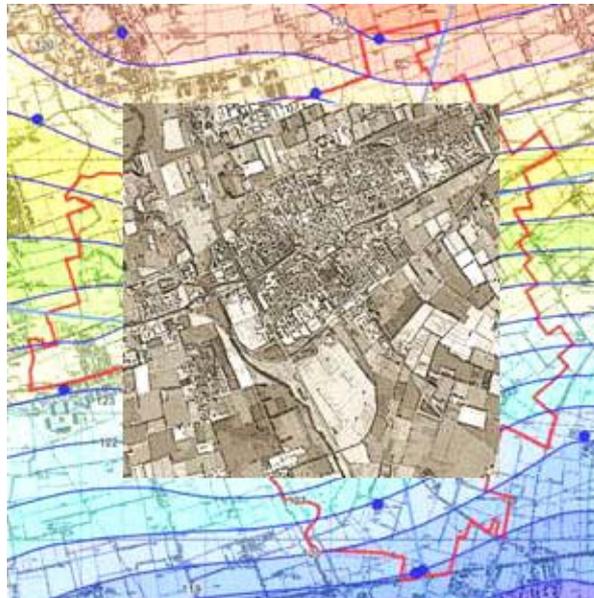




Città di Gorgonzola

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Studio della componente geologica,
idrogeologica e sismica

Relazione illustrativa



aprile 2010
aggiornamenti giugno 2010

Consulenti di settore

dott. geol. Domenico D'Alessio
dott. geol. Anna Gentilini

rea
ricerche
ecologiche
applicate





Premessa

A Obiettivi

L'Amministrazione Comunale di Gorgonzola, con Determinazione n° 516 del 11/05/2009, ha incaricato la soc. coop. rea di realizzare le integrazioni e gli aggiornamenti dello studio geologico esistente a supporto della pianificazione comunale, per adeguarsi pienamente a quanto richiesto dalla L.R.12/05 e sue norme di applicazione.

Le attività realizzate sono dunque funzionali alla *“Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell’art. 57, comma 1, della LR 11 marzo 2005 n. 12, e secondo le indicazioni tecniche della DGR 28/05/2008 n. 8/7374”*.

Il Comune di Gorgonzola dispone infatti attualmente di una indagine geologica realizzata dalla scrivente società cooperativa rea a r.l., datata 1998, supportata da una indagine pedologica realizzata nel 1997 con la supervisione di ERSAL.

Lo studio esistente era stato redatto ai sensi della LR 41/1997, da poco emanata, e in presenza della prima versione delle norme attuative di questa, approvate con la DGR 6/37918 –1998.

Lo studio in oggetto, dotato di Fattibilità e Norme Geologiche, non risulta tuttavia approvato, né trasmesso alla Provincia per la verifica della compatibilità con il PTCP.

Successivamente, la Regione Lombardia ha gradualmente perfezionato e integrato la disciplina relativa agli studi geologici per la pianificazione locale, prima con la DGR 7/6645 – 2001 (Approvazione direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell’art.3 della LR 41/97) e poi con le delibere di applicazione della nuova norma di riferimento, cioè del disposto dell’art. 57 della LR 12/2005 (Componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio).

La norma di applicazione più recente è rappresentata dalla DGR 28/05/2008 n. 8/7374, che aggiorna la precedente DGR 22 dicembre 2005 n. 8/1566.

Infine bisogna considerare che con il DM Infrastrutture 14 gennaio 2008 (Nuove Norme Tecniche per le costruzioni) e s.m.i. sono state introdotte nuove norme per la analisi della componente sismica e, in particolare, per la progettazione sismica, che complicano la valutazione geologica preliminare a fini sismici, in parte rendendola poco utile, in parte ponendosi in contraddizione con essa.

La classificazione sismica dei Comuni indicata dal DM è infatti diversa da quella della DGR regionale e manca tuttora un puntuale raccordo tra le due. Per questo si è ritenuto opportuno e conveniente utilizzare fin da ora le norme del DM in questione, nonostante il prolungamento al 30/6/2010 del periodo transitorio, che consente l'utilizzazione della normativa preesistente.

In ogni caso, nella situazione descritta e considerati i contenuti della norma regionale di riferimento, la DGR 8/7374 - 2008, il Comune è chiamato a:



- a) predisporre il proprio studio geologico secondo i nuovi criteri della DGR 8/7374-2008, come definito nel punto c) del paragrafo "Ambiti di applicazione" della DGR medesima;
- b) valutare la componente sismica sul territorio comunale;
- c) redigere, tramite aggiornamento dei documenti esistenti, la cartografia geologica generale, in particolare la Carta dei Vincoli, la Carta di Sintesi e la Carta di Fattibilità Geologica, e la relativa normativa, recependo le valutazioni tematiche di merito, le eventuali perimetrazioni di fasce fluviali e le fasce di rispetto dei corpi idrici del reticolo idrico, derivate dallo studio di settore recentemente realizzato.

Considerato il tempo trascorso dalla prima analisi geo-ambientale, sono stati effettuati controlli e verifiche in quasi tutti i settori di indagine, con intensità e modalità diverse da caso a caso, nonché predisposti nuovi strati cartografici gestibili agevolmente nel SIT comunale e trasferibili al SIT regionale secondo le richieste e le specifiche di questo (DGR n. 8/1562 del 22/12/2005 "Modalità di coordinamento ed integrazione delle informazioni per lo sviluppo del sistema informativo territoriale integrato").

L'operazione di revisione/adequamento realizzata è parte integrante e indispensabile del PGT (Documento di Piano e Piano delle Regole), indirizza le azioni di pianificazione territoriale e definisce gli approfondimenti di analisi, i monitoraggi, gli studi da effettuarsi al fine di accertare la compatibilità degli interventi proposti dalla pianificazione locale con i caratteri di vulnerabilità e pericolosità geologica del territorio.

Autori

rea

Mino D'Alessio (*rilevamenti, testi, coordinamento*)

Anna Maria Gentilini (*rilevamenti, testi, cartografia*)

Marco Pastori (*clima*)

Rita Zanello (*schede pozzi e geotecnica*)

collaborazioni

Silvia Agosti (*sismica*)

Domenico Sorrenti (*sismica*)



B Fonti documentarie e rilievi

Lo studio redatto da rea nel 1997-98 si avvaleva, come ricordato, di una indagine di carattere pedologico condotta, preventivamente e in parte contestualmente, sui terreni liberi del territorio comunale secondo le metodiche della Carta dei Suoli della Pianura lombarda e con la supervisione dell'ERSAL, Ente coordinatore della Carta stessa. L'indagine dettaglia, alla scala locale, le informazioni pedologiche generali provenienti dalla cartografia pedologica della pianura alla scala 1:50.000

Da quel documento di studio pedologico locale sono state estratte le informazioni geopedologiche di interesse per la redazione dei documenti e delle carte aggiornate.

L'indagine geologica '97-'98 comprendeva:

- una analisi dell'uso storico del suolo e dell'evolversi delle situazioni di degrado dello stesso;
- un inquadramento geomorfologico con dettaglio riservato alla Valle del Molgora, con integrazione relativa ai progetti di regimazione idraulica e ai valori naturalistici;
- una zonazione geopedologica e dei caratteri geologici del sottosuolo anche tramite prove e misure originali, comprese prove della permeabilità dei suoli principali;
- una elaborazione dei dati idrogeologici con misure e valutazione della soggiacenza e sintesi dei caratteri qualitativi delle falde;
- un rilievo dettagliato del reticolo idrico minore, irriguo e non, con sua caratterizzazione per origine e condizione, integrato dalla rappresentazione della rete fognaria e di collettamento;
- Carte di Sintesi e della Fattibilità Geologica.

Da questa fonte sono state dunque recuperate le informazioni e le elaborazioni utili, in particolare, oltre agli aspetti geopedologici di dettaglio e sintesi, le informazioni idrogeologiche (pozzi, misure piezometriche, consumi, ecc.) e quelle geologico tecniche.

Per quanto riguarda le fonti di informazioni geologiche, non sono ancora disponibili, in questa area, i nuovi rilevamenti CARG, e non è stato neppure possibile usufruire dei dati relativi al sottosuolo raccolti in un apposito archivio regionale.

La gran parte delle informazioni raccolte relativamente ai caratteri geologici e geotecnici del sottosuolo deriva dunque da una ampia raccolta di studi e indagini locali relative ad opere pubbliche e private realizzate sul territorio di Gorgonzola.

Si tratta complessivamente di aree indagate, ciascuna in genere con più prove, che integrano in modo sostanziale quanto già raccolto nel 1998.

Il presente studio non si occupa in modo specifico delle acque di superficie. Di queste si era occupato, con un buon dettaglio, lo studio rea precedente e, più recentemente, lo studio IDRA del Reticolo Idrico Minore, ai sensi della DGR.7/7868 – 2002 e s.m.i.

Da questa ultima fonte sono stati trasferiti sulla Carta di Fattibilità Geologica i vincoli corrispondenti alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua, così come definiti dalla cartografia fornita dal Comune, approvata come Variante al PRG con deliberazione di C.C. n. 51 del 23 giugno 2008 e dalla Regione Lombardia.



Il tema delle acque di superficie è stato invece approfondito sia in chiave geomorfologica, relativamente alla sola valle del Torrente Molgora, e in chiave idrologico-idraulica considerando tutto quanto disponibile negli studi di previsione delle esondazioni e di sistemazione dell'asta del Molgora.

In particolare su questo tema deve essere citato il seguente importante documento: Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito geografico di pianura Lambro-Olona" (Autorità di Bacino del Fiume Po, 2004).

Tra le altre fonti di dati o gli studi di maggior dettaglio già esistenti e già, peraltro, utilizzate per la redazione delle indagini 1997-98, si possono comunque ricordare due indagini di carattere idrogeologico e idrogeologico-ambientale.

Si tratta di uno "Studio idrogeologico del territorio comunale" (Beretta, Pagotto 1988) e di "Analisi del territorio comunale per la produzione di cartografia tematica ambientale" (Ecoter CPA snc 1993). Nel primo dei due studi è presente una ricostruzione della struttura idrogeologica e dei caratteri delle falde idriche. Sono sviluppate, inoltre, considerazioni sulla vulnerabilità della falda e ipotesi per l'ubicazione di un nuovo pozzo di prelievo idrico. Nel secondo, invece, sono presenti elaborazioni di carattere ambientale e idrogeologico, queste ultime ricavate anche da una indagine diretta del primo sottosuolo con sondaggi elettrici verticali. Peraltro, le valutazioni tratte da questi ultimi sono, come già verificato in passato, di difficile applicabilità agli studi attuali.

C Collaborazioni e riferimenti

Le informazioni geologico-tecniche relative al territorio comunale provengono, come ricordato, in gran parte dagli archivi pratiche edilizie e interventi pubblici del Comune di Gorgonzola e sono state reperite direttamente dai tecnici comunali e fornite a rea per l'elaborazione. La documentazione raccolta, compresa quella già disponibile nello studio 1998, è in grado di fornire una discreta conoscenza delle caratteristiche dei materiali geologici, ma deve senz'altro essere oggetto di ulteriore integrazione considerata la relativa omogeneità dei substrati e, dunque, la difficoltà a definire aree di diverse caratteristiche.

Più complesso il lavoro di raccolta dati nel settore idrogeologico, nonostante, anche in questo caso, la buona base informativa costituita dagli studi precedenti.

La difficoltà è legata al carente aggiornamento e completezza delle banche dati esistenti, tra le quali soprattutto il SIF (Sistema Informativo Falda) della Provincia di Milano, e la perdurante frammentarietà delle gestioni idriche nei Comuni della zona (si veda il Capitolo 6 Acque Sotterranee). Particolarmente difficile è risultato il reperimento di punti di misura di falda, sia per la chiusura di molti pozzi privati una volta attivi, sia per la stagione non favorevole alla effettuazione di misure (estate 2009).

Nel tema più specifico della Vulnerabilità si incontrano in più sensibili incertezze metodologiche, connesse con la sostanziale scarsa efficacia dei metodi tradizionali di classificazione, quando applicati ad aree relativamente ristrette e con ampie parti edificate.



Per quanto riguarda la Pericolosità sismica, si può ribadire quanto più sopra accennato: permangono alcune incertezze nella metodologia proposta; difficoltà al reperimento o semplice deduzione di dati geologici adeguati e difformità tra le specifiche tecniche regionali e nazionali.

Qualcosa di simile può dirsi per il rischio idraulico e sulla applicazione di vincoli d'uso alle aree inondabili, in mancanza di una normativa precisa relativa ai corsi d'acqua non principali, come il Molgora, e non classificati con Fasce PAI (si veda in Cap.4).

Da notare infine che la relazione finale contiene, diversamente dal passato, anche una nota sintetica relativa alle caratteristiche climatiche del territorio di Gorgonzola.

Per tutto quanto fornito in termini di dati, relazioni e rapporti, per la possibilità di effettuare sopralluoghi e misure, per la messa a disposizione di carte e fotografie aeree, si ringraziano vivamente tecnici e responsabili degli Uffici Comunali di Gorgonzola e:

IDRA patrimonio, BrianzAcque srl, SIF Provincia di Milano, SIT Regione Lombardia, i proprietari di pozzi privati in Gorgonzola e in Comuni vicini.



Allegati

Documentazione

All.1 Schede censimento pozzi

All.2 Raccolta dei dati geotecnici

Tavole

Analisi

Tav. 1 Inquadramento geopedologico e geomorfologico

Tav. 2 Elementi geomorfologici della Valle del Molgora

2a parte Nord

2b parte Sud

Tav. 3 Elementi di previsione e rischio idraulici

3a parte Nord

3b parte Sud

Tav. 4 Caratteri geotecnici e del degrado dei terreni

Tav. 5 Acque sotterranee

Tav. 6 Vulnerabilità idrogeologica

Tav. 7 Sezioni idrogeologiche

Tav. 8 Pericolosità Sismica Locale

Sintesi e valutazione

Tav. 9 Carta dei Vincoli di rilevanza geologica

Tav. 10 Carta di Sintesi

Tav. 11 Carta della Fattibilità Geologica

1 Note sul clima dell'area

1.1 Il clima del territorio di Gorgonzola

Il territorio del Comune di Gorgonzola, ricade nel cosiddetto mesoclima padano, che fa parte dei 3 mesoclimi (padano, alpino e insubrico) che interessano l'intera Regione Lombardia. Ad essi può anche essere aggiunto il mesoclima urbano, visto il peso sempre maggiore che urbanizzazione e antropizzazione del territorio hanno sui caratteri climatici e che sicuramente è il clima che, almeno in parte, caratterizza anche l'area oggetto di studio.

Il *mesoclima Padano* è caratteristico di aree di pianura dove i campi meteorologici medi (in particolare quelli della temperatura e delle precipitazioni) variano con relativa gradualità. Le temperature medie annue sono uniformi e variano fra 12 e 14 gradi °C, mentre la piovosità media annua cresce gradualmente dal basso mantovano verso nord-ovest, fino a massimi precipitativi nella zona dei laghi prealpini. Il clima o mesoclima Padano è una tipologia di transizione fra clima mediterraneo e europeo: principali caratteristiche sono inverni rigidi ed estati relativamente calde, elevata umidità, specie nelle aree con maggiore densità idrografica, nebbie

abbastanza frequenti in inverno, piogge piuttosto limitate, ma relativamente ben distribuite durante tutto l'anno, ventosità ridotta e frequenti episodi temporaleschi estivi.

La distribuzione delle piogge nel corso dell'anno mostra che le precipitazioni maggiori si verificano nei mesi di Novembre, Settembre e Ottobre. Altro mese in cui si possono verificare elevate precipitazioni è Maggio. La ventosità, generalmente ridotta, può subire sensibili accentuazioni in coincidenza dei fenomeni di foehn alpino o di particolari condizioni depressionarie o temporalesche.

L'area oggetto di studio appartiene alla regione climatica padana, che presenta un clima di tipo continentale, con inverni rigidi ed estati relativamente calde, con elevata umidità, piogge piuttosto limitate, ma relativamente ben distribuite nell'arco dell'anno.

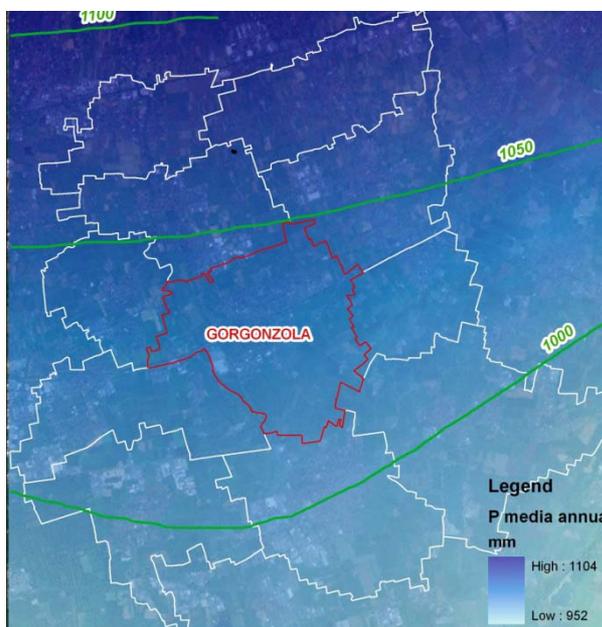


Figura 0.1 – Carta delle precipitazioni medie annuali per l'area limitrofa al Comune di Gorgonzola (dati spazializzati).

1.1.1 Le fonti dei dati

Per l'analisi di dettaglio del regime termopluviometrico dell'area sono state utilizzate le serie giornaliere disponibili per la stazione meteorologica di Agrate Brianza (Fonte ARPA Lombardia).

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

Il Regime Pluviometrico

Dall'analisi delle serie meteo di precipitazioni giornaliere disponibili si ricava come nel comune cadono mediamente 950 mm di acqua all'anno (Dati per il periodo 1992-2009). L'anno più piovoso in assoluto risulta il 2002 con ben 1483 mm di pioggia. Il minimo assoluto registrato è di soli 575 mm di pioggia nel 2007; si può osservare come negli ultimi anni (dal 2003 al 2007) le precipitazioni totali annuali sono tendenzialmente inferiori alla media, anche se il biennio 2008-2009 evidenzia una netta inversione di tendenza.

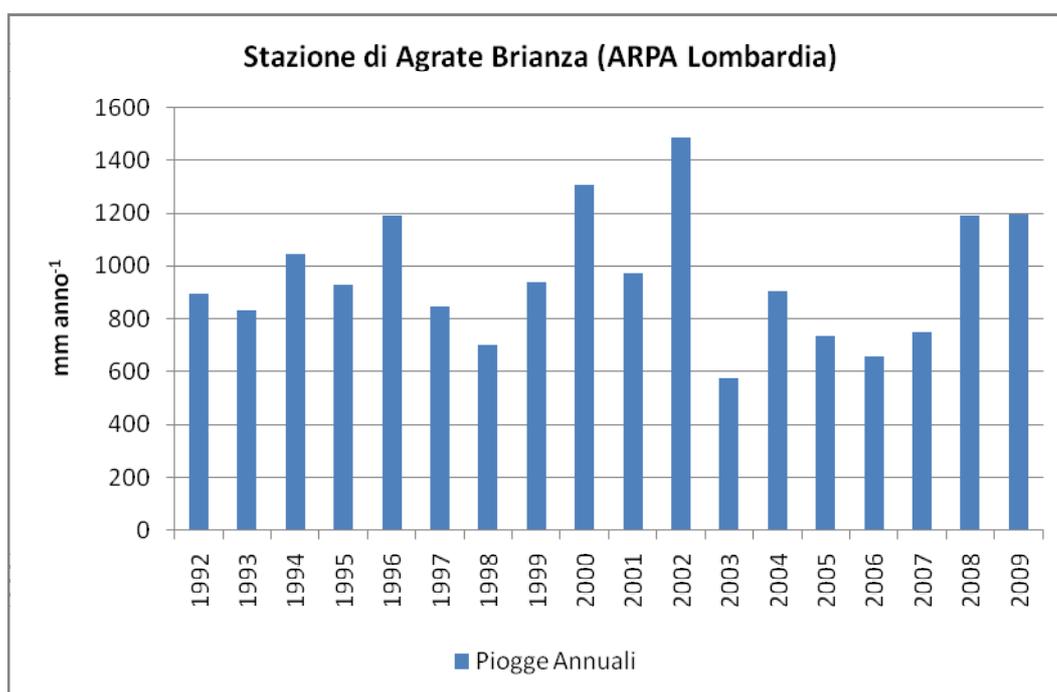


Figura 0.2 – Precipitazioni totali annuali (dal 1992 al 2009).

