

Dott. Geol. Luca Luoni
iscrizione Albo dei Geologi della Lombardia n°1052
C.F.: LNULCU70P06E514B P.IVA: 02614240121

UNIONE DEI COMUNI DI BASIANO E MASATE



**Provincia di Milano
Regione Lombardia**



**COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
AI SENSI DELLA L.R. 11/03/05 n.12 E D.G.R. 22/12/05 N.8/1566**

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

VOL. 1

NOVEMBRE 2006

Dott. Geol. Luca Luoni



**STUDIO DI GEOLOGIA
CONSULENZE E SERVIZI**

20025 Legnano (Mi) - Via Flora, 140 - tel. e fax: 0331 544748 - cell. 347 4663005
e-mail: luca.luoni@tele2.it - web: www.paginegialle.it/luoniluca

VOLUME 1 – Relazione geologica

1. PREMESSA	1
2. CRITERI DI ESECUZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO COMUNALE	2
2.1 Struttura generale dello studio	2
2.2 Ricerca dei dati esistenti.....	3
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - AMMINISTRATIVO	5
4. PLUVIOMETRIA ED ELEMENTI METEO-CLIMATICI.....	6
5. INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO.....	10
5.1 Introduzione	10
5.2 Unità Cartografiche.....	11
5.3 Classi di capacità d'uso dei suoli	15
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	17
6.1 Inquadramento geologico generale	17
6.2 Unità geologiche del territorio comunale.....	19
6.2 Lineamenti geomorfologici principali.....	21
7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	24
7.1 Introduzione	24
7.2 Struttura idrogeologica del sottosuolo	24
7.3 Piezometria.....	26
7.4 Vulnerabilità dell'acquifero.....	28
7.5 Pozzi idrici sul territorio	29
7.6 Idrochimica degli acquiferi.....	31
7.7 Elementi antropici	32
8. ELEMENTI IDROLOGICI ED IDROGRAFICI.....	35
8.1 Caratteri idrologici ed idrografici generali	35
8.2 Rio Vallone	36
8.3 Fosso Valletta	37
8.4 Cavo Gura - Vareggio	38

8.5	Canale Villoresi.....	40
8.6	Roggia Ambrosina	41
8.7	Torrente Trobbia	41
9.	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	43
9.1	Modalità di classificazione dei terreni	43
9.2	Descrizione delle “unità geotecniche”	44
9.3	Gli “Occhi Pollini” nel territorio comunale	48
10.	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	50
10.1	Procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico	50
10.2	Risultanze locali.....	55
11.	VINCOLI	56
12.	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E SISMICHE	57
11.	FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO E PRESCRIZIONI GEOLOGICHE	59
11.1	Introduzione	59
11.2	Classi di fattibilità e relative prescrizioni geologiche.....	60
11.3	Prescrizioni aggiuntive valide per tutte le classe	76
11.4	Contenuti del D.M. 11/03/88.....	77
	BIBLIOGRAFIA	79

VOLUME 2 - Appendice

- SCHEDE PER IL CENSIMENTO DEI POZZI
- ANALISI CHIMICHE ACQUE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
- SCHEDA PER IL CENSIMENTO DELLE ESONDAZIONI STORICHE
- INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE SUL TERRITORIO
- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATI

- Tav. 1: Carta geopedologica (scala 1:10.000)
- Tav. 2: Carta geologica e litologica (scala 1:10.000)
- Tav. 3: Carta geomorfologica e dell'idrografia superficiale (scala 1:10.000)
- Tav. 4: Carta idrogeologica - scala 1:10.000
- Tav. 5: Carta della vulnerabilità dell'acquifero (scala 1:10.000)
- Tav. 6: Sezione idrogeologica
- Tav. 7: Carta geotecnica del suolo e del primo sottosuolo (scala 1:10.000)
- Tav. 8: Carta della pericolosità sismica (scala 1:10.000)
- Tav. 9: Carta dei vincoli (scala 1:5.000)
- Tav. 10: Carta di sintesi (scala 1:5.000)
- Tav. 11: Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:5.000)

1. PREMESSA

Con Determinazione n.252 del 26/07/06 l'Unione dei Comuni di Basiano e Masate (Mi) affida al sottoscritto l'incarico per la redazione dello studio geologico comunale ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n.12".

Il presente studio si pone lo scopo di verificare la compatibilità della pianificazione territoriale e delle relative trasformazioni urbanistiche, con lo stato di fatto del territorio analizzato da un punto di vista geologico, idrogeologico e sismico.

In sintesi il lavoro si compone di due volumi:

- Vol.1 - relazione geologica generale che illustra gli aspetti generali riguardanti le peculiarità geologiche ed idrogeologiche del territorio comunale in esame; la relazione contiene anche le "norme geologiche di piano", formulate in modo tale da poter essere recepite dal Piano delle Regole e dal Documento di Piano del P.G.T.; negli allegati si riportano tutti gli elementi contenuti nella relazione.
- Vol. 2 – appendice alla relazione geologica contenente le schede tecniche (schede pozzi comunali, analisi chimiche delle acque grezze, schede esondazioni storiche, diagrammi prove penetrometriche dinamiche e documentazione fotografica) che non sono state oggetto di apposita cartografia.

2. CRITERI DI ESECUZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO COMUNALE

2.1 Struttura generale dello studio

Lo studio geologico è stato articolato secondo il seguente schema operativo:

Fase 1: analisi

Questa fase è consistita nell'acquisizione dei dati storici esistenti ed è finalizzata ad una migliore conoscenza del territorio comunale, secondo i criteri proposti nell'ambito della D.G.R. del 22/12/05 n.8/1566.

Allo scopo è stata effettuata una ricerca sistematica presso i vari enti di competenza, integrando i dati, le cartografie e le analisi raccolte con rilievi diretti e misure eseguite in sito.

Tale procedura ha permesso la realizzazione della seguente cartografia di inquadramento generale del territorio comunale:

- carta pedologica (in scala 1:10.000);
- carta geologica e litologica (in scala 1:10.000);
- carta geomorfologica e dell'idrografia superficiale (in scala 1:10.000);
- carta idrogeologica (in scala 1:10.000);
- carta della vulnerabilità dell'acquifero (in scala 1:10.000);
- sezione idrogeologica (in scala Vert. 1:1.000 / Orizz. 1:10.000).
- carta geotecnica del suolo e del primo sottosuolo (in scala 1:10.000);
- carta della pericolosità sismica (in scala 1:10.000).

L'insieme di tutti gli elementi rappresentati consente di avere una visione generale degli aspetti litologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici, sismici ed antropici presenti nell'ambito del territorio comunale.

Fase 2: sintesi

Prevede la segnalazione, nella "carta dei vincoli" e della "carta di sintesi" (redatte in scala 1:5.000), di tutti gli elementi sfavorevoli o problematici evidenziati nell'ambito delle cartografie di inquadramento generale.

Lo scopo è quello di rappresentare delle aree omogenee dal punto di vista della pericolosità riferite allo specifico fenomeno che le genera (processi di dinamica geomorfologica, vulnerabilità idrogeologica, etc.).

Sono stati riportati anche tutti i vincoli presenti sul territorio comunale previsti dalla D.G.R. di riferimento (fasce di rispetto dei corsi d'acqua, aree di salvaguardia delle opere di captazione e limite del Parco Rio Vallone).

Fase 3: proposta

Scopo ultimo del lavoro consiste nella fase di proposta contenuta nella "carta di fattibilità geologica per le azioni di piano", estesa a tutto il territorio comunale di Basiano e Masate (in scala 1:5.000), in cui vengono circoscritte specifiche aree in funzione delle problematiche segnalate sulla carta dei vincoli e di sintesi. Tale strumento fornisce indicazioni sulle limitazioni d'uso del territorio e sulle prescrizioni per gli interventi urbanistici, oltre ad eventuali approfondimenti di carattere geologico e ad opere di mitigazione da realizzare.

Alla presente relazione vengono allegati gli elaborati cartografici ritenuti sufficienti e necessari per la rappresentazione di tutti gli elementi presenti sul territorio comunale, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

2.2 Ricerca dei dati esistenti

Per acquisire i dati necessari alla definizione dello stato del territorio è stata eseguita una ricerca storico – bibliografica in merito agli aspetti geopedologici,

geologici, geomorfologici, geotecnici, idrogeologici, idrografici ed ambientali in genere del territorio comunale e di un suo significativo intorno.

Sono stati consultati studi e cartografie in possesso dell'Amministrazione Comunale (precedenti studi geologici comunali redatti ai sensi della D.G.R. n°5/36147), delle Aziende e degli Enti Pubblici in genere (C.a.p., Provincia e Regione), di cui si specifica meglio di seguito.

I dati acquisiti sono stati verificati ed integrati mediante rilievi diretti eseguiti sul terreno.

Gli elementi geopedologici del territorio comunale sono desunti dalla cartografia pedologica prodotta dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (E.R.S.A.L.) nell'ambito del "Progetto carta pedologica" inerente i suoli della pianura milanese settentrionale.

I dati relativi alla climatologia sono quelli provenienti dalla stazione meteorologica di Rodano, relativi agli anni dal 1990 al 2006, integrati dall'analisi dello studio dell' E.R.S.A.L. precedentemente citato.

Per definire gli elementi geologici e geomorfologici è stata preliminarmente esaminata la cartografia litologica e geomorfologica realizzata nell'ambito degli studi geologici comunali esistenti dei comuni di Basiano e Masate.

Per gli aspetti idrogeologici del territorio sono stati utilizzati i dati pubblicati dalla Provincia di Milano (Sistema informativo Falda) e dal C.a.p. (Consorzio Acqua Potabile).

I dati idrografici provengono da studi idraulici reperiti presso gli uffici comunali:
- "Progettazione di massima delle opere di sistemazione idraulica del bacino del torrente Trobbia";

- "Verifica di compatibilità idraulica della tombinatura del Torrente Gura Vareggio";

Inoltre è stato eseguito un censimento storico, presso l'Amministrazione Comunale, per la ricostruzione delle aree storicamente allagate in seguito agli eventi di piena dei diversi corsi d'acqua.

Gli elementi geologico-tecnici sono stati acquisiti per aver personalmente eseguito indagini geognostiche nell'ambito del territorio comunale e da indagini svolte da altri studi professionali.

I dati e le informazioni raccolte saranno descritti nel prosieguo della relazione tecnica e, secondo le esigenze, riportati sulle cartografie allegate.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - AMMINISTRATIVO

I comuni di Basiano e Masate sono ubicati nella zona nord orientale della Provincia di Milano, nella fascia di territorio collocata nella porzione meridionale dell'alta pianura lombarda.

I due comuni hanno dato vita ad un unico ambito amministrativo: l'Unione dei comuni di Basiano e Masate, che confina con i comuni di Roncello (a nord), di Cambiagio, Cavenago Brianza, Gessate (rispettivamente: a nord-ovest, a ovest ed a sud-ovest), di Inzago (a sud e sud-est), di Pozzo d'Adda (ad est), di Trezzano Rosa (a nord-est). Presenta un'estensione di circa 9 km² ed è rappresentato nelle tavole B5e5 e B6e1 della Carta Tecnica Regionale (in scala 1:10.000).

Le quote altimetriche variano gradatamente da nord verso sud, da un massimo di circa 181 m s.l.m. ad un minimo di circa 141 m s.l.m. Nella porzione di territorio situata a sud-est dell'abitato di Basiano è possibile individuare un dislivello dell'ordine dei 5÷6 metri che separa il nucleo urbanizzato (situato ad ovest) dal restante territorio agricolo (situato ad est).

Il sistema idrografico superficiale è caratterizzato dalla presenza di quattro corsi d'acqua principali (Rio Vallone, Torrente Valletta, Torrente Vareggio, Torrente Trobbia), i quali attraversano il territorio comunale in senso longitudinale con direzione nord-sud (il Trobbia NE-SW). La porzione meridionale del comune di Masate è inoltre attraversata dal Canale Villoresi, orientato lungo la direttrice ovest-est. Da quest'ultimo si originano una serie di canali minori aventi funzione irrigua.

L'area urbanizzata occupa prevalentemente il settore centrale del territorio comunale, mentre i restanti settori sono caratterizzati da una bassa densità di urbanizzazione, in quanto adibiti ad attività agricole e/o industriali.

L'attività industriale è concentrata soprattutto nelle zone settentrionali di Basiano con la presenza di numerose attività produttive e di grandi aree adibite allo stoccaggio della merce.

4. PLUVIOMETRIA ED ELEMENTI METEO-CLIMATICI

Al di là delle considerazioni di carattere generale che seguono, si é dovuto operare con stazioni meteorologiche fuori dall'area di competenza e con dati

incompleti che rendono difficoltoso la ricostruzione meteo-climatica del territorio oggetto di studio.

Con buona approssimazione è possibile però riferirsi alla stazione meteorologica di Rodano che dista alcuni chilometri dal territorio in esame, di cui si riportano in tabella seguente i dati climatici rilevati dal 1990 al 2006.

Il clima può essere definito come clima temperato sub-continentale, cioè un clima caldo piovoso con estate fresca. E' possibile individuare la presenza di sei mesi temperati (da marzo a giugno e da settembre a ottobre), quattro mesi freddi e umidi (da novembre a febbraio) e di due mesi caldi e umidi (luglio e agosto). Luglio risulta spesso essere considerato come un mese arido.

Si è potuto constatare che la temperatura dell'aria ha un valore medio annuo di 12,5°C; mentre l'escursione termica media, cioè la differenza fra la temperatura media del mese più caldo (luglio) e di quello più freddo (gennaio) è pari a 21,5°C. Pertanto anche il clima, da un punto di vista termico, va senz'altro inquadrato come continentale.

