tale livello si andrebbe progressivamente approfondendo spostandosi da nord verso sud all'interno del territorio comunale.

Nelle Figure 18 e 19 sono riportate le ultime piezometrie disponibili riferite a marzo 2009. e settembre 2009. Non esiste una ricostruzione piezometrica a scala comunale, ma solo sporadici dati puntuali riferibili a periodi diversi. Infatti, la prevalenza di pozzi non accessibili a misure piezometriche, con caratteristiche costruttive diverse e una distribuzione non omogenea all'interno del territorio, non consentono di operare interpolazioni che abbiano un'apprezzabile coerenza. Inoltre, è importante rimarcare l'effetto delle numerose e capillari canalizzazioni di acque superficiali, che durante il periodo irriguo inducono un'azione di ricarica artificiale nei confronti della falda superficiale.

Le informazioni prodotte dalla Provincia di Milano sono state utilizzate anche per la ricostruzione dell'andamento delle isopieze nell'area di studio e per la predisposizione della Carta Idrogeologica (Tavola 3).

5.3 Soggiacenza della falda

Sulla base delle cartografie prodotte dalla Provincia di Milano con l'andamento stagionale della falda superficiale, per il territorio di Binasco, vengono individuate due zone: una in cui la soggiacenza media oscilla dal piano campagna fino a 5 m di profondità corrispondente alla quasi totalità del territorio comunale; l'altra in cui la soggiacenza media oscilla tra 5 e 10 m corrispondente essenzialmente alla parte centrale dell'urbanizzato. Con l'ausilio dei dati disponibili per il territorio in oggetto queste due zone vengono rielaborate nella Carta Idrogeologica (Tavola 3), pur con tutti i limiti derivanti da quanto esposto nel paragrafo precedente cioè: esiguità dei dati disponibili e fattore stagionale legato essenzialmente all'esercizio delle canalizzazioni che provocano una ricarica artificiale della falda.

Non essendo disponibili sul territorio comunale punti ufficiali di controllo piezometrico e ai fini di una valutazione di maggior dettaglio sulla soggiacenza ed escursione della falda freatica superficiale, sono stati utilizzati dei riferimenti bibliografici relativi a ponti di controllo ubicati rispettivamente nel Comune di Basiglio (pozzo 01501500001) e nel comune di Noviglio (pozzo 0151580001). Dall'esame delle serie storiche disponibili risaltano le oscillazioni tipiche delle pianure irrigue caratterizzate dall'apertura delle canalizzazioni in primavera, presenza di afflusso continuo durante l'estate e cessazione della pratica irrigua a fine estate. Si osserva in generale una massima soggiacenza intorno ai 3 m tra febbraio e aprile e una minima intorno a 1,5 m tra giugno e settembre. Questi dati testimoniano ulteriormente come l'alimentazione della prima falda sia direttamente connessa alla pratica irrigua, che determina escursioni di maggiore entità rispetto ai fattori climatici.

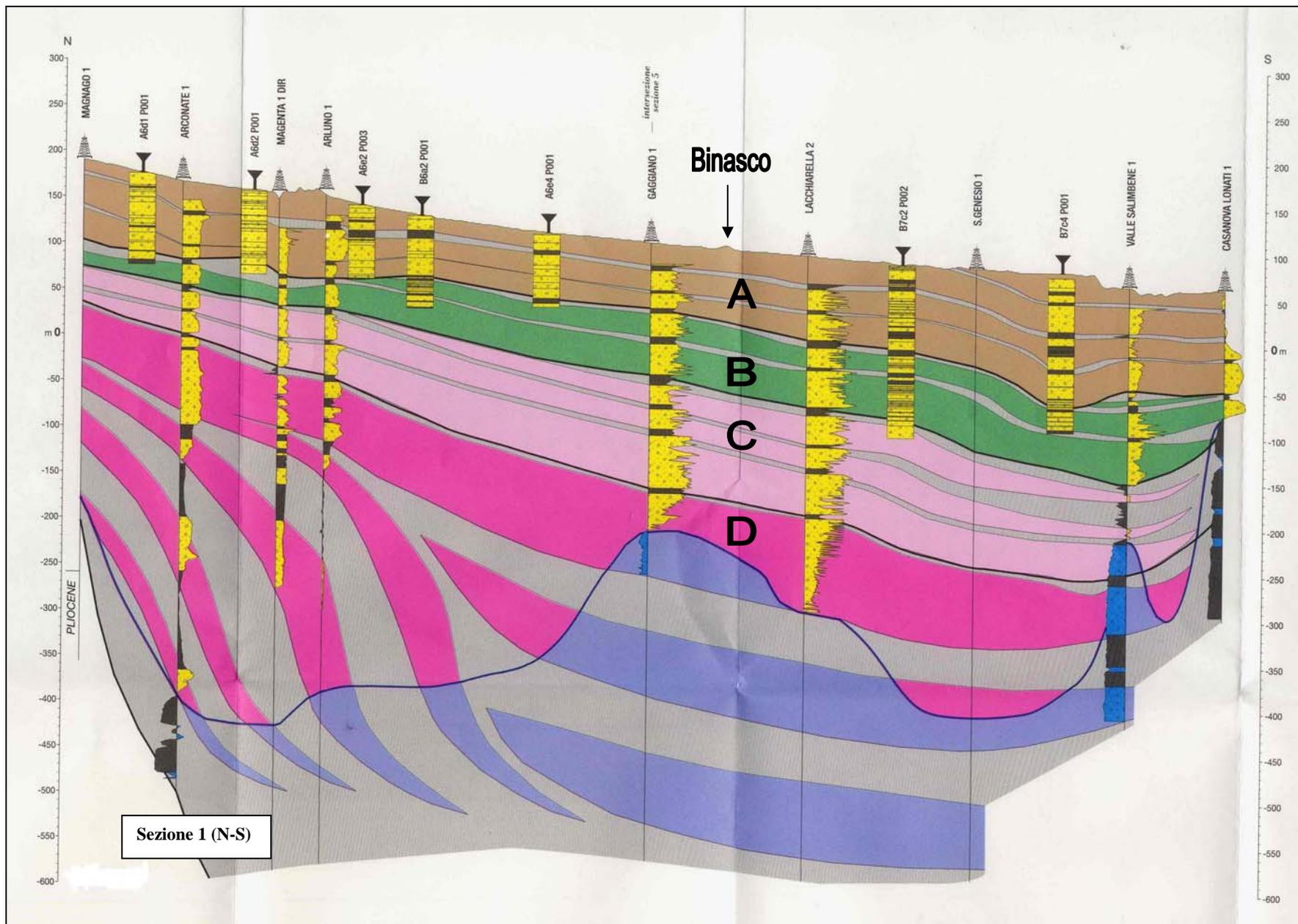


Figura 16: Sezione Idrostratigrafica regionale con orientamento N-S e definizione dei Gruppi Acquiferi

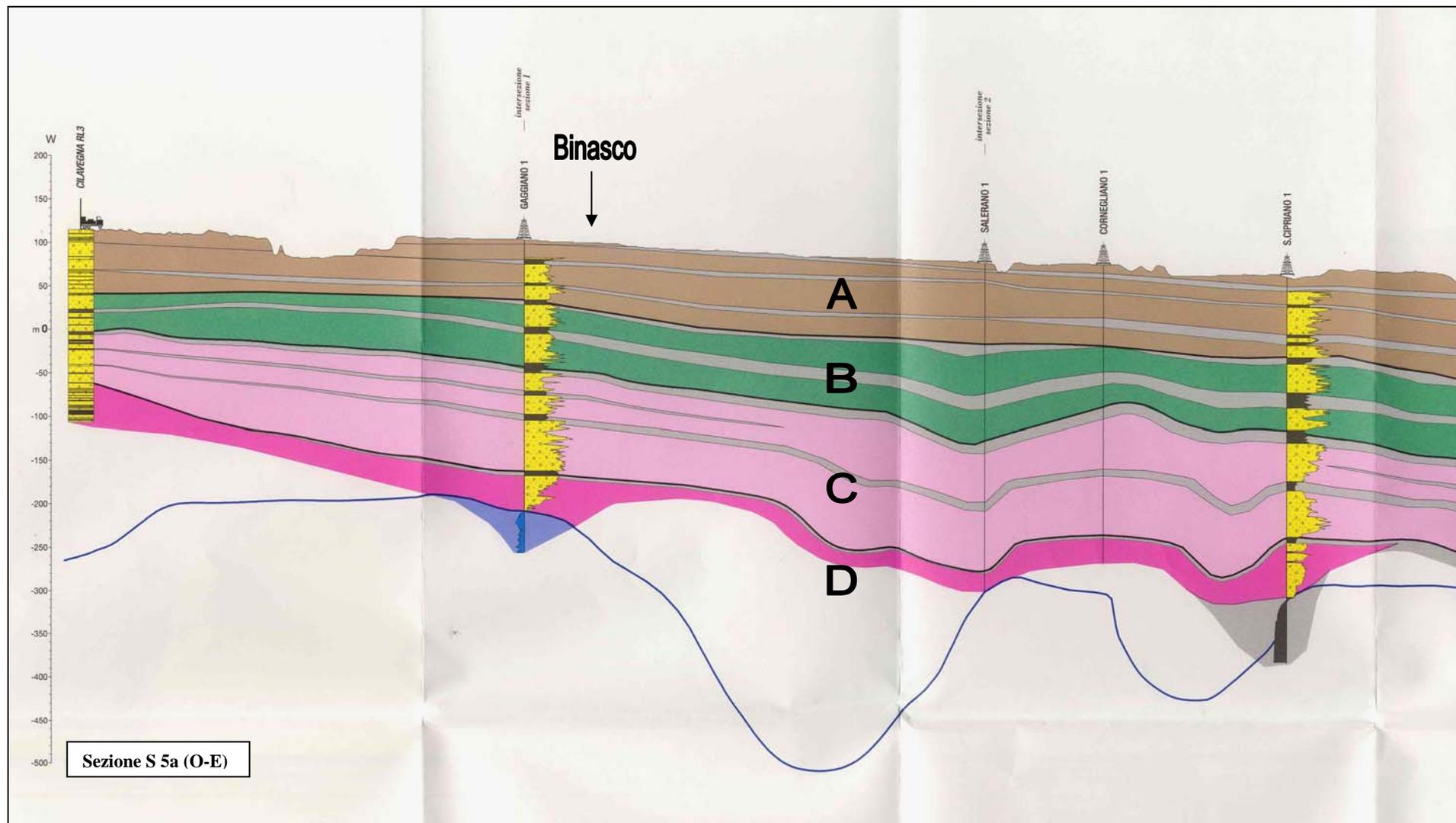


Figura 17: Sezione Idrostratigrafica regionale con orientamento O-E e definizione dei Gruppi Acquiferi

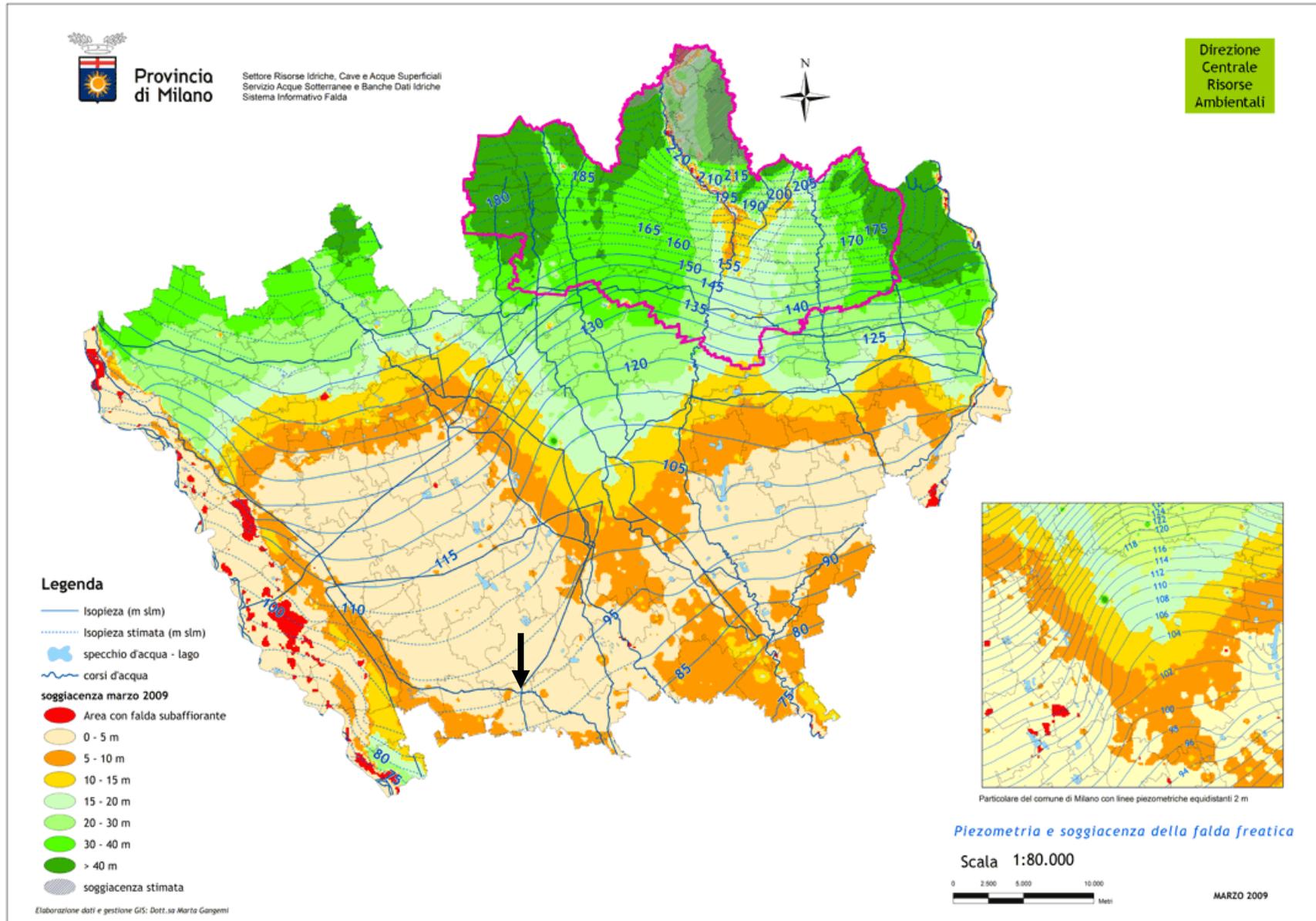


Figura 18: Piezometria e soggiacenza della falda freatica nella provincia di Milano, marzo 2009