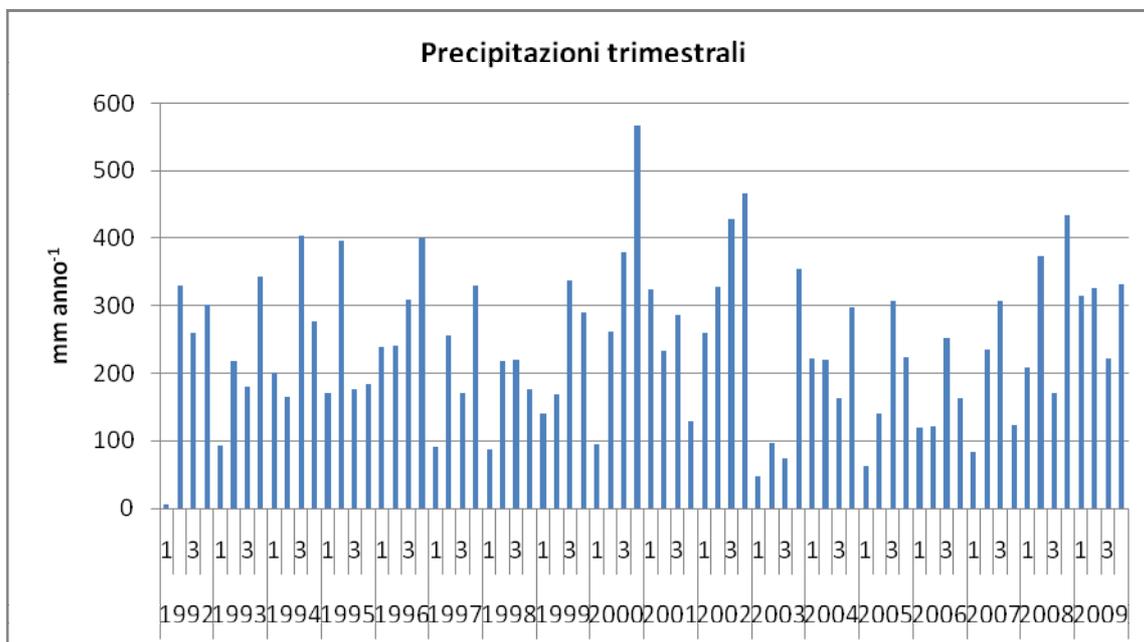


Figura 0.3 – Precipitazioni trimestrali (dal 1992 al 2009).

La distribuzione delle precipitazioni durante l'anno è caratterizzata da picchi sia primaverili che autunnali. I mesi più piovosi in assoluto sono Aprile, Maggio, Agosto, Settembre, Ottobre e Novembre. Il massimo mensile assoluto si verifica in genere in Settembre-Ottobre. I massimi assoluti si sono verificati nel Novembre del 2002 con un evento eccezionale di 345 mm e nel Novembre del 2000 con 268 mm.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medie anno
1992			6	134	70	127	140	22	97	176	32	93	897
1993	5	16	72	80	52	85	96	85		255	70	17	833
1994	106	73	22	57	70	39	63	96	244	108	126	43	1047
1995	46	76	48	82	198	117	2	48	128	38	65	81	928
1996	188	40	11	80	73	89	73	178	58	145	147	107	1189
1997	81	7	3	18	21	217	78	94	0	28	148	154	848
1998	50	30	8	95	88	35	43	45	132	151	7	18	702
1999	70	0	70	76	21	73	64	130	144	118	120	51	937
2000	0	4	92	145	96	21	68	200	112	199	268	101	1305
2001	127	27	169	74	129	30	70	92	124	78	48	2	970
2002	32	160	69	56	208	64	158	131	139	57	345	65	1483
2003	42	3	4	38	42	17	36	15	22	127	128	100	575
2004	45	109	68	118	84	19	67	64	32	76	157	65	903
2005	9	18	36	75	48	17	89	71	147	103	60	61	733
2006	29	56	34	80	36	5	63	96	94	37	29	97	655
2007	39	16	30	12	123	100	2	157	147	31	92	1	749
2008	128	47	33	134	141	99	94	37	40	66	205	162	1187
2009	82	128	104	218	9	99	117	47	58	68	140	124	1194
Medie mesi	64	48	49	87	84	70	74	89	101	103	121	75	952

Tabella 0.1 - Medie mensili per il periodo 1992- 2009 per la Stazione di Agrate Brianza

1.1.2 Eventi estremi

Analizzando serie orarie dell'ARPA Lombardia e' stato possibile identificare i massimi precipitativi per il periodo esaminato. I dati sono in ogni caso orari e non consentono di evidenziare eventi particolarmente intensi. Il massimo assoluto registrato e' del 13/07/2002 con 44.4 mm in un ora.

Data	Anno	Pioggia Oraria
13-Jul-2002, 2:00	2002	44.4
9-Sep-2005, 10:00	2005	36.6
4-Sep-2001, 20:00	2001	34.8
20-Aug-2007, 4:00	2007	33.2
26-Sep-2001, 10:00	2001	28.5
30-Aug-2001, 3:00	2001	25.2
18-Sep-1999, 0:00	1999	24.7
27-Aug-2000, 16:00	2000	23.4
23-Jun-1993, 18:00	1993	23.2
1-Jul-2005, 7:00	2005	22.8
19-Jul-1994, 18:00	1994	22.4
17-Aug-1997, 1:00	1997	22.4
26-Jul-2006, 18:00	2006	22.2
1-Sep-1994, 20:00	1994	22.0
4-Aug-2004, 23:00	2004	21.6
1-Apr-1996, 1:00	1996	21.5
8-Oct-1993, 9:00	1993	21.4
19-Oct-1998, 9:00	1998	21.2
28-Jun-1997, 20:00	1997	21.0
20-Jul-1993, 10:00	1993	20.2
14-Jul-1998, 18:00	1998	20.0
27-Sep-1998, 1:00	1998	19.8
2-Jul-1996, 15:00	1996	19.8
4-Aug-2000, 17:00	2000	19.2
20-Oct-2001, 22:00	2001	19.2
6-Nov-1999, 17:00	1999	19.0
19-Jun-1992, 19:00	1992	18.8
20-Aug-2002, 23:00	2002	18.8
8-Aug-2004, 2:00	2004	18.8

Tabella 1.2 – Piogge orarie massime per il periodo 1992-2009 per la Stazione di Agrate Brianza

Il Regime Termometrico

Anche per le temperature sono state utilizzate le serie meteorologiche disponibili per la stazione di Agrate Brianza. La temperatura media annuale derivata dalle serie meteo per il periodo 1992-2009 è di 13,5°C, che risulta in linea rispetto alle medie storiche per il territorio in esame (13°C).

Dall'analisi delle serie, i mesi più caldi risultano Luglio (mediamente il più caldo in assoluto) e Agosto, con temperature medie mensili rispettivamente di 23.7 e 23.4°C . Il massimo giornaliero assoluto è dell'agosto 2003 con 38,4°C. Il mese generalmente più freddo è Gennaio con una minima media mensile di 4,2°C e talvolta Dicembre (t minima media mensile di 4,6°C). Il mese più freddo è stato il Dicembre del 2005 con 2,6°C.

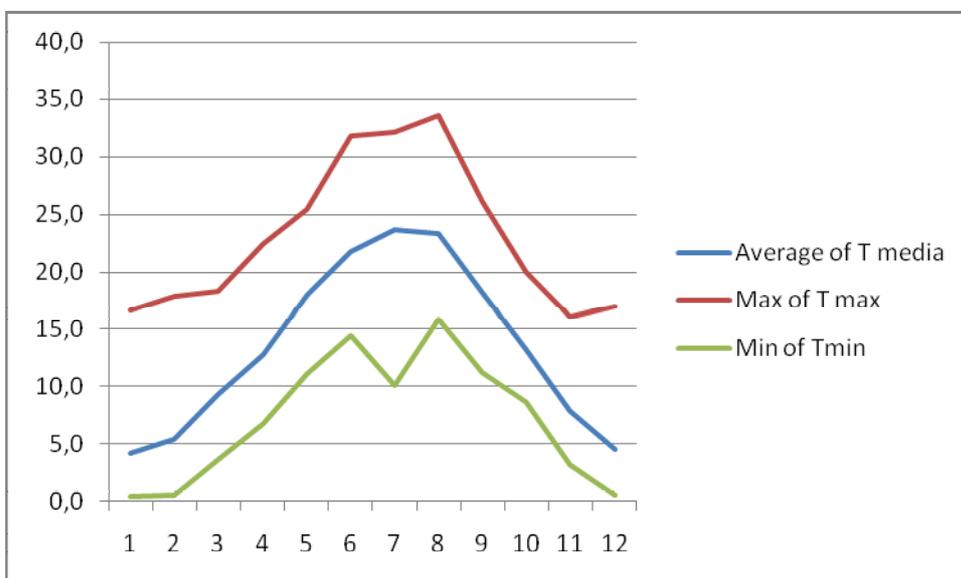


Figura 0.4 – Temperature medie mensili, massime e minime periodo 1992-2009

Mese	Media delle medie	Media delle massime	Media delle minime
1	4.2	10.4	1.4
2	5.5	12.0	1.9
3	9.3	15.0	4.9
4	12.7	18.0	8.3
5	18.0	23.4	13.3
6	21.8	27.3	16.7
7	23.7	29.6	18.2
8	23.4	29.1	18.4
9	18.3	23.5	14.0
10	13.3	17.4	10.1
11	7.8	12.5	5.1
12	4.6	9.9	2.1
Medie generali	13.6	19.1	9.6

Tabella 0.3 – Temperature medie mensili.

L'escursione termica annuale, definita come differenza fra la temperatura media del mese più caldo e quella del mese più freddo è di 19,5°C.

Dati per anno	Mese											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Average of T media												
1992			8.6	12.1	18.7	19.3	23.0	25.3	18.7	11.4	8.3	5.1
1993	4.9	5.3	8.5	12.5	18.4	22.6	22.5	24.3	17.5	12.7	7.5	5.1
1994	5.7	5.0	12.1	12.1	17.1	21.6	25.8	25.2	17.9	12.3	9.3	5.4
1995	4.8	6.2	8.2	13.2	17.0	19.0	25.7	22.6	17.0	14.3	8.0	4.8
1996	4.6	4.7	7.7	13.4	17.2	22.1	22.4	21.7	16.1	13.7	8.7	5.9
1997	4.9	6.9	11.9	12.7	18.6	20.4	22.8	23.2	20.6	14.3	8.1	5.2
1998	4.5	8.1	9.4	12.2	18.3	20.5	25.4	24.7	18.3	13.1	6.6	3.8
1999	4.7	6.0	9.3	13.3	19.1	21.2	20.0	23.0	20.1	12.1	6.6	3.4
2000	3.8	6.2	9.8	13.0	19.4	23.2	22.5	23.4	19.5	13.8	7.9	5.6
2001	3.6	6.1	9.9	11.9	18.7	21.6	23.7	24.9	16.7	15.5	6.6	3.3
2002	3.8	5.9	10.8	12.2	16.6	22.7	22.2	21.4	16.8	12.9	9.2	4.7
2003	3.3	3.8	9.4	12.0	19.5	26.0	25.0	27.2	18.6	11.4	8.0	4.7
2004	2.7	3.9	7.5	12.2	15.6	21.8	23.2	23.3	19.2	14.4	7.8	4.7
2005	3.3	3.9	9.2	11.6	18.4	23.0	23.9	21.3	18.7	12.7	6.8	2.6
2006	2.7	3.9	7.5	12.9	17.6	22.8	26.1	20.7	20.1	14.7	9.0	4.9
2007	5.5	6.4	9.7	16.5	18.4	21.3	24.7	21.6	16.5	12.5	7.0	3.8
Max of T max												
1992			14.9	17.0	24.1	24.5	28.6	31.5	23.7	15.1	14.3	13.7
1993	10.8	15.2	16.8	17.2	23.9	28.4	28.8	30.9	22.0	16.4	16.1	17.0
1994	15.1	12.2	18.3	19.0	21.8	26.5	31.9	31.2	22.5	16.7	12.2	12.6
1995	15.1	12.3	15.1	19.3	22.2	24.2	31.5	28.7	22.2	19.1	12.1	14.2
1996	15.0	17.9	13.2	18.6	22.5	27.8	27.4	27.2	21.3	17.5	15.3	10.6
1997	16.6	16.5	18.2	19.2	24.5	25.7	28.6	28.5	26.2	19.7	14.9	15.0
1998	12.8	17.4	15.9	16.9	23.6	25.3	30.9	31.0	23.5	17.7	13.5	11.5
1999	15.5	15.9	14.8	18.6	23.9	27.4	29.0	27.7	24.5	16.3	10.3	6.4
2000	7.5	11.3	15.5	17.8	24.7	28.9	28.8	29.6	25.7	17.6	11.7	8.0
2001	6.1	10.8	14.0	17.1	24.2	27.7	29.8	31.2	22.8	20.0	10.8	6.5
2002	6.8	10.5	16.1	16.9	21.4	27.6	27.4	26.1	21.2	17.1	12.0	6.8
2003	7.4	7.8	15.0	16.6	25.4	31.8	30.4	33.6	24.2	14.9	10.7	7.4
2004	5.4	7.1	11.4	16.8	20.9	27.4	28.7	28.7	24.8	17.3	12.0	7.8
2005	7.0	7.3	13.9	16.2	24.1	28.6	29.8	27.0	23.5	16.4	9.5	5.4
2006	5.3	7.0	12.0	18.2	22.7	28.7	32.1	26.2	25.6	19.2	12.7	8.1
2007	9.0	11.0	14.9	22.4	23.9	26.5	30.8	27.1	22.0	17.5	11.2	7.4
Min of Tmin												
1992			4.4	8.1	14.0	15.3	18.2	19.8	14.4	8.7	5.3	2.6
1993	1.9	1.3	3.7	8.4	13.4	17.2	17.0	18.6	13.7	9.7	4.5	1.7
1994	2.0	2.2	7.0	7.4	13.2	16.7	20.4	19.9	14.3	9.0	7.6	2.7
1995	1.1	2.9	3.6	8.2	12.3	14.4	20.7	17.9	12.7	10.8	4.7	2.4
1996	2.4	1.0	4.3	8.9	12.9	16.9	17.9	17.4	11.8	10.9	5.8	3.7
1997	1.7	2.8	6.3	6.8	13.6	16.2	17.8	18.7	16.0	10.3	5.4	2.4



1998	1.7	3.0	4.0	8.3	13.5	16.0	20.4	19.4	14.1	9.7	3.3	1.0	
1999	1.5	1.3	4.8	8.8	14.8	15.2	10.1	19.1	16.4	9.1	3.8	0.9	
2000	0.7	2.5	5.0	9.3	15.0	17.6	17.0	18.2	14.7	11.1	5.4	3.7	
2001	1.9	2.5	6.7	7.3	14.3	15.8	18.4	19.5	11.2	12.3	3.7	0.8	
2002	0.9	2.5	6.1	8.1	12.0	18.0	17.6	17.1	13.1	9.9	6.9	3.0	
2003	0.7	0.5	4.6	7.5	14.2	20.4	19.7	21.5	13.7	8.6	6.0	2.2	
2004	0.7	1.3	3.8	8.2	11.1	16.4	18.3	18.4	14.5	12.0	4.6	2.4	
2005	0.5	0.8	4.9	7.6	12.9	17.8	18.4	16.3	15.0	10.0	4.6	0.5	
2006	0.5	1.3	3.6	8.4	12.7	16.7	20.6	15.9	15.6	11.2	6.0	2.6	
2007	2.9	2.8	5.3	11.0	12.9	16.7	18.4	17.0	12.0	9.0	3.6	1.2	
Total Average of T media	4.2	5.5	9.3	12.7	18.0	21.8	23.7	23.4	18.3	13.3	7.8	4.6	13.5
Total Max of T max	16.6	17.9	18.3	22.4	25.4	31.8	32.1	33.6	26.2	20.0	16.1	17.0	
Total Min of Tmin	0.5	0.5	3.6	6.8	11.1	14.4	10.1	15.9	11.2	8.6	3.3	0.5	

Tabella 0.4 – Temperature medie mensili per il periodo 1992-2009 per la Stazione di Agrate Brianza.

2 Inquadramento geopedologico e geomorfologico

2.1 Inquadramento geologico

La collocazione fisica e geografica del territorio di Gorgonzola corrisponde, come visto, alla parte inferiore della “alta pianura asciutta”, cioè la parte della pianura appartenente, geologicamente, ai grandi conoidi proglaciali sviluppatasi di fronte agli anfiteatri morenici del pedemonte lombardo. Queste superfici estendono la loro morfologia a ventaglio convesso molto blando dal nord-Milano e Brianza fino all’altezza del centro di Milano, ma sono qui limitati in estensione dal prolungarsi a sud del terrazzo di Trezzo e dalla risalita verso nord del limite della pianura idromorfa (Melzo). L’area appartiene evidentemente al conoide del Molgora (“sandar”), notevolmente esteso anche ad ovest del corso attuale del torrente.



Fig. 2.1 Schema delle principali superfici geologiche.

Secondo l’interpretazione geologica tradizionale, ma anche secondo la carta di M.Cremaschi (Map of Quaternary Formations in the Central Po Plain 1987), il territorio di Gorgonzola si colloca su superfici subpianeggianti del c.d. Livello fondamentale della Pianura, precedentemente “Diluvium recente”, costituito da depositi fluvio-glaciali ghiaioso-sabbiosi e limosi, con suoli rappresentati da “vetusols” con strato di alterazione massimo di 1 m. Queste indicazioni sono da tempo in corso di revisione e



questa parte della pianura viene comunque attribuita a depositi grossolani di conoide e piana fluvioglaciale (datata Pleistocene superiore), sulla quale la pedogenesi ha potuto svilupparsi per diverse migliaia di anni. Non risulta ancora disponibile una interpretazione aggiornata delle formazioni quaternarie dell'area, in particolare del foglio IGM 50K "Treviglio" (119), mentre sono consultabili carte in stato più o meno compiuto di definizione, per il foglio Milano (118), ad ovest, e Vimercate (097), a nord. Da questi documenti si potrebbe dedurre che l'area di Gorgonzola sia da assegnare, in generale e secondo la nuova nomenclatura delle unità quaternarie, al "Supersistema di Besnate" e ad una unità subordinata molto simile o equivalente alla "Unità di Minoprio" come descritta nei nuovi fogli Milano e Seregno e di cui si riportano di seguito le caratteristiche, limitatamente alla descrizione delle facies fluvioglaciali:

UNITA' DI MINOPRIO (BMI): Ghiaie massive a supporto di matrice sabbiosa debolmente limosa; ghiaie e ghiaie sabbiose massive a supporto clastico; diamicton massivi a supporto clastico con matrice interstiziale; sabbie fini limose con clasti centimetrici: depositi fluvioglaciali. Colore della matrice 10YR e 2.5Y. Profilo di alterazione poco evoluto su spessori di 1 metro, con mediamente il 30-40% dei clasti alterati. Morfologie poco conservate.

Naturalmente diversa sarebbe l'attribuzione geologica dei materiali costituenti la valle del Molgora, sia nella sua parte visibile, sia nella sua porzione non incisa. In questo caso, appare plausibile una correlazione, per caratteri litologici e di alterazione, oltre che geomorfologici, al Sistema del Po o, eventualmente, per le parti corrispondenti a terrazzi fluviali meno recenti, al Sistema di Cantù. Anche in questo caso la descrizione, ripresa dalla legenda del Foglio Seregno, appena reso disponibile dalla Regione Lombardia, riguarda le facies fluvioglaciali.

SINTEMA DEL PO

Da sabbie a supporto di matrice a ghiaie fini con sabbia grossolana a supporto di clasti, ma con matrice abbondante costituita da sabbie grossolane: depositi fluviali e di conoide dominati da debris flow. Argille e torbe: depositi lacustri. Alterazione assente. Morfologia ben espressa nelle piane fluviali dei principali corsi d'acqua.

PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE

SINTEMA DI CANTU'

Ghiaie grossolane massive e stratificate a supporto sia di matrice sia clastico; sabbie stratificate e laminate con strutture di trazione e massive, alternate a limi sabbiosi con accenni di laminazione incrociata; sabbie limose debolmente argillose; alternanze di livelli limoso argillosi e livelli sabbiosi; sabbie laminate passanti verso l'alto a sabbie limose massive con ghiaie; sabbie limose da fini a grossolane: depositi fluvioglaciali. Colore della matrice 10YR. Alterazione da scarsa ad assente, con spessore di 1-1,5 metri. Morfologie ben conservate. (LCN)

In mancanza, comunque, di un quadro definito con precisione dai nuovi rilevamenti del progetto CARG relativamente al foglio in oggetto, sono tuttavia disponibili oggi molte nuove informazioni di carattere geomorfologico e pedologico. Esse sono ricavabili dagli studi condotti per conto di vari soggetti pubblici, e per conto dell'ERSAL, nell'ambito dei citati rilievi dei suoli delle aree comprese nel Parco Sud Milano e di quelle subito a nord di questo.



Dal punto di vista geologico-geomorfologico generale, l'area si caratterizza per almeno tre elementi fondamentali (figg. 2.1, 2.2):

- la presenza della valle del Molgora, peraltro riconoscibile morfologicamente solo fino all'altezza di Melzo;
- la chiusura, a Gessate-Bellinzago, delle aree interessate dalle superfici terrazzate antiche (terrazzi di Trezzo e Cambiagio, attribuite al Sintema della Specola e alla Formazione di Trezzo d'Adda – si veda figura seguente);
- la transizione tra alta e media pianura, caratterizzata qui dal comparire della fascia dei fontanili (sud di Gorgonzola e Bellinzago), più che da una evidente modificazione dei caratteri granulometrici dei sedimenti (aumento della frazione sabbiosa).

Su questi elementi principali si sovrappongono, poi, situazioni di diversità prevalentemente geopedologica, desumibili da una interpretazione generale delle informazioni derivate dai rilievi dei suoli.

Nella figura 2.2 successiva sono rappresentati gli ambiti morfologici e geopedologici, con riferimenti alle unità geologiche del Quaternario, per un intorno di 3-4 km oltre i confini comunali di Gorgonzola, mentre nelle successive figg. 2.3 e 2.4 sono riportati elementi morfologici e geomorfologici.