Temp °C	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1989					20	20,6	23,2		18,8	11,9	6,2	1,9
1990	0,5	7,2		11,7	18,8	20,8	24,1	23,5	18,7	14,3	5,9	-0,4
1991	1,5	1	10,7	11,9	15,3	21,5		25,6	20,9	12,3	6,3	1
1992	0,9	4,5	9,4	12,8	19,6					12,8	8,1	3,8
1993	3	3,3	8,8	12,7	18,8	22,6	22,7	24	17,6	12,9	6,8	3,5
1994	3,9	3,5	12,5	12,6	17,9	21,2	26,1	25,2	18	12,2	8,9	4
1995	1,3	5,4	7,6	12,5	16,3	19	25,1	22,1	16,3	13,7	6,9	3,5
1996	2,8	2,9	7,3		18	22	22,7	22,1	15,8	13	7,9	3,5
1997	2,3	5,8	11,4	12,7	18,6	20,7	22,6	23,1	20,1	13,6	7,3	3,7
1998	3	6,2	8,8	11,9	17,8	21,9	24,1	23,9	17,8	12,6	4,9	0,4
1999	2,4	3,3	8,6	12,7	18,4	20,6	23,4	22,3	19,3	12,9	4,9	1,3
2000	1,1	5,2	9,1	12,5	19	22,5	21,4	22,4	18,7	12,9	6,7	4
2001	2,3	5	8,9	11,2	18,1	20,5	22,5	23,5	15,5	14,4	5,4	0,1
2002	0	5	10	11,8	16,7	22,6	21,9	20,8	16,7	12,5	8,6	4
2003	1,8	1,7	8,9	11,6	19,2	25	24,5	26	17,7	11,5	7,3	3,4
2004	1,5	3,3	7	12,1	15,6	21,4	22,6	22,9	18,6	13,9	7,2	3,4
2005	1,2	2	7,8	11,2	18,1	22,6	23,5	20,6	18,2	12,2	6,1	0,5
2006	-0,4	2	7,1	12,7								
MEDIA	1,7	4	9	12,2	18	21,6	23,4	23,2	18	12,9	6,8	2,4

Tab. 1 – Temperature medie mensili storiche della stazione di Rodano

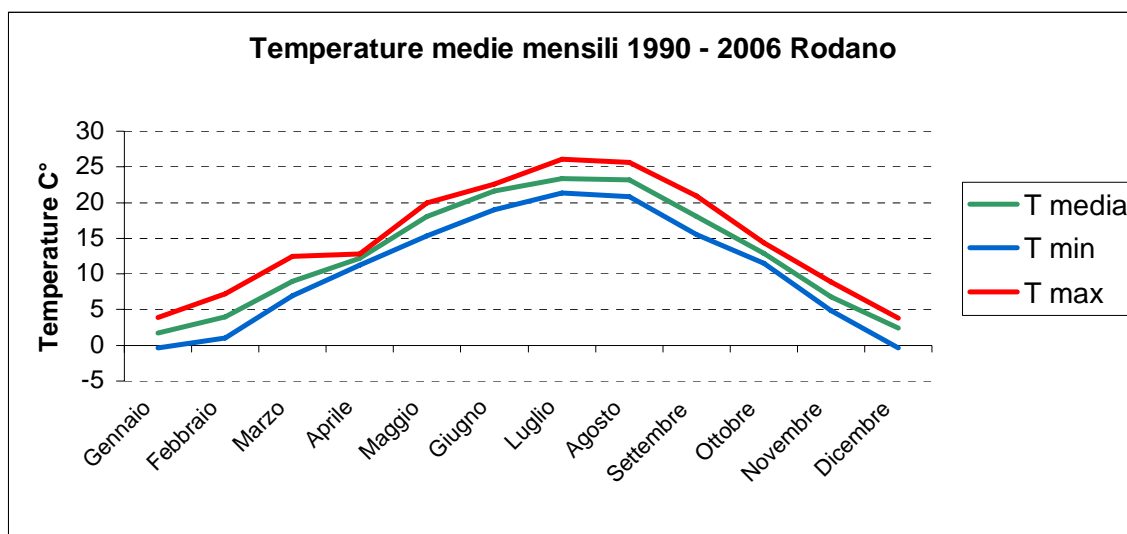


Fig. 1 – Grafico delle temperature medie mensili registrate dalla stazione meteorologica di Rodano

Pioggia mm	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1990	30	16		145	10	78	55	13	0	28	59	6
1991	65	17	22	64	98	32		1	99	103	65	7
1992	35	12	27	143	38					148	18	47
1993	13	19	85	76	36	54	73	44	126	112	10	6
1994	32	17	0	53	57	77	50	92	205	72	152	46
1995	44	77	36	78	99	80	6	68	117	45	61	73
1996	169	40	7		41	44	37	91	94	158	136	136
1997	89	7	4	16	12	208	101	43	0	22	122	132
1998	56	23	5	65	49	43	73	26	80	69	6	21
1999	69	0	68	64	24	24	74	92	119	118	80	60
2000	3	2	56	138	79	11	40	100	79	229	192	97
2001	95	21	165	52	87	43	43	42	68	68	44	3
2002	34	155	48	72	181	22	147	100	117	52	294	67
2003	48	0	5	34	42	79	29	19	27	119	126	87
2004	45	84	57	136	70	6	54	6	61	69	134	52
2005	5	19	20	68	54	16	56	128	96	107	58	53
2006	22	52	14	51								
MEDIA	50	33	39	78	61	54	60	58	86	95	97	56

Tab. 2 – Precipitazioni mensili della stazione di Rodano

Le piogge sono distribuite con due massimi, il maggiore in autunno e il minore nel periodo tardo primaverile; nel contempo vi sono anche due minimi, il più marcato a cavallo tra i mesi di Gennaio e Febbraio e il meno marcato a ridosso

della stagione autunnale. La piovosità totale media, rispetto ai dati raccolti dalla stazione meteorologica di Rodano, ammonta a 767 mm per anno.

Il regime pluviometrico in questa situazione viene pertanto classificato come sublitoraneo, intermedio fra il tipo padano e quello appenninico.

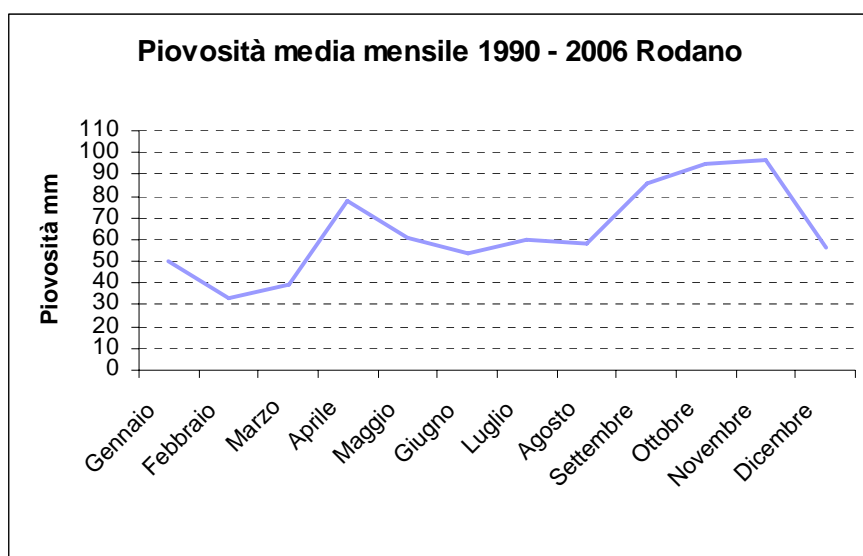


Fig. 2 - Grafico delle precipitazioni medie mensili registrate dalla stazione meteorologica di Rodano

5. INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO

5.1 Introduzione

La carta di inquadramento geopedologico rappresenta la distribuzione dei suoli all'interno del territorio, suddivisi nelle diverse unità pedologiche di appartenenza, distinti dalle aree urbanizzate e dal verde pubblico (parchi e giardini).

Le diverse unità cartografiche rappresentate all'interno della carta corrispondono alle delineazioni individuate da E.R.S.A.L. nella pubblicazione "I suoli della pianura milanese settentrionale – progetto carta pedologica" del 1999.

L'approccio utilizzato per individuare il modello distributivo dei suoli nello spazio è un approccio di tipo fisiografico. Si è cercato, infatti, di esplicitare le relazioni che intercorrono tra il paesaggio ed il suoli che in esso si generano mediante l'analisi dei fattori responsabili della genesi e dello sviluppo dei medesimi.

Fattori quali il clima, la vegetazione, il materiale parentale (litologie), la morfologia del territorio ed il tempo, sono stati posti in relazione con il paesaggio in esame così da poter individuare delle porzioni di territorio all'interno delle quali tali fattori si mantengano omogenei.

L'apertura di numerosi profili pedologici all'interno dei diversi pedopaesaggi precedentemente individuati ha permesso di definire delle Unità Cartografiche (U.C.) caratterizzate da un'unica tipologia di suoli (consociazione) o da più tipologie di suoli aventi però caratteristiche chimico-fisiche-morfologiche simili (complesso).

La morfologia del paesaggio ed il materiale parentale risultano essere fattori determinati nella genesi dei suoli in un'area ristretta come può essere quella in esame. E' pertanto possibile riscontrare una spiccata corrispondenza tra i limiti

litologici riportati all'interno della Tavola 2 allegata e le unità cartografiche riportate in Tavola1.

5.2 Unità Cartografiche

Si descrivono di seguito le diverse tipologie di suoli presenti sul territorio comunale.

UNITA' CARTOGRAFICA: TCC1

Morfologia del paesaggio: superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa a morfologia subpianeggiante con quota media di 160 m s.l.m. e pendenza media del 0,3% e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati, con substrati ghiaiosi limosi con sabbia, non calcarei.

Uso del suolo: seminativi.

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

Classificazione tassonomica (KtST_98): Typic Hapludalfs loamy skeletal, mixed, active, mesic.

UNITA' CARTOGRAFICA: RS01

Morfologia del paesaggio: superficie rappresentativa dell'alta pianura ghiaiosa su superfici antiche prive di dislivelli morfologici significativi in continuità con quelle modali, con quota media di 177 m. s.l.m. e pendenza media

del 0,4%, con suoli sviluppatisi su depositi colluviali o alluvio colluviali nelle fasce alla base dei versanti su substrati ghiaiosi a matrice sabbioso-limosa, non calcarei.

Uso del suolo: prato permanente asciutto.

Suoli: molto profondi su ghiaie a matrice sabbioso limosa, non calcaree e mediamente alterate, con coperture fini di origine colluviale (60-120 cm) nelle fasce alla base dei versanti, scheletro comune fino a 100 cm, abbondante al di sotto, con tessitura media in superficie, media o moderatamente grossolana in profondità, reazione subacida, in genere neutra oltre 1 metro, saturazione bassa o molto bassa in superficie, bassa o media in profondità, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Classificazione tassonomica (KtST_98): Ultic Hapludalfs fine loamy, mixed, active, mesic.

UNITA' CARTOGRAFICA: RUG1

Morfologia del paesaggio: superfici terrazzate, rilevate rispetto al livello fondamentale della pianura a rappresentare antiche superfici risparmiate dall'erosione. Tale unità si trova sulle superfici meglio conservate, modali, dei terrazzi rissiani, comprese le porzioni prossimali e centrali dei terrazzi intermedi della pianura milanese a morfologia subpianeggiante con quota media di 203 m. s.l.m. e pendenza media del 0,4%, con substrato ciottoloso a matrice sabbioso-limosa, di origine fluvioglaciale, mediamente alterati (possono presentare clasti molto alterati a partire da circa un metro di profondità).

Uso del suolo: seminativo avvicendato (grano).

Suoli: molto profondi, con scheletro assente, abbondante nel substrato, a tessitura media, reazione subacida, talvolta neutra in profondità, saturazione

bassa, AWC molto alta; sono suoli non calcarei con drenaggio buono e permeabilità moderatamente bassa.

Classificazione tassonomica (KtST_98): Typic Paleudalfs fine silty, mixed, active, mesic.

UNITA' CARTOGRAFICA: CNA1

Morfologia del paesaggio: terrazzi subpianeggianti che costituiscono antiche superfici isolate nella pianura. Sono stati riconosciuti sui terrazzi più antichi, mindeliani e si ritrovano nella porzione sud orientale, maggiormente erosa ed incisa, con quota media di 185 m s.l.m. e pendenza media del 0,5%. Sono aree tipiche dei terrazzi fluvioglaciali antichi, accomunate dalla presenza di potenti coperture di materiali fini (limi eolici), con più cicli pedogenetici che hanno dato origine ad orizzonti argillici abbinati a orizzonti sbiancati (glossici) e induriti (fragipan).

Uso del suolo: seminativo avvicendato con dominanza del mais.

Suoli: moderatamente profondi limitati da fragipan, scheletro assente o scarso in profondità, tessitura media, reazione subacida, saturazione media, bassa in profondità, AWC alta, drenaggio mediocre e permeabilità moderatamente bassa.

Classificazione tassonomica (KtST_98): Typic Fraglossudalfs fine loamy, mixed, active, mesic.

UNITA' CARTOGRAFICA: VAE1

Morfologia del paesaggio: valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili del reticolato idrografico olocenico dove rappresentano le porzioni distali ampie e terrazzate delle valli interne dei terrazzi antichi delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata con quota media di 224 m s.l.m. e pendenza media del 1,2%, con suoli sviluppatisi su substrati ghiaioso sabbiosi talora conglomeratici

Uso del suolo: seminativi con boschi cedui degradati di valle.

Suoli: molto profondi su substrato ciottoloso-sabbioso, scheletro comune o frequente fino a 100 cm, abbondante in profondità, a tessitura media, reazione acida, molto acida in superficie, saturazione molto bassa in superficie, bassa o media in profondità, AWC alta, con drenaggio buono e permeabilità moderata.

Classificazione tassonomica (KtST_98): Typic Hapludults fine loamy, mixed, superactive, mesic.

5.3 Classi di capacità d'uso dei suoli

La *Land Capability Classification* (L.C.C.) è un sistema di classificazione dei suoli realizzato in modo da determinare la capacità d'uso dei medesimi.

Il sistema individua otto differenti classi tali per cui:

- All'interno delle classi comprese tra la I e la IV, ricadono i suoli che vengono ritenuti adatti allo svolgimento dell'attività agricola con limitazioni crescenti dalla classe I fino alla classe IV.
- All'interno delle classi comprese tra la V e la VII, ricadono i suoli che, pur presentando limitazioni tali da non consentire al loro interno lo svolgimento dell'attività agricola, sono ritenuti adatti per il pascolo o la forestazione con limitazioni crescenti dalla classe V fino alla classe VII.
- All'interno dell'ottava classe ricadono i suoli con limitazioni talmente forti da precluderne l'utilizzo per qualsiasi attività di tipo agro-silvo-pastorale.

Le diverse limitazioni presenti all'interno dei suoli vengono individuate mediante l'aggiunta di suffissi alla classe di appartenenza, quali:

w: ristagno idrico nel profilo causato da drenaggio difficoltoso

s: pietrosità elevata

c: sfavorevoli condizioni climatiche

e: rischio di erosione

La classificazione dei suoli presenti all'interno del territorio in esame, secondo la Land Capability Classification, viene riportata nella seguente tabella:

Unità Cartografica	Classe di capacità d'uso
TCC1	III _s
RSO1	III _s
PDN1	III _s
CNA1	II _{ws}
VAE1	IV _s

Tab. 3 – classi di capacità d'uso dei suoli

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

6.1 Inquadramento geologico generale

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area in esame sono connesse ai principali avvenimenti geologici verificatisi a partire dal Pliocene superiore fino a tutto il Quaternario, che hanno interessato la Pianura Padana in questo settore.

Procedendo da nord verso sud, si osserva un decremento dei livelli di altitudine e rispettivamente una variazione morfologica da ambiente collinare e terrazzato a zona di pianura.

L'insieme degli elementi mette in risalto due aspetti morfologici principali e successivi nel tempo, costituiti da un ambiente tipicamente glaciale con cordoni morenici eterocroni disposti a semicerchio procedendo da Nord a Sud che progradano in una piana fluvioglaciale e, sovrainposta, una morfologia di tipo fluviale connessa allo sviluppo dei corsi d'acqua principali.

Prima dell'era quaternaria la linea di costa marina lambiva i bordi prealpini fino al Pliocene superiore-Pleistocene inferiore, momento in cui si assiste ad una importante fase di regressione marina con conseguente inizio della sedimentazione di depositi di pertinenza continentale fluvio-lacustri, deltizi e di piana costiera, prevalentemente costituiti da materiale di granulometria non grossolana (sabbie fini limi ed argille).