Dott. Geol. Riccardo Balsotti *GEOLOGO*

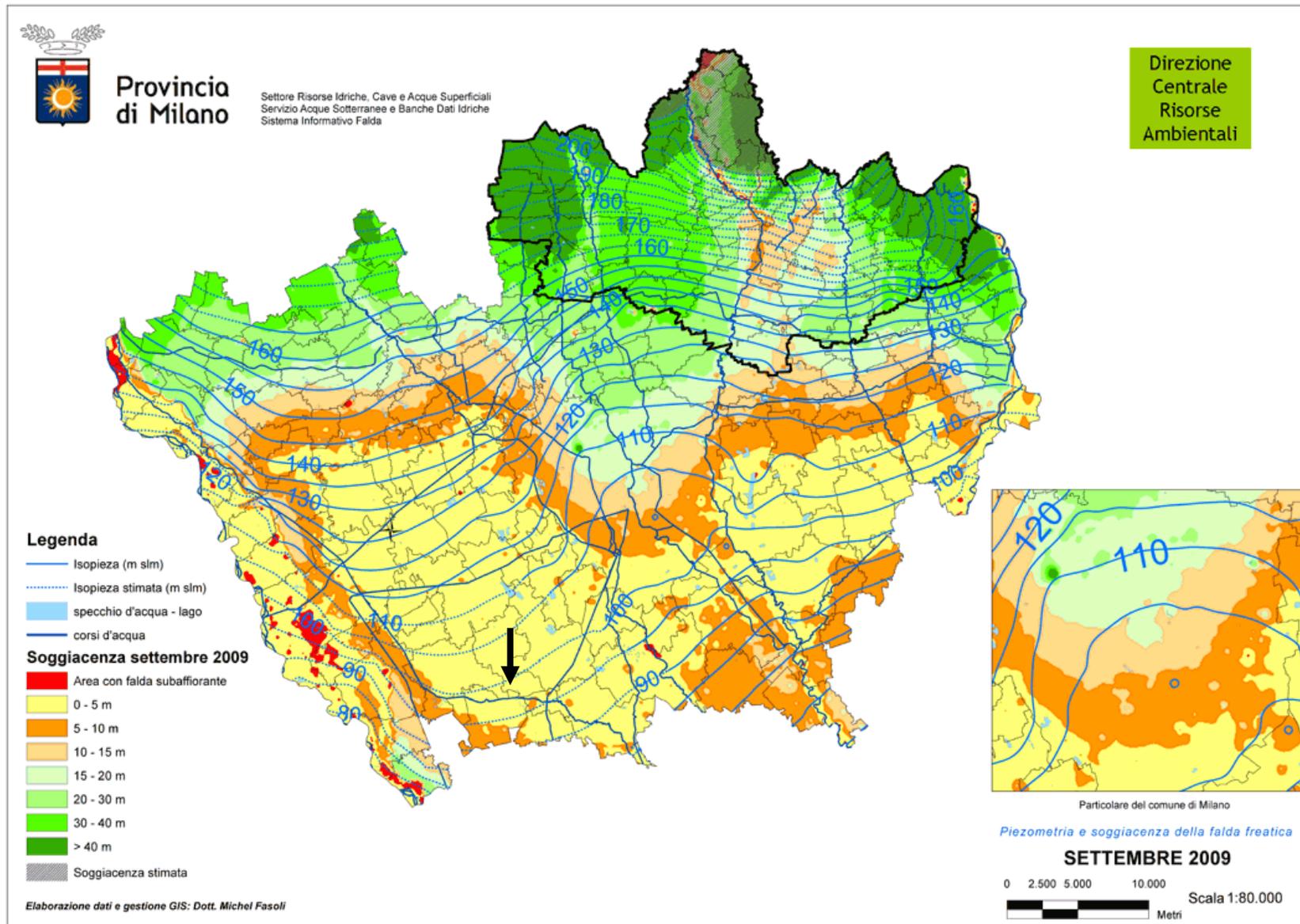


Figura 19: Piezometria e soggiacenza della falda freatica nella provincia di Milano, settembre 2009

5.4 Opere di Captazione

Nel comune di Binasco nel corso degli anni sono stati perforati 4 pozzi a servizio dell'acquedotto (Tabella 15). Attualmente, risultano in attività 3 pozzi, (Pozzo 1, Martiri di Merlate; Pozzo 3, Virgilio e Pozzo 4, Binaschino) oltre ad uno in "stand by" (Pozzo 2, Archimede).

Per le relative stratigrafie e caratteristiche si rimanda all'Allegato 1.

Le prove di portata eseguite sui pozzi in questione hanno fornito i seguenti valori di portata specifica:

- Pozzo 1 $Q_s = 18,5$ L/s/m
- Pozzo 2 $Q_s = 11,5$ L/s/m
- Pozzo 3 $Q_s = 9,8$ L/s/m
- Pozzo 4 $Q_s = 10,1$ L/s/m

Questi risultati consentono di ottenere un valore medio di portata specifica $Q_{sm} = 12,5$ L/s/m che evidenzia un buon potenziale idrico dell'"acquifero tradizionale" (Unità A e B).

Codice	Località	Stato	Falda captata	Profondità (m)	Profondità filtri (m)
1	V Martiri di Merlate	Attivo	Confinata A	81,00	61-79
2	V Archimede	Stand by	Confinata A	83,75	58,37-79,23
3	V Virgilio	Attivo	Confinata A	83,75	56,93-79,68
4	Binaschino	Attivo	Confinata B	115,00	90,38-111,55

Tabella 15: Schema delle opere di captazione ad uso potabile nel comune di Binasco

Nella Tabella 16 viene invece riportato l'elenco dei pozzi privati censiti dal Comune per conto dalla Provincia di Milano aggiornato al 2009.

Per quanto riguarda i dati riferibili alle opere pubbliche e private presenti sul territorio il quadro che emerge dallo schema presentato nella Figura 20 estratto dalla pubblicazione: Provincia di Milano (2002), "Fenomeni di contaminazione nelle acque sotterranee della provincia di Milano", dove viene riepilogata (per il periodo 1994-2000), la situazione delle opere di captazione pubbliche e private, attive e dismesse, presenti nel comune di Binasco, l'entità dei prelievi effettuati e l'evoluzione nel tempo dei

principali indicatori di qualità e delle caratteristiche chimico fisiche delle acque, sulla base delle informazioni attualmente disponibili, non si distoglie dalla situazione corrente.

5.5 Sezioni idrogeologiche - litostratigrafiche

L'esame delle sezioni riportate nell'Allegato 2 (la cui traccia è indicata sia in Figura 20 che nella Tavola 4), ricostruite dalle stratigrafie dei pozzi della Tabella 15, permette di formulare uno schema litologico - stratigrafico che individua 4 litotipi principali dalle seguenti caratteristiche idrogeologiche:

- Terreno di riporto/coltivo: mediamente permeabile;
- Limo, argilla, torba: impermeabile;
- Litotipi prevalentemente sabbiosi: da poco a mediamente permeabili;
- Litotipi prevalentemente ghiaiosi: molto permeabili.

Le prime fenestrate dei pozzi potabili intercettano i livelli prevalentemente sabbioso-ghiaiosi a partire da circa 50-60 m di profondità.

Sezione A (Pozzi Archimede, Binaschino, Virgilio)

Spostandosi da nord verso sud si osserva, entro i primi 10 m di profondità, la presenza di una litologia essenzialmente argillosa che nella parte sud (dintorni pozzo Archimede) subgiace a un adiacente livello superficiale di sabbia con ghiaia. La potenza del livello argilloso è mediamente intorno ai 5 m. Al di sotto di tale orizzonte s'incontrano litologie principalmente sabbiose, che nel settore nord (dintorni pozzo Virgilio) assumono (nella parte apicale) caratteristiche grossolane con presenza di ghiaia. Questa zona prevalentemente sabbiosa ha una potenza di circa 40 m ed è caratterizzata da intercalazioni di materiali fini (limi e argille) con scarsa continuità laterale. A partire da circa 50 m di profondità, con uno spessore di almeno 10 m, si trova il livello produttivo dei pozzi Archimede e Virgilio, costituito da ghiaie sabbiose, e caratterizzato da un'elevata continuità laterale. Al di sotto di questa

litologia e ad una profondità di circa 80 m, s'incontra un orizzonte argilloso di modesto spessore ma abbastanza continuo. Alla base della sequenza stratigrafica ricompaiono sabbie e ghiaie con buone capacità acquifere le cui falde vengono però captate solo dal pozzo Binaschino.

Sezione B (Pozzi Archimede, Martiri di Merlate, Virgilio)

Nel settore sotteso da questa sezione si osserva, spostandosi da nord verso sud, la presenza del livello argilloso superficiale che, analogamente a quanto notato nella sezione precedente, s'insinua al di sotto di un orizzonte superiore prevalentemente sabbioso ghiaioso. Spostandosi in profondità si ritrova il livello potente almeno 40 m di sabbie; in mezzo al quale si individua un orizzonte argilloso di una certa continuità che interessa solo i pozzi Virgilio e Martiri di Merlate. Questo strato, con una potenza di almeno 5 m, compare ad una profondità inclusa tra 30 e 35 m. Alla base delle sabbie, e ad una profondità di circa 50 m, compaiono le litologie sabbioso-ghiaiose e ghiaioso-sabbiose dove sono localizzate le finestre dei pozzi considerati. La parte più profonda della sezione evidenzia un orizzonte argilloso continuo, situato ad una profondità di circa 80 m.

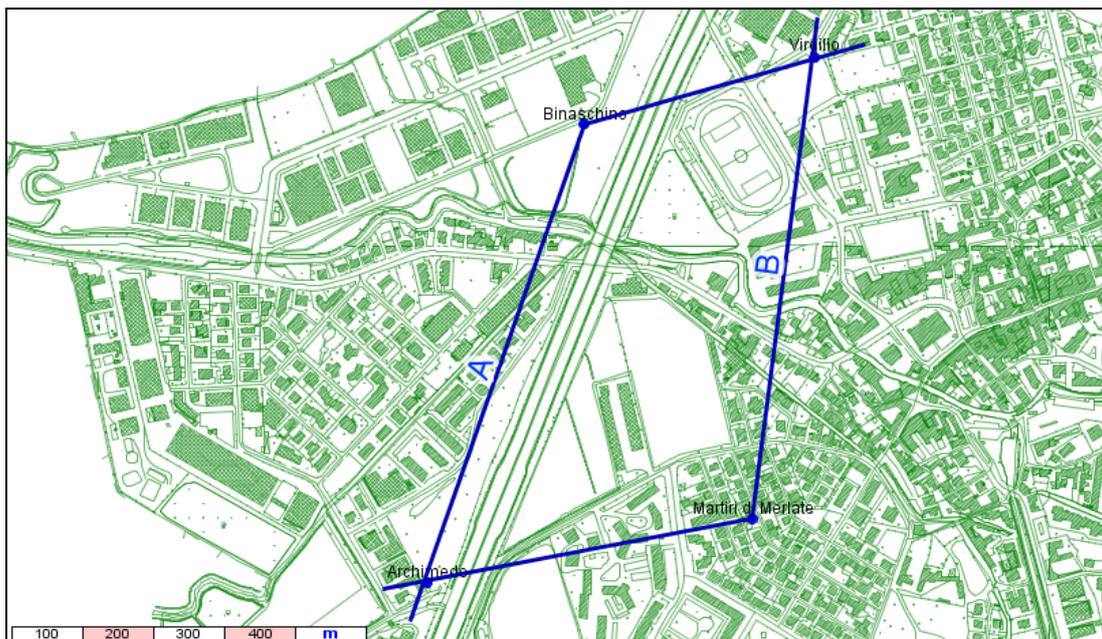


Figura 20: Traccia delle sezioni idrogeologiche - litostratigrafiche

Codice	Denominazione	Ubicazione	Proprietario	Profondità (m p.c.)	Ubicazione Filtri (m p.c.)	Uso	Note
0150240008	Riseria	Via Molino Nuovo 12	Cusaro Srl	60		Vari	Attivo
0150250032	Autolavaggio	SS Giovi km 104	P Pisano	33		Vari	Attivo
0150240033	Prandini	Via Molino Nuovo 9	V Prandini	36	24 - 27	Vari	Attivo
0150240034	Colucci	Via Ripamonti 209	N Colucci	30	24 - 27	Domestico	Attivo
0150240036	Portalupi	Loc Molino Nuovo	GP Portalupi	29	26 - 28	Domestico	Attivo
0150240062	Castoldi	C.na Bozza	G Castoldi	40		Domestico	Attivo
0150240063	Forti	C.na Bozza	G Forti	15		Domestico	Attivo
0150240042	Olivieri	Via Strina 4	A Olivieri	70	69 - 70	Domestico	Attivo
0150240045	ENI	Piazzale Mattei 1	ENI SpA	77		Vari	Attivo
0150240046	Istituto Diocesano	Via Menocchio 10	Istituto Diocesano	70	61 - 63	Zootecnico	Attivo
0150240047	Guastalla	Via F. Turati 11	Collegio Guastalla	65		Domestico	Attivo
0150240048	Deci	Via Torricelli 3	R Deci	37		Irriguo	Attivo
0150240089	Vitali	Via G. Bruno	Vitali	4,5		Domestico	Attivo
0150240090	Goi	Via Cavour 6	A Goi				Chiuso
0150240091	Pitagora	Via Pitagora	Comune Binasco	6		Irriguo	Attivo
0150240092	Cimitero	SS Giovi 35	Comune Binasco	36,5	2 - 36,6	Irriguo	Attivo

Tabella 16: Elenco dei pozzi privati censiti dal Comune di Binasco

5.6 Bilancio idrico sotterraneo

Il bilancio idrogeologico dell'area oggetto di studio risulta influenzato dalle perdite operate dalle numerose e capillari canalizzazioni presenti nel comprensorio, alcune delle quali originate anche da fontanili. Questo processo induce una modificazione fisica artificiale del contesto idrico sotterraneo (difficilmente schematizzabile da un punto di vista quantitativo), caratterizzato in linea di massima da una bassa soggiacenza e, in alcuni casi, da condizioni di falda sub affiorante essenzialmente indipendenti da fattori meteo climatici.

Per quanto concerne invece gli acquiferi profondi (semiconfinati o confinati), oltre a possibili e localizzati processi di drenanza dall'acquifero superficiale freatico, entrano in gioco gli apporti meteorici nelle zone di alimentazione che si trovano generalmente molto più a monte (fascia pedemontana) rispetto al territorio in esame.

L'area di studio è caratterizzata da una trasmissività:

$$T = 1,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

questo valore è stato ottenuto applicando il metodo di Thien-Dupuit cioè:

$$T = 1,22 \times Q_{sm}$$

Considerando la situazione geoidrologica del Comune di Binasco e ipotizzando per la litozona ghiaioso sabbiosa (Tabella 14) uno spessore di circa 100 m, si ottengono valori di permeabilità ($K = T/H$), in accordo con i dati bibliografici pari a:

$$K = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

5.7 Qualità delle Acque Sotterranee

I dati riguardanti la qualità delle acque sotterranee possono provenire da diverse fonti, quali ad esempio i referti analitici relativi alle analisi periodiche sui pozzi acquedottistici comunali che definiscono la qualità delle acque destinate al consumo umano provenienti dalle falde profonde, o le informazioni inerenti la falda superficiale, provenienti dai piezometri di controllo della falda, che vengono acquisite e gestite dal settore

Ambiente della Provincia di Milano nell'ambito del Sistema Informativo Falda.

Nella Figura 21, oltre agli aspetti citati nel paragrafo 5.4, viene illustrata l'evoluzione nel tempo dei principali indicatori di qualità e delle caratteristiche chimico fisiche delle acque. I dati riportati si riferiscono ai valori medi delle analisi effettuate sulle acque grezze di falda. Nel periodo considerato non si osserva il superamento delle CMA per le acque dei pozzi da parte di sostanze indesiderate ai sensi del DPR 236/88 (vigente fino al 2000) e sostituito dal DM 31/2001. Si osservano solamente valori non nulli per le specie solventi organo alogenati, in particolare (4,7 e 11 µg/L). Quest'ultimo dato risulterebbe superiore alla CMA di 10 µg/L prevista attualmente dal DM 31/2001 per la sommatoria dei solventi organo alogenati. Il ritrovamento di queste sostanze, anche in modeste quantità, indica la presenza di pressioni di tipo industriale a monte idrogeologico o in corrispondenza del territorio in esame.

Nella Tabella 17 si riporta l'andamento dei principali parametri chimico-fisici analizzati dall'ASL Milano 2 sui campioni prelevati nel corso del 2009, espressi in valori medi, ai punti di controllo dell'acquedotto di Binasco. In base a quanto trattato nella "Relazione annuale monitoraggio effettuato sull'acquedotto del territorio di Binasco nell'anno 2009", prodotta dall'ASL Milano 2, si rileva quanto segue: nel comune di Binasco persiste la lieve contaminazione da Bentazone registrata a partire dal 2006 e gestita con buoni risultati mediante abbattimento con filtri a carbone attivo, tanto che in rete, come si può notare dall'esame della Tabella 17, si misura costantemente il valore al limite della rilevabilità strumentale (0,05 µg/L).

Il Bentazone è un pesticida utilizzato in risicoltura soprattutto negli anni passati che è alquanto solubile, scarsamente degradabile e molto persistente nel sistema acque sotterranee. Il ritrovamento di questa sostanza, per le sue caratteristiche, può essere attribuito a eventi del passato non necessariamente attivi e presenti attualmente sul territorio. Questo pesticida viene monitorato con frequenza periodica, sia dall'ASL che dall'Ente gestore del servizio idrico (Amiacque) e si può sostenere

che l'acqua a valle del trattamento risulti sempre conforme ai requisiti di legge.

Si noti che la somma dei composti antiparassitari riproduce lo stesso valore che compare nella colonna del Bentazone; pertanto, questa sostanza è l'unico antiparassitario presente nel pool di antiparassitari ricercati nell'analisi specifica.