Tab. 2.1 *Legenda fig. 2.2*

sigla	descrizione	Unità di riferimento
VL	Fondovalli attivi e valli dei terrazzi antichi	Sintema del Po
PM	Aree di margine fluviale e degli scaricatori glaciali	Supersintema di Besnate ?
PS	Aree sub pianeggianti con suoli a coperture non pietrose e substrati ghiaioso-ciottolosi	Supersintema di Besnate ?
PK	Aree sub pianeggianti a suoli molto pietrosi e substrati ghiaioso-ciottolosi	Supersintema di Besnate ?
PF	Aree della media pianura a fontanili	
TI	Terrazzi intermedi a suoli limosi e substrati parzialmente o fortemente alterati	Sintema della Specola
TF	Pianalti a ferretto (limi argillificati su ghiaie alterate)	Fm. di Trezzo d'Adda

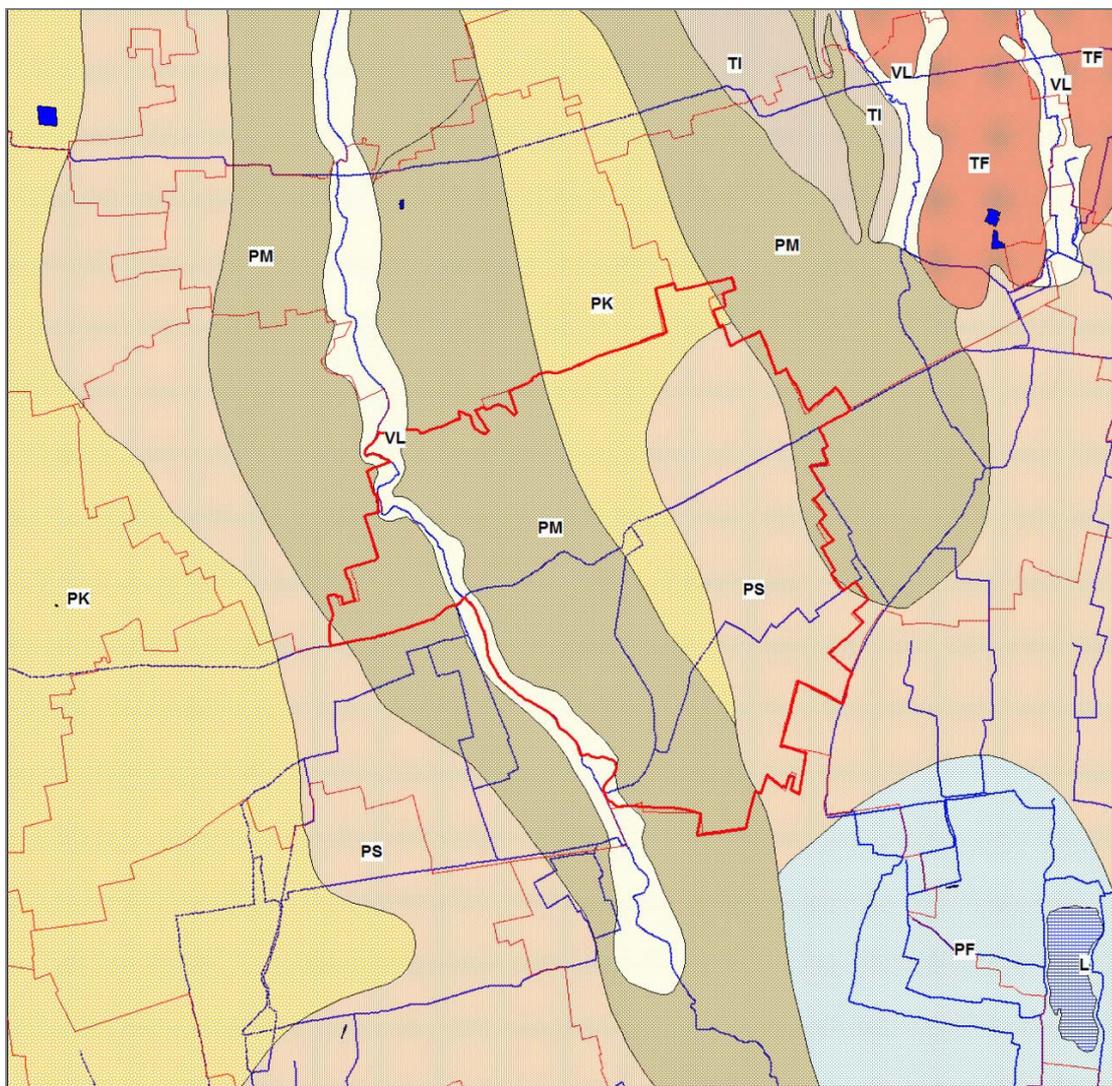


Fig. 2.2 Schema delle superfici definite su base geopedologica

Più in dettaglio, si possono fornire alcuni elementi descrittivi degli ambienti geopedologici distinti in figura:

Valli

Sono stati rappresentati in modo unificato sia il fondovalle del torrente Molgora, sia i fondovalli dei corsi d'acqua minori, ma attivi, dei terrazzi antichi (Rio Vallone e Trobbia). In realtà la Valle del Molgora, ben evidente fino a Gorgonzola e parzialmente incisa fino a Melzo, presenta un fondo in sedimenti grossolani, calcarei e assai permeabili, nonché un sensibile rimaneggiamento antropico delle sponde e fenomeni diffusi di degrado in alveo.

Le valli minori del terrazzo di Trezzo si caratterizzano, invece, per una attività minore del passato e sedimenti misti non calcarei (ghiaioso-sabbiosi e limo-argillosi) provenienti dall'erosione dei suoli antichi circostanti.



Pianure

La maggior parte del territorio considerato è attribuibile alla Alta Pianura costituita da sedimenti grossolani a buon drenaggio, non interessati da falda idrica prossima alla superficie del suolo: situazione, questa, parzialmente modificata dagli innalzamenti locali della falda freatica in prossimità del canale Villoresi, per dispersione idrica dal fondo del canale.

Si distinguono:

- Le superfici tipiche a suoli evoluti, ma molto scheletrici (cioè con abbondante ghiaia fin dai primi decimetri di suolo, con la solo eventuale esclusione del solo orizzonte lavorato).
- Le aree pianeggianti, limitrofe alle precedenti, caratterizzate da substrati simili, ma suoli meno scheletrici nei primi decimetri di spessore (talvolta fino a 70-80 cm). Queste tipologie hanno avuto origine per apporto di materiali fini, localmente a componente colluviale, su zone scheletriche, talvolta erose. Esse, tuttavia, possono confondersi o risultare limitrofe ad altre ove si rinvengono, al livello della pianura, suoli più evoluti e più profondi di quelli circostanti, traccia spianata di superfici più antiche.
- Le fasce poste al margine della valle del Molgora e dei terrazzi antichi, senza una idrografia attiva, ma corrispondenti alle più stabili direttrici di smembramento dei corpi terrazzati antichi o a zone morfogeneticamente collegate alle valli principali.

All'altezza di Melzo e Pozzuolo M. si può considerare prenda avvio la zona di pianura più idromorfa, cioè della media pianura con fontanili e falda idrica prossima alla superficie del suolo. I fontanili sono qui ancora attivi e i terreni possono presentare difficoltà di drenaggio e problemi legati alla saturazione idrica periodica. Lo stesso limite settentrionale dei fontanili, peraltro, si collocava in passato decisamente più a nord e interessava in buona parte anche il territorio di Gorgonzola.

Superfici antiche

Sono rappresentate dall'ampia porzione meridionale, incisa da diversi corsi d'acqua, del terrazzo di Trezzo (Formazione di Trezzo d'Adda), caratterizzato da suoli molto evoluti a "ferretto" e coperture limose di origine eolica e dalla fascia del terrazzo di Cambiagio, posto ad ovest del precedente, in posizione morfologica intermedia tra questo e la pianura (Sintema della Specola). In questo secondo caso si trovano superfici pianeggianti con suoli profondi, privi di ghiaia in genere per circa 1 metro.

2.2 Elementi geomorfologici e idrologici

Il territorio di Gorgonzola presenta una superficie sostanzialmente pianeggiante, segnato da modeste ondulazioni che segnano talvolta la traccia di paleoalvei estinti, con la sola incisione più evidente della valle del Molgora nella porzione nord-occidentale dell'area di competenza. Le quote variano da 143 a 121 m slm.

Le curve di livello presentano una direzione orientata da NNE a SSO e dunque linee di pendenza dirette a SSE. Le pendenze medie complessive sono pari a 0,55

% che è un valore compreso nell'intervallo dei valori tipici dell'Alta Pianura, da considerarsi variabile tra 0,6 e 0,4 %, quest'ultimo rappresentativo del limite con la Media Pianura dei fontanili, poco più a sud di Gorgonzola. I valori estremi (0,45 e 0,63 %) caratteristici sono riconoscibili prevalentemente nella parte meridionale (i primi), e settentrionale (i secondi) del territorio comunale.

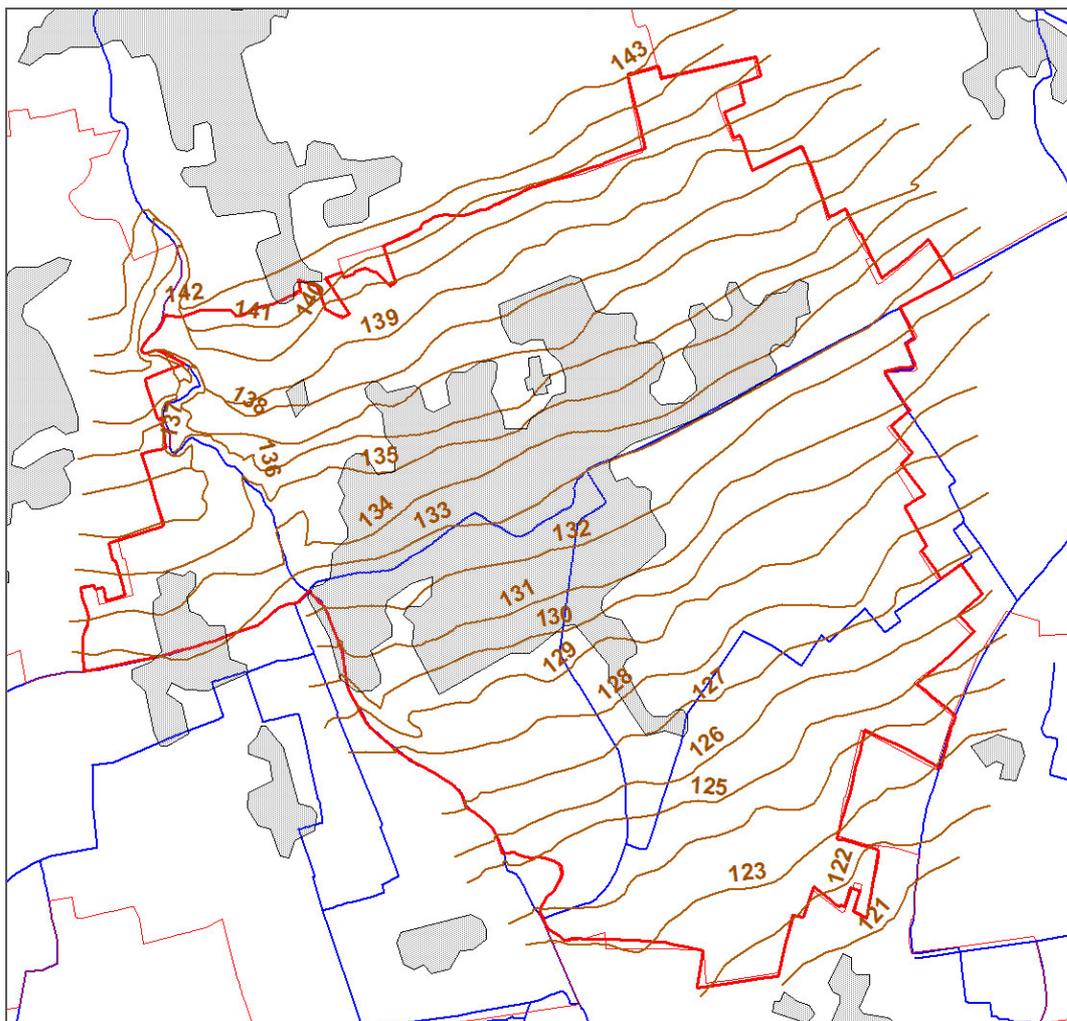


Fig. 2.3 Andamento delle isoipse nel territorio di Gorgonzola (equidistanza 1 m)

Il fondovalle del Molgora presenta valori di pendenza un po' minori di quelli della pianura circostante, variabili da tratto a tratto, se misurati lungo lo sviluppo reale del corso del torrente. Nel tratto settentrionale più curvilineo le pendenze sono inferiori al 4%, attorno a 0,45% nella parte a sud dell'abitato, probabilmente almeno in parte rettificata e priva di evidenza morfologica.

La povertà di elementi morfologici significativi è evidente fino a dove, a sud dell'abitato, si avvia il passaggio alla Media Pianura idromorfa che è, o è stata, segnata dalla presenza delle teste e delle aste incise dei fontanili e, ancora oltre, dalle tracce scavate della idrografia estinta.

La depressione della Valle del Molgora, a nord, è invece la parte finale di un alveo inciso che, procedendo dalla zona dei terrazzi antichi, va esaurendo la sua evidenza proprio al centro della pianura ghiaiosa.

Pur in assenza, anche per l'azione di obliterazione antropica, di tracce morfologiche evidenti della dinamica morfogenetica della pianura, sono riconoscibili, soprattutto in immagini aeree, molte tracce dei paleopercorsi idrici e del sistema dei canali intrecciati che caratterizza la pianura ghiaiosa.

Una parte di questi sono descritti nella cartografia della Regione, definiti come elementi morfologici, altri sono stati aggiunti per mezzo della osservazione delle fotografie aeree stereoscopiche del Comune di Gorgonzola, voli 1989, 1997, 2003.

Gli elementi principali, sempre molto poco evidenti, sono rappresentati nella figura seguente 2.4.

La maggiore frequenza di tracce si ritrova attorno alla valle del Molgora, soprattutto nella parte meridionale del territorio e, a nord-est, al limite dell'area dei terrazzi antichi.

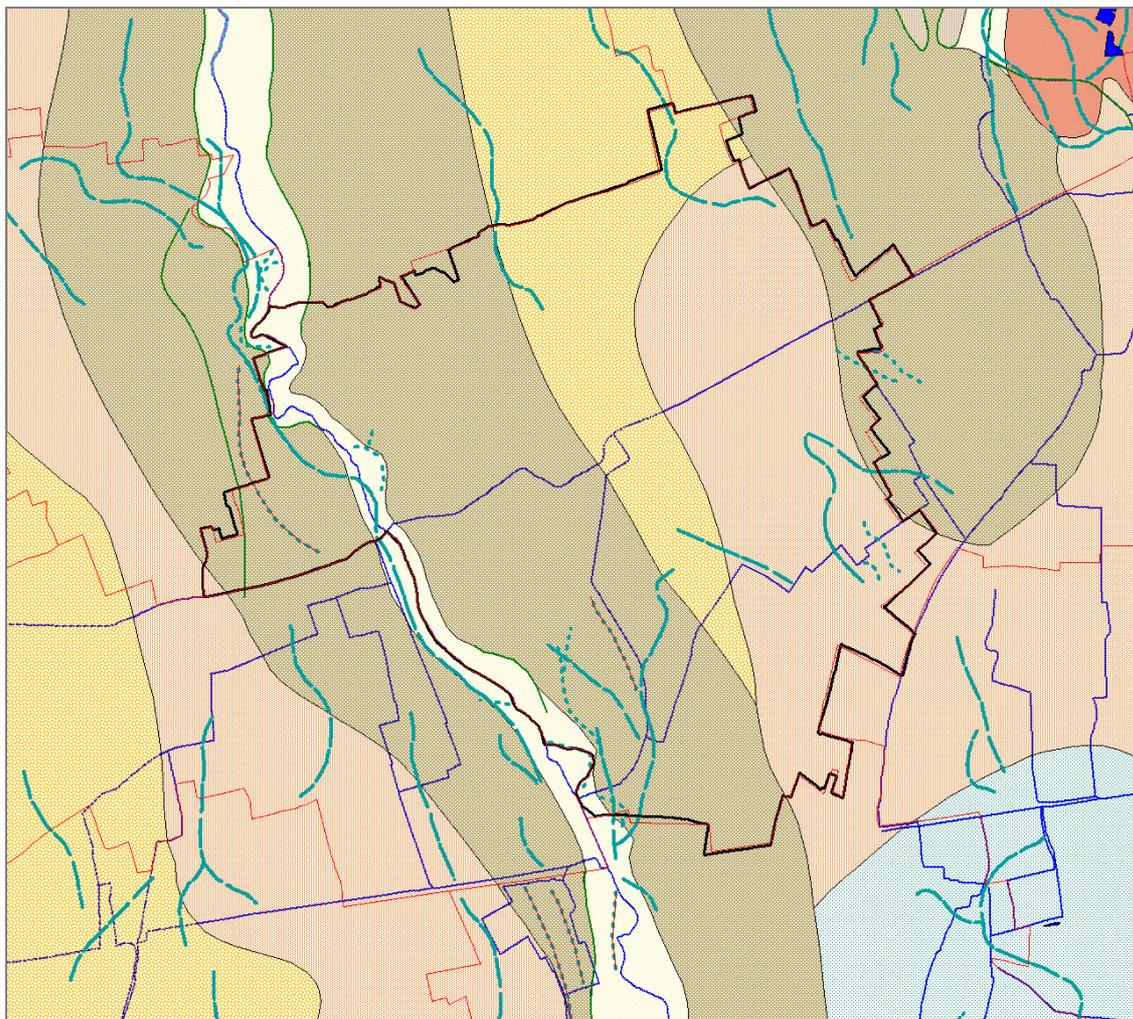


Fig. 2.4 Tracce di paleoidrografia e di diverse granulometrie dei sedimenti

L'idrologia attuale o recente è rappresentata, a piccola scala, dalla figura sottostante, che mostra la presenza ancora attiva di molte teste di fontanile a sud di Gorgonzola e il limite attuale e storico della fascia a fontanili. Sul territorio comunale non risultano ad oggi teste di fontanile attive.

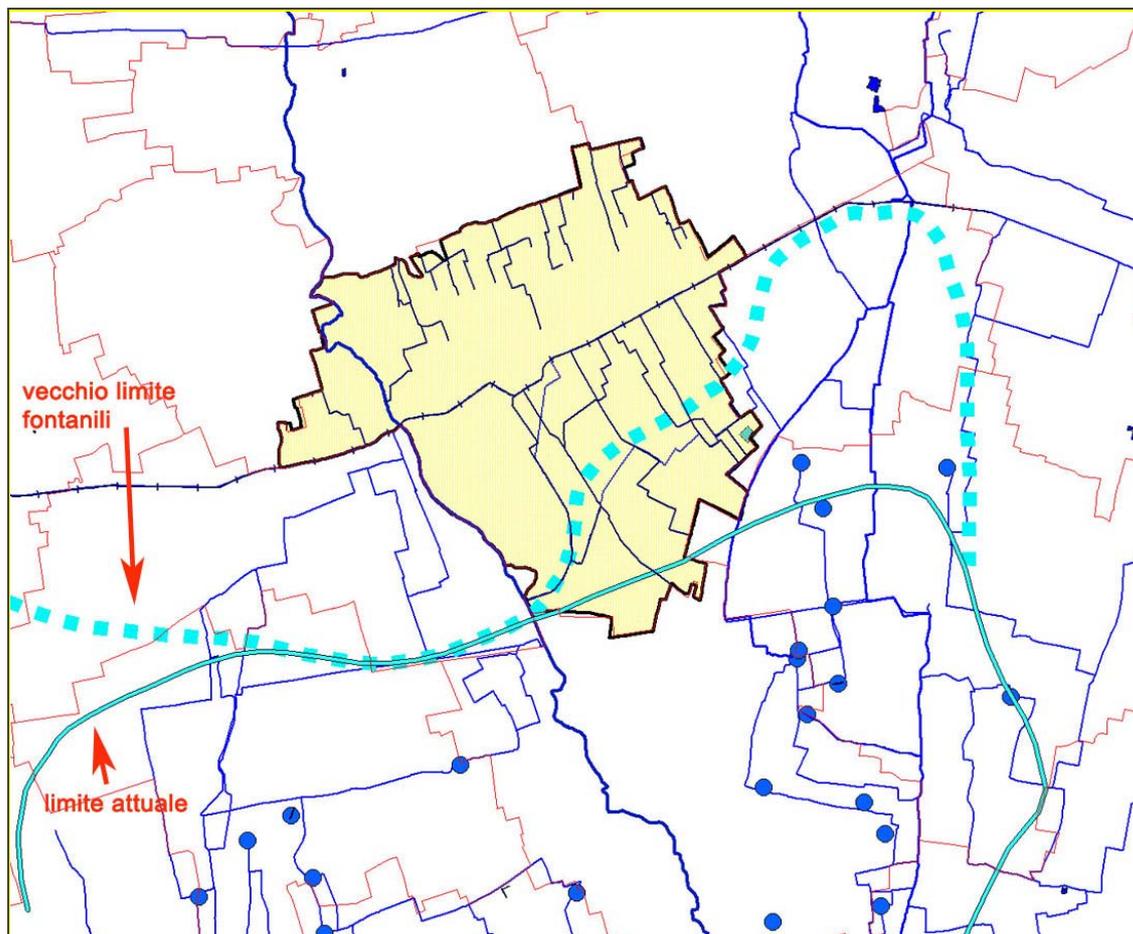


Fig. 2.5 elementi di idrografia del territorio di Gorgonzola e della pianura circostante

Come previsto dalla normativa vigente (DGR Lombardia 25/01/02 n. 7/7868 e successiva DGR 1/08/03 n. 7/13950), il Comune di Gorgonzola ha predisposto lo studio del reticolo idrico e la definizione del "reticolo minore di competenza comunale". Lo studio relativo e la normativa collegata sono stati realizzati da IDRA Patrimonio spa per i Comuni dell'area di competenza, tra cui anche Gorgonzola.