Questa unità sedimentaria, attribuibile al Villafranchiano, a causa di un sollevamento successivo alla sua deposizione, risulta fortemente erosa nella parte sommitale e sostituita da sedimenti marini e continentali depositati a seguito della successione ciclica di fasi trasgressive. Nei solchi vallivi così creati si deposero ghiaie e sabbie localmente anche in grandi spessori, che col tempo hanno subito fenomeni di cementazione, ed attualmente sono

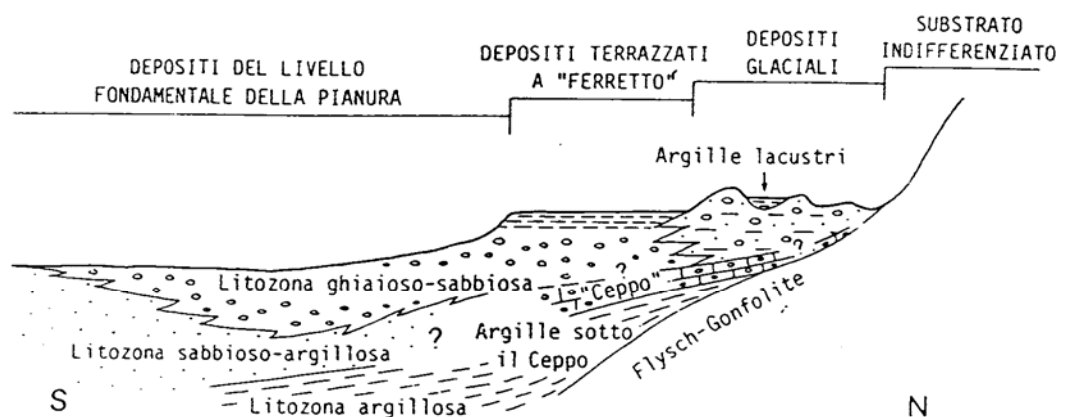
rilevabili in affioramento nel settore settentrionale della Provincia di Milano ("*Ceppo*" Auct.).

Successivamente ebbero inizio le glaciazioni, convenzionalmente distinte in tre fasi principali Mindel, Riss e Würm, che diedero luogo alla deposizione di una vasta coltre di sedimenti di natura glaciale nella zona pedemontana e fluvioglaciale nella media e bassa pianura.

Si riconosce uno sviluppo "centripeto" dei rilievi morenici, con i terreni più recenti ai piedi dell'anfiteatro morenico posti a quota inferiore e più interni rispetto a quelli più antichi. La morfologia glaciale attualmente rilevabile è conseguenziale ad agenti principali, quali l'erosione, il trasporto e la deposizione ad opera della massa glaciale (Glaciale Riss e Würm) e l'azione di lisciviazione e di deposito ad opera delle acque di fusione dei ghiacci e delle fiumane glaciali (Fluvioglaciale Mindel, Riss e Würm).

Dal Pleistocene superiore all'Olocene si è verificato un lento sollevamento dell'alta pianura con il conseguente affioramento in superficie dei depositi più antichi e, nelle zone in cui si è manifestato in maggior entità, con la formazione di dorsali, specialmente nel settore nord-orientale della provincia, e di depositi alluvionali di spessore consistente nei settori compresi tra quelli sollevati.

Di seguito si riporta uno schema che illustra i rapporti stratigrafici tra le diverse unità geologiche, allargato ad un'areale più vasto rispetto a quello specifico del territorio in esame.



SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI DELLE UNITÀ AFFIORANTI E DEL SOTTOSUOLO LUNGO UNA IPOTETICA SEZIONE NORD-SUD

(Da: A.Cavallin, S.Mazzarella, M.Orlando, G.Spezzi Bottiani, Caratteri idrochimici delle acque sotterranee nella pianura milanese, Acque sotterranee, n.2 - 1984).

Fig. 3

6.2 Unità geologiche del territorio comunale

Con riferimento al quadro appena delineato ed alle distinzioni riportate nella letteratura geologica, il territorio è caratterizzato dalla presenza di estesi depositi superficiali quaternari di origine continentale con composizione litologica e genesi differenti, riconducibili essenzialmente a due unità principali:

- a) Depositi Fluvioglaciali wurmiani (Diluvium recente - Pleistocene sup);
- b) Depositi Fluvioglaciali Mindeliani

a-Depositi Wurmiani

Costituiscono la porzione più meridionale del territorio comunale.

Si tratta di depositi di natura sabbiosa prevalente con subordinati livelli limoso-sabbiosi, localmente argillosi, di origine fluvioglaciale derivanti dal progressivo arretramento delle fronti glaciali alpine e dalla conseguente instaurazione

all'interno del bacino padano di una rete idrografica di notevole estensione; essi costituiscono il ben noto "*livello fondamentale della pianura*" che compone grande parte della Pianura Padana. La litologia caratteristica del Diluvium Recente è rappresentata da ghiaia e sabbia debolmente limosa inglobante ciottoli di dimensioni variabili da 20 a 35 cm e rari trovanti.

I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da subarrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente. La pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfirici; subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina. Tali depositi sono ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto (0.60÷1.00 m) e composto da sedimenti limoso-sabbiosi di colore variabile da marrone a marrone rossiccio (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio-fine). La morfologia del livello fondamentale della pianura si presenta assai uniforme.

Lo spessore della coltre diluviale recente è stato determinato solo attraverso l'esecuzione di terebrazioni dove la variazione di litofacies permettesse un'altrettanta chiara delineazione del limite formazionale inferiore. In modo particolare, tale limite inferiore è stato identificato in modo differenziato a seconda della precisa struttura stratigrafica a livello locale; i limiti stratigrafici basali sono stati identificati con il Ceppo, le argille sommitali del diluvium antico e medio e le argille Villafranchiane. Nelle zone a litologia ghiaiosa prevalente, come il caso in esame, lo spessore del diluvium varia sensibilmente a seconda delle zone specifiche con potenze variabili da 10 metri sino ad oltre 60 m. Nelle zone meridionali a sabbie e argille prevalenti, il limite formazionale inferiore è assai incerto in seguito alla difficile distinzione delle litofacies specifiche relative alle differenti unità.

b- Depositi Mindeliani

La parte centrale e settentrionale del territorio comunale é costituita dai depositi fluvioglaciali attribuibili alla glaciazione Mindel. Presentano una morfologia piana ed ondulata tipica dei pianalti con netto dislivello che degrada con debole inclinazione nella direzione della pianura.

Si tratta di sedimenti argillosi sabbiosi dal tipico colore bruno rossastro (conosciuti in letteratura come "ferretto"), con clasti profondamente alterati che caratterizzano i terrazzi più elevati della pianura.

La disgregazione in atto delle frazioni più grossolane consente la formazione dei materiali più fini a comportamento più marcatamente coesivo.

Il rilievo in affioramento è possibile dalle successive incisioni da parte delle glaciazioni rissiane e wurmiane che costituiscono i terrazzi inferiori.

Sono caratterizzati da tipici valori di conducibilità idraulica molto bassi, determinando aree soggette a drenaggio difficoltoso e/o molto difficoltoso, determinando locali fenomeni di ristagno della acque meteoriche.

6.2 Lineamenti geomorfologici principali

Il territorio comunale è contraddistinto dall'assenza di forme morfologiche di rilievo nella parte pianeggiante del territorio comunale; le zone maggiormente acclivi sono quelle di pertinenza dei tratti più settentrionali delle valli del Rio Vallone e del T. Vareggio, lungo le quali sono stati rilevati diffusi fenomeni di degradazione spondale e di attività geodinamica in genere.

Nella carta geomorfologica vengono messi in evidenza i processi geomorfologici più significativi presenti sul territorio comunale, individuando forme fluviali, forme fluvioglaciali, forme gravitative di versante e forme antropiche.

I processi geomorfologici si manifestano come forme di modellamento del terreno dovute sia a processi genetici relitti e quindi non più attivi, sia a processi attivi.

Per rappresentare in carta gli elementi geomorfologici rilevati sul territorio oggetto di studio è stata utilizzata la simbologia proposta dal Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia ("Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo" - 1993).

Lo stato di attività degli elementi geomorfologici cartografati è stato indicato tramite l'utilizzo dei colori previsti dalla normativa: rosso per le forme attive e verde per le forme stabilizzate (non più influenzate dalle cause originarie oppure protette con opere e/o interventi di stabilizzazione).

Di seguito si descrivono gli elementi principali rilevati sul territorio.

Orlo di scarpata principale

Sono forme che segnano il passaggio fra il livello fondamentale della pianura ed i terrazzi fluvioglaciali antichi; delimitano le principali incisioni torrentizie; viene localmente indicato il dislivello fra le superfici principali raccordate dalle scarpate stesse.

Orlo di scarpata torrentizia

Sono forme attive e/o inattive rappresentate da superfici pianeggianti delimitate da cambi di pendenza e localmente da scarpate. Gli orli in esame possono risultare instabili a causa dell'attività erosiva esercitata dai corsi d'acqua oppure stabili laddove non sono soggetti a fenomeni di arretramento, regressione e/o di degradazione.

Paleoalvei fluviali

Si segnalano i paleoalvei fluviali (alvei abbandonati) a testimonianza dell'attività pregressa dei corsi d'acqua, riconoscibili su base morfologica e dell'osservazione delle fotografie aeree.

Aree soggette ad esondazione

Le aree soggette ad esondazione durante gli ultimi episodi alluvionali sono state delimitate su base storica (ricostruite attraverso l'analisi di fotografie di repertorio e in base alla memoria storica delle persone contattate presso la sede comunale che hanno vissuto nelle ultime decadi all'interno del territorio) e in relazione alle indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. I fenomeni sono segnalati lungo il Rio Vallone, Fosso Valletta, Cavo Vareggio-Gura e T. Trobbia.

Aree di escavazione aperte o ritombate

Le aree sono state segnalate in relazione alla presenza di aree sottoposte ad attività estrattive successivamente colmate. Rivestono importanza sia ai fini geotecnici (con le incognite relative alla capacità portante dei terreni) sia ai fini ambientali, in quanto il materiale utilizzato per il riempimento risulta sconosciuto e quindi potenzialmente influente sullo stato qualitativo della falda.

Opere di sistemazione fluviale

Le opere sono state censite tramite rilievi diretti in sito, lungo le aste dei corsi d'acqua all'interno del territorio comunale, atti a individuare in carta la posizione e la tipologia delle varie opere. Sono stati inoltre acquisite le specifiche del progetto per la sistemazione del Trobbia.

Esaminando nel complesso la tipologia e la distribuzione degli elementi geomorfologici presenti sul territorio comunale, si constata la scarsità di forme attive e processi morfogenetici in atto e potenzialmente generatori di fattori di rischio. Tali fattori di dinamica attiva sono esclusivamente legati all'azione dei corsi d'acqua e ai relativi fenomeni di esondazione.

7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

7.1 Introduzione

La "Carta idrogeologica" (Tav.4), la "Carta della vulnerabilità dell'acquifero" (Tav.5) e la "Sezione idrogeologica" (Tav. 6) forniscono elementi di valutazione riguardanti il sistema idrogeologico sotterraneo.

Sono stati cartografati gli elementi esplicativi delle modalità di circolazione idrica sotterranea e superficiale presenti sul territorio, le opere e gli elementi antropici di rilevanza idrogeologica.

La simbologia adottata in cartografia fa riferimento ai Quaderni del Servizio Geologico Nazionale ("Proposta di legenda idrogeologica" - serie III - volume 5).

7.2 Struttura idrogeologica del sottosuolo

Per la descrizione della struttura idrogeologica del sottosuolo viene adottato il classico schema strutturale del sottosuolo della Provincia di Milano, caratterizzato dalla successione di tre unità principali, che presentano caratteri granulometrici decrescenti con la profondità.

1 - Unità delle ghiaie e sabbie prevalenti

Costituisce l'acquifero superficiale sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100m. Presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale.

Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-

sabbioso-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose (con spessore metrico) o conglomerato (con spessore più consistente).

Entro tale unità la falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche (tra 15 e 40m rispetto al piano campagna).

2 - Unità delle alternanze ghiaioso-argillose

E' caratterizzata da alternanze di strati a litologia ghiaioso-sabbiosa e strati argilloso - limosi con torba; è presente a partire dal letto della precedente unità sino a profondità variabili mediamente da 120m a oltre 150m rispetto al p.c., con spessori mediamente compresi tra 50m e 90m.

Tutti i pozzi comunali presentano tratti di colonna filtrante compresa entro tale unità.

La falda contenuta entro questi livelli ghiaioso - sabbiosi presenta generalmente buona produttività e risulta protetta dai fenomeni di contaminazione per la presenza di strati continui da poco permeabili a impermeabili che la separano dall'Unità descritta precedentemente.

Tale situazione garantisce una migliore qualità delle acque (Cfr. appendice analisi chimiche pozzo BA04).

3 - Unità delle argille prevalenti

E' caratterizzata dalla prevalenza di argille e limi più o meno sabbiosi, presenti a partire dalla base della precedente unità.

Costituisce il limite inferiore impermeabile delle successioni sfruttate ai fini idropotabili. Nessuna perforazione ne ha mai individuato il limite inferiore.

L'acquifero superficiale corrisponde al cosiddetto "acquifero tradizionale" in quanto le falde in esso contenute (di tipo libero e talora semiconfinato) hanno rappresentato le risorse idriche storicamente sfruttate nel milanese.

Da un punto di vista idraulico le unità di tale acquifero sono in parte comunicanti e definiscono un sistema acquifero monostrato multifalda.

La falda idrica superficiale e l'eventuale falda semiconfinata hanno scambi idrici dovuti a fenomeni di drenanza e alla mancata continuità degli acquitards che le separano (tali scambi sono accentuati dai passaggi idrici attraverso il dreno lungo colonna dei vecchi pozzi, realizzati senza adeguati tamponamenti).

Per l'acquifero tradizionale, di maggior interesse per la presente indagine, la bibliografia disponibile fornisce infatti una notevole mole di dati, desunti da prove di pompaggio o stimati a partire da prove a portata variabile o valori di portata specifica dei pozzi.

In letteratura, agli acquiferi di natura ghiaiosa, contenuti nell'unità idrogeologica ghiaioso-sabbiosa, sono attribuiti valori di *trasmissività* relativamente elevati (da $2 \cdot 10^{-2}$ a $4 \cdot 10^{-2}$ m²/s), mentre agli acquiferi prevalentemente sabbiosi vengono assegnati valori mediamente più bassi, variabili tra $8 \cdot 10^{-3}$ e $4 \cdot 10^{-2}$ m²/s.

I valori di *conducibilità idraulica* sono dell'ordine di 10^{-3} m/s, mentre quelli di portata specifica di 10÷20 l/s/m.

7.3 Piezometria

Analizzando l'andamento generale della piezometria della falda tradizionale desumibile dai dati del S.I.F., si evince che nella zona in esame, ha un andamento circa diretto da N-NW a S-SE, con isopiezometriche disposte all'incirca parallelamente secondo la direttrice W-SW / E-NE.

L'area oggetto di indagine presenta soggiacenze minime nella tarda estate e massime in primavera.

Questo andamento sembra in diretta relazione con gli effetti di ricarica indotti dalla presenza dei vari canali posti a monte idrogeologica e dal Canale Villoresi, che scorre all'interno del territorio comunale con direzione all'incirca E-W, e dalla relativa rete irrigua che si sviluppa nel settore meridionale dell'unione dei comuni.

Le relazioni intercorrenti tra condizioni irrigue e situazione piezometrica sono comprovate dalla correlazione temporale tra l'inizio dell'abbassamento del livello della falda, nel mese di ottobre, e l'annuale asciutta del Canale (mesi di ottobre e novembre) a cui fa seguito un periodo di assenza delle irrigazioni in inverno, che si protrae fino alla primavera successiva.

In Tav.4 è evidenziata la situazione piezometrica riferita al marzo 2006, desunta dai dati pubblicati in rete dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano. La situazione rappresenta una situazione di soggiacenza massima, se raffrontata al mese di settembre.

Nell'anno medio la falda è soggetta ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto, ed un abbassamento da settembre ad aprile. Si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro 1,0÷2,0 m.

Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dalla infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e, principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda da monte.

Si osserva che i valori piezometrici variano a partire da circa 148m s.l.m. della porzione più settentrionale, sino a circa 124m s.l.m. del settore meridionale, con valori di soggiacenza mediamente compresi tra 15m e 40m di profondità dal piano campagna, in funzioni delle condizioni topografiche e morfologiche . Il gradiente piezometrico medio risulta variabile attorno al 5 ‰.