Le caratteristiche dell'acqua potabile di Binasco registrano caratteristiche qualitative discrete, se si tiene conto delle concentrazioni decisamente contenute di microinquinanti come i nitrati, i trialometani e alcuni composti organo alogenati (colonna "Somma tetra e tricloroetilene" in Tabella 17) che invece destano preoccupazione in altre aree della provincia. Per quanto riguarda l'andamento dei parametri microbiologici, negli ultimi cinque anni non si sono verificate anomalie o non conformità da segnalare.

Binasco	Durezza in Gr Francesi	Nitrati (mg/l)	Somma Trialometani (µg/l)	Sostanze Antiparassit (µg/l)	Bentazone (µg/l)	Conducibilit Elettrica (µS/cm)	Somma tetra e tricloroetilene (µg/l)
<i>pozzi</i>							
Martiri di Merlate	25,8	4,4	< 1,00	0,78	0,78	443	< 1,00
Virgilio	26,0	15,7	< 1,00	0,52	0,52	360	< 1,00
Binaschino	22,4	2,8	< 1,00	0,43	0,43	385	< 1,00
<i>punti rete</i>							
M. di Merlate trattata	23,5	2,9	< 1,00	< 0,05	< 0,05	440	< 1,00
Matteotti	19,0	1,1	< 1,00	< 0,05	< 0,05	362	< 1,00
Cooperazione	19,0	1,5	< 1,00	< 0,05	< 0,05	388	< 1,00
Virgilio trattata	20,0	< 1	< 1,00	< 0,05	< 0,05	359	< 1,00
Binaschino trattata	20,3	1,1	< 1,00	< 0,05	< 0,05	382	< 1,00

Tabella 17: Andamento dei principali parametri chimico-fisici ai punti di controllo dell'acquedotto di Binasco. (Da Relazione annuale monitoraggio 2009 ASL MI 2)

Binasco

Pozzi pubblici

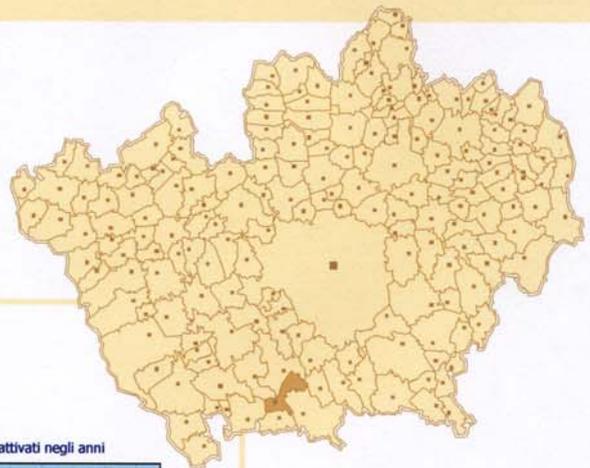
Attivi	3
In disuso	1
Cementati	0
Stato non definito	0
Totale	4
Attivati nel 2000	0
Posti in disuso nel 2000	0
Cementati nel 2000	0

Pozzi privati

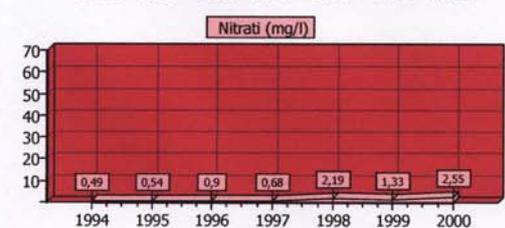
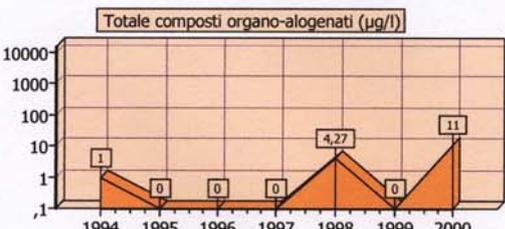
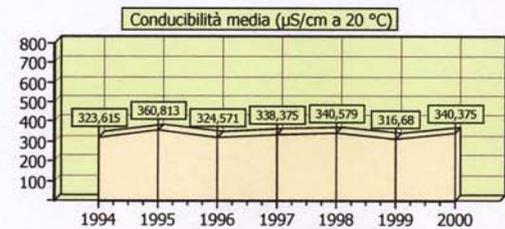
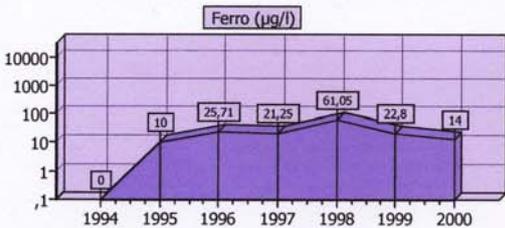
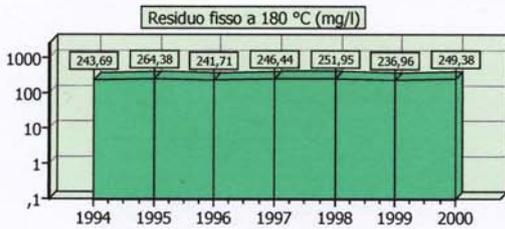
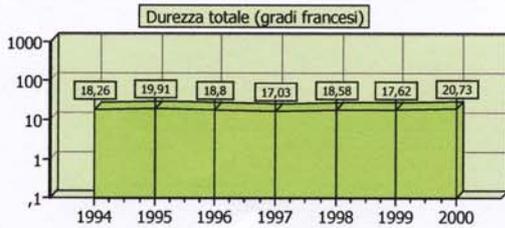
Attivi	25
In disuso	4
Cementati	26
Stato non definito	0
Totale	55
Attivati nel 2000	0
In disuso nel 2000	0
Cementati nel 2000	0

Piezometri (totale)

23	Piezometri aperti nel 2000	0
-----------	----------------------------	---



MEDIE ANNUALI DI ALCUNI DEI PRINCIPALI PARAMETRI IDROCHIMICI



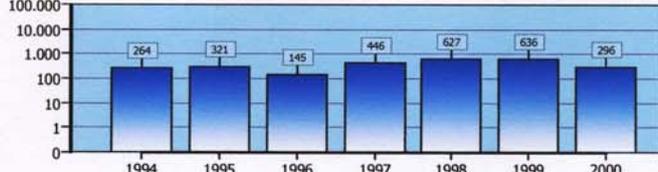
PROFONDITÀ DELLA FALDA DAL PIANO CAMPAGNA, in metri



Valori medi annui (2000) dei principali indicatori. Prelievi da falda, pozzi pubblici.

Alluminio	- mg/l (0,2)	Manganese	0 µg/l (50)
Ammoniaca	0 mg/l (0,5)	Mercurio	- µg/l (1)
Antimonio	- µg/l (10)	Nichel	- µg/l (50)
Argento	- µg/l (10)	Nitrati	2,58 mg/l (50)
Arsenico	- µg/l (50)	Nitriti	0 mg/l (0,1)
Bario	- µg/l	Ossigeno disciolto	- % di sat.
Berillio	- µg/l	pH	7,55 gr. ioni/l
Boro	- µg/l	Piombo	- µg/l (50)
Cadmio	- µg/l (5)	Potassio	- mg/l
Calcio	60,03 mg/l	Rame	- µg/l (1000)
Cianuri	- µg/l (50)	Residuo fisso a 180 °C	250 mg/l (1500)
Cloruri	3,6 mg/l	Selenio	- µg/l (10)
Co2 libera	- mg/l	Silice	- mg/l
Conducibilità a 20 °C	342 µS/cm	Sodio	- mg/l (175)
Cromo esavalente	0 µg/l (50)	Solfati	19,72 mg/l (250)
Cromo totale	- µg/l (50)	Totale antiparassitari	- µg/l (0,5)
Durezza totale	20,5 gradi franc. °F	Totale composti organoalogenati	- µg/l (30)
Ferro	0 µg/l (200)	Totale idrocarburi aromatici	- µg/l
Fluoro	- µg/l (1500)	Totale idrocarburi policiclici aromatici	- µg/l (0,2)
Fosforo	36,33 µg/l (5000)	Zinco	- µg/l (3000)
Magnesio	13,37 mg/l (50)		

N° DI ANALISI ESEGUITE PER ANNO (POZZI PUBBLICI E PRIVATI)



PRELIEVO PUBBLICO MEDIO (ANNI 1990-1998) milioni di m³/anno <0,5 1 5 20 oltre 20

PRELIEVO PRIVATO MEDIO (ANNI 1990-1998) milioni di m³/anno <0,1 0,5 1 10 oltre 10

I dati presentati non si riferiscono all'acqua potabile distribuita ma ai prelievi da falda. In tabella, tra parentesi, sono indicate le CMA per i singoli parametri (Dpr n. 236 del 24 maggio 1988). Le oscillazioni delle medie annuali possono essere conseguenza della chiusura, o apertura, di punti di prelievo negli anni, o di effettive variazioni della composizione delle acque di falda.

Provincia di Milano. Servizio Gestione e Controllo Acque Sotterranee. Sistema Informativo Falda. Riepilogo annuale.

Figura 21: Sintesi delle opere di captazione e qualità delle acque nel Comune di Binasco

Per quanto concerne la situazione delle acque sotterranee che non sono destinate al consumo umano, le cui informazioni sono dedotte da captazioni ad uso diverso (oltre ai piezometri di controllo della Provincia di Milano) che interessano principalmente la falda freatica superficiale, si prendono in considerazione le informazioni gestite dal settore Ambiente della Provincia di Milano nell'ambito del Sistema Informativo Falda.

Al riguardo, nelle Figure 22-24, estratte dalla pubblicazione "Fenomeni di contaminazione nelle acque sotterranee della provincia di Milano – Indagini per l'individuazione dei focolai", si evidenzia una situazione di contaminazione delle acque sotterranee da parte di due pennacchi: uno di Tetracloroetilene (plume 93) e l'altro di Dicloropropano (plume 94), che interessano il territorio di Binasco. La "fotografia" presentata in queste figure è aggiornata all'aprile 2002; tuttavia, dalle informazioni raccolte presso l'Ente gestore del servizio idrico e il Settore Ambiente della Provincia di Milano (che tengono sotto controllo il fenomeno), la situazione sembrerebbe ancora presente, anche se in sensibile diminuzione. E' importante risaltare che tali sostanze, per le loro caratteristiche chimico dinamiche, sono molto persistenti e poco degradabili nell'ambiente idrico sotterraneo.

L'origine della contaminazione è da attribuire ad attività industriali e/o siti contaminati e/o in bonifica che si trovano a monte idrogeologico dei pennacchi rilevati; al riguardo, il pozzo di Via Archimede è stato collocato da qualche anno precauzionalmente in "stand-by" data la sua prossimità al plume di Dicloropropano.

Il primo bersaglio della contaminazione delle acque sotterranee è rappresentato dalla falda freatica superficiale che per la sua posizione è più soggetta a venire interessata dai fenomeni d'inquinamento che avvengono in superficie; tuttavia, a causa di possibili fenomeni di drenanza verso gli acquiferi sottostanti la contaminazione può raggiungere anche le falde più profonde.

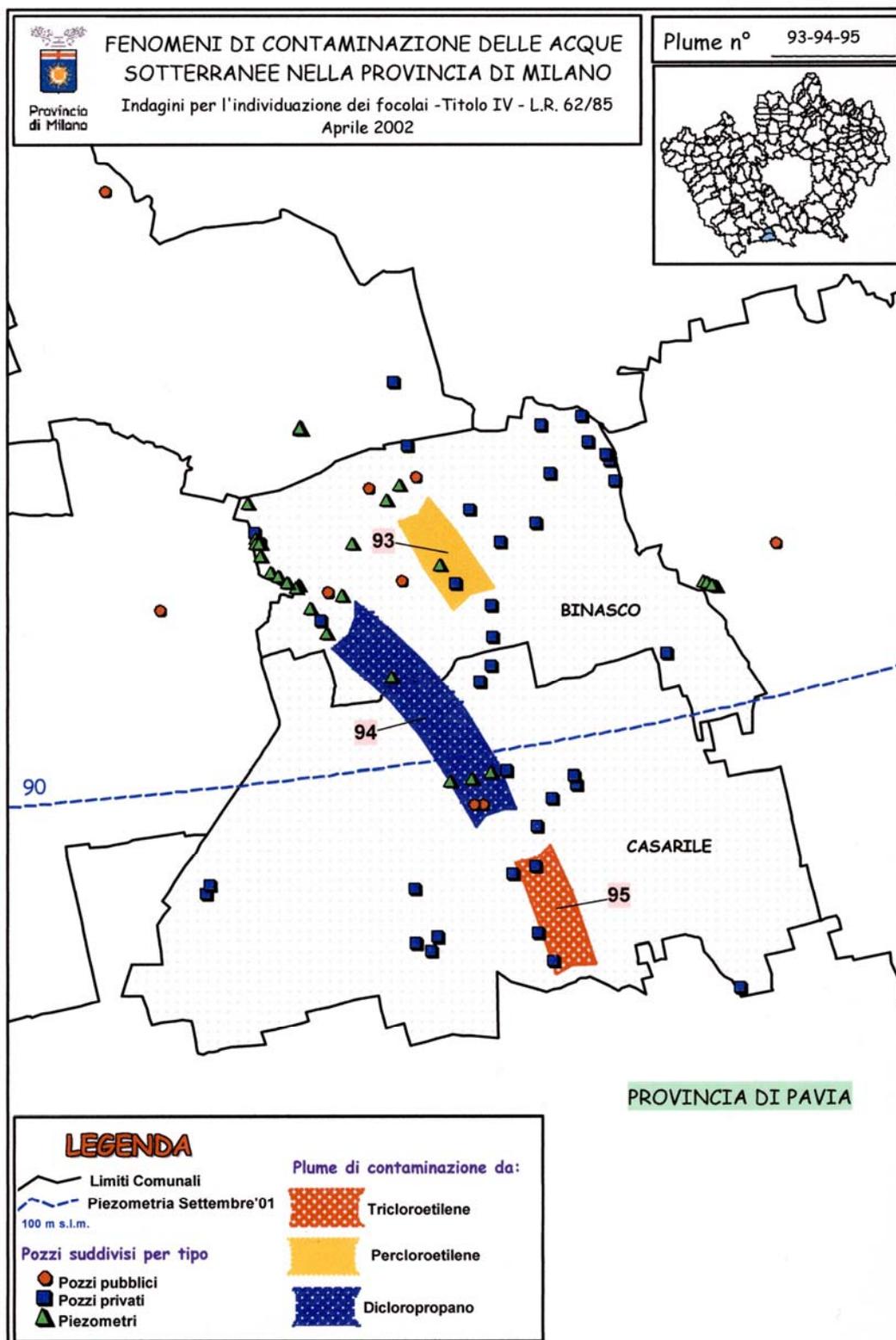


Figura 22: Plumes di contaminazione delle acque sotterranee nel comune di Binasco

 Provincia di Milano	FENOMENI DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELLA PROVINCIA DI MILANO Indagini per l'individuazione dei focolai Titolo IV - L.R. 62/85		PLUME N° 93	
	Comuni interessati Binasco			
Inquinamento da Solventi organo-alogenati		Composti prevalenti Tetracloroetilene		
CMA (DPR 236/88) = 30 µg/l				
Classe di contaminazione		$X < (CMA/2)$ <input type="checkbox"/>	$CMA < X < 2(CMA)$ <input type="checkbox"/>	$5(CMA) < X < 10(CMA)$ <input type="checkbox"/>
		$(CMA/2) < X < CMA$ <input type="checkbox"/>	$2(CMA) < X < 5(CMA)$ <input type="checkbox"/>	$X > 10(CMA)$ <input checked="" type="checkbox"/>
N° pozzi compresi nel plume 1		N° pozzi pubblici a rischio 0		
Totale pozzi con valori > della CMA 0		di cui		Pubblici 0
				Privati 0
N° piezometri con analisi > della CMA				1
Area del Plume (kmq) 0,18		Falda inquinata SNN		
Evoluzione del fenomeno di contaminazione		STAZIONARIO <input checked="" type="checkbox"/>		
		IN CRESCITA <input type="checkbox"/>		
		IN DIMINUIZIONE <input type="checkbox"/>		
Focolaio di contaminazione individuato		SI <input type="checkbox"/>		
		NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Note: Inquinamento localizzato: probabile vicinanza del focolaio.				