I rilievi, la definizione del reticolo e delle fasce di rispetto, nonché la connessa normativa, sono stati, ove necessario, personalizzati e sottoposti alla approvazione comunale che, nel caso specifico, risulta avvenuta con deliberazione di C.C. n. 51 del 23 giugno 2008

Un primo inquadramento del pattern delle acque superficiali irrigue è comunque già possibile utilizzando il buon lavoro di aggiornamento conoscitivo del reticolo idrico esistente sul territorio comunale, realizzato nell'ambito dello studio rea per il PRG comunale nel 1997-98.

Una sintesi dei rilievi, condotti con schede di rilevamento in campo e buon dettaglio, è riportata nella figura seguente

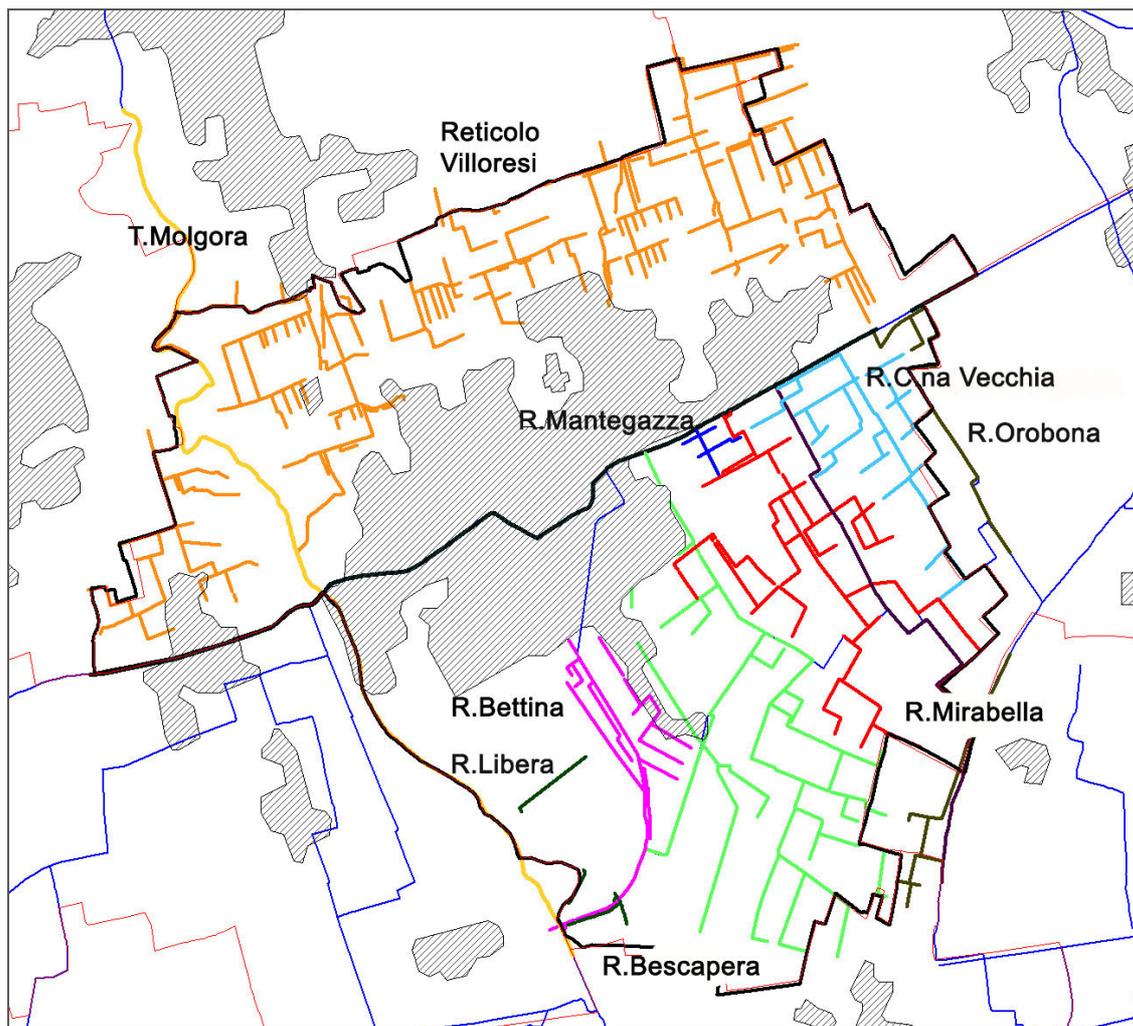


Fig. 2.6 Rete idrica naturale e artificiale da rilevamento 1997-98

La carta distingue la rete derivata dal Villorosi, a nord dell'abitato, e le reti principali derivate dalla Martesana, a sud: della Roggia Cascina Vecchia, della Roggia Mirabella, della Roggia Bescapera e della Roggia Bettina, oltre a Libera, Mantegazza e Orobona.

Le acque di superficie del territorio di Gorgonzola presentano una particolare ricchezza dovuta sostanzialmente alla storica diffusione di una fitta rete irrigua derivata dai canali Villorosi e Martesana, ma completata da un corso d'acqua naturale, il torrente Molgora, e dalla presenza, ora estinta, di alcune teste di fontanile.



Le considerazioni sull'insieme delle acque di superficie sono ricavabili da dati della Provincia di Milano, da carte storiche e, soprattutto, da rilevamento diretto eseguito appositamente nel 1998. Alcune informazioni provengono dalle ricerche già effettuate sul territorio di Gorgonzola e citate in precedenza

Il rilievo 1997-98 aveva utilizzato le informazioni che la Provincia di Milano ha raccolto, negli anni '80 e '90, attraverso il Centro Studi PIM e il Consorzio del Lodigiano, in una indagine sulle reti irrigue e i fontanili riassunta nel volume "Acqua per l'agricoltura" (1988). Inoltre erano e sono disponibili rilievi piuttosto dettagliati delle origini e dei percorsi delle rogge, nonché campagne di caratterizzazione biologica (indice biotico E.B.I.) dei canali irrigui della rete compresa tra Martesana, Muzza e Lambro, campagne proseguite negli anni successivi fino ai rilievi e campagne d'analisi dei corpi idrici dell'intero territorio provinciale degli anni '80-'90..

Le successive note sulle caratteristiche dei corpi idrici sono riprese e aggiornate dal lavoro rea '98. Sono segnalati i passi citati integralmente.

La rete irrigua

Il Canale Villoresi, costruito tra il 1884 e il 1892, deriva da 20 a 70 m³/s di acqua dal Ticino e, attraversando per 86 km l'alta pianura milanese, si getta infine nell'Adda a Groppello.

Scorre da ovest ad est all'altezza di Pessano, a circa 2.5-3.5 km dal percorso della Martesana, distribuendo le sue acque proprio alle aree comprese tra i due canali.

Il Naviglio della Martesana, costruito verso la metà del XV secolo da Francesco Sforza e migliorato dagli spagnoli nel secolo successivo, deriva invece acque dall'Adda a Trezzo ed è utilizzato per l'irrigazione della media pianura ad est di Milano.

Attualmente sia la rete irrigua del Villoresi, sia quella della Martesana fanno capo allo stesso Consorzio Est-Ticino Villoresi, ma presentano differenti forme di gestione. La rete Villoresi è curata direttamente dal Consorzio, mentre nel caso della Martesana, il Consorzio si occupa della gestione e manutenzione diretta delle sole bocche di derivazione, lasciando agli utenti la cura delle varie porzioni di rete di distribuzione. Si vedrà che ciò è causa della assenza di vincoli pubblici sulla rete a sud della città

Canale Villoresi

Per ciò che riguarda la rete Villoresi, occorre notare come essa sia stata e sia sottoposta a maggiore pressione antropica rispetto alle reti della Martesana, a sud di Gorgonzola. In generale l'urbanizzazione è sensibile ed erano presenti alcune situazioni di alterazione del suolo (cave) subito a monte del confine comunale, ora quasi completamente obliterate. La fascia tra i due canali è relativamente ampia e oggetto di varie ipotesi di parziale utilizzazione connessa agli ambiti e alle funzioni urbane e di servizio sovra comunale, del resto già favorito dalla presenza del tracciato della linea metropolitana.

Già oggi, ampie zone di territorio che 15-20 anni fa risultavano percorse da derivatori e canali distributori irrigui, sono occupate da urbanizzazione prevalentemente produttiva.

Le portate irrigue sono sostanzialmente limitate alla stagione estiva (marzo-settembre) e sono sempre riferite alle prese di derivazione. Nel caso del Villorosi, quindi, si deve considerare che i 2/3 del territorio servito si trovano a monte del Comune di Gorgonzola e che ad esso giunge quindi una quota della portata iniziale ridotta in proporzione. Nella relazione rea '98, si ipotizzava, sulla base delle portate derivate note, che sul territorio di Gorgonzola potesse essere distribuita una portata irrigua dal Villorosi di circa 0.6 m³/s. Considerata la erosione di spazi agricoli nell'area, oggi tale quota potrebbe essere vicina a 0,5 m³/s, pari a circa 7 milioni di m³ d'acqua distribuita nell'anno irriguo.

"I canali irrigui del Villorosi si presentano nel complesso in buono stato di manutenzione a testimonianza del regolare impiego da parte dell'utenza, mentre la configurazione del reticolo mostra una campagna ancora ben irrigata anche con adacquatori di piccole dimensioni che terminano all'interno degli appezzamenti serviti. La larghezza massima dei canali è di 2.5 m. Gli alvei, in materiali naturali (ghiaia e terra) o in cemento, sono in genere liberi da vegetazione e puliti".

La situazione è maggiormente modificata a ridosso del centro abitato visto che sono ormai pochi i canali che continuano a funzionare anche a valle del tracciato della Metropolitana: zona C.na Giugalarga, via Argentia, ovest Molgora (da C.na Fornasetta, a via Mattei, alla Martesana), peraltro spesso in percorsii tombinati.

Tab.2.2 Portate in concessione dei derivatori secondari di Villorosi e Martesana secondo i dati riportati in rea 1998

Derivatori Villorosi	Q invernale (l/s)	Q estiva (l/s)
2 bis di Gorgonzola	100	400
diramatore Gorgonzola	-	1100
3 di Gorgonzola	-	350
Derivatori Martesana	Q invernale (l/s)	Q estiva (l/s)
Gabbarella o Castigliona	-	(140)
Mirabella o Sola Cabiati	-	300
Mantegazza	-	280
Bescapera	-	500
Libera-Serbelloni	200	680
Bettina	-	380
totali	300	4130

Naviglio della Martesana

La rete idrica rilevata nel lavoro '98 è stata divisa in base al derivatore in 8 sistemi, i principali dei quali sono rappresentati nella figura precedente. In altri casi (es. Gabbarella e Orobona..) si tratta di derivazioni che servono aree esterne al territorio di Gorgonzola:

- Roggia Bettina;
- Roggia Libera;
- Roggia Bescapera;
- Roggia Mirabella;
- Roggia Mantegazza;



- Roggia Gabbarella o Castigliona;
- Roggia Cascina Vecchia;
- Roggia Orobona.

“Le rogge Bettina, Libera, Mirabella e un tratto della Bescapera sono tombinate nella parte iniziale del loro percorso attraverso il centro abitato. A sud dello stesso, invece, le aree agricole risultano nel complesso ben conservate, attraversate da una rete idrica in buono stato di manutenzione. Anche in questo caso gli alvei sono in materiali naturali o cemento e presentano dimensioni in genere maggiori di quelli della rete Villorosi (larghezza massima circa 5 metri).

Abbastanza diffusi i tratti di sponde con vegetazione arborea, soprattutto sui canali principali e nella metà orientale del territorio considerato.”



Fig.2.7 Rete irrigua ben conservata ad est della C.na Mirabello

Le portate irrigue effettivamente distribuite sul territorio di Gorgonzola possono essere considerate prossime a $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Nel semestre irriguo ciò equivale a circa 20 milioni di m^3 .

Dunque almeno 25 m^3 di acqua sono distribuiti tuttora sulle aree agricole di Gorgonzola nel semestre estivo e ciò è all'origine della forte alimentazione estiva della falda freatica e delle sue notevoli oscillazioni (si veda Cap.6).

Il reticolo minore secondo il rilevamento IDRA

Il recente rilievo del reticolo idrico minore presente sul territorio di Gorgonzola, realizzato da IDRA, consente di definire meglio la situazione aggiornata dei corpi idrici e, soprattutto, di attribuirne la correttamente la proprietà e la gestione al Comune (reticolo di competenza comunale) o al Consorzio Villorosi, piuttosto che ad altri enti.

Nella figura sottostante sono riportati percorsi e fasce di rispetto così come risultano dai documenti approvati dalla Amministrazione. A parte Molgora e Canale Martesana, che fanno parte del Reticolo Principale, si constata che solo i percorsi idrici con acque

derivate dal Canale Villoresi e a nord della Martesana sono di competenza del Consorzio Est Ticino-Villoresi (43 % del reticolo minore) e che la rete a sud del Canale Martesana appartiene a altri consorzi e a privati (57% del reticolo). Solo un breve tratto della Roggia Trobbia, lungo il confine comunale con Pozzuolo M. è considerato di competenza comunale. Anche le aste di fontanile attive risultano esterne al territorio di Gorgonzola.

La lunghezza complessiva dei canali irrigui del Consorzio risulterebbe, sul solo territorio comunale, di 52,47 km, dei quali poco più di 4 km, sarebbero ora tominati (7,7%). Il tratto della roggia Trobbia che tocca il territorio di Gorgonzola è pari a circa 265 m.

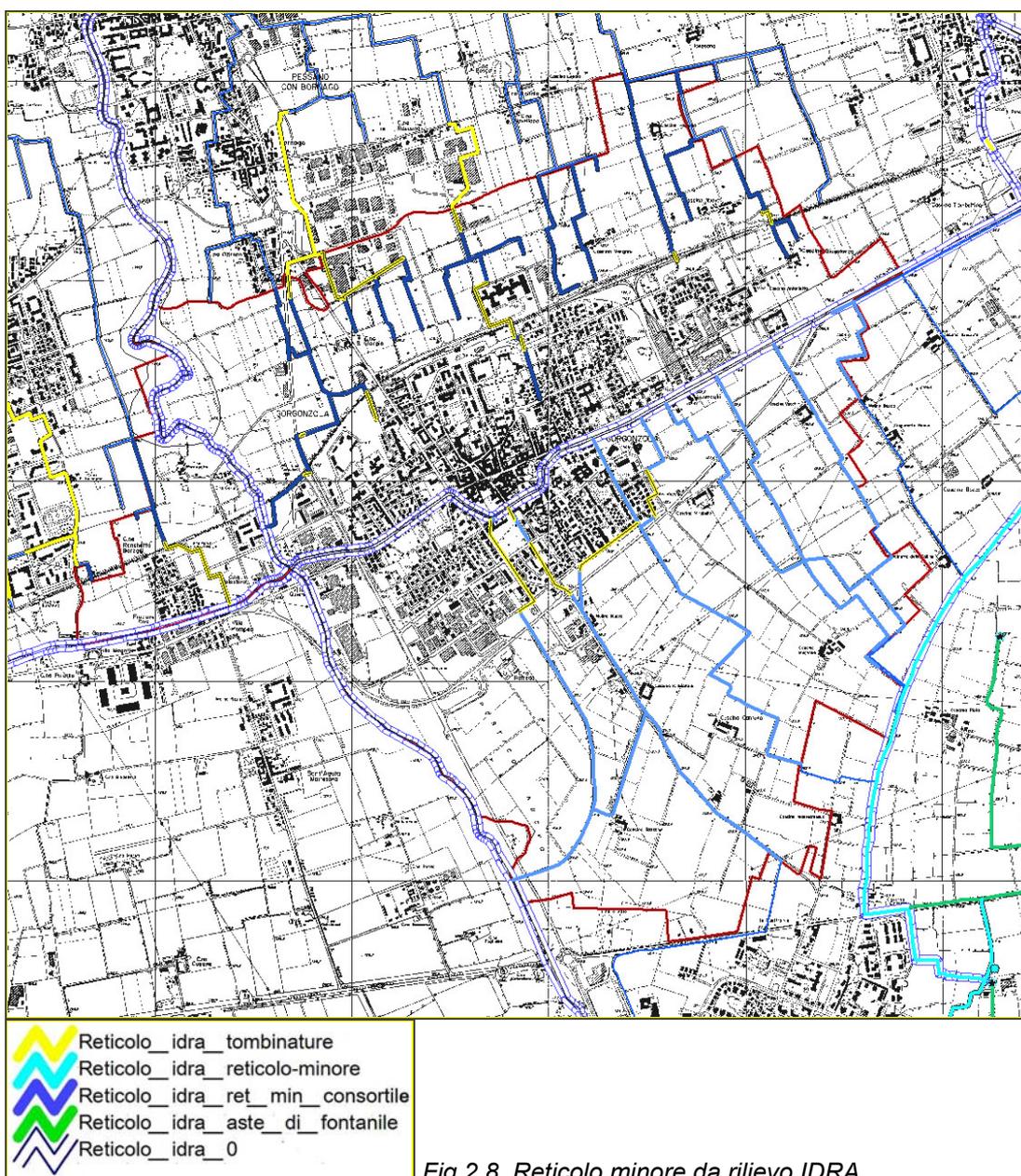


Fig.2.8 Reticolo minore da rilievo IDRA

Altri elementi idrografici

Per quanto riguarda il corso e la valle del Molgora, principale e unico elemento della idrografia naturale, si veda il successivo Cap. 3 relativo alla descrizione geomorfologica e idrologica.

Tra gli altri elementi di una idrografia in gran parte costruita dall'uomo valorizzando le risorse naturali vi sono i fontanili. Il territorio di Gorgonzola, tuttavia, si trova al margine dell'area interessata dalle emergenze freatiche dei fontanili, un fenomeno che sfrutta la risorsa freatica esistente ma è stato accentuato dalle pratiche irrigue e può essersi incrementato proprio a partire dalla costruzione dei grandi canali d'irrigazione.

“Nelle carte topografiche di fine 800 ed inizio secolo non sono segnalati fontanili sul territorio di Gorgonzola, mentre sono ben riconoscibili appena a sud e a sud-est dei confini comunali (es. fontanili Moneta, S.Erasmo, Dei Frati ecc.). Gli stessi fontanili sono del resto ancora oggi ben visibili e attivi.”

Nelle ricerche sui fontanili della Provincia di Milano (1975) e, più recentemente, del Parco Sud Milano (Indagine conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo sud Milano 2002) viene invece segnalata la presenza di una testa di fontanile, presente “nell'ultimo secolo”, al confine sud-est del territorio, presso il Cascinetto delle Galline. Questa testa è confermata dai rilievi del Parco relativi alla pubblicazione citata e ad essa è assegnato il codice E007.

Nella prima ricerca della Provincia il fontanile veniva indicato come semiattivo, condizionato dal regime del Naviglio della Martesana. Venivano segnalate 5 bocche attive nella testa per una portata (misura occasionale dell'1/7/53) di 146 l/s. La profondità della testa rispetto al piano campagna risultava di 2.5 metri.

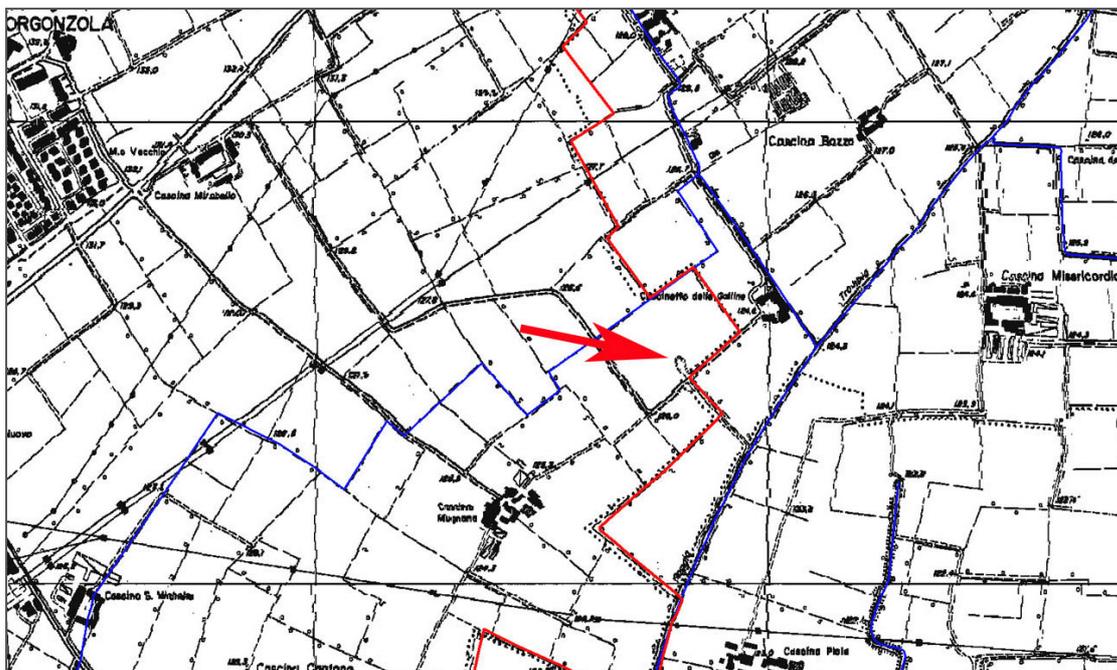


Fig. 2.9 Localizzazione della vecchia testa del Fontanile al Cascinetto delle Galline



Nel rilievo rea 1998 la situazione appariva simile, forse ulteriormente peggiorata: *“La testa della risorgiva, profonda circa 3 m e larga 4-5, si colma d’acqua nella stagione irrigua, ma non produce un significativo flusso idrico verso valle, anche in relazione alla scarsa manutenzione dell’asta. Più curata la pulizia della testa stessa, con interventi non qualificati di piantumazione al contorno, in un contesto agricolo senza elementi di pregio particolare.”*

Attualmente la depressione della testa, larga 4-5 m, è ancora ben riconoscibile e presenta qualche intervento di nuovi impianti verdi al bordo. E' in genere attiva solo nella stagione irrigua con scarsa portata e senza scorrimento a valle.