7.4 Vulnerabilità dell'acquifero

La vulnerabilità rappresenta solo uno dei termini dell'equazione generale che esprime il rischio, inteso come processo e attività che possa recare danno alla collettività, esplicitato dalla seguente relazione:

$$R = P \times V \times Va$$

Dove:

R = rischio

P = pericolosità

V = vulnerabilità

Va = valore

La stima e le considerazioni sul rischio esulano dagli scopi della presente, mentre verrà considerata la vulnerabilità, in quanto elemento di valutazione per la pianificazione territoriale.

La vulnerabilità è da intendere in relazione alla suscettibilità all'inquinamento del corpo idrico sotterraneo in riferimento a eventuali contaminazioni (per sversamento ad esempio) da parte genericamente da attività agricole o industriali.

Sulla base dei dati noti ed illustrati nei paragrafi precedenti, nella zona di pianura di interesse è presente una falda libera in depositi alluvionali con grado di protezione variabile rispetto al piano campagna (in relazione alle contaminazioni provenienti dalla superficie), sulla base dei valori di soggiacenza e delle proprietà di conducibilità idraulica dei terreni del non-saturo.

Per le valutazioni riguardanti la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero è necessario distinguere i settori di pertinenza delle glaciazioni mideliane da quelle wurmiane:

- *settore nord (Mindel)* – in considerazione della scarsa-molto scarsa permeabilità dei terreni superficiali, il cui spessore è mediamente valutabile attorno a 8÷10m, la vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee viene valutata complessivamente *medio – bassa*; in questo settore la soggiacenza è variabile tra 20 e 40m rispetto al piano campagna.
- *settore sud (Wurm)* - in base alle caratteristiche tessiturali e idrauliche dell'acquifero, data l'assenza di una copertura a bassa permeabilità e per la profondità della superficie dalla falda libera variabile da 15 a 35m, contenuta in depositi alluvionali a tessitura grossolana e privi di protezione, il grado di vulnerabilità intrinseco risulta quindi *elevato*.

7.5 Pozzi idrici sul territorio

In Tav. 4 sono riportati i pozzi pubblici e privati presenti sul territorio di interesse; dei pozzi pubblici si riporta anche la relativa fascia di rispetto ai sensi del D.P.R. 236/88, tracciata con criterio geometrico come inviluppo dei punti equidistanti 200m dal pozzo.

La fascia di rispetto del pozzo 04 di Basiano (BA04) è invece stata oggetto di ridelimitazione tramite criterio idrogeologico, approvata da parte della Provincia di Milano, considerata la tipologia costruttiva del pozzo e della relativa posizione dei tratti fenestrati che captano solo falde profonde.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei pozzi ubicati all'interno del territorio di Basiano e Masate con il rispettivo codice identificativo, mantenuto identico a quello della Provincia di Milano.

<u>Codice pozzo</u>	<u>Comune</u>	<u>Proprietario</u>	<u>Indirizzo</u>	<u>Stato</u>	<u>Profondità colonna</u>
150140001	Basiano	C.a.p.	Via Roma – Municipio I	Attivo	68m
150140002	Basiano	C.a.p.	C.na Cattaneo	Inattivo	64m
150140003	Basiano	C.a.p.	Via Roma – Municipio II	Attivo	54.5m
150140004	Basiano	C.a.p. ex IBM (ora Geodis Logist)	Via C.Porta (Via C.na Nuova)	Attivo	110 m
151360001	Masate	C.a.p.	Via Roma – Ex Comune	Attivo	115m (?)
151360002	Masate	C.a.p.	Via Montegrappa - Serbatoio	Attivo	118m
151360003	Masate	C.a.p.	Strada Comunale Masate – Inzago	Attivo	162m
151360024	Masate	C.a.p.	Via Bergamasca I	Inattivo	60.5m

Tab. 4 – pozzi pubblici.

Per ciascuno dei pozzi comunali si riportano nelle apposite sezioni in appendice la scheda descrittiva, comprensiva della stratigrafia e delle analisi chimiche. Si riassumono di seguito le tipologie di acquifero captato dai diversi pozzi.

<u>Codice pozzo</u>	<u>Comune</u>	<u>Posizione Filtri</u>	<u>Tipo falda captata</u>
150140001	Basiano	Da 25 a 27m; da 42.5 a 46.5m; da 49 a 55m; da 63 a 65m.	Libera e semiconfinata
150140003	Basiano	Da 27.5 a 30.5m; da 42.5 a 51.5m.	Libera e semiconfinata
150140004	Basiano	Da 80 a 84.5m; da 93 a 99.5m; da 102 a 103m.	Semiconfinata e confinata
151360001	Masate	Non conosciuta	?
151360002	Masate	Da 28 a 30m; da 110 a 113m.	Libera e confinata
151360003	Masate	Da 129.9 a 150.1m	Confinata

Tab. 5 – acquiferi captati dai pozzi pubblici.

Per quanto riguarda invece i pozzi privati presenti sul territorio comunale, la difficoltà di reperire notizie sullo stato dei pozzi (attivo / inattivo / cementato), del suo utilizzo e in qualche caso della proprietà, non consente di fornire un elenco preciso in tutte le voci.

Di seguito si forniscono comunque i dati acquisiti.

<u>Codice pozzo</u>	<u>Comune</u>	<u>Proprietario</u>	<u>Anno</u>	<u>Profondità</u>	<u>Posizione Filtri</u>
8	Basiano	Vetroasfalto	1969	152m	Da 44.3m a 142.59m.
9	Basiano	Vetroasfalto	1969	144.5m	Da 30m a 128m
10	Basiano	Candygum	1969	50m	Da 43m a 49m
11	Basiano	Limonta Afolfo	1957	49.5m	Da 28.85m a 47.42m
12	Basiano	Brambilla Giampietro			
13	Basiano	Sarni – Gulf Italia	1970	71m	Da 34m a 44m
14	Basiano	Dozio – De Capitani		43m	
6	Masate	Serpero	1972	55m	Da 34m a 49m
7	Masate	Manzoni Virgilio		20m	
8	Masate	Martinelli – Tomasoni		30m	
9	Masate	Proprietari diversi		30m	
10	Masate	Gariboldi & Figlio			
11	Masate	Ogis Srl	1971		
12	Masate	Conte Belgioioso			

Tab. 6 – Pozzi privati.

7.6 Idrochimica degli acquiferi

Le analisi chimiche mostrano l'esistenza di un diffuso stato di contaminazione della prima falda, con valori prossimi a quelli limiti ammissibili per legge.

La contaminazione della falda superficiale, estesa all'intera pianura è da mettere in relazione principalmente agli insediamenti industriali e agricoli che ne compromettono lo stato qualitativo.

Nei comuni di Basiano e Masate la contaminazione riguarda soprattutto i solventi clorurati e i nitrati che talora hanno superato le massime concentrazioni ammissibili; si sottolinea come la condizione rilevata è quella in cui si trova la prima falda nei territori dell'alta pianura interessati da elevata urbanizzazione o da agricoltura intensiva.

I parametri chimico fisici indicano una conducibilità medio-elevata, con concentrazioni di nitrati, cloruri e solfati superiori rispetto a quelli rilevabili nei pozzi che captano la seconda falda; il fatto è indicativo di una più stretta relazione con i fenomeni di contaminazione superficiali.

Di seguito si riportano i risultati delle ultime analisi messe a disposizione dall'Ufficio tecnico comunale, relativo alle acque grezze.

<i>pozzo</i>	<i>conducibilità</i>	<i>nitrati</i>	<i>cloruri</i>	<i>solfati</i>	<i>ferro</i>	<i>calcio</i>
01BA	381 μ S/cm	23 mg/l	10 mg/l	17 mg/l	33 mg/l	58 mg/l
03BA	381 μ S/cm	20 mg/l	9 mg/l	16 mg/l	88 μ g/l	58 mg/l
04BA	345 μ S/cm	13 mg/l	6 mg/l	11 mg/l	<20 μ g/l	54 mg/l
01MA	667 μ S/cm	52 mg/l	21 mg/l	26 mg/l	36 mg/l	116 mg/l
02MA	488 μ S/cm	24 mg/l	11 mg/l	18 mg/l	<20 μ g/l	88 mg/l
03MA	330 μ S/cm	1 mg/l	7 mg/l	5 mg/l	<20 μ g/l	45 mg/l

Tab. 7 – Ultime analisi delle acque grezze.

L'idrochimica delle acque immagazzinate nell'acquifero profondo rivela invece l'assenza di contaminazioni di tipo industriale, agricola o antropica in genere; il dato conforta le conoscenze e considerazioni di tipo idrogeologico circa il buon grado di protezione della falda profonda ad opera dei continui strati impermeabili o poco permeabili (argillosi e limoso - argillosi).

Per i principali parametri rilevati si vedano le analisi delle acque disponibili, riportate in appendice; si evidenziano bassi valori di conducibilità, con le concentrazioni dei vari parametri inferiori o molto inferiori rispetto alle concentrazioni massime ammissibili, dando un quadro complessivo piuttosto soddisfacente.

7.7 Elementi antropici

Si è ritenuto utile evidenziare sulla carta idrogeologica la distribuzione dei punti legati all'attività antropica che possono costituire un fattore di rischio potenziale legato alla contaminazione della falda dalla superficie.

Rete fognaria principale

L'intera area urbanizzata risulta servita da rete fognaria, tranne la Cascina Castellazzo che però dispone di un proprio depuratore.

Potenziali centri di pericolo

Si riportano quegli elementi antropici che potrebbero avere un'influenza negativa sulla qualità delle acque di prima falda, peraltro non captate dai pozzi comunali. Sono stati evidenziati i seguenti potenziali centri di pericolo: area cimiteriale, distributori di benzina, maneggi e allevamenti, vivai e attività produttive rilevanti.

Discarica R.S.U.

Aperta nel 1973 ha funzionato a pieno regime sino al 1992. Chiusa per esaurimento della capienza, la discarica contiene circa 3 milioni di tonnellate di rifiuti. L'impianto fu riaperto su ordinanza regionale nel periodo dell'emergenza rifiuti tra l'aprile e l'ottobre del 1994. Dal 1997 sull'area occupata dalla discarica sono in corso le opere di sistemazione, di recupero ambientale e di bonifica; sono stati inoltre realizzati gli impianti di cogenerazione e di trattamento dei liquami. I lavori, che si concluderanno nel 2012, prevedono quattro fasi di attuazione si svolgono sotto il controllo della Provincia di Milano e sono completamente finanziati dalla CEM.

Ad oggi sono state concluse le prime due fasi dell'operazione:

Fase 1: 1997-1999 la messa in sicurezza della discarica, per impedire la fuoriuscita di biogas e la contaminazione della falda acquifera da parte del percolato.

Fase 2: 2000-2003 risagomatura e impermeabilizzazione, per evitare che le acque meteoriche possano, in futuro, penetrare nel corpo della vecchia discarica e dare luogo alla formazione di nuovo percolato.

Sono in corso di realizzazione:

Fase 3: 2004—2006 sistemazione esterna dell'intera area di Cascina Sofia, con interventi sulla viabilità interna del corpo discarica che consentiranno il controllo di monitoraggio continuo.

Nel corso del 2004 nell'area della discarica è stato installato il Parco Ambientale: cinque modelli funzionanti di apparecchiature che producono energia elettrica utilizzando fonti alternative: fotovoltaico, solare, idraulico, eolico e idrogeno.

Per i prossimi anni è prevista un'ulteriore fase:

Fase 4: 2006—2012 recupero ambientale del territorio, con la ricrescita delle specie arboree autoctone sulla porzione di territorio una volta utilizzata per lo smaltimento dei rifiuti.

Scarichi

Vengono indicati gli scarichi in alveo che costituiscono un fattore di rischio laddove non siano soggetti a trattamenti; costituiscono una forma di degrado territoriale dell'area soprattutto in relazione alla qualità delle acque del T. Gura, problema ovviamente esteso e di carattere sovracomunale.

8. ELEMENTI IDROLOGICI ED IDROGRAFICI

8.1 Caratteri idrologici ed idrografici generali

Il reticolo idrografico risente della particolare conformazione geomorfologica del territorio in esame, dai terrazzi antichi del Mindel che caratterizzano il settore settentrionale sino al Livello fondamentale della Pianura posto a sud.

All'interno del ferretto (Mindel) i corsi d'acqua seguono i solchi minori e le valli disposte mediamente in posizione nord-sud, incise nel corso del tempo lungo le linee di deflusso preferenziale delle acque di superficie.

Il territorio comunale di Basiano e Masate è caratterizzato dalla presenza dei seguenti corsi d'acqua superficiali principali, che vengono indicati sulla cartografia di Tav.3:

- *Rio Vallone*
- *Fosso Valletta*
- *Cavo Vareggio – Gura*
- *Canale Villaresi*
- *Roggia Ambrosina*
- *Torrente Trobbia*

L'origine e l'alimentazione dei corsi d'acqua non risultano legati alla presenza di sorgenti (assenti entro tutto il territorio), ma al deflusso delle acque piovane che incontrano notevoli difficoltà di infiltrazione nel sottosuolo per la scarsa capacità di drenaggio dei suoli del Pianalto ferrettizzato.

Tale configurazione determina un regime naturale di tipo torrentizio con prolungati periodi asciutti, alternati a piene improvvise in occasione dei maggiori eventi meteorici.

L'intensità degli afflussi concentrati in determinati periodi è testimoniata anche

dall'incisione e dalle evidenze erosive presenti lungo il Rio Vallone e Vareggio (soprattutto nelle porzioni centro settentrionali dei rispettivi corsi), da considerarsi estremamente significative sulla base delle modeste superfici dei relativi bacini idrografici sottesi.

I deflussi superficiali vengono garantiti da una fitta rete di fossi di scolo delle acque, costituita da affossature temporanee realizzate in concomitanza delle lavorazioni agricole dei suoli. Tali linee di drenaggio superficiale sono state sottoposte nel tempo da locali interruzioni, dovute alla trasformazione del territorio degli ultimi anni; ciò ha determinato locali difficoltà di smaltimento delle acque.

8.2 Rio Vallone

Il Rio Vallone scorre in direzione N-S, segnando il confine occidentale dei territori comunali di Basiano e Masate con i comuni di Cavenago, Cambiago e Gessate. Ricade all'interno del "Parco del Rio Vallone", parco Locale di interesse Sovracomunale (PLIS) che comprende i Comuni di Basiano, Bellusco, Cavenago di Brianza, Gessate, Masate, Ornago e, più recentemente, Aicurzio, Busnago, Mezzago, Sulbiate, e Verderio Inferiore.

E' caratterizzato nel tratto più a nord (zona della C.na Castellazzo sino a circa 1km a sud della autostrada A4) da profonde incisioni vallive, che raggiungono mediamente valori di 3-4m ma che possono raggiungere, secondo stime speditive, anche 8m in concomitanza di particolari condizioni geomorfologiche. Lungo l'asta principale si rilevano in maniera diffusa elementi geodinamici di tipo attivo, rappresentati da superfici pianeggianti delimitate da cambi di pendenza e/o localmente da scarpate, i cui orli possono risultare instabili a causa dell'attività erosiva esercitata dal corso d'acqua.

Non è stato possibile acquisire i dati idraulici ed idrologici di riferimento per il tratto in esame (non esistendo progetti e studi idraulici); sono state evidenziate invece le aree soggette ad esondazione in concomitanza dei principali eventi alluvionali, che interessano nella parte centro meridionale del territorio oggetto di studio due punti, laddove i dislivelli tra piana e alveo decrescono determinando geometrie delle sezioni di deflusso non compatibili con le piene di riferimento (si veda in appendice la scheda E5 descrittiva delle esondazioni storiche).