Figura 23 Dettaglio Plume di Tetracloroetilene a Binasco

 Provincia di Milano	FENOMENI DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELLA PROVINCIA DI MILANO Indagini per l'individuazione dei focolai Titolo IV - L.R. 62/85		PLUME N° 94	
	Comuni interessati Binasco, Casarile			
Inquinamento da Solventi organo-alogenati		Composti prevalenti Dicloropropano		
CMA (DPR 236/88) = 30 µg/l				
Classe di contaminazione		$X < (CMA/2)$ <input type="checkbox"/>	$CMA < X < 2(CMA)$ <input type="checkbox"/>	$5(CMA) < X < 10(CMA)$ <input type="checkbox"/>
		$(CMA/2) < X < CMA$ <input type="checkbox"/>	$2(CMA) < X < 5(CMA)$ <input type="checkbox"/>	$X > 10(CMA)$ <input checked="" type="checkbox"/>
N° pozzi compresi nel plume 2		N° pozzi pubblici a rischio 0		
Totale pozzi con valori > della CMA 2		di cui		Pubblici 2 Privati 0
N° piezometri con analisi > della CMA				0
Area del Plume (kmq) 0,47		Falda inquinata SSN		
Evoluzione del fenomeno di contaminazione		STAZIONARIO <input type="checkbox"/> IN CRESCITA <input type="checkbox"/> IN DIMINUZIONE <input checked="" type="checkbox"/>		
Focolaio di contaminazione individuato		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Note: Inquinamento residuale rilasciato anteriormente alle operazioni di bonifica.				

69

Figura 24: Dettaglio Plume di Dicloropropano a Binasco

5.8 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento viene definita (Civita 1987) come la suscettività specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, a ricevere e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee nello spazio e nel tempo. A sua volta si definisce rischio di inquinamento la potenzialità a ricevere un determinato inquinante, per una porzione definita di territorio, in funzione delle attività antropiche (centri di pericolo) esistenti. Tale potenzialità dipende dal tipo di attività (cioè dal tipo di sostanze utilizzate), dalle sue dimensioni, dal numero di attività presenti nella porzione definita di territorio e dalla sua vulnerabilità intrinseca.

Per effettuare una valutazione sulla vulnerabilità intrinseca dell'acquifero superficiale è stato impiegato il metodo empirico G.O.D. (Foster S.S.D., 1987). Tale metodo individua due fondamentali fattori che controllano la vulnerabilità: l'accessibilità idraulica, intesa come l'effettiva possibilità che un inquinante idrotrasportato possa accedere alla zona satura e la capacità di attenuazione dell'insaturo, cioè l'insieme dei processi che portano a diminuire la concentrazione dell'inquinante prima che giunga nella zona satura. L'autore del metodo prevede l'utilizzo di una decina di parametri diversi che risultano tuttavia alquanto difficili da reperire; pertanto, si limita la valutazione della vulnerabilità intrinseca ai seguenti parametri normalmente disponibili:

- Tipologia della situazione idrogeologica (tipo di acquifero: freatico, semi confinato, confinato);
- Caratteristiche globali (litologia e grado di consolidamento) dell'insaturo;

- Soggiacenza della falda.

Si fa quindi riferimento ad uno schema grafico a cascata (Figura 25) che guida e facilita l'utilizzo del metodo attraverso scale graduate in ordine di intensità crescente che prendono in considerazione, dall'alto verso il basso ed in progressione, i seguenti parametri: il grado di confinamento dell'acquifero, le caratteristiche litologiche ed il grado di consolidazione della zona insatura ed infine la soggiacenza. Quest'ultima viene suddivisa in 7 campi (da inferiore a 2 metri a superiore a 100 m) ad ognuno dei quali corrisponde un punteggio. Per ogni area compresa in campi omogenei si ottengono, come già esposto, dei punteggi, il prodotto dei quali darà l'indice di vulnerabilità finale. Il risultato (compreso tra zero ed uno) è rapportato direttamente con 5 gradi di vulnerabilità, da trascurabile ad estrema.

L'applicazione del metodo per il contesto in esame, fornisce un valore di 0,56 che identifica una vulnerabilità intrinseca alta. Questo dato si riferisce ovviamente alla falda freatica, ma se applichiamo il procedimento alla prima falda sfruttata per l'approvvigionamento idropotabile (acquifero "A" a partire da circa 60 m di profondità) avremmo un valore di 0,11 che identifica una vulnerabilità intrinseca bassa, riflettendo un certo margine di protezione per le risorse destinate al consumo umano.

Nell'ambito invece della valutazione della vulnerabilità specifica dell'acquifero (ai sensi del D.L.vo 152/2006) è stato considerato in precedenza il ruolo della matrice suolo: intesa come capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee che corrisponde alla definizione di capacità di attenuazione del suolo (prevista dal D.L.vo 152/2006). Dall'analisi dei dati forniti da ERSAL risulta per le aree in esame la presenza di suoli con capacità protettiva bassa ed occasionalmente moderata in funzione soprattutto della permeabilità che favorisce l'infiltrazione superficiale.

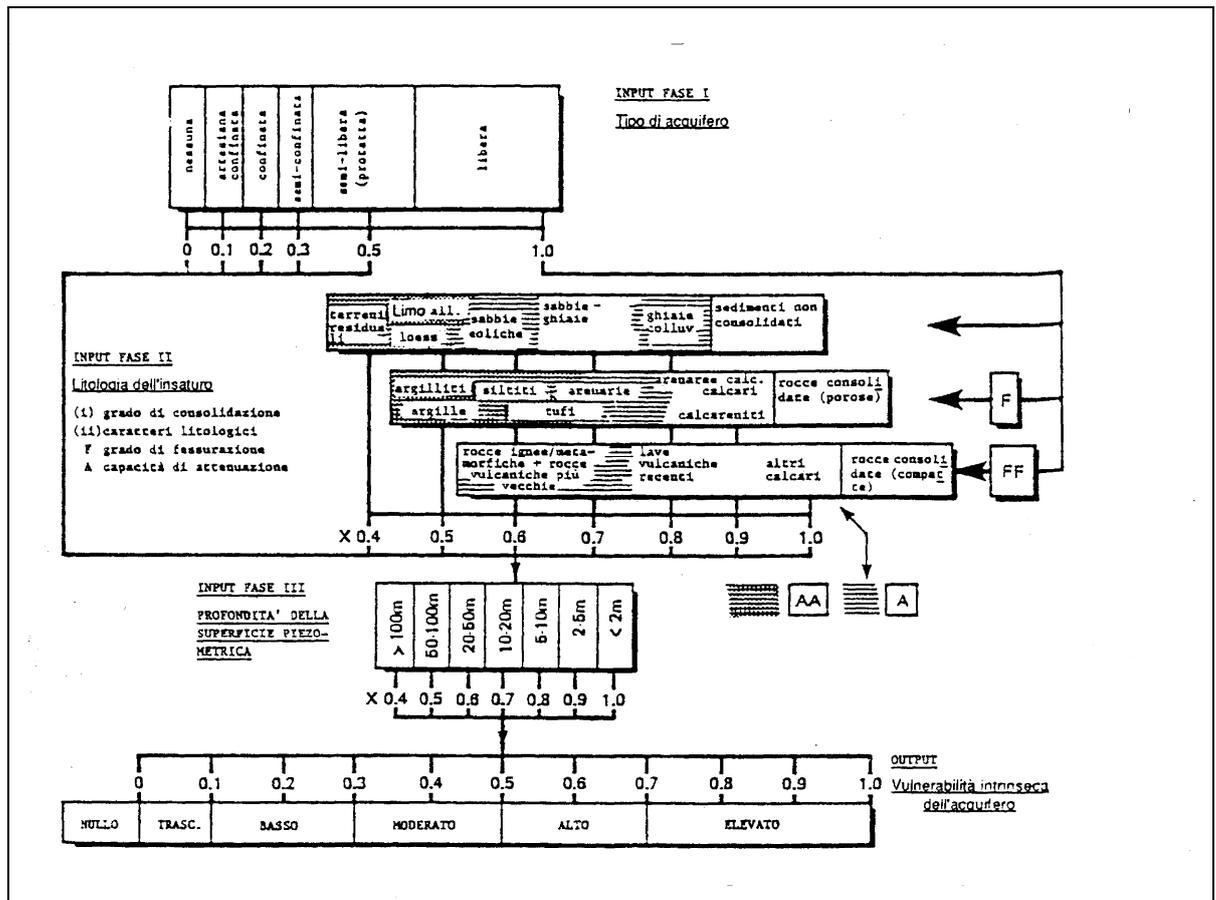


Figura 25: Diagramma a cascata per il calcolo della vulnerabilità dell'acquifero (Foster S.S.D., 1987)

6 COMPONENTE SISMICA

6.1 Generalità

La Regione Lombardia con la DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 ha elencato i criteri e gli indirizzi per la definizione della componente sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/2005; successivamente, con DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374, ha aggiornato i criteri di cui sopra.

L'analisi della pericolosità sismica viene effettuata in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti in caso di evento sismico. La valutazione della pericolosità viene principalmente effettuata sull'identificazione della categoria di terreno presente nell'area oggetto di studio; In funzione di questa, gli effetti vengono suddivisi in due tipi: effetti di sito o di amplificazione sismica locale ed effetti dovuti ad instabilità.

La metodologia prevede tre livelli di approfondimento (Figura 26) con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione, il terzo è obbligatorio in fase di progettazione, sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

Il 1° livello consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di

osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area.

La carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL) rappresenta il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento:

il 2° livello è di carattere semiquantitativo e fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore del Fattore di amplificazione (F_a), riferito agli intervalli di periodo (T) tra 0,1-0,5s e 0,5-1,5s. I due intervalli di periodo sono stati scelti in funzione delle tipologie edilizie presenti sul territorio lombardo, caratterizzate da edifici fino a 5 piani regolari e rigidi (primo intervallo), e da edifici con strutture alte e flessibili a più di 5 piani (secondo intervallo). Tramite l'applicazione di questo livello è possibile individuare le aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici;

il 3° livello permetterà sia la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata, sia la quantificazione degli effetti di instabilità dei versanti e dei cedimenti e/o liquefazioni.

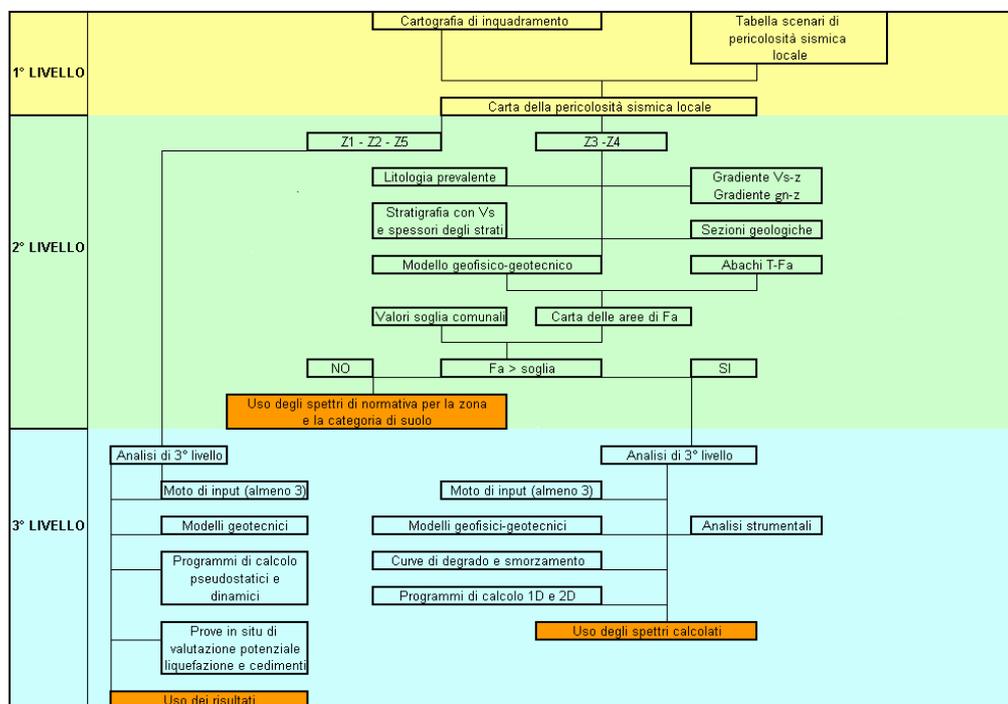


Figura 26: Diagramma di flusso dei dati necessari e dei percorsi da seguire nei tre livelli di indagine.

6.2 Approfondimento di 1° Livello e Carta di Pericolosità Sismica Locale (PSL)

La Carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL) riportata nella Tavola 4 è stata derivata dall'analisi di fonti bibliografiche, la carta topografica (CTR Lombardia) la carta geologica e le informazioni derivanti dalle relazioni geologiche effettuate sul territorio comunale. Inoltre, sono stati eseguiti un certo numero di sopralluoghi per identificare ulteriormente le criticità presenti sul territorio comunale.

Il comune di Binasco ricade in Zona Sismica 4; pertanto, la normativa regionale (DGR 22 dicembre 2005 n 8/1566 e s.m.i.) prevede un grado di approfondimento, relativamente agli effetti indotti dall'azione sismica, di 1° livello. L'analisi di 2° livello viene presa in considerazione solo per le aree con scenario di tipo Z3 o Z4 e solo per gli edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n°19904/03) in fase di pianificazione con esclusione delle aree inedificabili, mentre il 3° livello si applica in fase di progettazione nelle aree indagate con il 2° livello quando F_a calcolato > valore soglia comunale previsto dalla Regione; oppure, nelle Zone PSL Z1, Z2, e Z5 per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n°19904/03). I risultati delle analisi di 3° livello saranno utilizzati in fase di progettazione al fine di ottimizzare l'opera e gli eventuali interventi di mitigazione della pericolosità.

L'approccio seguito per l'analisi di 1° livello è di tipo qualitativo, realizzato attraverso l'individuazione e la perimetrazione delle aree che presentano gli stessi scenari di pericolosità sismica, come riportato nella Tabella 18.

Gli scenari descritti possono produrre effetti di instabilità nei versanti più acclivi, cedimenti e/o liquefazione dei terreni con scarse caratteristiche geotecniche, amplificazioni indotte dalla topografia e/o litologia (danneggiamento e/o collasso di edifici), problemi di cedimenti differenziali.

La carta della pericolosità sismica locale non identifica, all'interno del territorio comunale, le aree maggiormente colpite, a livello di danni, in

seguito ad un evento sismico. Fornisce invece informazioni sulla tipologia degli effetti indotti sul terreno dal sisma.

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 18: Scenari di pericolosità sismica locale

Sulla base delle informazioni litologiche, geotecniche ed idrogeologiche disponibili per il territorio di Binasco, che hanno permesso di evidenziare la presenza di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche (almeno fino alla profondità di 5 m dal p.c.), litologie granulari fini ed una falda freatica prossima alla superficie (entro almeno 3 m di profondità), si è stabilito di collocare l'area in esame nell'ambito dello scenario di pericolosità sismica (Tabella 18) identificato come segue:

- Z2: Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati terreni granulari fini)
Zone con depositi granulari fini saturi
effetti: Cedimenti e/o liquefazioni.

SCENARIO Z2

Rappresenta l'intero territorio comunale ed è essenzialmente costituito dai depositi alluvionali del Quaternario (Piano Generale Terrazzato o Livello Fondamentale della Pianura) con una morfologia pressoché piana. Le tipologie di terreni che rientrano nello scenario Z2, ossia quelli particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche, possono dare luogo (in occasione di eventi sismici) a

fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo. In particolare, per i terreni granulari fini (sabbiosi) saturi d'acqua (come nel caso specifico), sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.

6.3 Approfondimenti ulteriori

Come accennato in precedenza, nei territori comunali classificati come Zona sismica 4 (cioè quelli che presentano il minor grado di rischio sismico e che precedentemente alla Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003 erano esclusi dalla zonazione perché ritenuti non sismici), ai quali appartiene anche il Comune di Binasco, la normativa regionale prevede l'applicazione dei livelli di approfondimento successivi al 1° secondo lo schema riportato nella Tabella 19.

	livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	<ul style="list-style-type: none"> - nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale proposto dalla Regione - nelle zone PSL Z1, Z2, e Z5 per edifici strategici e rilevanti

Tabella 19: Livelli di approfondimento e fasi di applicazione per la Zona Sismica 4

Pertanto, i riferimenti regionali prevedono un grado di approfondimento di 3° livello, per la Zona Sismica 4, nelle zone PSL Z2, solo per le aree del territorio comunale per le quali sussistono progetti che prevedono l'edificazione di nuove costruzioni di carattere strategico e rilevante (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 199904/03).