Fig. 2.10 La testa inattiva nelle immagini GoogleEarth del 9/2007



Fig. 2.11 Lo stato della testa al mese di aprile

2.3 Elementi Pedologici

Considerazioni geopedologiche e applicazioni dei caratteri dei suoli alla interpretazione geologica sono già stati sviluppati nel precedente paragrafo 2.1. Qui si propone un sintetico riferimento ai caratteri strettamente pedologici dei suoli di prevalente uso agrario dell'area di Gorgonzola. Ciò è possibile riprendendo stralci della relazione tematica realizzata da rea scrI nel 1998, a completamento degli studi geologici sull'area comunale, utilizzando le metodologie ERSAF di rilevamento e con la supervisione dello stesso ente.

L'indagine è stata realizzata con un ampio nuovo rilevamento dei suoli, comprendente 17 profili scavati e 114 osservazioni con trivella.



Fig.2.13 Ubicazione delle osservazioni e dei profili pedologici

Dal lavoro di campo e dalla successiva elaborazione dei dati, comprese le analisi fisico-chimiche sui campioni analizzati si è arrivati ad una cartografia pedologica che individua 8 unità cartografiche collocate su 4 diversi paesaggi, 2 tipici della pianura, 1 su superfici di paleo valli e 1 della valle del Molgora. Oltre alla caratterizzazione dei suoli tipici di ciascun ambiente, il lavoro ha prodotto una carta della Capacità d'Uso dei suoli, una Carta della Fertilità e una Carta della Capacità Protettiva dei suoli. Questa ultima è stata, in questa occasione, utilizzata per la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (v. Cap.7).

Per il dettaglio relativo ai caratteri delle unità cartografiche si rimanda, per chiarezza e completezza, al lavoro rea 1998 e alla relativa cartografia.

Sono rielaborate, in questa sede, due mappe tematiche, granulometria e pH del suolo, utili a comprendere alcuni importanti caratteri dei suoli di significato pratico.

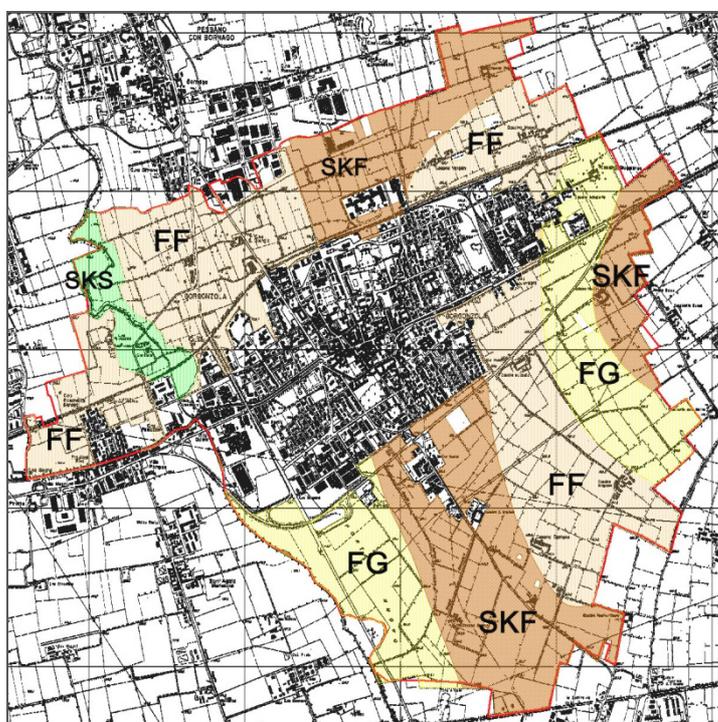


Fig. 2.14 Granulometria dei suoli

La granulometria rappresenta la quantità percentuale delle frazioni dimensionali della terra fine (diametro < 2 mm) e delle pietre (diametro > 2 mm) di un suolo. Le classi utilizzate sono quelle del sistema di classificazione della Soil Taxonomy (USDA 1975-1996). E si riferiscono a profondità standard inferiori al metro.

Sono state riconosciute le seguenti quattro classi granulometriche:

franco-fine (fine-loamy)	(FFI)
franco-grossolana (coarse-loamy)	(FGR)
scheletrico-franca (loamy-skeletal)	(SKF)
scheletrico-sabbiosa (sandy-skeletal)	(SKS)

La reazione del suolo è stata invece definita sulla base delle analisi dell'orizzonte superficiale dei profili e di circa 50 altre osservazioni speditive. Nell'area sono presenti



quattro classi di pH dell'orizzonte di superficie (determinato in acqua con un rapporto suolo-terra 1:2,5), secondo le definizioni proposte da ERSAL. Di ciascuna di esse viene fornita anche la diffusione in ettari e in % rispetto al totale delle superfici con suolo :

	pH	ha	%
1. suoli acidi	4,5 – 5,5	143,3	19
2. suoli subacidi	5,5 – 6,6	529,4	71
3. suoli neutri	6,7 – 7,3	28,6	4
4. suoli subalcalini	7,4- 7,8	40,7	6

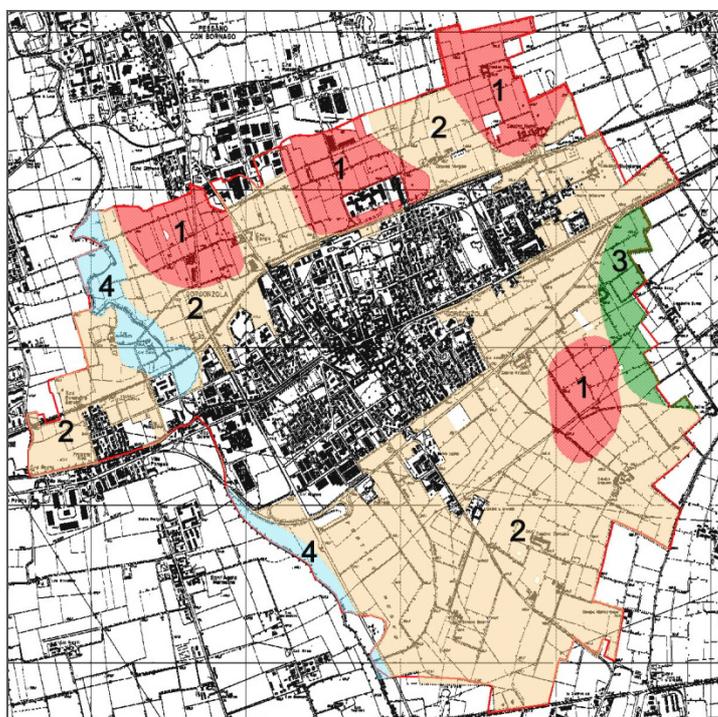
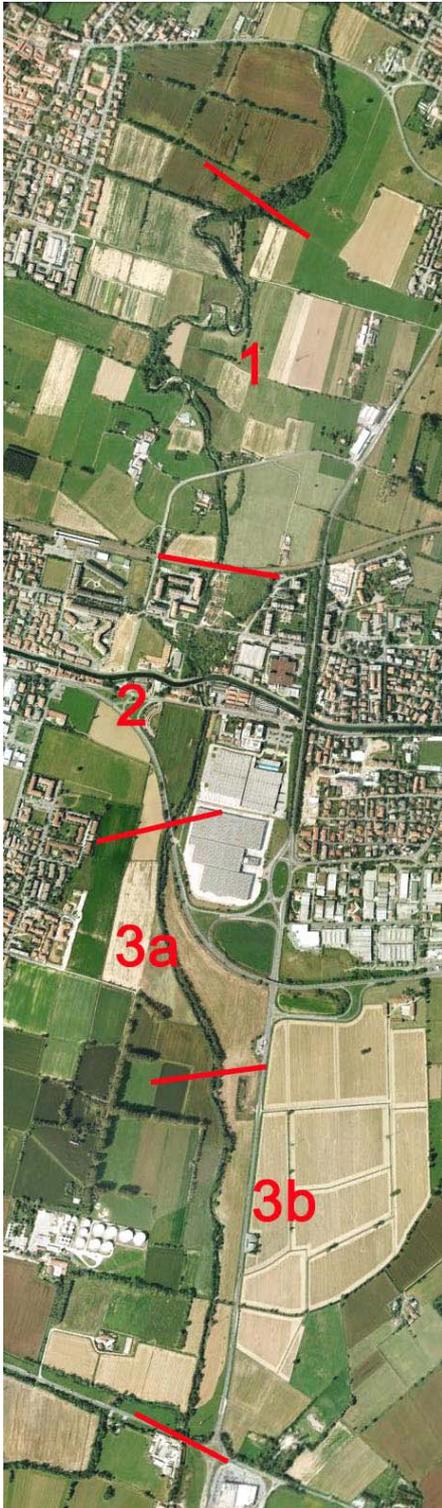


Fig. 2.15 pH dei suoli

La maggior parte del territorio (90 %) è occupata da suoli di reazione da subacida ad acida, mentre solo sul 4 % dell'area, nella zona orientale, gli orizzonti agrari presentano pH neutri. La reazione risulta subalcalina, anche in superficie, nella sola valle del Molgora (6 % del territorio). I materiali sono calcarei solo nei substrati della Valle del Molgora.

3. Caratteri geomorfologici della Valle del Molgora



Il territorio di Gorgonzola è attraversato, da nord a sud, dal corso del torrente Molgora che attraversa la Brianza e confluisce nella Muzza a Cavaione, dopo circa 38 Km dalla sorgente, sottendendo un bacino di circa 164 km².

A sud della zona collinare e fino a Melzo presenta elementi di naturalità, mentre più oltre appare rettificato e privo di un solco vallivo riconoscibile. In ogni caso ha un corso fortemente degradato e alterato dall'intervento umano.

Il tratto che attraversa, sul margine occidentale, il territorio di Gorgonzola, è lungo circa 3855 m dal limite comunale nord al limite sud, ma 4690 m se lo si prende in considerazione fino all'altezza della rotonda della SP103.

Per caratteri morfologici e ambientali e dinamica torrentizia, ai fini di una più agevole descrizione, il corso del torrente è stato diviso in 3 tratti principali e 2 sottotratti, relativi alla metà meridionale.

Fig. 3.1 Il Molgora a Gorgonzola e i tratti omogenei

In generale la valle del Molgora o, semplicemente il suo alveo e le aree circostanti, ove non vi siano evidenze morfologiche nette, è l'unica area del territorio comunale che presenta caratteri geologici e morfologici originali rispetto alla relativa omogeneità della rimanente parte del territorio, malgrado i consistenti fenomeni di alterazione antropica che la caratterizzano.

Inoltre il torrente Molgora rappresenta un elemento idrologico dotato ancora di una certa dinamica e in grado di dare origine a significative situazioni di rischio idraulico.

Si veda, al proposito il successivo Cap.4 che tratta degli aspetti più propriamente idrologici e del rischio idraulico.

In generale il torrente può essere classificato come corso d'acqua rettilineo, in gran parte per rettificazione artificiale, con alternanza di tratti moderatamente meandri formi, molto evidenti nella porzione più settentrionale.

A nord del Naviglio Martesana esso scorre sistematicamente incassato, con limiti morfologici netti, nei depositi fluvioglaciali quaternari della pianura, mentre a sud la incisione comincia ad essere riconoscibile con difficoltà o non decisamente più riconoscibile. L'attività erosionale e morfogenetica appare, alla scala geologica, molto contenuta, viste le dimensioni della valle incisa, ma localmente molto intensa, come nel tratto a nord della C.na Fornasetta, dove ha dato e dà origine a frequenti fenomeni erosivo-deposizionali di sponda.

"All'attività deposizionale del Molgora possono invece essere ascritti alcuni terrazzi leggermente ribassati rispetto al livello modale circostante, modesti terrazzi in alveo, di altezza non superiore a 0,5÷1 m, nonché alcune forme effimere, come barre laterali e piccole barre di meandro ghiaiose, modificabili dagli eventi di piena".

Nella tabella successiva sono riassunti i caratteri di ciascuno dei tratti omogenei utilizzati per la descrizione (tab. 3.1)

Tratto	Lungh.m	descrizione
1	1860	Tratto dinamico nord <i>Tratto d'alveo compreso tra il confine comunale nord e la linea metropolitana, lungo 1750 m circa, con caratteristiche di prevalente naturalità morfologica e forte dinamica morfogenetica</i>
2	851	Tratto cittadino <i>Tratto di circa 850 m, compreso nell'area urbana, dalla metropolitana al ponte della S.P.11, caratterizzato da tratti arginati e rettificati ed altri a forte degrado e/o con modifiche delle quote del piano alluvionabile</i>
3a	780	Tratto sud superiore <i>Corrisponde alla prima parte del tratto di fiume a sud dell'abitato. Si estende per circa 670 m dal ponte della S.P.11 all'altezza della vasca volano. Presenta sponde > 2m sul lato sinistro, più alte del lato opposto, presenza di lembi di terrazzini interni o pendii spondali inclinati, fascia di vegetazione arboreo-arbustiva e arginello in terra a difesa dei terreni ad est.</i>
3b	835 (365)	Tratto sud inferiore <i>Si estende per circa 950 m dalla vasca volano al confine comunale. Presenta sponde verticali (< 2m) con erosioni di sponda e depositi limitati in alveo, senza fascia vegetata, ma con occasionali nuclei arborei. E' presente lo scarico di sfioro di collettore fognario sul lato di Gorgonzola.</i>

La tav.2 (2a parte nord, 2b parte sud) rappresenta in dettaglio gli aspetti geomorfologici e ambientali della valle e dell'alveo del Molgora. Ad essa si rimanda per la rappresentazione di quanto descritto.

Tratto 1

Il tratto è lungo circa 1860 m, calcolati come sviluppo reale del corso del torrente, comprensivi anche delle nuove anse formatesi per erosione spondale e spostamento dell'alveo. Questa lunghezza è peraltro misurata a partire dal punto in cui il torrente entra nel territorio comunale, ma per alcuni suoi aspetti la si potrebbe prolungare a nord per altri 1000 m circa, fino all'abitato di Pessano.

La valle è qui ampia da 150 a 250 m, e risulta più bassa della superficie esterna della pianura di 1,5-2,5 m come valori massimi. I limiti della valle non sono sempre certi e continui, perché rappresentati a volte da pendii graduali, come ad est e nord-ovest dell'area di vivaio presso il confine nord del Comune. Altrove i dislivelli che separano la valle dalla pianura sono frammentati in più gradini rimodellati dall'uomo e tra cui non è facile individuare i principali.

Nelle figure seguenti le scarpate e le forme più evidentemente antropiche sono in viola, in verde e arancio se di genesi prevalentemente naturale.

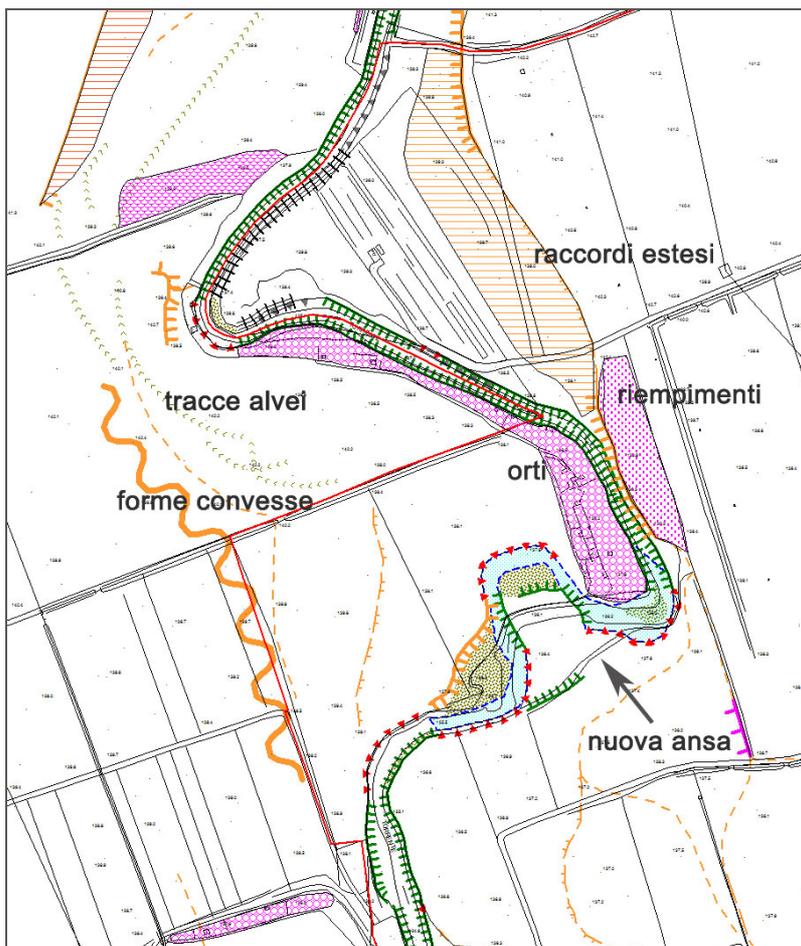


Fig. 3.2
Geomorfologia del tratto nord dal
confine comunale alla Fornasetta
(vedere Tav.2a)

L'alveo è meandri forme e naturaliforme e l'elemento di maggiore evidenza di questo primo tratto e la formazione, tuttora in atto di una nuova ansa del corso del torrente, rivolta verso nord e dalla intensa dinamica erosivo-deposizionale.



Fig.3.3 Il processo di spostamento dell'alveo e formazione del meandro, completamente assente ancora nelle CTR della Lombardia del 1982, anche se forse presente, in forme simili, in stadi precedenti dell'evoluzione torrentizia, è invece ben visibile nelle immagini aeree e nella cartografia del Comune del 1997.

Attualmente la riva destra del torrente si trova circa 80 m a monte di quella originaria, dimostrando di essersi spostata di 4-5 m l'anno. Probabilmente la sua evoluzione è destinata ad interrompersi con il taglio, durante un evento di piena, del collo del meandro (sotto: immagine GoogleEarth 2007).



Fig. 3.4 Il meandro del Molgora nel 2007 (fonte GoogleEarth)



Nell'immagine precedente si notano le sponde in erosione e in fase di accrescimento, evidenti anche nell'ansa che precede quella maggiormente dinamica.

L'alveo è poco profondo ed è costituito da materiale prevalentemente grossolano. La corrente è più lenta a monte dell'ansa e moderata nel tratto successivo.

Le immagini che seguono sono state riprese nel settembre 2009 e gennaio 2010.



Fig.3.5 Fondo ciottoloso ed erosione sul lato nord e ovest dell'ansa

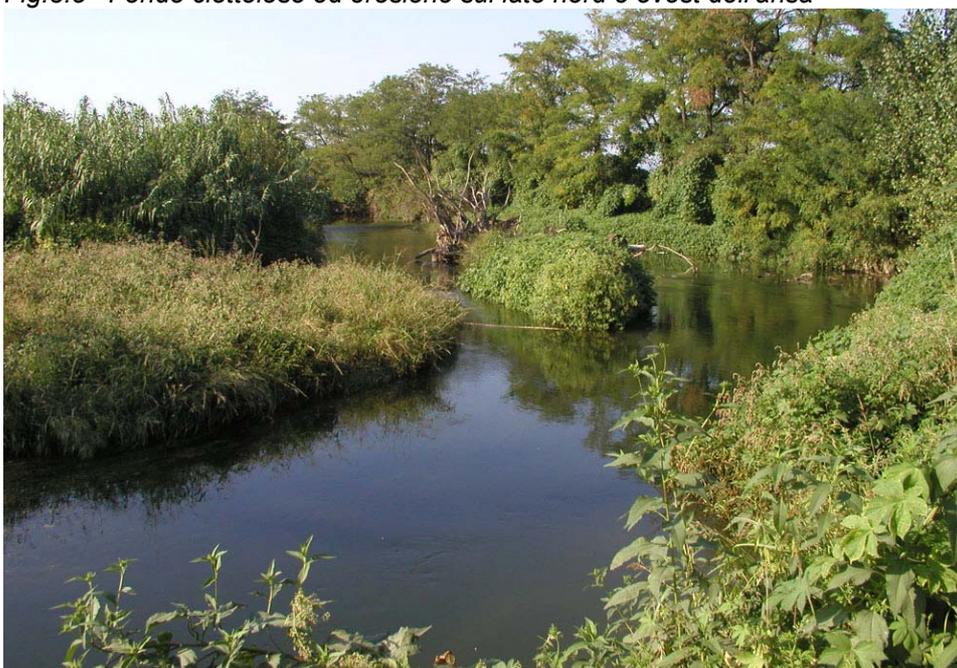


Fig.3.6 Tratto lentico a monte dell'ansa

A valle del tratto più attivo, in corrispondenza della doppia ansa a monte della C.na Fornasetta, sono presenti altri elementi di interesse. All'interno del primo meandro, con sponde alte e in limitata erosione, sono presenti i resti di un vecchio impianto sperimentale di fitodepurazione, attivato negli anni '90 e rimasto in funzione per un tempo molto limitato. Ora le strutture, peraltro limitate a due vasche su rilevato, sono in completo abbandono. L'ansa successiva presenta a sua volta erosione sui lati esterna e deposizione sulla curva interna.