Le dimensioni e l'impatto dei fenomeni di esondazione in questo tratto risultano maggiori all'interno del Comune di Gessate.

8.3 Fosso Valletta

Il Fosso Valletta si origina da un condotto fognario di Roncello, posto poco a nord del limite comunale di Basiano. Si articola secondo una direttrice N-S nella parte settentrionale dei Comuni di Basiano e Masate, piegando poi nella parte centro-meridionale secondo una direttrice NW-SE e NNE-SSW all'interno dell'abitato. Qui il fosso viene intubato e allacciato alla rete fognaria, perdendo di fatto la sua peculiarità di corso d'acqua.

In considerazione delle limitate sezioni d'alveo del Valletta, in riferimento alle portate critiche, si riscontrano problematiche inerenti la capacità di smaltire le acque di deflusso che originano due zone principali di esondazione (Cfr. schede di esondazione E1-E3 in appendice), che costituiscono naturali zone di divagazione. Questo viene rilevato al verificarsi di intensi e prolungati eventi meteorici e in relazione anche ai notevoli apporti degli scarichi derivanti dagli insediamenti industriali e residenziali.

Il Fosso Valletta per dimensioni dell'alveo e bacino di alimentazione, allo stato attuale non è in grado di smaltire le portate di piena registrate in concomitanza

dei periodi a precipitazione molto intensa o critica, determinando le situazioni di esondazione illustrate.

Si segnala inoltre che lungo l'alveo si rileva una discreta capacità di infiltrazione delle acque, costituendo pertanto un veicolo di contaminazione della falda superficiale.

8.4 Cavo Gura - Vareggio

Il torrente Gura Vareggio ha origine nella pianura del Comune di Cornate d'Adda; attraversa coperto i centri abitati di Colnago, Busnago e lo stabilimento Vareggio (a valle di Busnago). Prosegue a cielo aperto nella pianura, sottopassa l'autostrada A4 e, scorrendo in fregio alle cascate Cattaneo, San Fermo e Nuova, raggiunge il Comune di Basiano; qui si intuba in corrispondenza dell'abitato, prima di raggiungere il T. Trobbia.

Limitati fenomeni di esondazione si rilevano in corrispondenza del tratto terminale a cielo aperto del cavo Vareggio, prima dell'inizio del tratto tombinato che attraversa l'abitato di Basiano. La sezione risulta ristretta, tale da determinare innalzamenti del livello dell'acqua a monte. Tale situazione determinerebbe l'allagamento degli interrati degli edifici residenziali circostanti. Il tratto del Gura risulta fortemente artificializzato, con andamento per tratti rettilinei e quasi costante arginatura in rilevato delle sponde (1.0÷1.5m da p.c.). La presenza di argini in terra rilevati, inconsueti nelle rogge della pianura, indica il particolare fenomeno torrentizio.

Il cavo Vareggio risulta alimentato in gran parte dai reflui fognari, presentandosi compromesso dal punto di vista ambientale (colore e odore tipico dei reflui).

Nel mese di Ottobre 2004 è stata effettuata una verifica di compatibilità della tombinatura del Torrente Gura Vareggio, redatta a cura dell'ing. Sergio Taccolini di Bergamo, di cui si riportano gli aspetti più significativi per gli scopi della presente.

CALCOLO PORTATA CRITICA T. VAREGGIO							
metodo razionale:			Tr= 20 [anni]	Tr= 50 [anni]	Tr= 100 [anni]	Tr= 200 [anni]	
Formula razionale senza ragguaglio [m³/s]:			20.91	24.60	27.51	30.28	
Formula razionale con ragguaglio ARF [m³/s]:			19.81	23.31	26.07	28.70	
Formula razionale con ragguaglio a', n' [m³/s]:			18.07	21.02	23.78	26.18	
convoluzione ietogramma:			Tr= 20 [anni]	Tr= 50 [anni]	Tr= 100 [anni]	Tr= 200 [anni]	
Ietogramma di progetto			Mod. bacino	Mod. terreno	Qcr [m³/s]	Qcr [m³/s]	Qcr [m³/s]
Costante	T _{pioggia} [min]=	170	(ψ)=0.30	Corrivazi	18.46	22.05	23.38
							26.8

Tab. 8 – Calcolo portata critica T. Vareggio

Nelle conclusioni della relazione tecnica si sottolinea come la tombinatura risulti compatibile con eventi di tempo di ritorno pari a 100 anni; le sezioni eseguite sono risultate sufficienti a contenere la portata massima, seppure non venga garantita la necessaria circolazione di aria che consenta di evitare fenomeni battenti e di instabilità del moto a pelo libero. Nelle conclusioni il professionista sottolinea l'importanza di frequente manutenzione e pulizia della tombinatura dai depositi dei materiali trasportati.

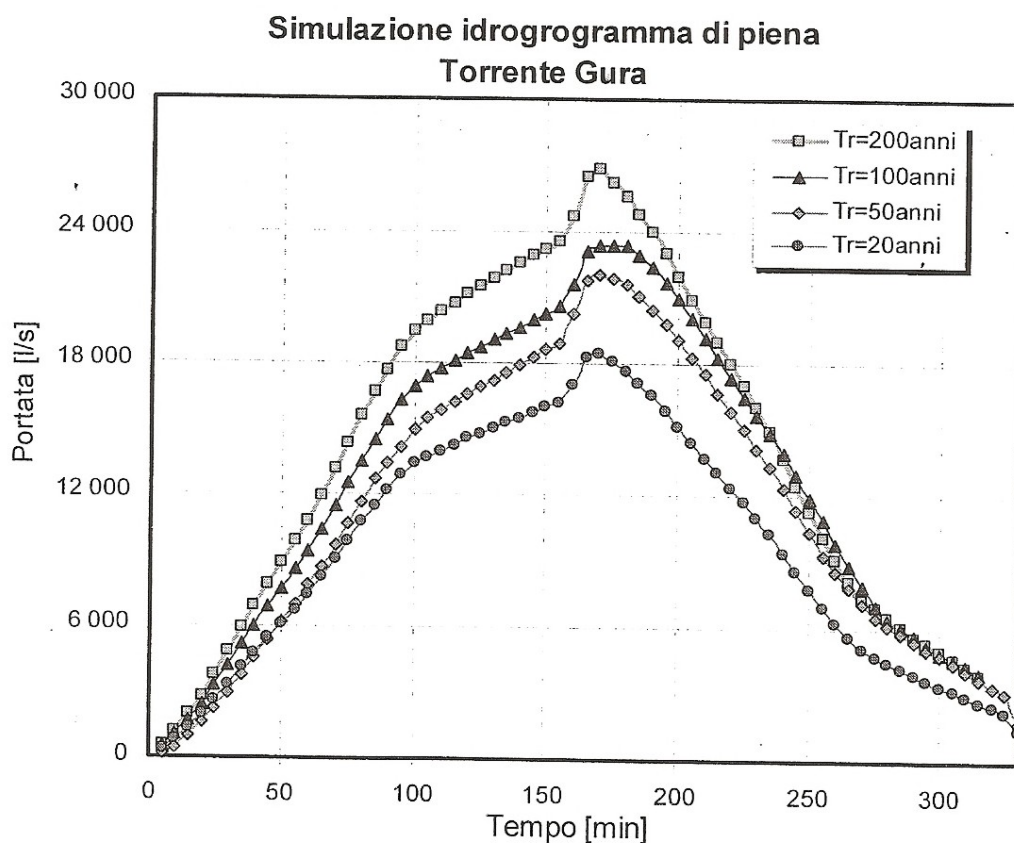


Fig. 3 – Idrogramma di piena T. Gura

8.5 Canale Villoresi

Il Canale Villoresi taglia il territorio in esame in direzione est-ovest; si presenta interamente in alveo artificiale cementato, da cui diparte a sud di esso una fitta serie di derivatori irrigui (rogge), articolati parallelamente tra loro e in direzione N-S.

L'abbondante disponibilità di acque per l'irrigazione, per un lungo periodo dell'anno, condiziona in modo significativo l'assetto agricolo del territorio e i

rapporti fra acque di superficie e falde idriche sotterranee.

8.6 Roggia Ambrosina

Ha origine dal cavo Sebino che nasce all'altezza del Comune di Busnago ad est del bacino del Cavo Vareggio, sottopassa l'A4 e oltrepassa i comuni di Grezzago e Trezzano Rosa; l'incremento demografico ed industriale di quest'ultimo ha determinato nel tempo un sostanziale aumento dei contributi alla Roggia Ambrosina, decisivi forse in relazione agli eventi alluvionali verificatisi periodicamente lungo il T. Trobbia negli ultimi anni.

8.7 Torrente Trobbia

Il Torrente Trobbia interessa il Comune di Masate a partire dal confine est con il Comune di Basiano, in prossimità del nuovo serbatoio dell'acquedotto, per poi poi raggiungere Via Roma, sottopassarla e raggiungere il Canale Villoresi tramite due salti posti a valle del ponte parallelamente alla s.p. n.179.

Il Torrente Trobbia è stato interessato da lavori di sistemazione ad opera del Genio Civile con lo scopo di mitigare i rischi da esondazione, cui il tratto è periodicamente soggetto (Cfr. documentazione fotografica – alluvione settembre 2005).

Per il calcolo delle portate critiche ci si avvale dello studio idraulico inerente il progetto esecutivo di sistemazione del T. Trobbia, a firma dell'ing. Sergio Taccolini (Novembre 2002) e si riportano le risultanze delle portate riguardanti il Gura e la Roggia Ambrosina.

CALCOLO PORTATA CRITICA T. GURA							
metodo razionale:					Tr= 100 [anni]	Tr= 200 [anni]	
Formula razionale senza ragguaglio [m³/s]:					28.52	31.40	
Formula razionale con ragguaglio ARF [m³/s]:					27.01	29.73	
Formula razionale con ragguaglio a', n' [m³/s]:					24.62	27.10	
convoluzione ietogramma:							
Ietogramma di progetto			Modello di risposta del Bacino	Modelli di risposta del terreno		Qcritica[m³/s]	Qcritica[m³/s]
Costante	Tmax [min]	170	Percentuale (ψ)	Corrivazione (A(t))	non lineare	23.38	26.8
CALCOLO PORTATA CRITICA R. AMBROSINA							
metodo razionale:					Tr= 100 [anni]	Tr= 200 [anni]	
Formula razionale senza ragguaglio [m³/s]:					19.59	21.57	
Formula razionale con ragguaglio ARF [m³/s]:					18.59	20.48	
Formula razionale con ragguaglio a', n' [m³/s]:					17.09	18.83	
convoluzione ietogramma:							
Ietogramma di progetto			Modello di risposta del Bacino	Modelli di risposta del terreno		Qcritica[m³/s]	Qcritica[m³/s]
Costante	Tmax [min]	140	Percentuale (ψ)	Corrivazione (A(t))	non lineare	16.54	18.23

Tab. 9 – Calcolo portata critica T. Trobbia.

Gli eventi alluvionali descritti nell'apposita scheda in appendice (E4) e si riferiscono alla situazione precedente ai lavori di sistemazione. Avendo avuto questi lo scopo di mitigare le dimensioni e l'impatto del fenomeno si ritiene probabile che l'entità della problematica possa allo stato attuale risultare ridimensionata (a parità di portate di piena considerate).

9. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

9.1 Modalità di classificazione dei terreni

I terreni che caratterizzano il suolo ed il primo sottosuolo (profondità entro le quali si sviluppano le tensioni indotte dalle strutture dei normali interventi di tipo edilizio) del territorio comunale vengono raggruppati in “unità geotecniche”, sulla base delle peculiarità geotecniche, litologiche e di permeabilità. Lo scopo della carta è quello di fornire una caratterizzazione di massima dei terreni ai fini geologico – applicativi.

Per un maggior dettaglio le conoscenze acquisite sono state integrate con l'analisi dei seguenti elementi:

- stratigrafie dei pozzi pubblici presenti sul territorio comunale (Cfr. appendice);
- scavi aperti all'interno di cantieri edili presenti in diversi punti del territorio;
- affioramenti naturali presenti sul territorio comunale (Cfr. documentazione fotografica);
- diagrammi penetrometrici dinamici di indagini geognostiche reperite presso gli uffici comunali o direttamente eseguite dallo scrivente.

In base ai dati acquisiti vengono individuate tre unità geotecniche i cui limiti ricalcano quelli delle unità geologiche riportate in Tav.2.

Si intende sottolineare che i parametri geotecnici delle diverse unità riportati in legenda non sono vincolanti dal punto di vista progettuale, trattandosi appunto di caratteristiche medie di prima approssimazione.

Come tali, non devono essere considerate sostitutive dei parametri geotecnici ricavabili mediante le indagini geognostiche da eseguire ai sensi del D.M. 11/03/88 a supporto dei progetti di edificazione (e successive c.m.).

9.2 Descrizione delle "unità geotecniche"

UG1

Descrizione generale:

I terreni sono riferiti alla glaciazione del Mindel, caratterizzati da ghiaie limose (limitate al settore nord orientale) passanti a limi sabbiosi con ghiaia, contraddistinti da un grado di alterazione dei materiali anche molto elevato.

Le componenti più grossolane si possono disgregare a formare le frazioni più fini coesive a determinare un comportamento geotecnico localmente coesivo oppure intermedio tra l'incoerente ed il coesivo a seconda della prevalenza delle frazioni granulometriche.

L'Unità è stata investigata con diverse campagne di prove penetrometriche dinamiche.

Permeabilità

Da bassa a molto bassa.

Parametri geotecnici principali

Parametro	Strato più superficiale (0 ÷ 6/8m circa)	Strato più profondo (oltre i 6/ 8m circa)
<i>Resistenza penetrometrica</i>	$N_{spt} = 6 \div 12 \text{ colpi/piede}$	$N_{spt} = 3 \div 5 \text{ colpi/piede}$
<i>peso di volume</i>	$\gamma = 17 \div 19 \text{ KN/m}^3$	$\gamma = 18 \div 19 \text{ KN/m}^3$
<i>densità relativa</i>	$Dr = 20 \div 40 \%$	$Dr = 15 \div 20 \%$

<i>angolo di attrito</i>	$\phi = 26 \div 31^\circ$	$\phi = 25 \div 26^\circ$
<i>modulo elastico</i>	$E > 50 \div 80 \text{ Kg/cm}^2$	$E > 45 \div 50 \text{ Kg/cm}^2$
<i>coesione</i>	$c = 0.01 \div 0.4 \text{ Kg/cm}^2$	$c = 0.01 \div 0.3 \text{ Kg/cm}^2$

Tab. 10 – Parametri geotecnici unità UG1.

Prove in sito che si possono prevedere per progetti edilizi

Prove penetrometriche dinamiche, sondaggi geognostici con prove SPT in foro, prove di permeabilità, tomografie elettriche (per la verifica della presenza di strutture polliniche).

Problematiche geotecniche significative

Oltre alle normali problematiche legate al corretto dimensionamento delle fondazioni ed alla determinazione dei carichi di esercizio ammissibili per le strutture si dovrà preventivare la possibilità di rinvenimento delle strutture polliniche (cavità vuote o parzialmente riempite di materiale privo di consistenza) che possono penalizzare estremamente il contesto geotecnico. A tal proposito si raccomanda di prevedere un'adeguata maglia di punti di indagine al fine di evidenziarne la disposizione e la geometria con più facilità. La presenza eventuale di tali strutture influenzerà la scelta della tipologia fondazionale più idonea (generalmente platee o pali di fondazione), oltreché i carichi ammissibili.

UG2*Descrizione generale:*

I terreni sono riferiti alla glaciazione del Wurm caratterizzati da sabbie e ghiaie con ciottoli più o meno limose; il grado di alterazione risulterebbe scarso o nullo.