L'analisi in questione prevede la valutazione quantitativa delle aree soggette a fenomeni di cedimenti e liquefazioni. Con il termine liquefazione si indica la situazione nella quale in un terreno saturo non coesivo si possono avere deformazioni permanenti o significative o l'annullamento degli sforzi efficaci a causa dell'aumento della pressione

interstiziale. Per il calcolo del potenziale di liquefazione si fa riferimento ai risultati di prove in situ, utilizzando procedure note in letteratura.

Anche per il calcolo di possibili cedimenti che possono verificarsi sia in presenza di sabbie sature che asciutte, si fa riferimento ai risultati di prove in situ, utilizzando procedure note in letteratura

In definitiva, per qualsiasi costruzione in progetto la cui tipologia rientra nell'elenco di cui al d.d.u.o. n. 199904/03, l'area di edificazione sarà obbligatoriamente da assoggettarsi ad "Approfondimento di 3° livello", secondo i criteri definiti dall'Allegato 5 della DGR 28 maggio 2008 n. 8/7374 e s.m.i.

7 VINCOLI COMUNALI

7.1 Vincolistica del territorio comunale

Il contesto comunale di Binasco è soggetto a una serie di vincoli, derivanti dai provvedimenti di tutela del territorio e dell'ambiente, illustrati nella Carta dei Vincoli (Tavola 5) e schematizzati nei paragrafi seguenti.

7.1.1 Individuazione del reticolo idrico principale e minore (D.G.R. 1 ottobre 2008 n. 8/8127, D.G.R. 25 gennaio 2002 n.7/7868 e D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950)

I succitati provvedimenti regionali determinano il reticolo idrico principale e trasferiscono ai Comuni le funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore. I Comuni sono tenuti ad individuare il reticolo idrico, le relative fasce di rispetto ed a specificare le attività vietate o soggette ad autorizzazione all'interno delle suddette fasce. L'identificazione di queste aree è finalizzata alla salvaguardia del reticolo idrografico, onde evitare che manufatti edili o altri interventi di tipo antropico possano costituire un ostacolo al regolare deflusso delle acque. L'allegato A delle delibere sopra citate definisce il reticolo idrico principale della Regione Lombardia.

Per quanto riguarda il Comune di Binasco lo studio sul reticolo idrico minore è tuttora in fase di completamento e fino alla promulgazione del provvedimento finale da parte dell'Autorità Competente per la definizione delle fasce di rispetto e delle attività vietate o soggette ad autorizzazione su tutte le acque pubbliche (come definito dalla Legge 5 gennaio 1994 n° 36 e relativo regolamento), valgono le disposizioni di cui al Regio Decreto 25 luglio 1904 n° 523 ed in particolare il divieto di edificazione ad una distanza inferiore a 10 m dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine.

Nella Tabella 20 viene riportato lo schema utilizzato per la suddivisione del Reticolo Idrico e le relative competenze secondo la normativa attualmente in vigore.

Il Reticolo Idrico Minore, di competenza comunale, è costituito da tutte le acque superficiali ad esclusione di quelle *"non ancora convogliate in un corso d'acqua"*. In particolare sono identificati come minori quei corsi d'acqua rispondenti ad almeno uno dei seguenti criteri:

- siano indicati come demaniali nelle carte catastali o in base a normative vigenti;
- siano stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;
- siano rappresentati come corsi d'acqua delle cartografie ufficiali (IGM, CTR).

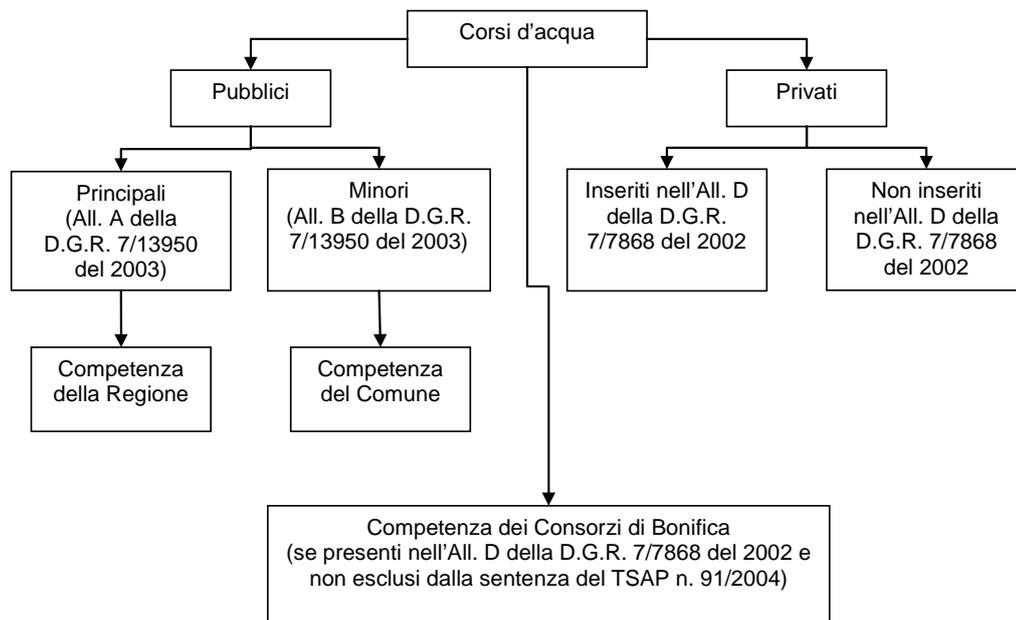


Tabella 20: Schema per la suddivisione del Reticolo Idrico

Per quanto riguarda i vincoli a cui sono soggetti i corpi idrici individuati, sulla base delle prime indicazioni provenienti dallo studio sul Reticolo Idrico Minore, ma comunque ai sensi del Regio Decreto 25 luglio 1904 n° 523 (Tabella 21), si evidenzia quanto segue:

- I corsi d'acqua appartenenti al **Reticolo Idrico Minore** sono delimitati da una fascia di rispetto di 10 metri. Per quanto concerne il fontanile di C.na S. Maria è stata attribuita una fascia di tutela assoluta di 25 m lungo l'asta fluviale e di 50 m intorno alla testa, così come previsto dalla normativa del P.T.C.P. della Provincia di Milano.
- Per i corsi d'acqua appartenenti al **Reticolo Idrico Principale** è stata riportata la fascia dei 10 m ed il limite dei 150 m (ex L. 431/1985 art 1 c.1).
- Per quanto riguarda infine il **Reticolo Idrico Privato** i corpi idrici che ne fanno parte sono soggetti alle norme dettate dal Codice Civile.

N°	NOME	N°	NOME
1	Roggia Ticinello	8	Roggia della Pila
2	Colatore Navigliaccio	9	Roggia Matignana
3	Naviglio Pavese	10	Roggia Mezzabarba
1	Cavetto Barigino	11	Roggia Trivulzia
2	Cavo Cerca di Ticinello	1	Cavo Borghesi
3	Cavo di Cicognola	2	Cavo Malaspina
4	Cavo Mandrugno	3	Cavo Marozzi
5	Cavo Rosso	4	Ramo della Roggia Bareggia
6	F.le Cascina Santa Maria	5	Roggia Bareggia
7	Roggia Carona	6	Roggia Nuova

Tabella 21: Suddivisione del Reticolo Idrico sulla base dei risultati preliminari dello studio sul RIM: in rosso Reticolo Principale, in blu Reticolo Minore e in verde Reticolo Privato.

7.1.2 Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (Art 94 D.lg. 3 aprile 2006 n. 152)

Rientrano in questo provvedimento la zona di tutela assoluta (di 10 m di raggio dal pozzo) e di rispetto (di 200 m di raggio dal pozzo) delle

captazione idropotabili presenti sul territorio comunale le cui caratteristiche sono indicate nella Tabella 22.

Codice	Località	Stato	Falda captata	Profondità (m)
1	V Martiri di Merlate	Attivo	Confinata	81,00
2	V Archimede	Stand by	Confinata	83,75
3	V Virgilio	Attivo	Confinata	83,75
4	Binaschino	Attivo	Confinata	115,00

Tabella 22: Pozzi pubblici presenti sul territorio comunale

7.1.3 Altri vincoli

Rientrano in questa categoria le aree di rispetto cimiteriale (art. 57 DPR 285 del 1990), dell'impianto di depurazione (DCM per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1997), le zone di tutela del PTRS Navigli Lombardi 2010 (distinte in "fascia di tutela dei 100 m" e "ambiti agricoli e naturalistici nella fascia di 500 m dalle sponde") e la zona di tutela e valorizzazione paesistica relativa all'Oasi di Pasturago (art. 34 NTA PTCP 2003) sempre riportate nella Tavola 5.

7.2 Analisi dei dissesti

Le peculiarità del territorio comunale di Binasco non evidenziano fattori di potenziale dissesto riconducibili a situazioni morfologiche e geologiche che possono determinare limitazioni alle azioni di piano. Pertanto, non si ritiene necessaria la redazione di una carta dei dissesti con legenda uniformata PAI come previsto dalla DGR 7/7365/01

8 CARTA DI SINTESI

8.1 Generalità

Nella Carta di Sintesi (Tavola 6) vengono rappresentate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferite allo specifico fenomeno che le genera. La carta è composta da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee. La DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i. individua una serie di ambiti di pericolosità e vulnerabilità che costituiscono la legenda della carta di sintesi; la sovrapposizione di più ambiti determina dei poligoni misti per pericolosità determinata da più fattori limitanti. Gli ambiti di pericolosità sono definiti all'interno delle seguenti categorie principali:

- A. Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti
- B. Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico
- C. Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico
- D. Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche
- E. Interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale
- F. Altre aree da evidenziare

8.2 Ambiti di pericolosità e vulnerabilità rinvenuti sul territorio comunale

Vengono di seguito descritti, ed illustrati nella Tavola 6, gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità identificati sul territorio comunale di Binasco in funzione delle informazioni dedotte dalle fasi di analisi effettuate in precedenza.

B: Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- B.1: Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile.
 - B.1.1: Area di tutela assoluta delle captazioni destinate al consumo umano;
 - B.1.2: Area di rispetto delle captazioni destinate al consumo umano;
- B.2: Aree con emergenze idriche (fontanili, sorgenti, aree precedentemente scavate).
- B.3 Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese.

C: Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- C.3: Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità.

D: Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

- D.2: Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante.

8.3 Descrizione degli elementi di sintesi**B: Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico**

Ricadono in questa categoria di sintesi quelle aree con caratteristiche connesse alla presenza di acquiferi che possono essere captati o meno, vulnerabili o protetti, emergenti o sotterranei.

In questo contesto sono state considerate le aree di salvaguardia delle captazioni sotterranee destinate al consumo umano atte a proteggere gli acquiferi sfruttati da qualsiasi possibile forma di inquinamento.

- B.1.1. e B.1.2: Aree di salvaguardia delle captazioni di acque destinate al consumo umano

Sul territorio comunale sono presenti 4 pozzi ad uso potabile denominati:

- pozzo 1 via Martiri di Merlate;
- pozzo 2 via Archimede;
- pozzo 3 via Virgilio;
- pozzo 4 località Binaschino;

che filtrano le falde confinate profonde con un grado di vulnerabilità basso o molto basso.

Nella classe B.1.1. è inserita la fascia di tutela assoluta avente un'estensione di 10 m di raggio dal punto di captazione, mentre la fascia di rispetto (B.1.2.) è stata individuata con il criterio geometrico dei 200 m di raggio dall'opera di captazione.

- B.2 Aree con emergenze idriche (fontanili, sorgenti, aree precedentemente scavate).

In questa classe di sintesi sono state incluse le aree adiacenti al fontanile di S. Maria e le aree caratterizzate dalla presenza di laghetti naturali e/o artificializzati.

- B.3 Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese.

In questa classe di sintesi è individuata la maggior parte del territorio comunale, con l'eccezione di due settori, ubicati rispettivamente nella zona ovest e nord del territorio comunale (Tavole 3 e 5), caratterizzati da una soggiacenza più elevata (maggiore o uguale a 5m) secondo le indicazioni della Provincia di Milano).

C: Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- C.3: Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità.

In questa classe di sintesi sono raggruppate le aree immediatamente circostanti gli alvei attivi delle canalizzazioni attribuite al reticolo principale e minore. In queste fasce possono aver luogo fenomeni di erosione spondale, fenomeni di esondazione, piccoli smottamenti dovuti allo scalzamento della sponda da parte della corrente.

D: Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

- D.2: Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante e consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali.

Questa sottoclasse comprende in pratica tutto il territorio comunale che presenta una componente superficiale limoso-sabbiosa predominante dello spessore di almeno 5m.

Si tratta di zone che presentano proprietà geotecniche scadenti; il loro comportamento è inoltre variabile con il tempo in funzione delle condizioni al contorno (distribuzione dei carichi, presenza di acqua, etc.).

9 CARTA DI FATTIBILITA' DELLE AZIONI DI PIANO

9.1 Introduzione

Il territorio comunale è stato suddiviso in 2 classi di fattibilità geologica (Tavola 7) in base a valutazioni incrociate dei fattori di maggior incidenza sulle modificazioni del territorio e dell'ambiente e rappresenta la diretta conseguenza della Carta di Sintesi, dalla quale sono state ricavate le tematiche e le proposte di perimetrazione.

Le classi individuate sono le seguenti:

- Classe di Fattibilità con consistenti limitazioni (3);
- Classe di Fattibilità con gravi limitazioni (4).

Vengono inoltre fornite, per ogni classe di fattibilità, indicazioni generali in riferimento alle cautele e alle indagini necessarie, da effettuarsi preventivamente all'intervento edificatorio e non in fase esecutiva.

Gli elementi riportati sulla cartografia di sintesi incidono sulla determinazione della "pericolosità/vulnerabilità geologica".

Per ogni classe di fattibilità vengono descritte le tematiche prevalenti e vengono posti in evidenza le indagini e gli studi da effettuare per un'adeguata definizione dei fenomeni ai fini edificatori.

Come espressamente riportato nelle "Indicazioni per l'attribuzione delle classi di fattibilità" della DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i., nella Carta della Fattibilità non viene riportata l'individuazione dei perimetri delle aree di tutela assoluta e di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, nonché dei cimiteri e dei depuratori, in quanto soggette a specifica normativa. L'attribuzione della classe di fattibilità di tali aree deriva esclusivamente dalle caratteristiche geologiche delle stesse.

9.2 Fattibilità con consistenti limitazioni (CLASSE 3)

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Queste condizioni possono essere per lo più superate con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo. L'utilizzo di queste aree è subordinato alla realizzazione di indagini supplementari di tipo diretto (sia sul campo che in laboratorio), per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, per accertare la compatibilità degli interventi con le situazioni di scadenti condizioni geotecniche dei terreni d'imposta e dissesto, in atto o potenziale, e consentire di precisare le esatte volumetrie e ubicazioni, le idonee destinazioni d'uso, nonché le eventuali opere di protezione, difesa e mitigazione.

Si considera incluso in questa classe la maggior parte del territorio comunale non compreso nella delimitazione della classe successiva.

Per le nuove opere si devono prevedere approfondimenti per l'individuazione delle problematiche geologiche a scala locale, tenendo conto di quanto previsto dalle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui alla normativa nazionale.

Per l'utilizzo edificatorio deve essere affrontato in modo approfondito il problema fondazionale, in particolare per le aree interessate da livelli limoso-argillosi e limoso sabbiosi, con la realizzazione di indagini geognostiche volte a definire in modo preciso, puntuale e dettagliato le caratteristiche geotecniche dei terreni di imposta e le soluzioni progettuali più idonee da adottarsi.