Fenomeni erosivi limitati sono comunque presenti anche a valle, perlomeno dove la sponda non è difesa da argini artificiali.

Nella figura seguente è rappresentata la seconda parte del tratto 1 nord.

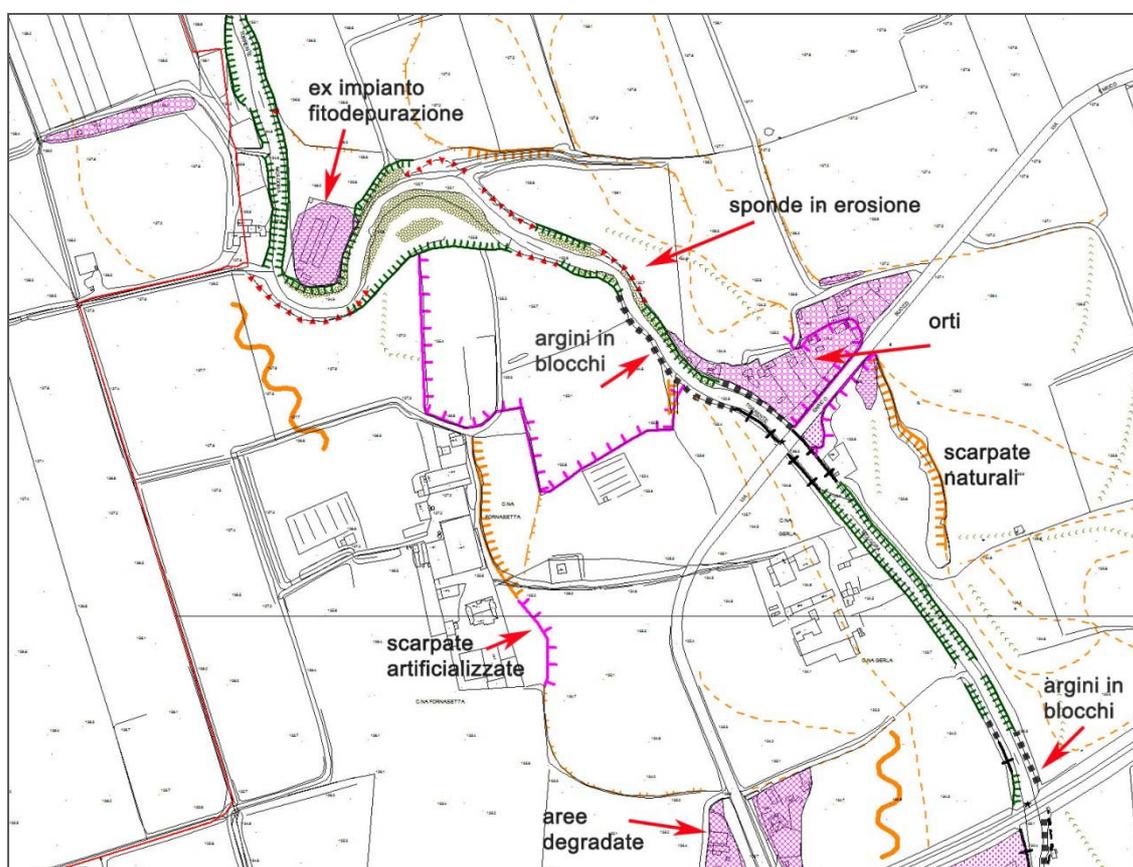


Fig.3.7 Elementi geomorfologici nel tratto a monte della Metropolitana

Arginature sono effettivamente presenti in varie parti del tratto 1. Vi sono circa 150 m di tratti con argini rialzati in terra, 135 metri di argini in blocchi e 225 m in blocchi cementati; infine 150 m circa di muri in cls nella parte inferiore del tratto.

La sezione trasversale dell'alveo presenta pareti subverticali e fondo piatto; solo in corrispondenza delle anse si osserva un approfondimento dell'alveo sul lato concavo e una sopraelevazione su quello convesso (barre laterali o di meandro), che gli conferiscono una caratteristica sezione sigmoideale.

Le pareti permettono di osservare sezioni della piana fluvioglaciale o dei terrazzi torrentizi in cui sono incise: si osservano, in prevalenza, sedimenti sabbiosi o limosi, con passate più grossolane, poggianti su depositi ghiaiosi.

“In questo tratto sono presenti i maggiori, per dimensioni ed evidenza, terrazzi olocenici del torrente. Sono anche presenti le principali aree inondabili che, nel caso di piene eccezionali (si veda ad esempio l'autunno 76), si possono estendere a colmare l'intera depressione valliva e a lambire le cascate Gerla e Fornasetta. Con tempi di ritorno relativamente più brevi si può ritenere che possa essere interessata una più limitata zona di fondovalle sostanzialmente corrispondente alla fascia storica di divagazione fluviale”.



Fig.3.8 Argini in blocchi nel tratto 1 del torrente



Fig.3.9 Tratto subito a monte di via Buozzi

Nel tratto in questione sono limitate le immissioni di acque dall'esterno e di scarichi. Una roggia si immette in Molgora in sponda destra all'altezza del vecchio impianto di fitodepurazione.

Più a sud, subito a valle della via Buozzi, sono presenti su entrambe le sponde gli scarichi di piena del collettore consortile Brianzacque. Uno scarico ulteriore, forse non più attivo, e non noto al gestore delle fognature, appare anche in sponda destra, subito a monte della linea metropolitana.

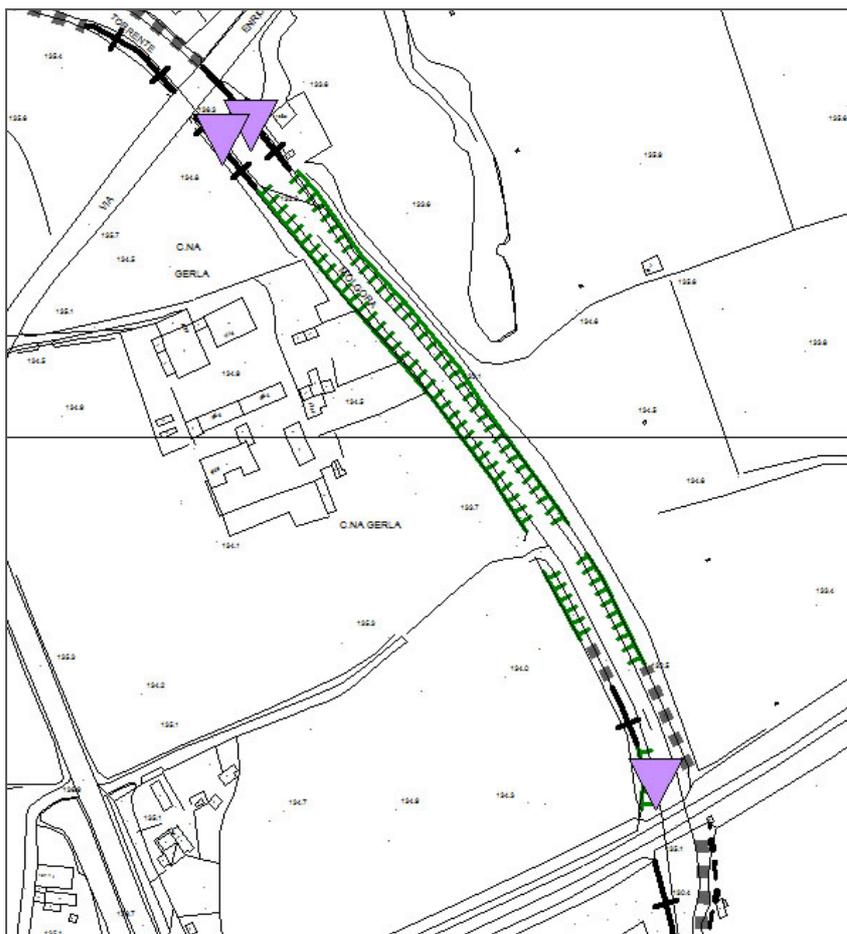


Fig.3.10 Gli scarichi di piena tra la via Buozzi e la linea metropolitana



Fig.3.11 La immissione di fronte all'ex fitodepuratore



Fig.3.12 Scarico fognario di piena in sponda sn a valle di via Buozzi



Fig.3.13 Scarico attivo (?) a monte della linea metropolitana

Tratto 2

Il secondo tratto considerato è lungo circa 850 m ed interamente compreso nell'area cittadina urbanizzata. Va dal tracciato della metropolitana al ponte sulla nuova S.S.11, lungo un tracciato fortemente artificializzato e degradato.

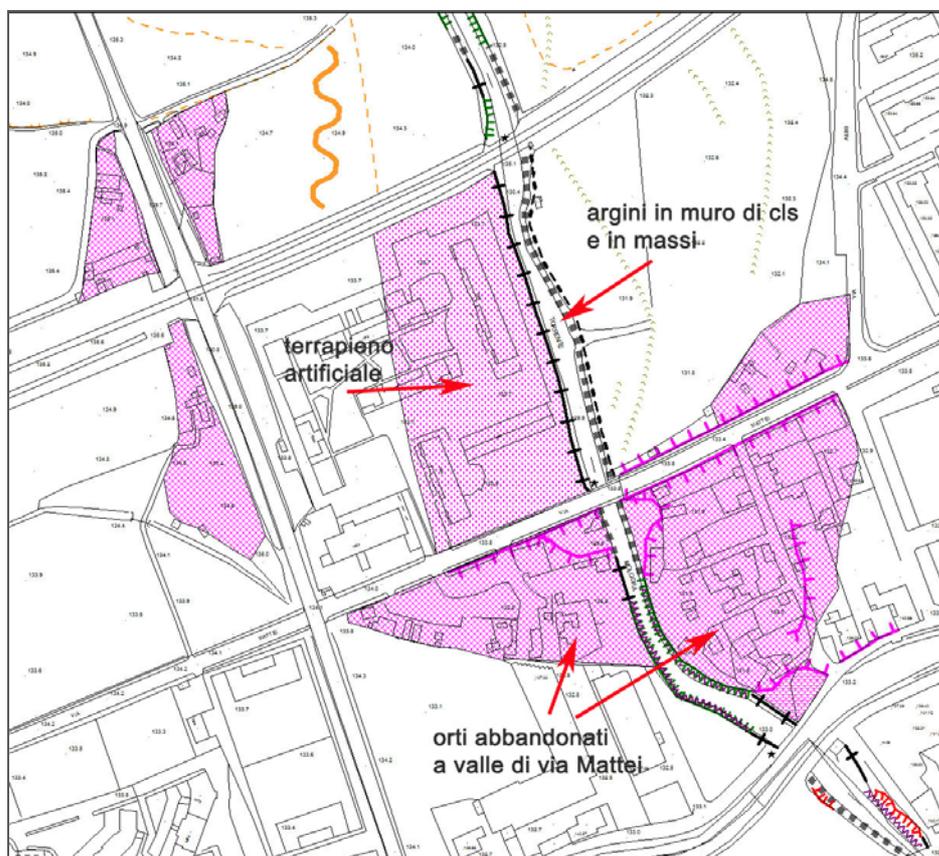


Fig.3.14 Tratto 2 fino alla Martesana



Presenta sponde ancora nette, prevalentemente in terra, alte anche diversi metri, ma una morfologia valliva che va gradualmente perdendo evidenza, fino a risultare poco riconoscibile a valle del Canale Martesana.

L'alveo assume una forma squadrata con tratti modificati e arginati o limitati da nuove aree colmate e sopraelevate con materiali antropici.

La prima di queste aree artificializzate è quella ora occupata dal complesso residenziale compreso tra via Mattei e la metropolitana. L'edificazione è stata possibile con un intervento di riempimento artificiale della valle e riduzione degli spazi esondabile, con modifica positiva delle quote del piano campagna fino alla sponda del torrente, ora arginato con una struttura muraria di 175 m di lunghezza.

La sponda opposta dell'alveo è difesa per tutto il tratto da un argine in massi ciclopici sormontato da argine in terra, di circa 3 metri di altezza a difesa della zona dei nuovi orti.



Fig.3.15 Sponde in massiciata (sn) e in muro cls (dx) a monte di via Mattei

Più a sud, tra via Mattei e la Martesana, il torrente scorre tra sponde e aree fortemente degradate; aree utilizzate da orti spontanei e ora completamente abbandonata e in condizioni di degrado.



Fig.3.16 Tratto subito a valle di via Mattei

In questo tratto le sponde sono costituite prima da massicciate, in una zona con terrapieni artificiali, poi da sponde in terra in forte degrado e, infine da opere murarie che precedono l'incrocio con il Canale Martesana e la traversa che precede il sottopasso del torrente in condizioni parzialmente forzate.



Fig.3.17 Tratto con sponde degradate tra via Mattei e la Martesana



Fig.3.18 Soglia e sottopasso del Molgora sotto la Martesana

Lo stato di rischio idraulico di questo primo sub-tratto, sensibile soprattutto per l'insufficienza idraulica del ponte di via Mattei, è descritto al successivo Cap. 4.

Subito a valle del Canale Martesana le sponde sono alte, con massicciata ciclopica in destra idrografica, segnata da un crollo nella parte iniziale. In sponda sinistra, lavori recenti hanno inciso e reso instabile la scarpata. Qui, subito a valle del Canale, il torrente riceve dalla Martesana una ingente portata di acqua di esubero che svolge una evidente funzione di rimpinguamento e diluizione delle portate inquinate.

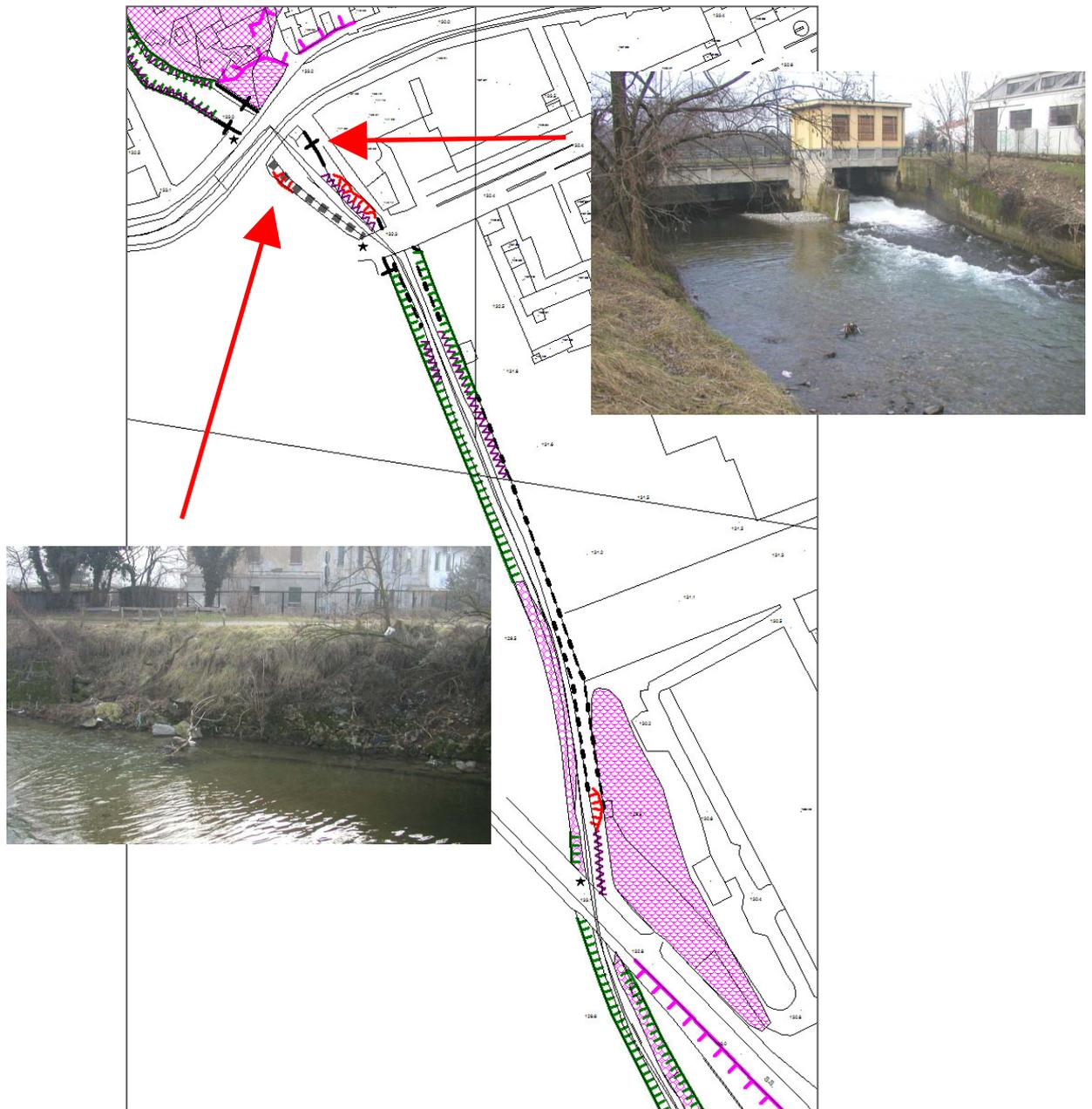


Fig.3.19 Geomorfologia e sponde del torrente Molgora a valle del Canale Martesana

Procedendo oltre il ponte della via Milano, il torrente funge da confine occidentale del territorio comunale e continua a presentarsi in precarie condizioni di conservazione, anche se meno degradate del sub-tratto precedente. L'alveo continua a scorrere alla base di due sponde alte: da 1 a 2 metri in sponda destra, 2-3 in sinistra. Le sponde sono in terra, piuttosto malandate, piene di rifiuti trasportati dall'acqua, soprattutto nella prima parte, con resti di argini in ciottoli, o in muretti cementizi collocati, nel tratto inferiore, sia alla base che a metà sponda. Tutta la sponda sinistra presenta una morfologia in gran parte artificializzata, con evidente rialzo del suo bordo sommitale

nella metà inferiore del tratto. Qui si è operato con riempimenti e terrapieni per la sistemazione della zona industriale adiacente.



Fig.3.20 Vecchi argini in ciottoli a sud di via Milano



Fig.3.21 Argini in muretti cementizi a sud di via Milano



Fig.3.22 Fascia con orti verso il ponte della SS11

Nella parte finale del tratto è presente un terrazzino semiartificiale in sponda destra, zona in cui si sono insediati alcuni orti spontanei (figura precedente).

Lungo tutto questo tratto 2 del Molgora sono presenti alcuni scarichi nel torrente, di natura varia e non sempre nota.

Nella parte più a monte, a nord di via Mattei, si rinvencono due scarichi idrici, entrambi in sponda sinistra e a livello dell'alveo.

Il primo dovrebbe corrispondere allo scarico delle acque irrigue della colatura proveniente dal derivatore 2bis del Villorosi, ora utilizzato per l'alimentazione di una vasca di raccolta destinata alla irrigazione d'emergenza dei nuovi orti.

Il secondo scarico, invece, si trova, sempre in sponda sinistra, subito a monte del ponte di via Mattei. La sua natura e origine non è nota.

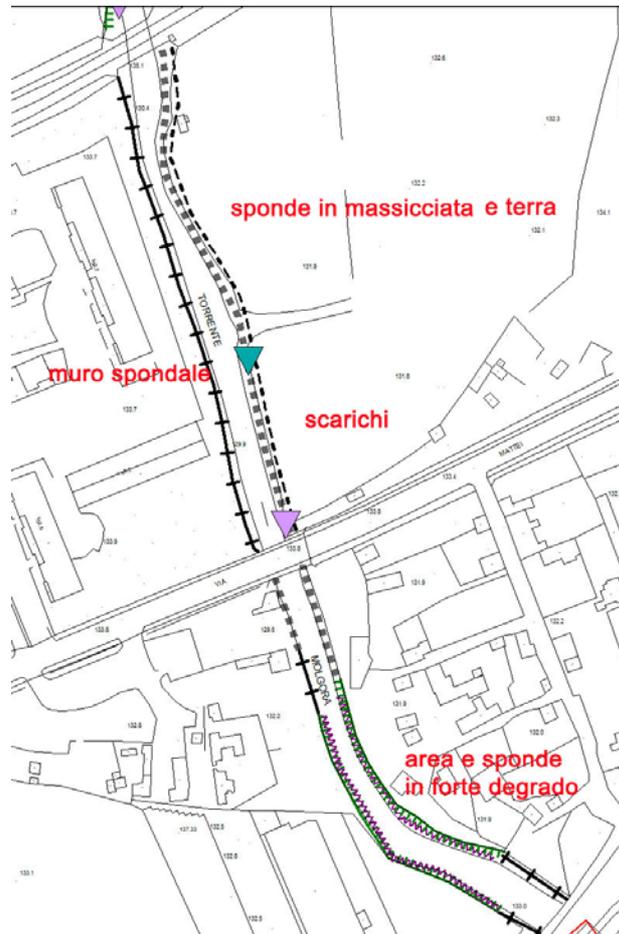


Fig. 3.23 Geomorfologia e scarichi nella zona di via Mattei

Altri scarichi compaiono solo oltre il Canale Martesana, sempre in sponda sinistra, cioè sul lato di Gorgonzola. Nella figura seguente sono indicati almeno due scarichi di scarico di piena fognario e 4 scarichi presumibilmente classificabili come acque

provenienti dai piazzali e dai parcheggi delle aree industriali lungo il torrente in sponda sinistra.