Si ipotizza un comportamento prevalentemente incoerente con resistenza al taglio in condizioni drenate con cedimenti di tipo istantaneo e senza fenomeni di consolidazione.

Non si è a conoscenza di indagini geognostiche eseguite all'interno di tale Unità.

Permeabilità

Da media a molto elevata, in funzione della percentuale delle frazioni limose.

Parametri geotecnici principali

Parametro	Strato più superficiale (0 ÷ 4/5m circa)	Strato più profondo (oltre i 4m/5m circa)
<i>Resistenza penetrometrica</i>	$N_{spt} = 3 \div 6 \text{ colpi/piede}$	$N_{spt} = 3 \div 5 \text{ colpi/piede}$
<i>peso di volume</i>	$\gamma = 16 \div 18 \text{ KN/m}^3$	$\gamma = 18 \div 19 \text{ KN/m}^3$
<i>densità relativa</i>	$Dr = 20 \div 25 \%$	$Dr > 35 \div 40 \%$
<i>angolo di attrito</i>	$\phi = 26 \div 28^\circ$	$\phi = 31 \div 36^\circ$
<i>modulo elastico</i>	$E = 110 \div 160 \text{ Kg/cm}^2$	$E = 230 \text{ Kg/cm}^2$
<i>coesione</i>	$c = 0 \text{ Kg/cm}^2$	$c = 0 \text{ Kg/cm}^2$

Tab. 11 – Parametri geotecnici unità UG2.

Prove in sito che si possono prevedere per progetti edilizi

Prove penetrometriche dinamiche, sondaggi geognostici con prove SPT in foro, prove di permeabilità, tomografie elettriche (per la verifica della presenza di strutture polliniche).

Problematiche geotecniche significative

Si vedano le problematiche della UG1.

UG3

Descrizione generale:

I terreni sono riferiti agli ambiti vallivi del Rio Vallone e Torrente Vareggio da ricollegare agli episodi alluvionali glaciali. Litologicamente è costituita da ghiaie ben gradate con limo e sabbia.

L'Unità è caratterizzata da diffuse situazioni di degrado legate all'azione erosiva di tipo attivo dei corsi d'acqua in alveo e sulle sponde, con dislivelli rispetto al piano soprastante che mediamente possono arrivare a 2÷3m. I cigli di sponda si presentano degradati, con tendenza all'arretramento; le piante sono localmente instabili e franate ad occludere gli alvei.

Permeabilità

Da media a medio - elevata, in funzione delle frazioni limose presenti.

Prove in sito che si possono prevedere per progetti edilizi

Prove penetrometriche dinamiche e rilievi geologici di dettaglio per la verifica delle condizioni di dinamica geomorfologica e di stabilità delle scarpate.

Problematiche geotecniche significative

Le problematiche riguardano i problemi di dinamica geomorfologica in relazione alla messa in sicurezza delle zone maggiormente degradate.

Nella cartografia allegata di Tav.7 vengono inoltre indicate le zone note in cui sono stati apportati materiali per il ritombamento di cave di prestito; non conoscendo la tipologia e gli spessori di tali materiali, vengono solamente indicati senza poter dare indicazioni sulle caratteristiche geotecniche.

Si sottolinea come i parametri geotecnici delle tre unità descritte in precedenza siano da considerarsi indicativi e vengono forniti sulla base delle caratteristiche

geologico - tecniche dello specifico sito, ma non possono considerarsi sostitutivi di quelli derivanti dalle specifiche analisi puntali.

9.3 Gli "Occhi Pollini" nel territorio comunale

Il sottosuolo del territorio in esame è anche noto per la presenza di particolari conformazioni geologiche denominate "occhi pollini", caratteristiche di una parte dell'alta pianura lombarda, posta a nord / nord-est di Milano.

I Comuni di Basiano e Masate costituiscono la parte orientale che delimita l'areale in cui viene segnalato il ritrovamento di tali particolari strutture geologiche.

Queste sono caratterizzate da vere e proprie cavità nel sottosuolo, in seguito riempite da materiale fine coesivo, caratterizzato da addensamento molto scarso o nullo. La genesi è da collegare al progressivo abbandono di blocchi di ghiaccio di varie dimensioni, da parte delle fonti glaciali in arretramento e successivamente sepolti da depositi glaciali e/o fluvioglaciali.

Le conoscenze geotecniche locali e le evidenze di alcune indagini (Cfr. diagrammi di prova in appendice e Tav.7), fanno chiaramente riferimento a tali strutture nell'ambito di pertinenza mindeliana (parte centrale e settentrionale del territorio), unica investigata con apposite prove penetrometriche.

Questi costituiscono una "coltre superficiale" (da 3 a 5m circa da p.c.), oltre la quale possono svilupparsi le strutture polliniche che possono avere dimensioni massime di 15÷20m (dati desunti dalla letteratura geologica).

La base delle cavità polliniche è caratterizzata da depositi con ottime caratteristiche geomeccaniche; in generale si tratta di conglomerato a buon grado di cementazione e/o da depositi coesivi con grado di sovraconsolidazione molto elevato.

Tuttavia tale orizzonte presenta una estrema variabilità laterale in termini di profondità del tetto che non consente di individuare a priori, con precisione, un eventuale orizzonte portante.

Sulla carta vengono individuati i punti in cui sono stati rinvenuti; non si esclude ovviamente che altre indagini, sconosciute allo scrivente, possano averli individuati e pertanto la carta per questo aspetto è da intendersi incompleta.

Si sottolinea l'importanza di ricostruire il quadro geotecnico del sottosuolo, tramite apposite e specifiche indagini geotecniche conoscitive, al fine di valutare correttamente la tipologia fondazionale più idonea e i carichi di esercizio ammissibili per le strutture in progetto.

10. PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

10.1 Procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico

La Regione Lombardia con la pubblicazione del 19-01-2006 della D.G.R. del 22/12/2005 n. 8/1566 ha formalizzato le nuove procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico.

La procedura prevede tre livelli di approfondimento della situazione reale esistente.

I primi due sono obbligatori in fase di pianificazione, mentre 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 liquefazioni e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse. Il 3° livello è obbligatorio per costruzioni che prevedono affollamenti significativi, industrie pericolose, reti viarie e/o ferroviarie, etc.

Il primo livello è di carattere qualitativo e permette di individuare delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica possono essere facilmente prevedibili. Questo perché sono ben note le condizioni geologiche del contorno e del sottosuolo dell'area di indagine.

Dalla tabella qui proposta, è possibile inquadrare l'area di Basiano e Masate come area con sigla "**Z4a**", identificata come "*Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*". Si tratta di una zona caratterizzata da effetti possibili con amplificazioni litologiche e geometriche. Per le caratteristiche del territorio si escludono amplificazioni di

tipo geomorfologico, per assenza di creste o di scarpate rilevanti.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle 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

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (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	H2– livello di approfondimento 3°

Tab.12 – Scenari di pericolosità sismica locale e classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale.

Il secondo livello è di carattere semiquantitativo e fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa), valore che si riferisce 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. Tipologie caratterizzate da edifici bassi (da zero a cinque piani), regolari e rigidi (primo intervallo) e da edifici con strutture alte e flessibili (secondo intervallo), oltre i cinque piani.

Ai sensi delle disposizioni di legge, occorre entrare nel merito dell'analisi di secondo livello per le aree del territorio comunale la cui destinazione d'uso preveda l'edificazione di nuove costruzioni di carattere strategico e rilevante. Vengono pertanto contemplati gli edifici strategici, quali sedi di prefetture, caserme, le sedi comunali, gli ospedali, le cliniche e le scuole, e gli edifici sensibili, sia di proprietà pubblica che privata, intendendo con tale termine gli edifici che per la loro destinazione d'uso possano comportare situazioni di affollamento (chiese aperte al culto, sale di spettacolo e riunione, fabbricati annessi agli impianti sportivi destinati al pubblico, stazioni, etc). Si veda l'elenco tipologico completo di cui al d.d.u.o. n. 19904/03.

Per tali aree, la procedura semplificata per lo studio degli effetti litologici richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- Litologia prevalente;
- Stratigrafia del sito;
- Andamento delle Vs con la profondità fino a 30m o a valori pari o superiori a 800 m/s;
- Spessore e velocità di ciascun strato;
- Sezioni geologiche per la creazione di un modello geofisico-geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi;
- Analisi granulometriche, prove SPT, parametri indice dei terreni, ecc.

La stratigrafia del terreno, emersa dalle indagini geognostiche, è costituita prevalentemente dalla tipologia descritta nella categoria D (prevista dall'O.P.C.M. n.3274) e caratterizzata da terreni granulari da sciolti a poco addensati, oppure coesivi da poco a mediamente consistenti ($N_{spt} < 15$ colpi/piede; $C_u < 70$ kPa).

A questa tipologia di terreni sono associati valori di V_{s30} minori di 180 m/s.

Si potrà assumere inoltre, per la componente orizzontale massima dell'azione sismica il valore $a_g = 0.05g$.

I valori di soglia per i comuni di Basiano e Masate (contenuti nella banca dati del sito web della Regione Lombardia) sono i seguenti:

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Basiano	4	0.7	0.9	1.0
Masate	4	0.7	1.0	1.0

Tab. 13

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Basiano	4	1.0	1.6	2.6
Masate	4	1.0	1.6	2.6

Tab. 14

Di seguito vengono riportati i grafici e le tabelle contenenti i valori di riferimento elaborati dal Politecnico di Milano nel corso di uno studio pilota sulla valutazione del rischio sismico locale.

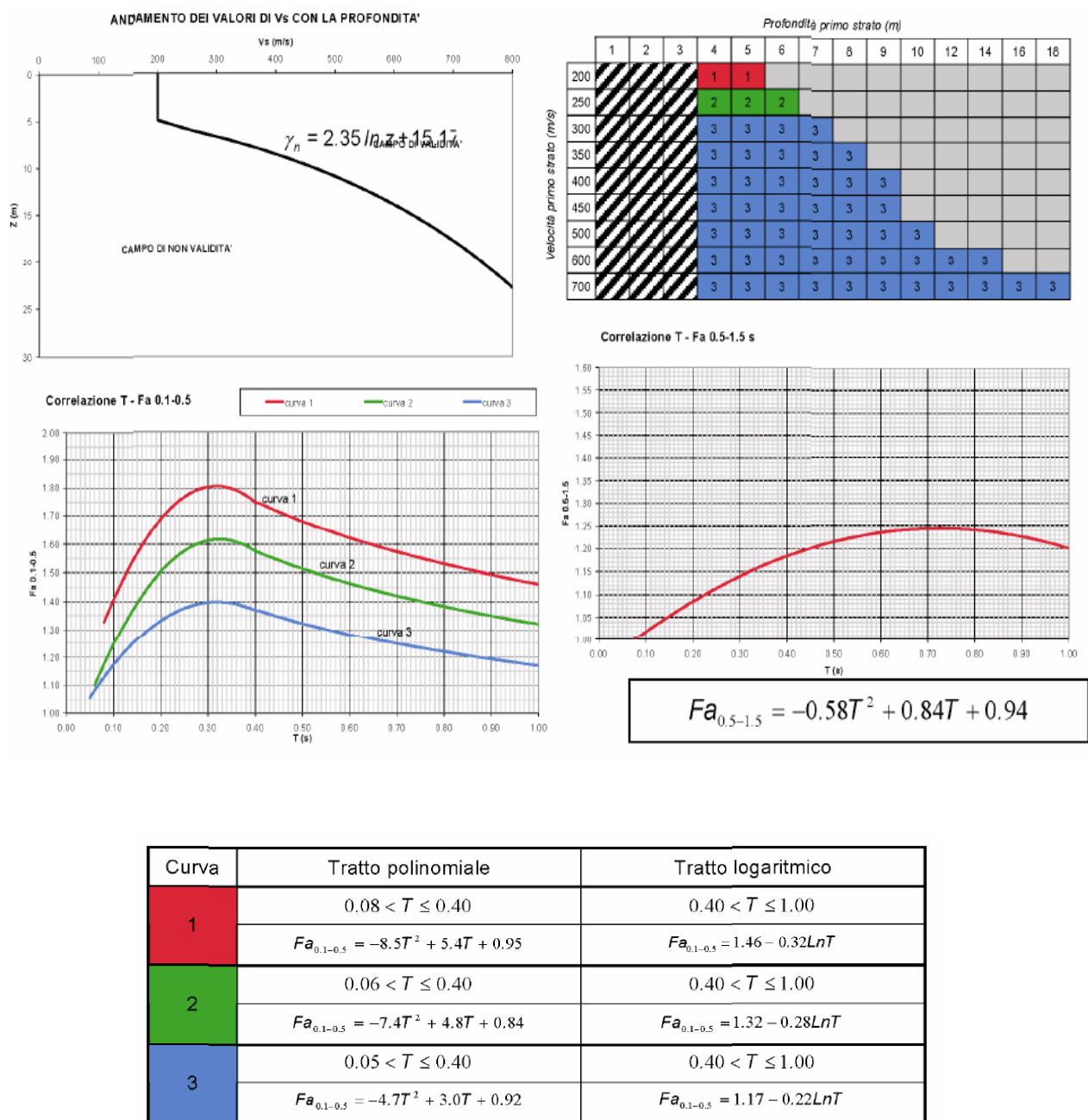


Fig. 4 – Effetti litologici, scheda litologia ghiaiosa.

10.2 Risultanze locali

L'analisi di secondo livello, effettuata secondo le procedure indicate nell'ambito della D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566, è consistita nella valutazione del valore di F_a (Fattore di amplificazione) tramite le schede di valutazione precedentemente riportate. Questo viene confrontato con il valore di soglia di riferimento (a seconda del comune e della tipologia di suolo), considerando una variabilità di ± 0.1 che tiene conto della variabilità di F_a ottenuto dalla procedura semplificata.

Per i comuni di Basiano e Masate si sono verificate le seguenti situazioni, riferite alla scheda litologica ghiaiosa:

- FATTORI DI AMPLIFICAZIONE PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s – valore di riferimento = 1 (valido sia per Basiano che per Masate); qualunque sia il tratto polinomiale considerato i valori di F_a risultano sempre superiori a quelli di soglia e pertanto **per gli edifici sensibili da 0 a 5 piani si rende necessaria l'analisi di terzo livello** in quanto la normativa vigente non garantisce le condizioni minime di sicurezza.

- FATTORI DI AMPLIFICAZIONE PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s – valore di riferimento = 2.6 (valido sia per Basiano che per Masate); i valori di F_a risultano sempre inferiori a quelli di soglia proposti e pertanto **per gli edifici sensibili oltre i 5 piani non si rende necessaria l'analisi di terzo livello** in quanto la normativa vigente garantisce ampi margini di sicurezza.

11. VINCOLI

La carta dei vincoli, redatta su aerofotogrammetrico comunale in scala 1:5.000, rappresenta al suo interno le limitazioni d'uso che insistono all'interno del territorio di Basiano e Masate derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico.

Pertanto nello specifico del territorio in esame sulla carta dei Vincoli (Tav.9) vengono riportati i seguenti vincoli:

Vincolo di polizia idraulica:

In corrispondenza delle acque pubbliche, definite dalla legge 5 gennaio 1994, n.36, e relativo regolamento, sono state definite le fasce di rispetto secondo quanto previsto dall'art. 96, lettera f, del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523 (fasce dei corsi d'acqua e rogge).

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile:

Ai sensi del d.lgs. 258/2000, art. 5, comma 4, sono state riportate in carta le aree di tutela assoluta e di rispetto dei pozzi pubblici sfruttati ai fini idropotabili. Per il pozzo n°4 di Basiano (BA04) viene riportata l'area di rispetto dei 10m, individuata con criterio idrogeologico (approvata dalla Provincia di Milano con Autorizzazione Dirigenziale n.123 del 08/09/2003).