Gli interventi edificatori dovranno inoltre prevedere, attraverso adeguati studi, l'interazione con la circolazione idrica sotterranea e lo smaltimento delle acque meteoriche e degli scarichi delle acque reflue, in particolare nelle aree interessate dalla presenza di depositi limoso argillosi. Al riguardo si dovrà porre particolare attenzione alla profondità di riscontro

della falda superficiale e di eventuali falde sospese, nonché valutare il loro grado di escursione almeno nell'arco stagionale

Le aree a consistenti limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità e dalle relative unità di sintesi:

B: Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- B.3 Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese

Si considera incluso in questa classe di fattibilità la maggior parte del territorio comunale, con l'eccezione di due settori ubicati rispettivamente nella zona ovest e nord del territorio comunale (Tavola 5), caratterizzati da una soggiacenza più elevata (maggiore o uguale a 5m) secondo le indicazioni della Provincia di Milano).

D: Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

- D.2: Aree prevalentemente limoso-argillose con limitata capacità portante.

In questa classe di fattibilità si considera in pratica tutto il territorio comunale che presenta una componente superficiale limoso-sabbiosa predominante dello spessore di almeno 5m.

Si tratta di zone che presentano proprietà geotecniche scadenti; il loro comportamento è inoltre variabile con il tempo in funzione delle condizioni al contorno (distribuzione dei carichi, presenza di acqua, etc.).

9.3 Fattibilità con gravi limitazioni (CLASSE 4)

In questa classe sono individuate le aree ove l'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso del territorio.

In tale ambito è esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non interventi volti al consolidamento e/o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti saranno consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Inoltre:

- eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.
- Per i nuclei abitati esistenti, quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalle *Norme tecniche per le costruzioni* di cui alla normativa nazionale.

Le aree a gravi limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità e dalle relative unità di sintesi:

B: Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- B.2 Aree con emergenze idriche (fontanili, sorgenti, aree precedentemente scavate).

In questa classe di fattibilità sono state incluse le aree adiacenti al fontanile di S. Maria, le aree caratterizzate dalla presenza di laghetti naturali e/o artificializzati e l'area collegata all'oasi di Pasturago caratterizzata da vincolo ambientale.

C: Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- C.3: Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità.

In questa classe di fattibilità sono raggruppate le aree immediatamente circostanti gli alvei attivi delle canalizzazioni attribuite al reticolo principale e minore. In queste fasce possono aver luogo fenomeni di erosione spondale, fenomeni di esondazione e piccoli smottamenti dovuti allo scalzamento della sponda da parte della corrente.

Lungo il tracciato di tali corpi idrici si prescrivono fasce di rispetto di m 10 di larghezza per lato a partire dalla sommità degli argini.

In queste aree di rispetto sono consentiti solo interventi di sistemazione idraulica e riguardanti la viabilità, sempre che non vengano ridotte le sezioni dei corsi d'acqua e limitate le capacità di deflusso della portata di piena. Inoltre, secondo quanto espresso nei criteri relativi alla pianificazione territoriale, in queste fasce potranno ancora essere ammesse la formazione di reti tecnologiche non altrove differibili e opere di urbanizzazione non puntiformi che dovranno di norma risultare interrato. E' ammessa inoltre la costruzione di recinzioni non massive come, staccionate, siepi, viminate, reti ecc. che non siano da ostacolo al deflusso superficiale.

Nell'ipotesi che per necessità urbanistiche, fossero coperti tratti di canale, non saranno ammesse riduzioni delle sezioni idrauliche.

Si raccomanda inoltre che siano previste prescrizioni riguardanti:

- 1) il divieto di scarica di materiali nei canali e nelle aree perimetrali di salvaguardia;
- 2) la manutenzione ordinaria e straordinaria dei canali di deflusso.

9.4 Fattibilità e Componente Sismica

Alle classi di fattibilità individuate in precedenza devono essere sovrapposti gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

Pertanto nella Tavola 7, oltre alla legenda delle classi di fattibilità, è stata apportata una "legenda sismica" riferita allo scenario di pericolosità sismica locale individuato. Tutto il territorio comunale di Binasco ricade all'interno dello scenario sismico PSL Z2, in base al quale è previsto per la progettazione degli edifici strategici e/o rilevanti di cui al *Decreto 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 ed alla d.d.u.o. 21.11.2003 n. 19904*, un'analisi sismica di 3° livello.

Non devono essere eseguiti ulteriori approfondimenti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali, o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili fintanto che tale vincolo garantisca la loro inedificabilità.

10 NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Questo paragrafo dovrà essere riportato integralmente nel Piano delle Regole oltre che nel Documento di Piano del P.G.T. a supporto del quale lo studio geologico è stato realizzato.

10.1 Norme generali

Per quanto riguarda la normativa di riferimento per le indagini geologiche da allegare ai progetti di edificazione, essa è costituita dalle *Norme Tecniche per le costruzioni* di cui alla normativa nazionale.

In considerazione dell'assetto idrogeologico superficiale, degli eventi meteorologici e delle pratiche agricole ed irrigue caratteristiche del settore di pianura in cui insiste il territorio di Binasco, si possono verificare: oscillazioni anche consistenti della soggiacenza della falda freatica, condizioni di falda sub affiorante e/o la formazione di falde sospese a carattere locale. In tale prospettiva, prima della realizzazione di qualsiasi intervento edilizio, è necessario valutare l'interferenza con le acque sotterranee mediante misure della soggiacenza ripetute per un periodo di tempo sufficiente ad apprezzare le fluttuazioni stagionali.

Infatti, è evidente come un'eccessiva vicinanza della falda alla superficie comporti oltre che delle drastiche limitazioni alla realizzazione di scantinati, seminterrati etc, anche influenze negative sulle caratteristiche fisico-meccaniche (capacità portante ecc.) del sedime delle fondazioni; quindi, le considerazioni geotecniche per i calcoli fondazionali dovranno comunque prendere in considerazione situazioni drenate.

Per quanto concerne la Componente Sismica, avendo verificato a seguito dell'applicazione del 1° livello previsto dalla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i. la presenza di scenari di Pericolosità Sismica Locale (PSL) caratterizzati da effetti di "cedimenti e/o liquefazioni" (zona PSL Z2) si

dovrà procedere come segue. Nella zona Z2, corrispondente all'intero territorio comunale, dovrà essere realizzata un'analisi di 3° livello prevista dall'Allegato 5 della DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i. per tutte le aree che saranno interessate dalla costruzione di edifici strategici e/o rilevanti di cui al *Decreto 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* ed alla *d.d.u.o. 21.11.2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003"*. Sono ovviamente escluse dall'approfondimento tutte le aree non edificabili per motivi geologici e/o soggette a vincolo di natura ambientale, fintanto che tale vincolo garantisce la loro inedificabilità.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 e s.m.i. devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani Attuativi (L.R. 12/2005, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/2005, art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni* di cui alla normativa nazionale.

10.2 Norme specifiche

Nel Comune di Binasco, oltre alle norme generali sopra richiamate, vigono le seguenti norme specifiche relative a ciascuna Classe di Fattibilità in cui è stato suddiviso il territorio.

CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

Nelle aree comprese nella Classe 2 di fattibilità, i progetti per le nuove costruzioni dovranno essere dotati, oltre che delle indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche di dettaglio previste dalle *Norme Tecniche per le costruzioni* di cui alla normativa nazionale, delle seguenti indagini di approfondimento:

- valutazione dell' interazione con la circolazione idrica sotterranea, anche in concomitanza di eventuali falde sospese o di interstrato;
- valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti assoluti e relativi dei terreni di fondazione;
- definizione dell'assetto stratigrafico di dettaglio del sito, mediante indagini dirette (scavi esplorativi e sondaggi geognostici);
- effettuazione della caratterizzazione geotecnica delle terre mediante indagini in sito e/o laboratorio;
- valutazione dell'evoluzione idrogeomorfologica e del rischio idraulico per tutte le opere in prossimità dei corpi idrici inclusi nel reticolo idrografico (principale, minore e privato);
- implementazione di idonee opere di smaltimento delle acque meteoriche e degli scarichi delle acque reflue nelle aree interessate da depositi limoso-argillosi;
- definizione delle opere di mitigazione temporanee e/o definitive attinenti sia alla fase di cantiere sia all'opera finita.

CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

Nelle aree individuate in Classe 4 di fattibilità sono escluse nuove edificazioni ad eccezione delle opere tese alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno

consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali opere pubbliche e d'interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; a tal fine, alle istanze per l'approvazione di tali opere da parte dell'Autorità Comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e idraulica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di rischio potenziale presente. Per i nuclei abitati esistenti, quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

11 BIBLIOGRAFIA

Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100,000. Foglio n° 59, Pavia.

Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia scala 1: 100,000. Foglio n° 59, Pavia

M. Civita, "Le carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: teoria e pratica". Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale (7/94) (1994).

Provincia di Milano - Politecnico di Milano, "Le risorse idriche sotterranee nella Provincia di Milano Vol. I: Lineamenti Idrogeologici" (1995).

ERSAL, "Progetto Carta Pedologica - I suoli del Parco Agricolo Sud Milano -" Volume 15 (1999).

Provincia di Milano - Politecnico di Milano, "Le risorse idriche sotterranee nella Provincia di Milano Vol. II: Rapporto sullo stato di inquinamento" (2000).

ERSAL, "Carta dei Pedopaesaggi della Lombardia (2001).

ENI - Regione Lombardia, "Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia" (2002).

Provincia di Milano, "Fenomeni di contaminazione nelle acque sotterranee della provincia di Milano -Indagini per l'individuazione dei focolai-"(2002).

Lybra Ambiente e Territorio S.r.l., "Relazione di compatibilità geologica della nuova struttura sanitaria riabilitativa a carattere universitario"

Committente: Belder S.r.l. (2007)

ASL Milano 2, "Relazione annuale monitoraggio effettuato sull'acquedotto del territorio di Binasco nell'anno 2009". (2010).

Fusina S.r.l., "Studio Geologico in supporto al programma integrato d'intervento "Strina" a Binasco (Mi) - Via Strina - ai sensi della DGR 22/12/2005 n° 8/1566 in attuazione dell'Art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n.12".

Committente: La Rocca S.r.l. Cologne (Bs) (2006)

Fusina S.r.l., "Studio Geologico in supporto al programma integrato d'intervento a Binasco (Mi) - Via San Siro - ai sensi della DGR 22/12/2005 n° 8/1566 in attuazione dell'Art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n.12".

Committente: La Rocca S.r.l. Cologne (Bs) (2006)

Fusina S.r.l., "Studio Geologico in supporto al programma integrato d'intervento "Strina" a Binasco (Mi) - Comparto di via Marconi - ai sensi della DGR 22/12/2005 n° 8/1566 in attuazione dell'Art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n.12".

Committente: La Rocca S.r.l. Cologne (Bs) (2007)

ALLEGATO 1

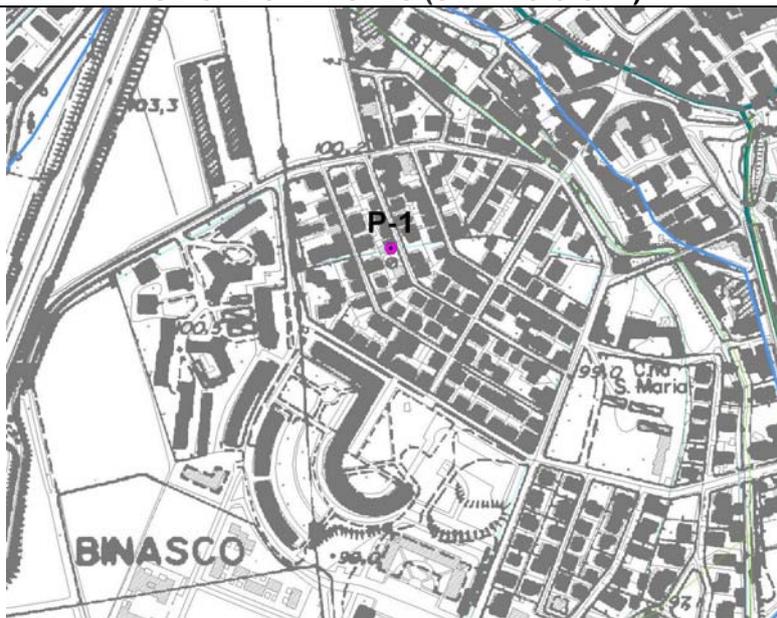
Schede per il censimento dei Pozzi

SCHEMA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 – DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	150240001 - Pozzo 1 Via Martiri di Merlate		
Località	Via Martiri di Merlate		
Comune	Binasco		
Provincia	Milano		
Sezione CTR	B7a1		
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	1.507.587	
	Longitudine	5.019.596	
Quota (m s.l.m.)	100		
Profondità (m da p.c.)	81		

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



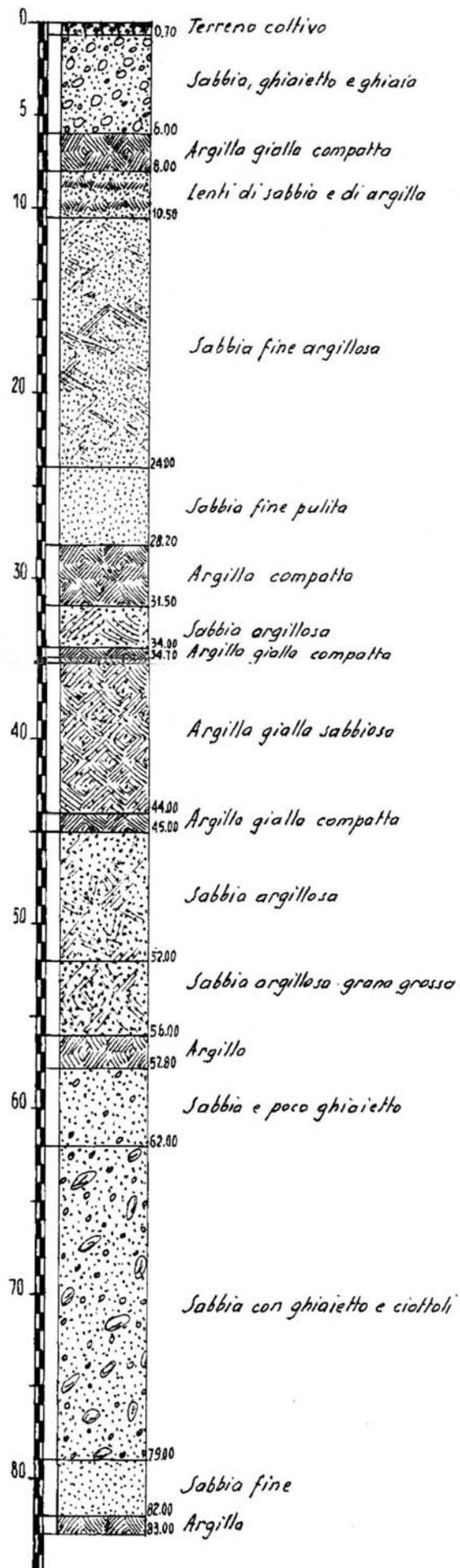
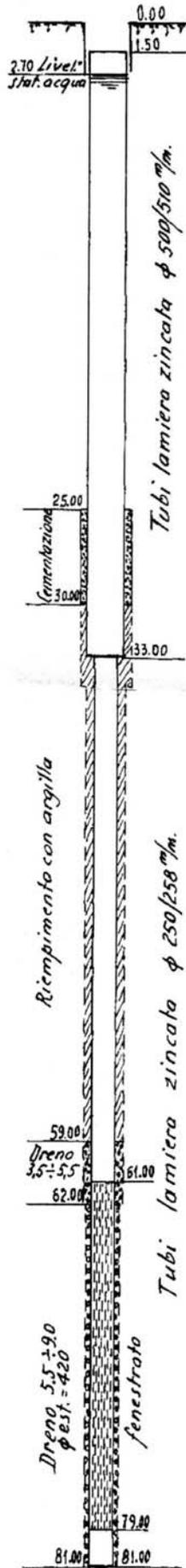
2 – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune di Vernate
Ditta esecutrice	IPRI - Piacenza
Anno	1958
Stato	
Attivo	X
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	Potabile
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	440.507 mc/a (2009)

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Tubazioni						
Tubazione	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
Lamiera zincata	500/510	0	33			
Lamiera zincata	250/258	33	81	Ponte	61	79
Setti impermeabili						
Tipo	da m	a m				
Cementazione	25	30				
Riempimento con argilla	30	59				