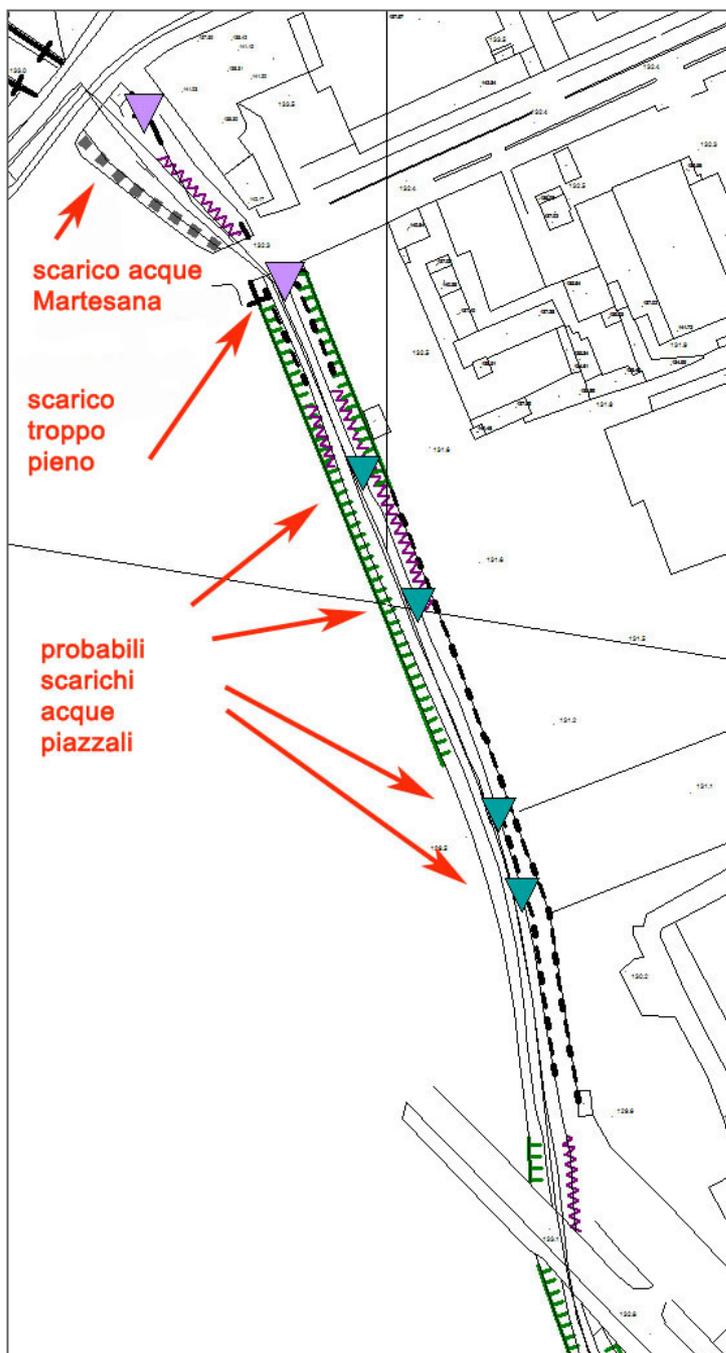


Fig. 3.24 Ubicazione degli scarichi idrici tra Canale Martesana e SS 11

Tratto 3

Il tratto 3 corrisponde al percorso del Molgora a valle dell'abitato, dal ponte della SS11 al confine comunale (1150 m circa) o all'incrocio con la SP103 (2000 m circa).

Il torrente scorre in un tratto scarsamente urbanizzato, anche se contiguo alla SP.13.

L'andamento del torrente è prevalentemente rettilineo, certamente rettificato in passato e con una sezione dell'alveo squadrata con sponde alte da 3 a 1 m.. Dal punto di vista morfologico, le superfici erosionali del Molgora sembrano espandersi, ma perdono ulteriormente evidenza, caratterizzandosi come aree in leggera pendenza, delimitate da rotture di pendio molto incerte e a volte scarsamente definibili o decisamente non riconoscibili.

L'alveo si presenta in generale abbastanza degradato esteticamente, con sponde in terra e resti di opere murarie.

L'intero tratto è stato diviso in due sottotratti omogenei: il 3a, di poco meno di 800 m, dal ponte della SS11 alla vasca volano inattiva della fognatura consortile; e il 3b, da quest'ultima al confine comunale (365 m).

Sottotratto 3a

Questa parte dell'alveo è ancora nettamente incisa, con sponde sempre maggiori di 2 metri, ripide o sub verticali, oppure inclinate e modellate da un terrazzino interno visibile nella parte iniziale, in sponda sinistra.

La sponda destra è invece sistematicamente più bassa di quella di Gorgonzola e, si presume, più facilmente inondabile.



Fig.3.25 Immagine satellitare del primo tratto a sud del centro

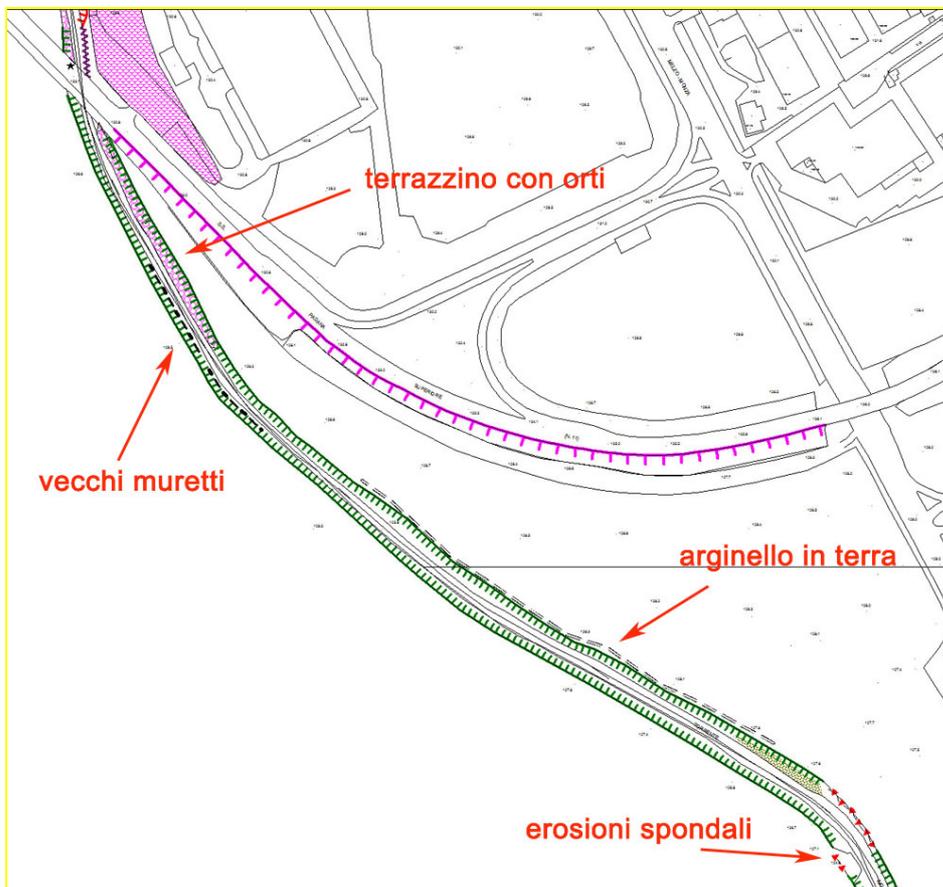


Fig.3.26 Parte nord del tratto 3

Tutta la scarpata e il margine superiore della stessa sono coperti di vegetazione e presentano un terrazzino interno nella parte iniziale, occupato da orti e capanni temporanei. Si ritrovano brevi tratti di muretti spondali in rovina e un modesto arginello in terra alla sommità della sponda nel tratto centrale, poco a monte della vasca volano.



Fig.3.27-28 Arginello in terra sovraspondale e muretti d'argine

Sottotratto 3b



Nella zona della “vasca volano”, ora inutilizzata, del collettore fognario di Gorgonzola, l'alveo presenta qualche inflessione naturaliforme, con conseguenti evidenti erosioni spondali sulle sponde concave e fenomeni di posizionali su quelle opposte; una situazione che si accentua nel tratto finale del corso del torrente (3b).

Fig.3.29 Erosione in sponda sinistra

La cavità della vasca è ampia circa 0,55 ettari, dei quali 0,3 rappresentati dal fondo della depressione, profonda diversi metri, fino ad intaccare la falda idrica, nei suoi periodi di massima risalita. Lo scarico del troppo pieno non viene attualmente utilizzato e la cavità risulta così sede di una zona umida in evoluzione naturale. Peraltro le sponde, molto pendenti, sono in più punti sede di forte erosione in ruscelli e fossi.

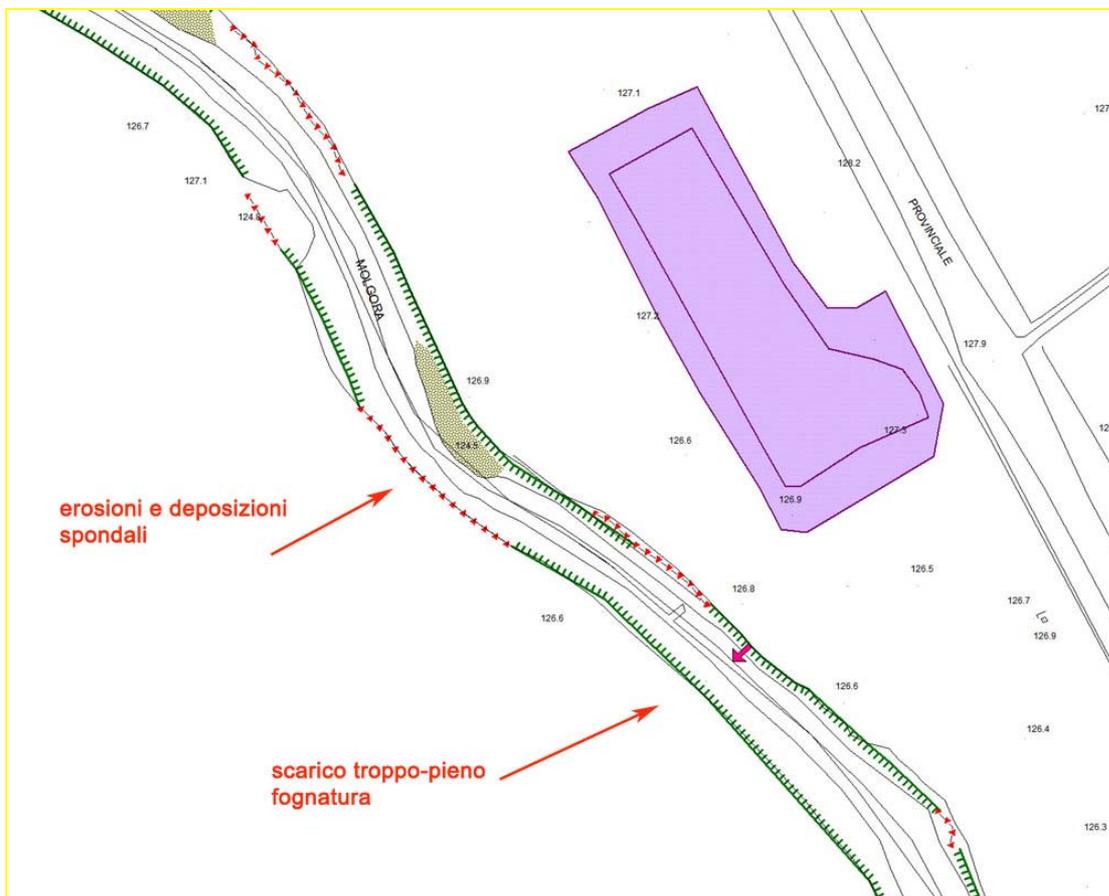


Fig.3.30 Erosioni, deposizioni e sponde ripide nella zona della vasca volano



Fig.3.31 Vasca volano



Fig.3.32 Tubazione di scarico attualmente inattiva



Fig.3.33 Erosioni a fossi sulle sponde della vasca



Lo scarico di troppo pieno è attualmente recapitato direttamente in Molgora, dove, peraltro giunge, anche in regime idraulico non eccezionale, una certa quota di acque reflue.

Procedendo verso sud, si abbassa l'altezza delle sponde (1-1,5 metri), sempre verticali e diventano più frequenti le erosioni di sponda con anche limitate tracce di esondazione e deposizione fuori alveo. Ciò naturalmente è più evidente dove il corso del torrente si incurva due volte prima di raggiungere, fuori dai confini di Gorgonzola, il sottopasso della SP103.

Gli interventi antropici in alveo sono presenti solo in corrispondenza dell'attraversamento di un metanodotto (piastroni di calcestruzzo alla base delle pareti) e nel punto di immissione della Roggia Bettina (alveo cementato e pareti in mattoni).

L'alveo si presenta, dunque, abbastanza degradato anche in questa zona, soprattutto per i materiali che si fermano lungo le sponde, anche se ha il pregio di scorrere in una zona solo parzialmente urbanizzata.

In casi eccezionali si ritiene sia possibile l'inondazione di un tratto di piana alluvionale circostante il torrente, limitata, comunque, dal percorso della SP.13.



Fig.3.34 Traccia dello scarico di acque reflue nel Molgora



Fig.3.35 Anse dell'alveo nel tratto sud, oltre il confine comunale



4. Idrologia e rischio idraulico nella Valle del Molgora

4.1 Lo Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica

La situazione idrologica e di rischio idraulico del Torrente Molgora è stata indagata nello “Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito geografico di pianura Lambro-Olona” (Autorità di Bacino del Fiume Po, 2004).

Tale Studio, al pari di altri effettuati dall’Autorità di Bacino di Fiume Po, rientra tra le attività di carattere conoscitivo proprie dell’Autorità di Bacino sui territori e le situazioni che fanno capo al bacino idrografico del Po. In particolare lo Studio indaga la situazione dei corsi d’acqua naturali e artificiali che hanno ricadute sull’area urbana milanese.

Lo Studio definisce la situazione idrologica e idraulica del bacino del Molgora, individua le condizioni di sicurezza attuali del sistema, gli obiettivi di contenimento del rischio idraulico e gli interventi per il raggiungimento dell’assetto di progetto così definito.

I

4.1.1 Il modello idraulico

Nello Studio di Fattibilità, il percorso del T.Molgora viene diviso in tre tratti omogenei (fino a Carnate-USmate, da Carnate ad Omate, da Omate a Cavaione).

Il territorio di Gorgonzola è dunque compreso nel 3° tratto omogeneo, caratterizzato da alveo poco inciso (profondità media tra 1,5 e 4,5 m circa), e aree di allagamento pianeggianti nelle quali defluisce in parte la piena. Le aree di esondazione individuate in questo tratto non costituiscono zone di accumulo dei volumi esondati, in quanto sono direttamente interagenti con l’alveo principale.

Il tratto considerato è stato modellato sulla base di 160 sezioni delle quali 94 rilevate; presenta una lunghezza complessiva di circa 17 km e un totale di 31 opere di attraversamento.

Il modello idraulico utilizzato considera un flusso monodimensionale, ed è integrato localmente considerando il flusso quasi bidimensionale nelle aree maggiormente urbanizzate. Sono inoltre modellizzati i contributi derivanti dal deflusso urbano e dagli effetti di laminazione dovuti ai limiti di deflusso delle reti fognarie.

Il modello predisposto è stato verificato e tarato attraverso il confronto con i dati e le informazioni relative all’evento di piena del 25-27 novembre 2002. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici dello Studio di Fattibilità.

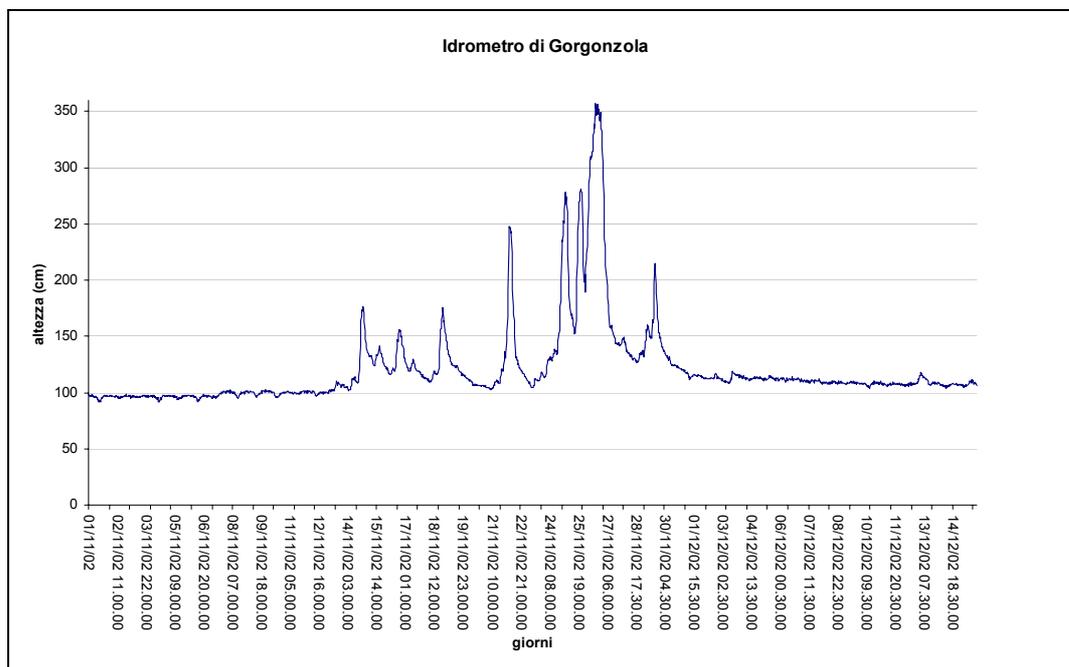


Fig. 4.1: Il livello idrico misurato nell'evento 2002 all'idrometro di Gorgonzola (da "Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona. Elaborato 5.2.2./2/1R/MO: Relazione descrittiva e di analisi dell'attività" Autorità di Bacino del fiume Po, 2004)

Il modello realizzato evidenzia, per tutto il 3° tratto (da Omate a Cavaione), l'insufficienza generale dell'alveo e il ruolo importante delle aree golenali e di esondazione in genere nella laminazione delle piene. A partire dalla sezione MO44 (ponte sulla strada tra Bussero e Pessano, a monte di Gorgonzola) l'onda di piena presenta un colmo appiattito e una forma allungata.

Il modello evidenzia inoltre le differenze tra portata compatibile in alveo allo stato attuale e la portata calcolata per piene centenarie. Tali dati sono confrontati anche con la portata idrologica, intesa come la portata teorica presente in alveo, senza la presenza di restringimenti (ponti, tratti tombinati, ecc), senza fenomeni di allagamento e senza variazioni derivanti dall'alterazione di particolari manufatti.

Sezione	Descrizione	Portata compatibile stato attuale	Portata idraulica stato attuale (T=100)	Portata idrologica stato attuale (T=100)
MO107	Ponte strada comunale di Carnate	30 (T=100)	30 ₍₃₀₎	55 ₍₅₅₎
MO102	Ponte strada comunale di Usmate	30(T<100)	50 ₍₅₁₎	55 ₍₅₅₎
MO99	Confluenza Molgoretta	80 (T<100)	125 ₍₁₂₄₎	130 ₍₁₃₂₎
MO94	Ponte SP177	100 (T<100)	125 ₍₁₂₅₎	135 ₍₁₃₄₎
MO92	Ponte strada comunale di Passirano	60 (T>10)	125 ₍₁₂₅₎	135 ₍₁₃₄₎
MO86	Sezione naturale Vimercate	75(T>10)	125 ₍₁₂₅₎	135 ₍₁₃₄₎
MO83	Ponte strada comunale S.Maurizio	135 (T>100)	125 ₍₁₂₅₎	135 ₍₁₃₄₎
MO80.1	Sezione naturale Vimercate	120 (T=100)	125 ₍₁₂₇₎	135 ₍₁₃₅₎
MO77	Strada SP2-Vimercate	200 (T>100)	125 ₍₁₂₇₎	135 ₍₁₃₅₎
MO72	Sezione naturale Burago di Molgora	70(T>10)	130 ₍₁₃₁₎	140 ₍₁₄₁₎
MO70	Strada SP200-Burago di Molgora	125 (T<100)	130 ₍₁₃₂₎	140 ₍₁₄₂₎
MO64	Sezione naturale Omate	70(T>10)	135 ₍₁₃₄₎	145 ₍₁₄₅₎
MO59	Ponte A4	95 (T<100)	130 ₍₁₃₁₎	150 ₍₁₄₇₎
MO51	Sezione naturale Pessano con Bornago	50(T<10)	130 ₍₁₃₂₎	150 ₍₁₅₁₎
MO46	Ponte strada comunale Pessano	90 (T<100)	130 ₍₁₃₁₎	150 ₍₁₅₂₎
MO43	Sezione naturale Pessano	120 (T=100)	130 ₍₁₂₇₎	150 ₍₁₅₂₎
MO36	Ponte MM Milano-Gessate	60 (T=10)	125 ₍₁₂₃₎	155 ₍₁₅₃₎
MO32	Ponte SS11 Gorgonzola	130 (T>100)	120 ₍₁₂₂₎	155 ₍₁₅₃₎
MO29	Sezione naturale Melzo	60(T=10)	125 ₍₁₂₃₎	155 ₍₁₅₃₎
MO22	Linea F.S. Milano-Melzo	80 (T<100)	120 ₍₁₂₁₎	155 ₍₁₅₄₎
MO19	Ponte strada comunale Melzo	40(T<10)	100 ₍₁₀₀₎	155 ₍₁₅₄₎
MO13.1	Sezione naturale Melzo	80 (T<100)	100 ₍₁₀₀₎	155 ₍₁₅₅₎
MO10	Strada SP14-Melzo	100 (T=100)	100 ₍₁₀₁₎	155 ₍₁₅₅₎
MO6	Strada Campestre-Cascina Vittoria	60 (T=100)	60 ₍₆₂₎	155 ₍₁₅₅₎
MO4	Strada SP101-Cavaione	20 (T>10)	30 ₍₂₇₎	155 ₍₁₅₅₎
MO1.1	Confluenza canale Muzza	60 (T=10)	90 ₍₉₀₎	155 ₍₁₅₅₎

Fig. 4.2: confronto tra la portata idraulica in arrivo alla sezione (comprensiva degli scorrimenti laterali e degli eventuali scavalcamenti dei manufatti) allo stato attuale calcolata per T_r di 100 anni, la portata compatibile in alveo e la portata idrologica (da "Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona. Elaborato 5.2.2./2/1R/MO: Relazione descrittiva e di analisi dell'attività" Autorità di Bacino del fiume Po, 2004)

Nella pagina seguente (Figg. 4.3 a - b) viene riportato lo schema del sistema del Torrente Molgora e dei suoi affluenti, fino allo sbocco nel Canale Muzza. Sono rappresentati nei riquadri gli apporti provenienti dai sottobacini urbani.