Le norme relative alle aree di rispetto e di tutela assoluta devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla D.G.R. 10 aprile 2003, n.7/12693 ("Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni").

Limiti del Parco Rio Vallone:

Pur non avendo specifici caratteri limitanti ai fini geologici e/o idrogeologici, i limiti del Parco Rio Vallone vengono indicati per l'importanza che il parco riveste nei confronti della tutela e della salvaguardia ambientale del territorio comunale.

12. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E SISMICHE

La carta dei sintesi, estesa a tutto il territorio di Basiano e Masate viene redatta su aerofotogrammetrico comunale in scala 1:5.000.

Essa rappresenta al suo interno le aree omogenee da un punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Pertanto la carta è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

La carta evidenzia i seguenti aspetti sfavorevoli individuati all'interno del territorio in esame, di carattere geologico, geomorfologico, geotecnico idrogeologico e idraulico:

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

La vulnerabilità dell'acquifero viene valutata in base ai dati di soggiacenza e alla permeabilità del non-saturo. Le aree vulnerabili vengono individuate nell'ambito del settore meridionale del territorio in esame, in corrispondenza dei depositi wurmiani a permeabilità medio-elevata, all'interno dei quali si individua un elevato grado di vulnerabilità dell'acquifero superficiale. Ciò

comporta una notevole suscettività dello stesso alla contaminazione da parte di agenti superficiali di origine antropica.

Viene inoltre indicata l'area della discarica R.S.U., che presenta motivo di attenzione in relazione alla possibilità di contaminazione dell'acqua di falda.

Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Vengono indicate le valli fluviali del Rio vallone e del Cavo Vareggio che risultano incise rispetto alle superfici del pianalto. Il ristretto fondovalle risulta localmente inondabile in occasione dei periodi di piena dei rispettivi corsi d'acqua ed è interessato da diffusi fenomeni erosivi di tipo attivo che degenerano in limitati dissesti con crolli della vegetazione ad alto fusto che localmente possono ostruire l'alveo.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (con tempi di ritorno indicativamente inferiori a 20-50 anni), con valori di velocità medio-bassi ed altezze contenute. Sono caratterizzate da trasporto solido scarso o assente.

Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico

Vengono indicate le aree con scarse caratteristiche geotecniche e/o con difficoltà di drenaggio (depositi mindeliani), le aree di escavazione aperte (in degrado e non ancora recuperate) e le aree di cava ritombate con materiale non determinato.

Si sottolinea inoltre la possibilità di rinvenire entro tutto il territorio comunale, secondo la legge del caso, le cavità polliniche entro le profondità significative per il sistema terreno-fondazione.

Aree vulnerabili dal punto di vista sismico

Le aree vulnerabili dal punto di vista sismico risultano quelle in cui sono previste *nuove costruzioni di carattere strategico e rilevante*, di cui però allo stato attuale non si conosce la posizione. In carta pertanto non vengono rappresentate.

11. FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO E PRESCRIZIONI GEOLOGICHE

11.1 Introduzione

La "Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano" (Tav.11) comprende l'intero territorio comunale di Basiano e Masate e viene redatta alla scala 1:5.000.

La carta viene realizzata acquisendo i vincoli e gli elementi di sintesi riportati nelle Tavv. 9 e 10 ed elaborata in relazione ai fattori ambientali, territoriali ed antropici propri delle rispettive realtà comunali.

Viene operata una suddivisione in classi del territorio in base agli elementi di rischio idrogeologico e geologico-ambientale in genere, individuati nelle precedenti fasi di analisi e di sintesi.

Nella suddivisione vengono posti limiti e prescrizioni all'utilizzo del territorio in funzione del grado di rischio che ciascun elemento comporta. Verranno indicate le più idonee indagini di dettaglio da effettuare e gli interventi di tutela e prevenzione da realizzare prioritariamente all'opera.

La normativa vigente prevede quattro classi di fattibilità a rischio crescente (suddivise in eventuali sottoclassi):

Classe 1: Fattibilità senza particolari limitazioni (colore bianco in carta);

Classe 2: Fattibilità con modeste limitazioni (colore giallo in carta);

Classe 3: Fattibilità con consistenti limitazioni (colore arancione in carta);

Classe 4: Fattibilità con gravi limitazioni (colore rosso in carta).

All'interno del territorio comunale si è ritenuto opportuno, considerando l'interazione dei molteplici aspetti geologici ed idrogeologici, delimitare le aree di fattibilità a partire dalla Classe 2, escludendo pertanto aree in Classe 1, a causa della potenziali scadenti caratteristiche geomeccaniche dell'immediato sottosuolo, legate principalmente alla possibilità di rinvenimento delle strutture polliniche entro le profondità significative per le fondazioni.

In fase esecutiva il rilascio della concessione edilizia per le opere edificatorie ammissibili è subordinato all'esito positivo delle indagini geognostiche di approfondimento.

11.2 Classi di fattibilità e relative prescrizioni geologiche

CLASSE DI FATTIBILITÀ 2

FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

Caratteristiche generali

In questa classe sono comprese le zone ove sono state rilevate modeste condizioni limitative all'edificabilità.

Si tratta, nello specifico, di aree subpianeggianti, non inondabili, ove le informazioni a disposizione indicano la probabile presenza, singola o associata, di un immediato sottosuolo contraddistinto da caratteristiche geotecniche non

ottimali (eterogeneità latero-verticali delle caratteristiche geomeccaniche del substrato di fondazione con locale presenza nell'immediato sottosuolo di orizzonti dotati di scadenti caratteristiche geotecniche; possibilità di rinvenimento di "occhi pollini" a profondità mediamente superiori ai 5m rispetto al piano campagna).

Scarse o molto scarse caratteristiche di drenaggio dei terreni superficiali (mediamente entro i primi 8÷10m dal p.c.).

La vulnerabilità idrogeologica dell'acquifero superficiale viene valutata medio – bassa; la falda è presente a profondità oscillanti attorno a 20÷40m, a seconda delle condizioni topografiche.

Utilizzo delle aree

E' consentito qualunque tipo di opera edificatoria e/o modifica di destinazione d'uso del suolo, prestando attenzione alle problematiche inerenti la stabilità del complesso terreno-fondazioni.

L'edificabilità può essere attuata con l'adozione di normali accorgimenti costruttivi; si dovranno valutare le tipologie fondazionali più idonee in riferimento al contesto geotecnico evidenziato con puntuali indagini geognostiche.

Interventi e indagini da prevedere

1. Indagini geognostiche a supporto degli interventi edificatori, secondo quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e successive C.M., volte a determinare la profondità, morfologia e consistenza del substrato di fondazione, previa esecuzione di idonee indagini. Si dovranno acquisire i dati necessari per la caratterizzazione geomeccanica del sottosuolo, da utilizzare per il corretto dimensionamento delle strutture fondazionali, con verifiche geotecniche finalizzate al calcolo della capacità portante e dei cedimenti con indicazioni sui carichi di progetto ammissibili.
2. Nelle aree collocate tra la valle del Rio Vallone e il Fosso Valletta, ove sono previsti nuovi insediamenti industriali e/o residenziali, si dovrà

necessariamente prevedere che gli scarichi delle acque bianche vengano convogliati direttamente nel Rio Vallone, considerata la particolare situazione di vulnerabilità idraulica in cui versa attualmente il Fosso Valletta. Questo infatti per sua conformazione naturale (dimensioni dell'alveo e bacino di alimentazione), già allo stato attuale non è in grado di smaltire le portate di piena registrate in concomitanza dei periodi a precipitazione molto intensa o critica, determinando le situazioni di esondazione illustrate nei vari capitoli in precedenza. Nuove portate aggraverebbero pertanto le condizioni di rischio del Valletta stesso soprattutto nelle aree di pertinenza del centro abitato.

3. Valutazione dell'efficacia del sistema di smaltimento delle acque meteoriche previsto in progetto e della sua compatibilità con la situazione geologica locale, in riferimento alla capacità di drenaggio del sottosuolo superficiale.

CLASSE DI FATTIBILITÀ 3

FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

SOTTOCLASSE 3A

Caratteristiche generali

Aree comprese entro le *fasce di rispetto dei pozzi pubblici*, individuate secondo il criterio geometrico dei 200m di raggio dal pozzo (D.P.R. 236/88). Le fasce si applicano in riferimento ai pozzi codificati come BA01-BA03-MA01-MA02-MA03.

Utilizzo delle aree

Per le aree di salvaguardia valgono i vincoli e le prescrizioni di cui all'art. 6 del D.P.R. 24/05/1988, n. 236, come modificato dall'art. 21 del D. Lgs. 152/1999, dall'art. 5 del D. Lgs. 258/2000; le norme relative alle aree di rispetto (e di tutela assoluta – Cfr. classe 4) devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla D.G.R. 10 aprile 2003, n.7/12693 ("Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art.21, comma 6 del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni"), con particolare riferimento all'ubicazione di nuovi pozzi ad uso idropotabile ed alla disciplina delle attività *ex novo* all'interno delle zone di rispetto riferite a fognature, edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

Sono vietate le seguenti attività e/o destinazioni d'uso:

- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spargimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possano essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali - quantitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame.

Sono consentiti usi diversi, tali comunque da non compromettere la qualità e la quantità delle acque captate.

Per gli insediamenti o le attività sopracitate, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

La D.G.R. n. 7/12693 del 10 aprile 2003 disciplina le seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature;
- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione;
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agricole.

Si dovrà fare riferimento a tale delibera per le indicazioni tecniche di attinenza

col progetto edificatorio.

Interventi ed indagini da prevedere

1. Le attività elencate nell'art.5 comma 6 del Decreto Legislativo 258/2000, quali fognature, edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, sono subordinate ad approfondimenti che accertino la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche o in alternativa si potrà procedere alla ripermimetrazione delle fasce di rispetto secondo il criterio temporale o idrogeologico (D.G.R. 6/15137 del 27/06/1996).
2. Indagini idrogeologiche di dettaglio per valutare l'impatto degli interventi nei confronti della qualità delle acque destinate al consumo umano secondo quanto precedentemente specificato.
3. I progetti edilizi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche per la determinazione dei parametri geotecnici del sottosuolo significativo (ai sensi del D.M. 11.03.88 e della c.m. n.30483 del 24.09.88); dovranno essere valutati la portanza e i cedimenti del terreno di fondazione per il corretto dimensionamento delle fondazioni stesse.

SOTTOCLASSE 3B

Caratteristiche generali

Ambiti vallivi del Rio Vallone e del T. Gura-Vareggio, caratterizzati da fenomeni di degradazione delle scarpate legati all'azione erosiva al piede del corso d'acqua e a fenomeni di tipo gravitativo. Le scarpate si presentano localmente con pendenze anche elevate, non inerbite o vegetate, in denudamento e con evidenze locali di instabilità della vegetazione.

L'estensione, i dislivelli contenuti delle scarpate (entro i 4 m mediamente) e la pericolosità dei singoli fenomeni sono tali da non determinarne l'inserimento in classe 4 di fattibilità.

Utilizzo delle aree

Considerata la valenza naturale e paesaggistica dei siti in questione si sconsiglia l'insediamento di nuove edificazioni, in virtù anche delle condizioni di degrado geomorfologico rilevate. In ogni caso l'utilizzo delle aree dovrà essere preceduto da attenta valutazione delle condizioni geologiche generali e da elaborazioni analitiche inerenti la stabilità delle scarpate.

Interventi ed indagini da prevedere

1. Indagini geologico – tecniche a supporto degli interventi edificatori secondo quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e della C.M. n.30483 del 24.09.88. La relazione geotecnica deve contenere valutazioni sulla portanza e sui cedimenti del terreno di fondazione.
2. Deve essere condotta un'attenta analisi di stabilità del pendio nelle sue condizioni naturali (precedente all'intervento), con simulazioni della stabilità in ordine alle modifiche dello stato tensionale in seguito alla realizzazione degli interventi. Si dovranno inoltre fornire indicazioni sulla possibile evoluzione geomorfologica del versante. Nella documentazione di progetto dovrà essere verificata la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto ed il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di potenziale dissesto presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso.
3. Analisi di stabilità andranno eseguite anche in relazione ai fronti di scavo.
4. Per i nuovi eventuali insediamenti si dovranno evitare scarichi lungo il pendio; le acque devono essere captate ed indirizzate verso la più vicina opera di presa della rete delle acque chiare o in sito idoneo.

5. Nella scelta delle tecniche di consolidamento del versante si dovranno preferire le tecniche di ingegneria naturalistica.

SOTTOCLASSE 3c

Caratteristiche generali

Aree soggette ad esondazione dei corsi d'acqua, in corrispondenza degli episodi meteorici molto intensi legati agli ultimi e frequenti episodi alluvionali, l'ultimo dei quali risale al settembre 2005 (Cfr. documentazione fotografica in appendice). Le aree interessate sono caratterizzate da valori di velocità e altezze d'acqua generalmente moderate, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità degli edifici e infrastrutture.

L'area di esondazione delimitata lungo il Torrente Trobbia, a nord della Cascina Cappelletta, secondo i dati storici acquisiti è quella soggetta a maggior peso in termini di estensione, di velocità e altezze dell'acqua esondata, meritando pertanto un discorso a parte. La decisione di non inserirla in classe 4 deriva unicamente dal fatto che il tratto interessato è stato oggetto di studio idraulico e di sistemazione spondale consistente nella regolarizzazione e risonatura del profilo della luce atta al passaggio delle portate idriche di riferimento. Tali operazioni dovrebbero garantire una mitigazione delle condizioni di pericolosità originarie.

Utilizzo delle aree

Pur non escludendone la possibilità si sconsiglia l'edificazione nelle aree in esame, soprattutto in relazione ad insediamenti di tipo residenziale e/o industriale; in ogni caso qualsiasi intervento dovrà essere supportato da approfondite analisi di fattibilità di tipo idrologico. I piani di pavimento finito dovranno essere compatibili con i livelli delle piene di riferimento, da determinare con elaborazioni analitiche di dettaglio.

Sono vietati gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una

parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in area idraulicamente equivalente.

Interventi ed indagini da prevedere

1. I progetti dovranno essere corredati da accurate indagini geognostiche per la determinazione dei parametri geotecnici del sottosuolo significativo (ai sensi del D.M. 11.03.88 e della c.m. n.30483 del 24.09.88); dovranno essere valutati la portanza e i cedimenti del terreno di fondazione per il corretto dimensionamento delle stesse.
2. A supporto degli interventi edificatori si dovrà fornire una relazione idraulica di dettaglio che attesti la compatibilità del progetto con la piena di riferimento (le quote dei piani pavimento finito dovranno essere compatibili con le altezze dell'acqua esondata), da determinare con le procedure previste in relazione alle sezioni idrauliche significative adiacenti alle opere in progetto. La massima piena dovrà essere riferita ad un tempo di ritorno di 100 anni.
3. Si dovranno dare ampie garanzie circa la mitigazione del rischio.

SOTTOCLASSE 3D

Caratteristiche generali

Aree di escavazione colmate con materiale di riporto, contraddistinte da caratteristiche geotecniche scadenti legate all'incertezza sulla tipologia e addensamento dei materiali e alla elevata disuniformità laterale e verticale. Le aree ricadono nelle zone più sensibili per la vulnerabilità degli acquiferi captati a scopi idropotabili. Si segnala che rimane sconosciuta la tipologia e quantità dei materiali utilizzati per la bonifica, motivo per cui non si possono escludere a priori fattori di potenziale inquinamento della risorsa idrica sotterranea.