3 - STRATIGRAFIA



4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

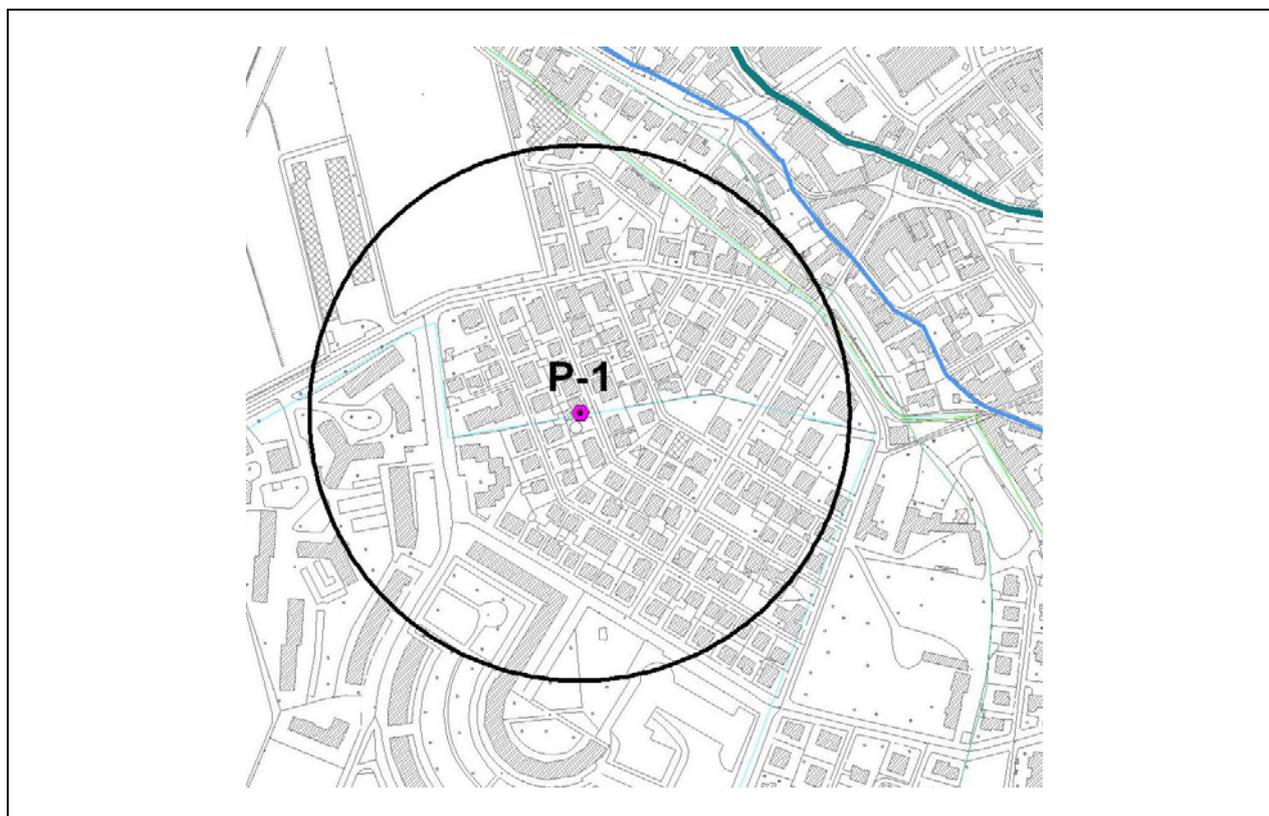
Data	28/04/1958		
Liv. statico (m)	2.70	---	---
Portata (l/s)	61.00	---	---
Liv. dinamico (m)	6.00	---	---
s (m)	3.30	---	---
Qs ($\frac{l/s}{m}$)	18.48	---	---

5 – IDROCHIMICA

ASL MILANO DUE							
Relazione Annuale Monitoraggio Acquedotto di Binasco (valori medi anno 2009)							
Pozzo	Durezza in Gr Francesi	Nitrati (mg/L)	Somma Trialometani ($\mu\text{g/L}$)	Sostanze Antiparassitarie ($\mu\text{g/L}$)	Bentazone ($\mu\text{g/L}$)	Conducibilità Elettrica ($\mu\text{S/cm}$)	Somma Tetra e Tricloroetilene ($\mu\text{g/L}$)
1) Martiri di Merlate	25,8	4,4	<1,00	0,78	0,78	443	<1,00

6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)					
geometrico	X	temporale		idrogeologico	
data del provvedimento di autorizzazione					

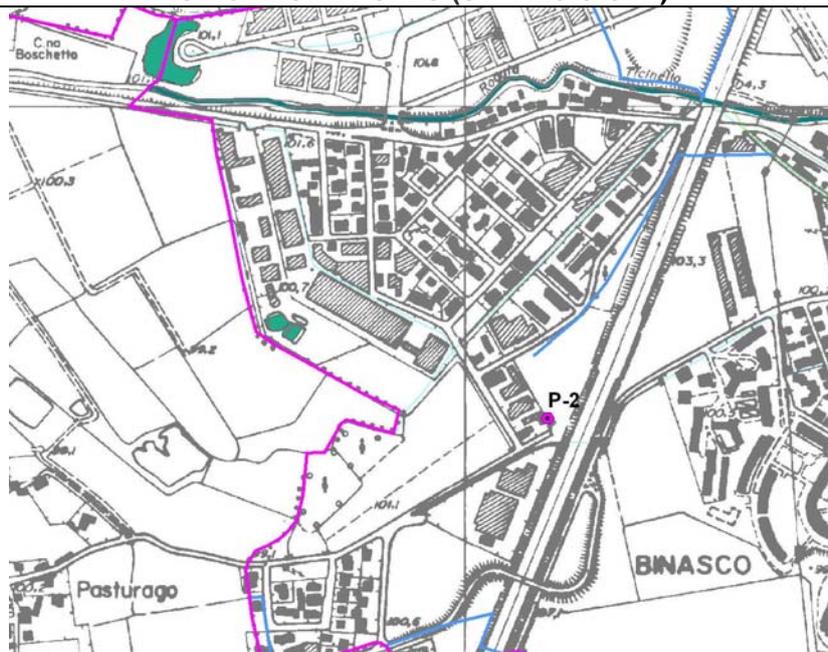


SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

1 – DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	150240002 - Pozzo 2 Via Archimede		
Località	Via Archimede		
Comune	Binasco		
Provincia	Milano		
Sezione CTR			
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	1.507.121	
	Longitudine	5.019.531	
Quota (m s.l.m.)	103,5		
Profondità (m da p.c.)	83,75		

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



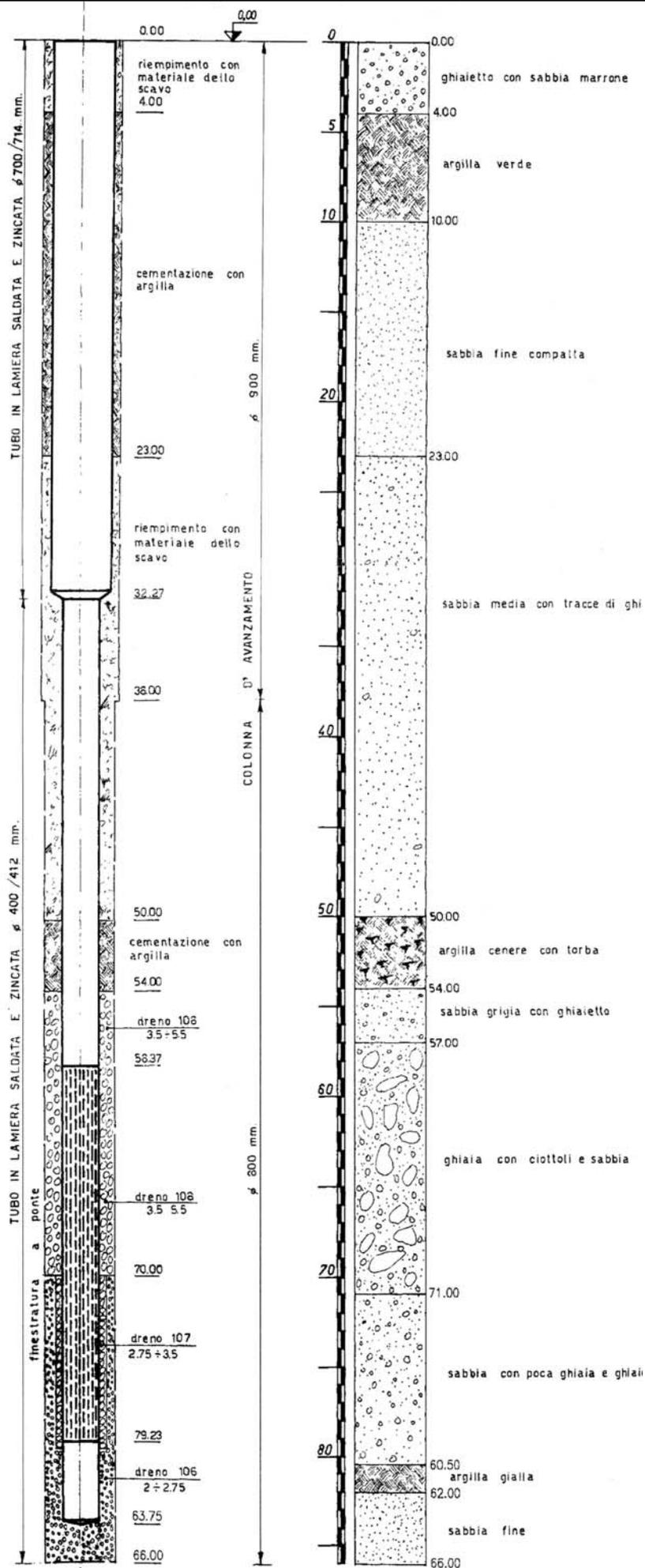
2 – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune di Binasco
Ditta esecutrice	Impresa IRSIAM
Anno	1972
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Stand by	X
Tipologia utilizzo	Potabile
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	n.d.

SCHEMA DI COMPLETAMENTO

Tubazioni						
Tubazione	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
Lamiera zincata	700/714	0	32,27	a		
Lamiera zincata	400/412	32,27	83,75	Ponte	58,37	79,23
Setti impermeabili						
Tipo		da m			a m	
Cementazione con argilla		50			54	

3 - STRATIGRAFIA



4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

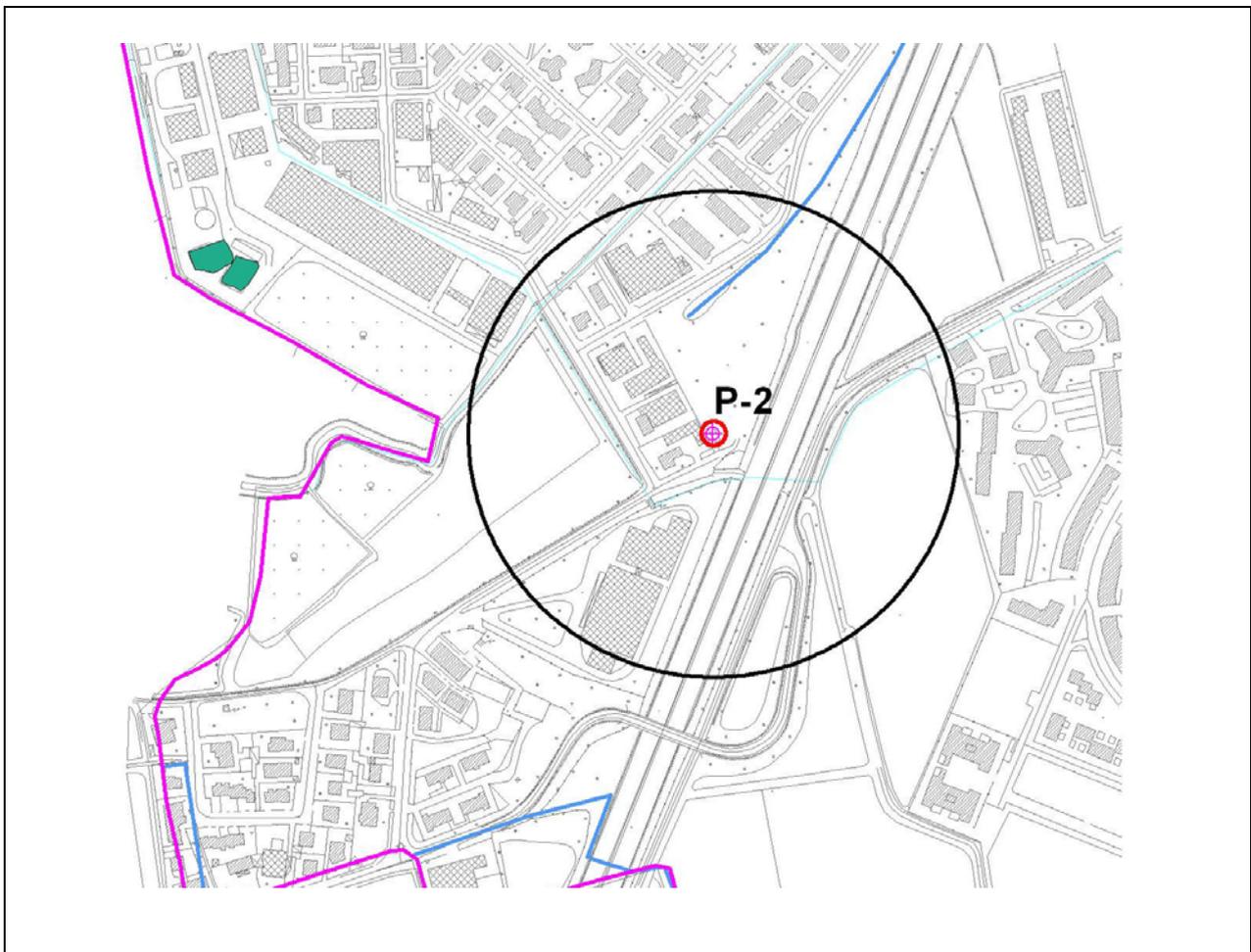
Data	29/05/1972		
Liv. statico (m)	2.90	---	---
Portata (l/s)	100.30	---	---
Liv. dinamico (m)	11.65	---	---
s (m)	8.75	---	---
Qs ($\frac{l/s}{m}$)	11.46	---	---

5 – IDROCHIMICA

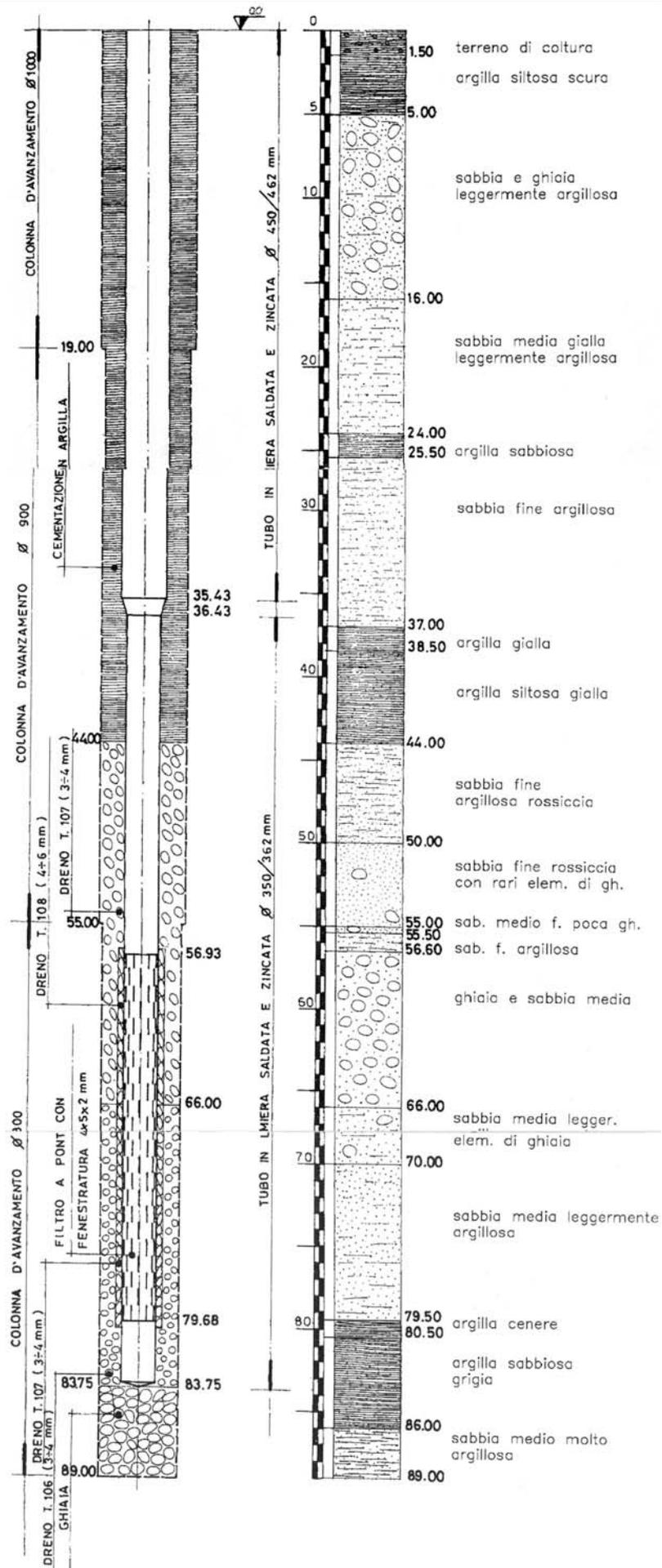
--

6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)				
geometrico	<input checked="" type="checkbox"/>	temporale	<input type="checkbox"/>	idrogeologico
data del provvedimento di autorizzazione				