Utilizzo delle aree

Sono consentiti interventi e insediamenti di qualunque tipo, nel rispetto delle condizioni geologico-tecniche scadenti e delle condizioni di elevata vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea.

Interventi ed indagini da prevedere

1. I progetti dovranno essere corredati da accurate indagini geognostiche per la determinazione dei parametri geotecnici del sottosuolo significativo (ai sensi del D.M. 11.03.88 e della c.m. n.30483 del 24.09.88); dovranno essere valutati la portanza e i cedimenti del terreno di fondazione per il corretto dimensionamento delle fondazioni stesse. Gli spessori del materiale di riporto dovranno essere attentamente valutati anche al fine di individuare le tipologie fondazionali più idonee; si ritiene probabile il ricorso a fondazioni di tipo indiretto.
2. Valutazioni dell'impatto delle opere in progetto sulla situazione locale nei riguardi della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea. Dovranno essere indicate dettagliatamente le opere di mitigazione del rischio e la messa in sicurezza di eventuali attività produttive o infrastrutture potenzialmente inquinanti.

SOTTOCLASSE 3E

Caratteristiche generali

Aree contraddistinte da elevata vulnerabilità dell'acquifero captato ai fini idropotabili; l'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili tra 15 e 40m dal piano campagna.

Utilizzo delle aree

Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo

delle aree in genere. E' pertanto consentita qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.

Divieto di aperture di cave e/o scariche di rifiuti, ad eccezione degli inerti.

Interventi ed indagini da prevedere

1. I progetti dovranno essere corredati da accurate indagini geognostiche per la determinazione dei parametri geotecnici del sottosuolo significativo (ai sensi del D.M. 11.03.88 e della c.m. n.30483 del 24.09.88); dovranno essere valutati la portanza e i cedimenti del terreno di fondazione per il corretto dimensionamento delle stesse.
2. Valutazioni dell'impatto delle opere in progetto sulla situazione locale nei riguardi della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea. Dovranno essere indicate dettagliatamente le opere di mitigazione del rischio e la messa in sicurezza di eventuali attività produttive o infrastrutture potenzialmente inquinanti.
3. Per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo, dovranno essere predisposti adeguati sistemi di controllo ambientale, costituiti ad esempio da:
 - piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento;
 - esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto.

SOTTOCLASSE 3F

Caratteristiche generali

Aree estrattive dismesse nella zona di Masate ad est del T. Trobbia (zona Ronchetti). Le aree si presentano in evidente stato di degrado e abbandono, colonizzate da vegetazione; assenza di fenomeni di dissesto di rilievo lungo le

scarpate. In corrispondenza della zona dismessa più a est, di maggiori dimensioni e impatto, viene ricompresa anche una fascia di rispetto di 5m attorno al perimetro della cava, individuata su base qualitativa in funzione delle condizioni di stabilità dell'area.

In queste zone, considerati gli spessori di terreno asportato, si rilevano condizioni di vulnerabilità più critiche dell'acquifero superficiale rispetto al contesto locale.

Utilizzo dell'area

L'utilizzo delle aree è subordinato a progetti di sistemazione e riqualificazione, che dovranno garantire la fruizione dei luoghi successivamente alla messa in sicurezza delle scarpate e il ripristino dell'intera area.

Interventi ed indagini da prevedere

1. Progetti di recupero e riqualificazione ambientale redatti da professionista abilitato.
2. I progetti di nuove eventuali edificazioni dovranno essere corredati da indagini geognostiche per la determinazione dei parametri geotecnici del sottosuolo significativo (ai sensi del D.M. 11.03.88 e della c.m. n.30483 del 24.09.88); dovranno essere valutati la portanza e i cedimenti del terreno di fondazione per il corretto dimensionamento delle stesse.
3. Date le caratteristiche di elevata vulnerabilità dell'acquifero si dovrà valutare l'impatto delle opere in progetto sulla situazione locale nei riguardi della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea. Dovranno essere indicate dettagliatamente le opere di mitigazione del rischio e la messa in sicurezza di eventuali attività produttive o infrastrutture potenzialmente inquinanti

CLASSE DI FATTIBILITÀ 4

FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

La classe comprende le zone nelle quali l'alto rischio, in particolare idraulico e idrogeologico, limita fortemente la realizzabilità di interventi comportanti programmi di edificazione permanente abitativa e/o produttiva.

Per questa classe vale il vincolo di inedificabilità assoluta, fatte salve le opere e infrastrutture di servizio, come di seguito specificato.

Le caratteristiche delle aree inedificate ricadenti in questa classe le rendono idonee essenzialmente ad interventi tesi al miglioramento dei caratteri paesaggistico-ambientali ed alla fruizione ricreativa dell'ambiente fluviale.

Ricadono in classe 4 le sottoclassi di seguito specificate:

SOTTOCLASSE 4A

Caratteristiche generali

Zona di tutela assoluta delle opere di captazione ad uso idropotabile; ai sensi del comma 4 dell'art. 5 del D.Lgs. 18 agosto 2000 n.258, la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni per un raggio di 10m dal punto di captazione. Costituisce una tutela idrogeologica della captazione da rischio di contaminazione accidentale.

Utilizzo delle aree

Deve essere adibita esclusivamente alle opere di captazione e alla infrastrutture di servizio.

Interventi ed indagini da prevedere

Interventi di manutenzione delle strutture adibite alla captazione.

La zona è sottoposta a limitazioni d'uso previste dall'Art. 5 del D.Lgs. 258/00 a salvaguardia delle opere di captazione.

SOTTOCLASSE 4B

Caratteristiche generali

Zona di pertinenza della discarica R.S.U. ricadente anche nel Comune di Cavenago Brianza.

Utilizzo delle aree

Deve essere adibita esclusivamente alle opere e alla infrastrutture di servizio inerenti l'attività della discarica.

Interventi ed indagini da prevedere

Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e insediamenti legati esclusivamente alle attività e al controllo della discarica.

SOTTOCLASSE 4c

Caratteristiche generali

Fasce di rispetto dei corsi d'acqua superficiali (anche tombinati) comprese nella distanza di 10 metri da ogni sponda; risultano interdette all'edificazione (art. 96 del R.D. n. 523/1904; parere n. 55 del 1 giugno 1988 del Consiglio di Stato).

L'ampiezza delle fasce è da intendersi calcolata da ognuno dei due cigli superiori della sponda dell'alveo inciso, da verificare puntualmente, o dal piede esterno di argini artificiali, ove presenti; in funzione della scala adottata occorrerà quindi procedere a verifiche puntuali, obbligatoriamente da esplicitare nelle documentazioni di progetto, per identificare il ciglio superiore della sponda dell'alveo inciso da cui calcolare l'ampiezza delle rispettive fasce.

Sono stati identificati e classificati come corpi idrici i seguenti:

- i corsi d'acqua rappresentati sulle cartografie a disposizione (carta catastale, aerofotogrammetrico comunale, C.T.R.);
- i tratti tombinati;
- le rogge di derivazione dal Canale Villoresi.

Sono invece stati esclusi i fossi e le adacquatrici presenti nella zona di Masate racchiuse nella zona tra il Canale Villoresi e il T. Trobbia, con direzione parallela al Villoresi, in quanto di scarsa valenza idraulica e dipendenti dalle rogge principali.

Utilizzo delle aree

E' vietata qualsiasi nuova opera edificatoria, in particolare nella fascia di rispetto di 10 metri è anche fatto divieto di:

- occupare o ridurre le aree di espansione e divagazione del corso d'acqua per garantire la moderazione delle piene;
- realizzare nuove edificazioni e movimenti di terra onde consentire l'accessibilità al corso d'acqua;
- tombinare il corso d'acqua, come prescritto dal D. Lgs 152/99, art. 41;
- posizionare infrastrutture longitudinali in alveo che riducano la sezione; in caso di necessità e di impossibilità di diversa localizzazione le stesse potranno essere interrate;
- realizzare interventi in grado di compromettere il significato paesaggistico dei tratti, contraddistinti dalla presenza di siepi, filari o elementi arborei anche discontinui o puntuali;

Le opere ammesse previa autorizzazione comunale sono:

- interventi che non siano suscettibili di influire direttamente o indirettamente sul regime del corso d'acqua;
- le difese radenti (ossia che non comportino un restringimento della sezione d'alveo e a quota non superiore al piano campagna), realizzate in modo tale da non deviare la corrente verso la sponda opposta né provocare restringimenti d'alveo. Tali opere dovranno essere caratterizzate da pendenze e modalità costruttive tali da permettere l'accesso al corso d'acqua: la realizzazione di muri spondali verticali o ad elevata pendenza è consentita unicamente all'interno dei centri

abitati, e comunque dove non siano possibili alternative di intervento a causa della limitatezza delle aree disponibili.

Interventi ed indagini da prevedere

1. Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.
2. L'Unione dei comuni di Basiano e Masate dovrà dotarsi dello studio per l'individuazione del reticolo idrico minore ai sensi della d.g.r. 7/7868 del 2002.
3. gli attraversamenti (ponti, gasdotti, fognature, tubature e infrastrutture a rete in genere) dovranno essere accompagnati da indagine idrologico-idraulica atta a verificare che ogni attraversamento non comporti un significativo aggravamento delle condizioni di rischio idraulico sul territorio circostante per piene superiori a quelle di progetto. In ogni caso, i manufatti di attraversamento dovranno essere realizzati mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo "a piene rive" misurata a monte dell'opera; non dovranno restringere la sezione mediante spalle e rilevati di accesso, avere l'intradosso a quota inferiore al piano campagna o comportare una riduzione della pendenza del corso d'acqua mediante l'utilizzo di soglie di fondo; questo indipendentemente dalle risultanze della verifica delle portate. In ogni caso gli attraversamenti e i manufatti realizzati al di sotto dell'alveo dovranno essere posti a quote inferiori a quelle raggiungibili in base all'evoluzione morfologica prevista dall'alveo, e dovranno comunque essere adeguatamente difesi dalla possibilità di danneggiamento per erosione del corso d'acqua.
4. Si rendono necessarie indagini geotecniche con valutazione di stabilità dei versanti di scavo finalizzate alla progettazione delle opere e alla previsione delle opportune opere di protezione degli scavi durante i lavori di cantiere.

5. Sono necessarie verifiche della qualità degli scarichi di qualsiasi natura (civile o industriale, temporanei o a tempo indeterminato).

SOTTOCLASSE 4d

Caratteristiche generali

Zone di esondazione del Fosso Valletta che costituiscono una naturale zona di divagazione, dovuta a fattori naturali e geomorfologici, in concomitanza di intensi e prolungati eventi meteorici e per il notevole apporto degli scarichi derivanti dagli insediamenti industriali e residenziali.

Utilizzo delle aree

Divieto di utilizzo delle aree se non quello legato alla predisposizione di vasche volano che limiterebbero sensibilmente le portate dirette verso l'abitato posto a sud; l'area riveste un'importanza notevole ai fini della divagazione naturale delle acque di piena.

Interventi ed indagini da prevedere

Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria legate alla pulizia e rimozione dall'area di corpi estranei. Si dovrà prevedere la realizzazione di vasche volano precedute da un progetto a firma di tecnico abilitato, suffragato da analisi idrologiche di dettaglio.

11.3 Prescrizioni aggiuntive valide per tutte le classe

Aree dismesse e zone potenzialmente interessate da degrado qualitativo del suolo o del sottosuolo.

Per le aree industriali dismesse e le zone ove si abbia fondata ragione di ritenere che vi sia un'alterazione della qualità del suolo o immediato sottosuolo (previa verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale di Igiene - ISS), ogni intervento è subordinato all'esecuzione del Piano della

Caratterizzazione ed alle eventuali bonifiche secondo le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale).

Pertanto il parere sull'edificabilità risulta favorevole con consistenti limitazioni connesse alla verifica dello stato di salubrità dei suoli (Regolamento Locale di Igiene); la tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

Aree interessate da edificazione di edifici strategici e sensibili

Nell'area in esame, individuata come zona sismica di quarta categoria, nel caso di nuovi insediamenti di edifici strategici e rilevanti (secondo l'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03) ci si dovrà orientare nel seguente modo:

- per gli edifici da 0 a 5 piani si rende necessaria l'analisi di terzo livello in quanto la normativa vigente non garantisce le condizioni minime di sicurezza.
- per gli edifici oltre i 5 piani non si rende necessaria l'analisi di terzo livello in quanto la normativa vigente garantisce ampi margini di sicurezza.

Tali prescrizioni sono valide ed estese alle classi 2 e 3, dove è consentita l'edificazione.

11.4 Contenuti del D.M. 11/03/88

Indipendentemente dalle prescrizioni previste per ciascuna classe di fattibilità, ogni opera pubblica o privata risulta soggetta alle seguenti normative e/o linee guida:

1. D.M. 11/03/88, in attuazione della L.2/2/74 n.°64 (ai sensi dell'Art.1, L. n.° 64; Art. A1 del D.M. 11/03/88).
2. La relazione geologica e geotecnica deve corredare gli elaborati progettuali per la richiesta di concessione edilizia, in quanto:
 - costituisce parte integrante degli atti progettuali (Art.A3, D.M. 11/03/88);

- deve essere redatta in tempi utili alla compilazione dei progetti (Art. B2, D.M. 11/03/88), in modo tale da verificarne la congruità con le scelte operate (Art. A2, D.M. 11/03/88).
3. Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo, ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove, i cui risultati saranno oggetto di apposite relazioni, parte integrante del progetto (Art. A2 e Art. B5, D.M. 11/03/88).
 4. Solo nel caso di costruzioni di modesto rilievo, in rapporto alla stabilità del sistema opera-terreno, il D.M. 11/03/88 consente l'omissione delle indagini e dei relativi calcoli (Art. A2, C3 e C4, D.M. 11/03/88). In ogni caso deve essere redatta una relazione che attesti e certifichi che:
 - l'intervento in oggetto sia di rilievo modesto in rapporto alla stabilità opera-versante (Art. A2);
 - sia giustificata l'omissione delle indagini e dei calcoli per la caratterizzazione dei terreni (Art. C4);
 - si certifichi l'estensibilità della caratterizzazione geotecnica ricavata da indagini e studi eseguiti in aree vicine (Art. C3), esplicitando la fonte di tali dati.
 5. La relazione deve essere allegata all'atto della richiesta di concessione, in quanto rappresenta un dato essenziale sulla fattibilità dell'opera da sottoporre al parere della Commissione Edilizia (cfr. Doc.Min.LL.PP., n.°61 del 24/2/83).
 6. Lo studio geologico presente, in quanto avente funzione di orientamento urbanistico generale, non può essere sostitutivo delle relazioni di cui sopra, prescritte dal D.M. 11/03/88, che riguardino aspetti particolari relativi al singolo intervento.

Legnano, 15/11/06.

Dott. Geol. Luca Luoni

BIBLIOGRAFIA

BINI A. (1990) - Dispense di Geologia del Quaternario. 1. Descrizione di affioramenti e sezioni stratigrafiche. Milano.

B.U.R.L. – D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n.12".

E.R.S.A.L. (1992) – I suoli della pianura milanese settentrionale – progetto carta pedologica – Progetto Carta Pedologica.

J. E. BOWLES (1998) – Fondazioni – Mc Graw Hill.

G.B. CASTIGLIONI (1997) – Geomorfologia – Utet.

GRUPPO NAZIONALE GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGICA (1993) - Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo. Geogr. Fis. e Dinam., vol. 16, pp. 129-152, 1 carta, Torino.

PROVINCIA DI MILANO – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

REGIONE LOMBARDIA – Territorio (2002) – Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia / Note illustrative.

REGIONE LOMBARDIA, Eni Divisione Agip (2002) – Geologia degli Acquiferi Padani.