3 - STRATIGRAFIA



4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

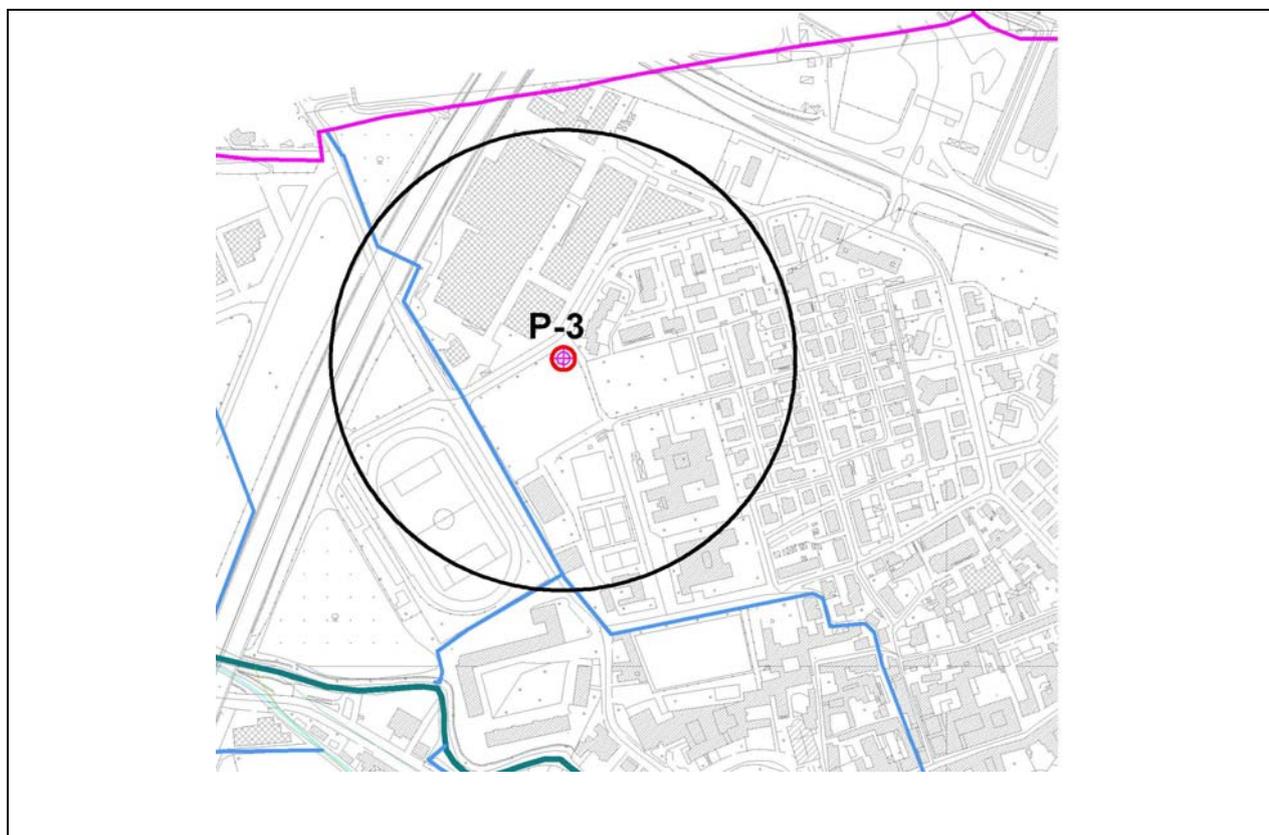
Data	08/08/1982		
Liv. statico (m)	3.00	---	---
Portata (l/s)	63.00	---	---
Liv. dinamico (m)	9.45	---	---
s (m)	6.45	---	---
Qs ($\frac{l/s}{m}$)	9.77	---	---

5 – IDROCHIMICA

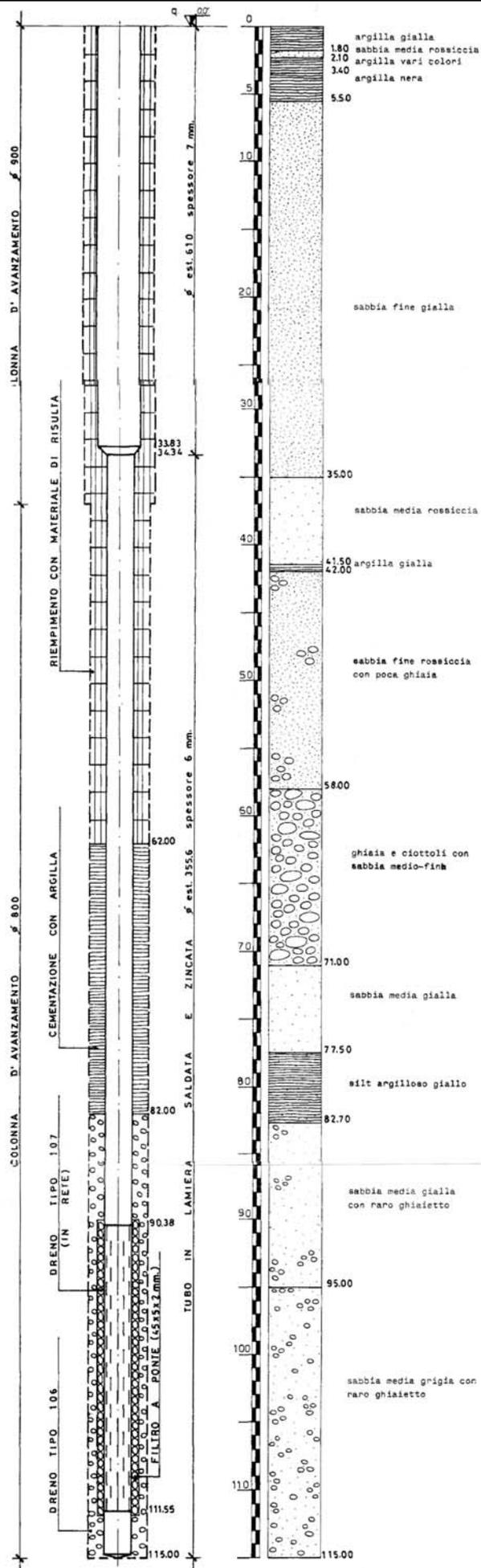
ASL MILANO DUE							
Relazione Annuale Monitoraggio Acquedotto di Binasco (valori medi anno 2009)							
Pozzo	Durezza in Gr Francesi	Nitrati (mg/L)	Somma Trialometani ($\mu\text{g/L}$)	Sostanze Antiparassitarie ($\mu\text{g/L}$)	Bentazone ($\mu\text{g/L}$)	Conducibilità Elettrica ($\mu\text{S/cm}$)	Somma Tetra e Tricloroetilene ($\mu\text{g/L}$)
3) Virgilio	26	15,7	<1,00	0,52	0,52	360	<1,00

6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)			
geometrico	<input checked="" type="checkbox"/>	temporale	idrogeologico
data del provvedimento di autorizzazione			



3 - STRATIGRAFIA



4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

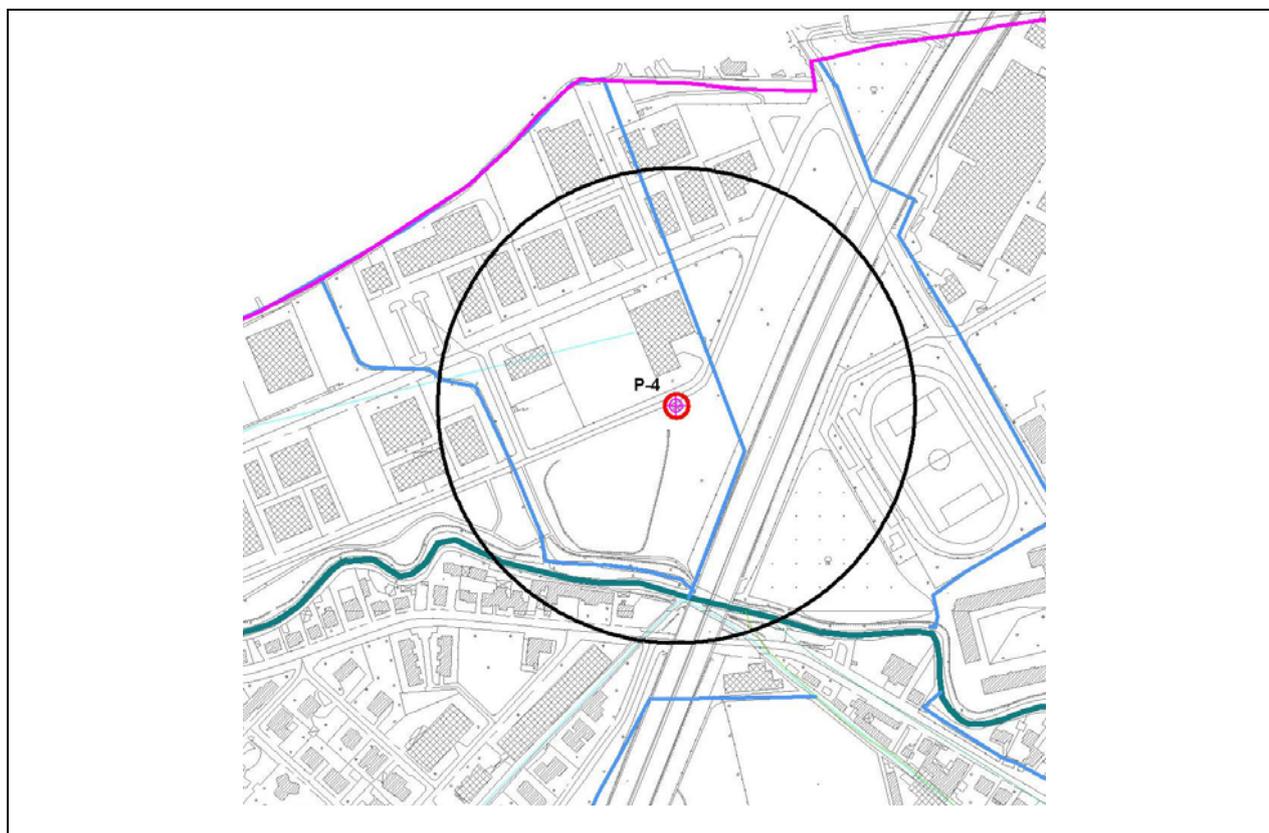
Data	01/12/1986	01/12/1986	
Liv. statico (m)	3.35	3.35	---
Portata (l/s)	58.57	83.50	---
Liv. dinamico (m)	9.30	11.60	---
s (m)	5.95	8.25	---
Qs ($\frac{l/s}{m}$)	9.84	10.12	---

5 – IDROCHIMICA

ASL MILANO DUE							
Relazione Annuale Monitoraggio Acquedotto di Binasco (valori medi anno 2009)							
Pozzo	Durezza in Gr Francesi	Nitrati (mg/L)	Somma Trialometani ($\mu\text{g/L}$)	Sostanze Antiparassitarie ($\mu\text{g/L}$)	Bentazone ($\mu\text{g/L}$)	Conducibilità Elettrica ($\mu\text{S/cm}$)	Somma Tetra e Tricloroetilene ($\mu\text{g/L}$)
4) Binaschino	22,4	2,8	<1,00	0,43	0,43	385	<1,00

6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

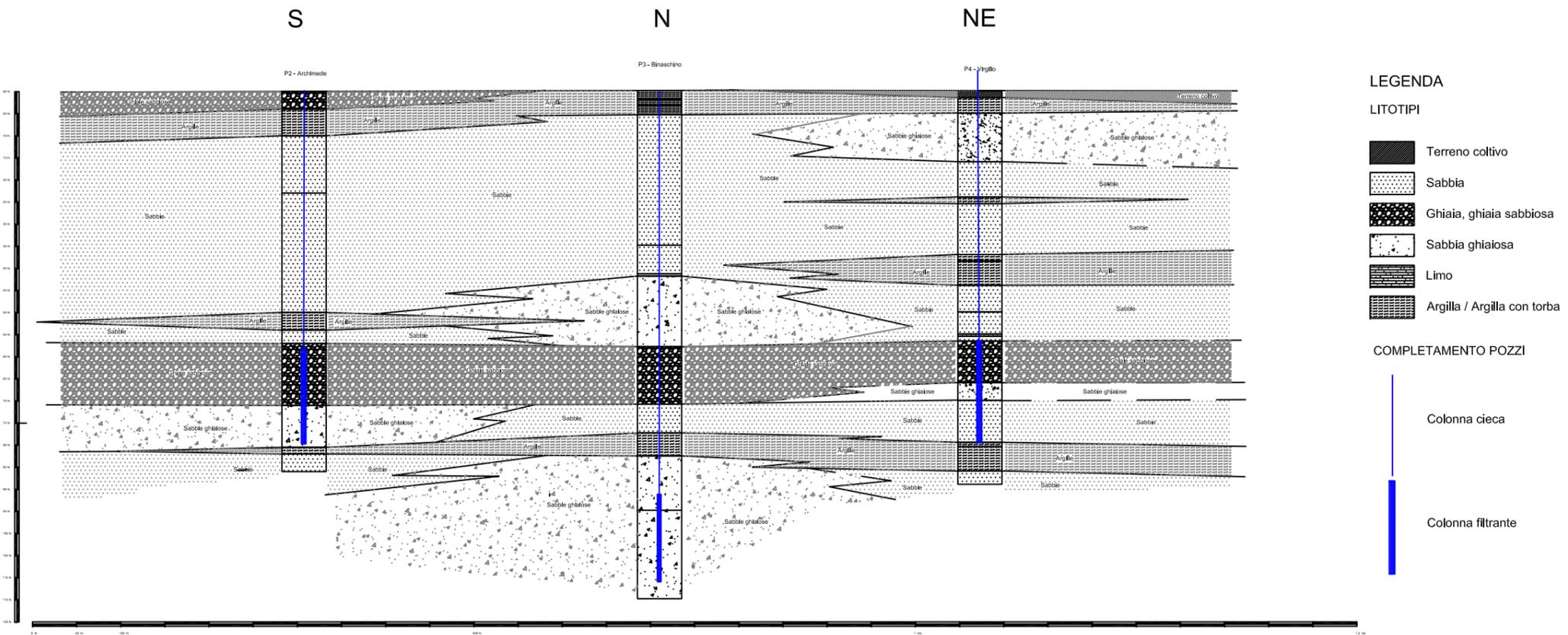
CRITERI DI PERIMETRAZIONE (AREA DI RISPETTO)			
geometrico	X	temporale	idrogeologico
data del provvedimento di autorizzazione			



ALLEGATO 2

Sezioni Idrogeologiche - litostratigrafiche

Sezione litostratigrafica A (pozzi P2-P3-P4)



Sezione litostratigrafica B (pozzi P2-P1-P4)