A seguire (Figg. 4.4, 4.5 e 4.6) si propone la planimetria delle sezioni nel territorio di Gorgonzola, sempre ripresa dal citato Studio di Fattibilità.

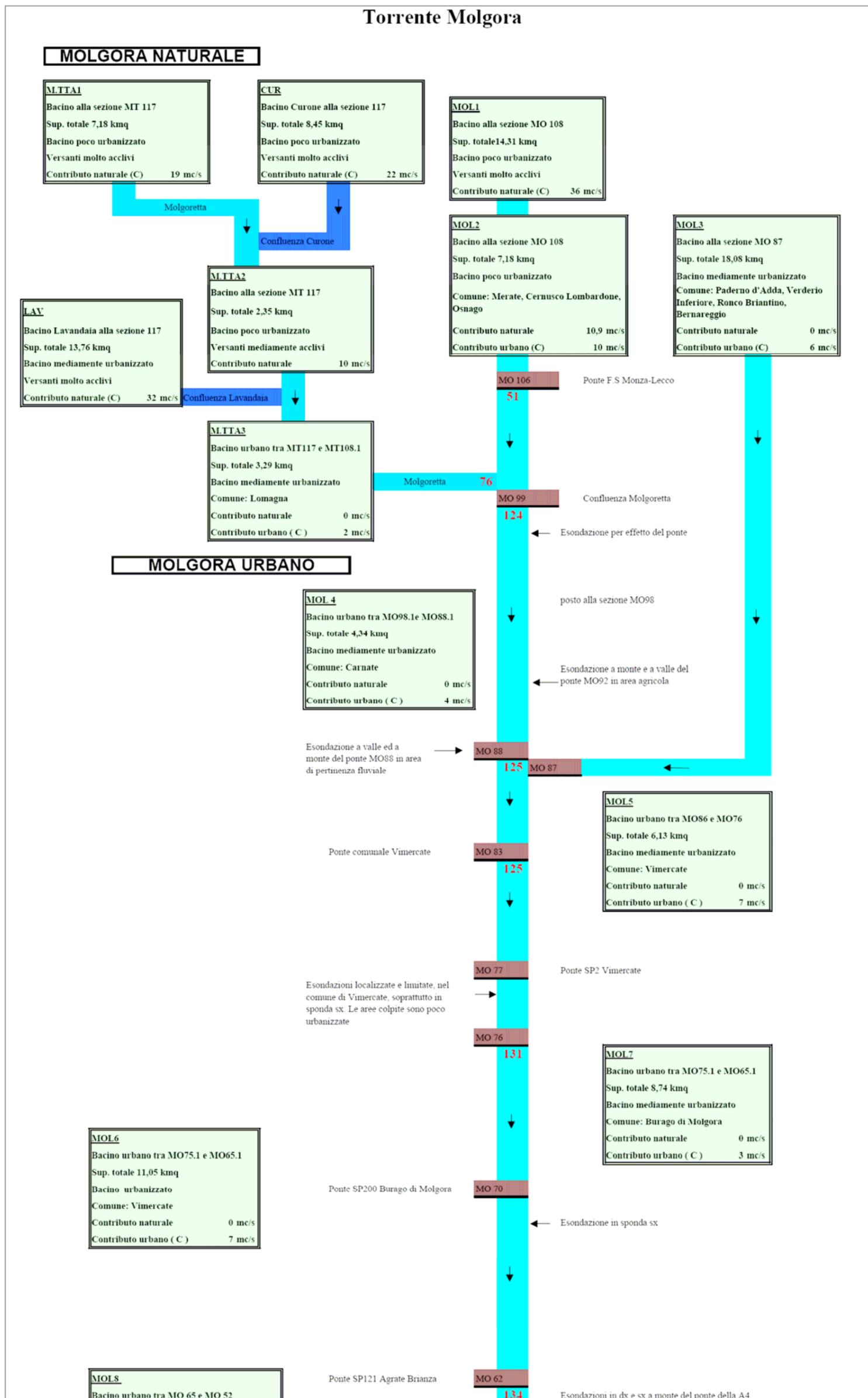


Fig. 4.3a(in questa pagina); fig. 4.3b(pagina successiva):

Schema a blocchi del Torrente Molgora (da "Studio di Fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona. Elaborato 5.2.2./2/1R/MO: Relazione descrittiva e di analisi dell'attività" Autorità di Bacino del fiume Po, 2004)

MOL8	
Bacino urbano tra MO 65 e MO 52	
Sup. totale 15,46 kmq	
Bacino urbanizzato	
Comune: Agrate Brianza	
Contributo naturale	0 mc/s
Contributo urbano AGR1U (C)	3 mc/s
Contributo urbano AGR2U (C)	5 mc/s

Ponte SP121 Agrate Brianza

MO 62

134
94

← Esondazioni in dx e sx a monte del ponte della A4
le zone colpite sono di tipo industriale ed agricolo

Ponte A4 Agrate Brianza

MO 59

← Allagamento tra il ponte della A4 ed il ponte della SP13
tra le sezioni MO59 e MO53 in Caponago

Ponte SP13 Caponago

MO 53

132

→ Esondazione zona agricola a valle della
strada provinciale SP13. L'esondazione è causata
dal ponte del canale Villoresi

Ponte Canale Villoresi

MO 50

Ponte SP120 Pessano con Bornago

MO 44

→ Piana allagabile a valle del canale Villoresi

→ Esondazioni localizzate a Pessano con Bornago, a
causa dei ponti MO46 e MO 44 (SP120)
Le zone interessate si trovano in sp dx e sx

MOL9	
Bacino urbano tra MO51 e MO42	
Sup. totale 12,21 kmq	
Bacino mediamente urbanizzato	
Comune: Pessano con Bornago	
Contributo naturale	0 mc/s
Contributo urbano (C)	5 mc/s

MO 41

127

← Esondazioni diffuse a monte di Gorgonzola
in spdx e sx, per il rigurgito dei ponti alle sezioni
MO38, MO36 (ferrovia) e MO 35

MOL10	
Bacino urbano tra MO 41 e MO 33	
Sup. totale 4,78 kmq	
Bacino mediamente urbanizzato	
Comune: Bussero	
Contributo naturale	0 mc/s
Contributo urbano (C)	3 mc/s

Ponte MM2 Milano-Gessate

MO 36

Ponte comunale Gorgonzola

MOL11	
Bacino urbano tra MO 41 e MO 33	
Sup. totale 11,47 kmq	
Bacino urbanizzato	
Comune: Gorgonzola	
Contributo naturale	0 mc/s
Contributo urbano (C)	4 mc/s

Ponte SP32 Gorgonzola

MO 32

122

← Esondazioni diffuse in sp dx e sx in zone agricole
o poco urbanizzate a monte di Melzo, in un tratto
compreso tra le sezioni MO32 e MO22

Ponte SP103 Melzo

MO 27

Ponte F.S. Melzo

MO 22

← Esondazione in Melzo a valle del ponte della Ferrovia.
La zona è compresa tra il ponte MO19 ed il ponte MO22
e tra il ponte MO15.2 ed il ponte MO17

Ponte comunale Melzo

MO 19

100

Ponte comunale Melzo

MO 15

← Esondazioni diffuse a valle di Melzo, in aree agricole

Ponte SP14 Melzo

MO 10

100

→ Allagamenti diffusi su tutto il tratto
compreso tra le sezioni MO10 e MO1.1,
in prossimità della confluenza nel canale Muzza

Ponte S.P.181

MO 4

27

MOL13	
Bacino urbano tra MO11.1 e MO1.1	
Sup. totale 3,42 kmq	
Bacino poco urbanizzato	
Comune: Cavaione	
Contributo naturale	0 mc/s
Contributo urbano (C)	1 mc/s

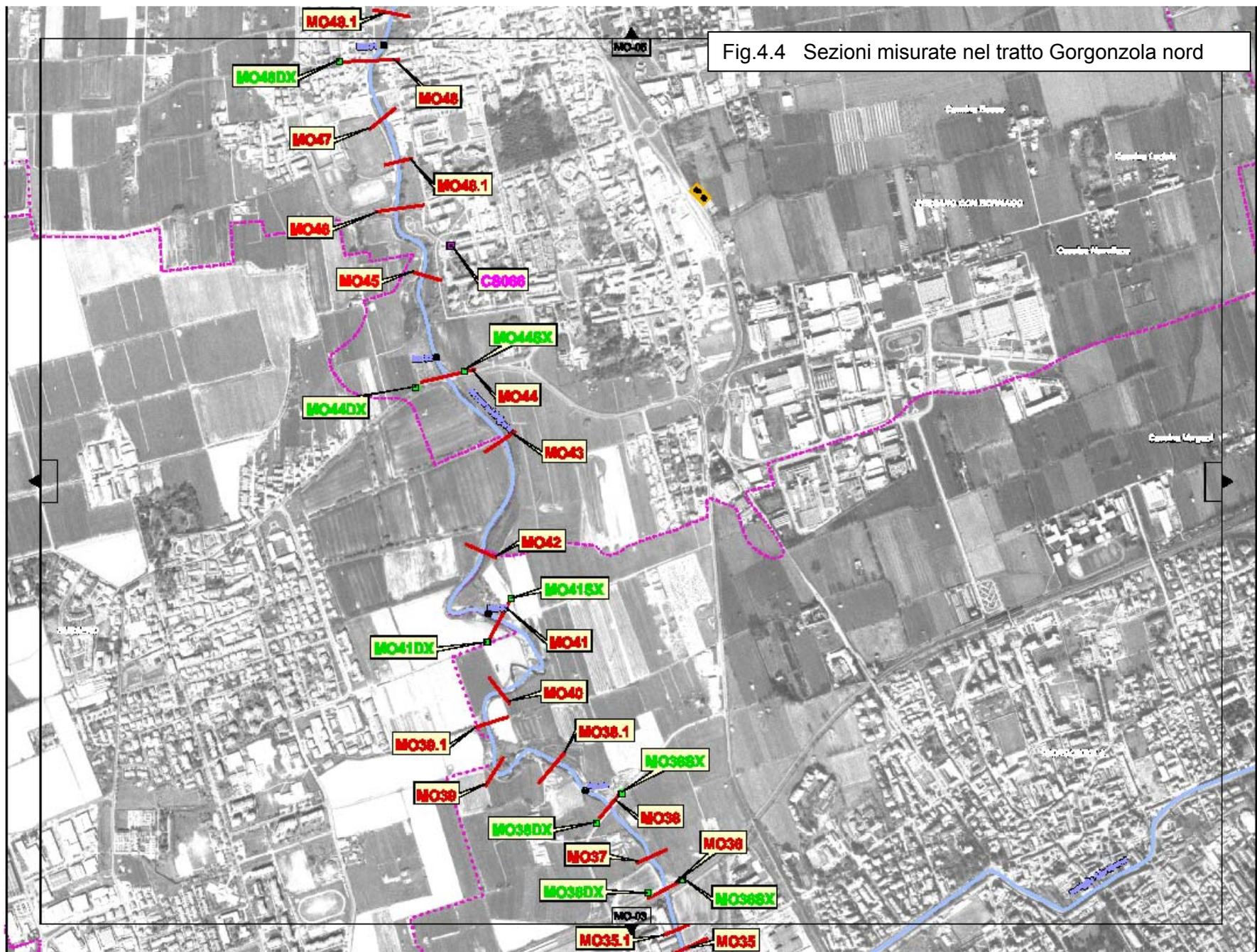
MO 1.1

90

← CANALE MUZZA ←

Capacità massima 110 mc/s

Fig.4.4 Sezioni misurate nel tratto Gorgonzola nord



1:10000
Settembre 2004
MO-04

STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI CORSI D'ACQUA NELL'AMBITO DI PIANURA LAMBRIO-OLONA
RELEVI TOPOGRAFICI DI SEZIONI TRASVERSALI DELL'ALVEO
PIANIMETRIA DELLE SEZIONI E DEI CAPOLLATI - TORRENTE MOLGORA

AVTORI DI UN INDIRIZZO PUBBLICO
PALERMO

MO-04

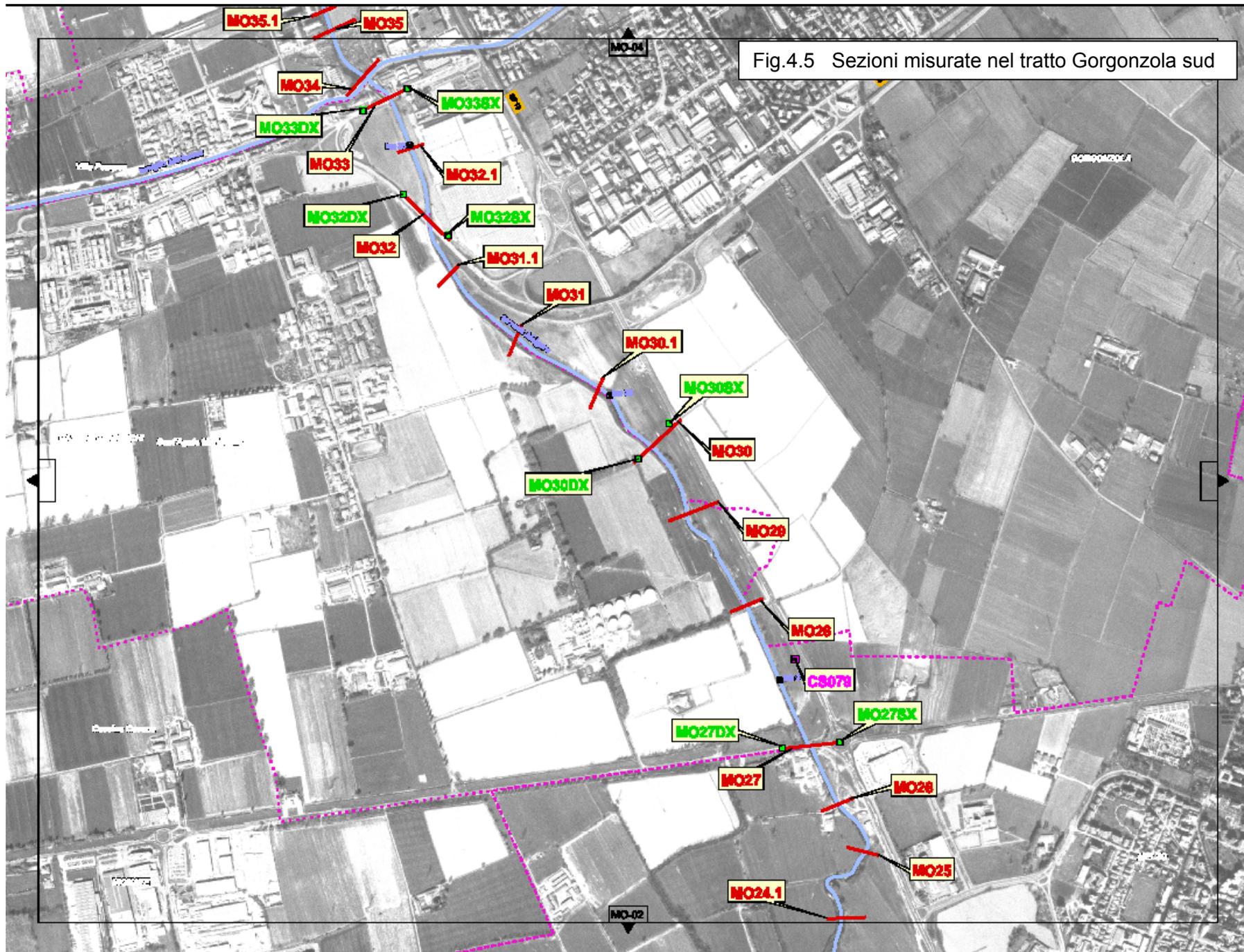
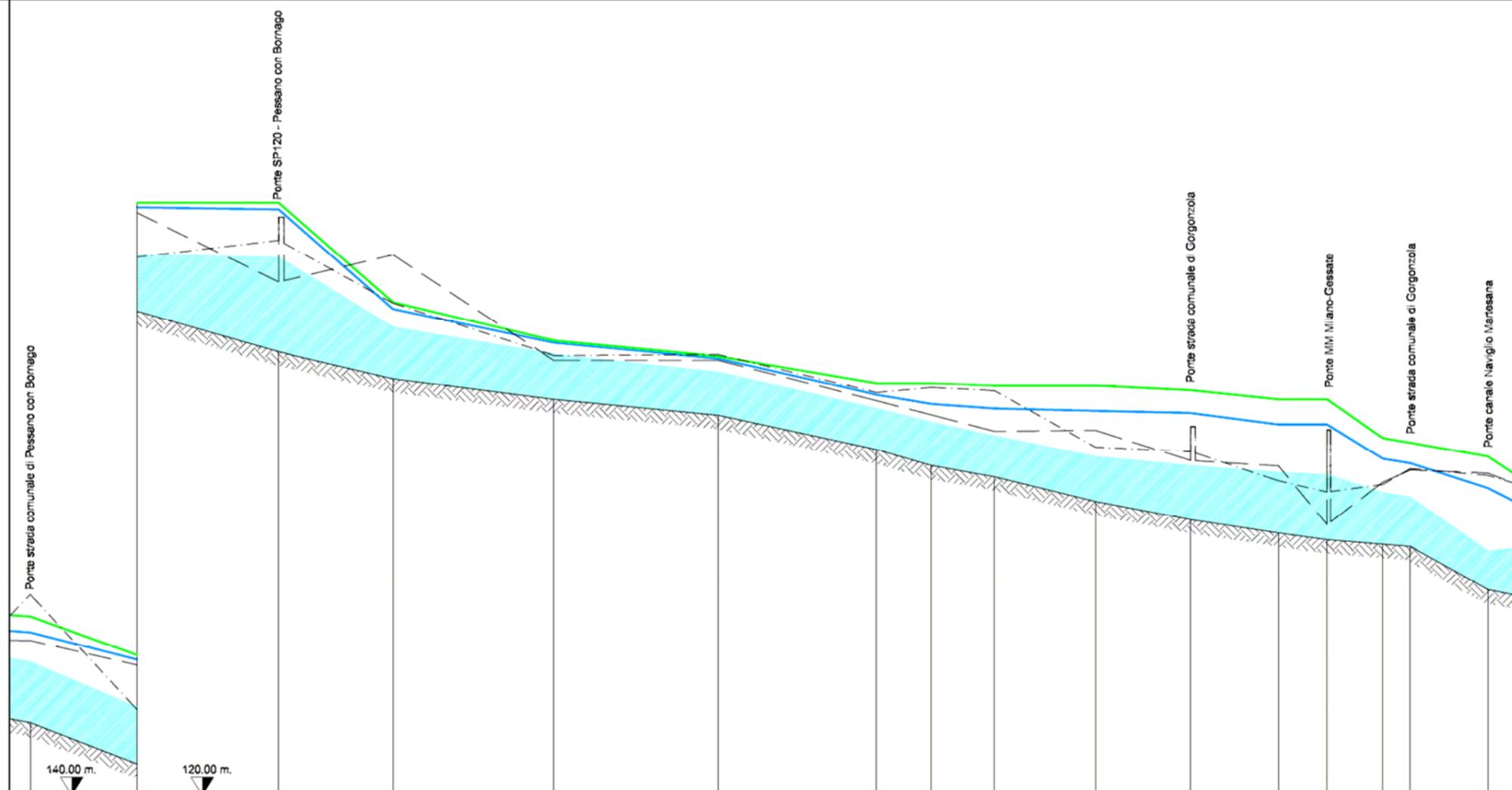


Fig.4.5 Sezioni misurate nel tratto Gorgonzola sud



Fig.4.6 Sezioni misurate nel tratto Gorgonzola - Melzo



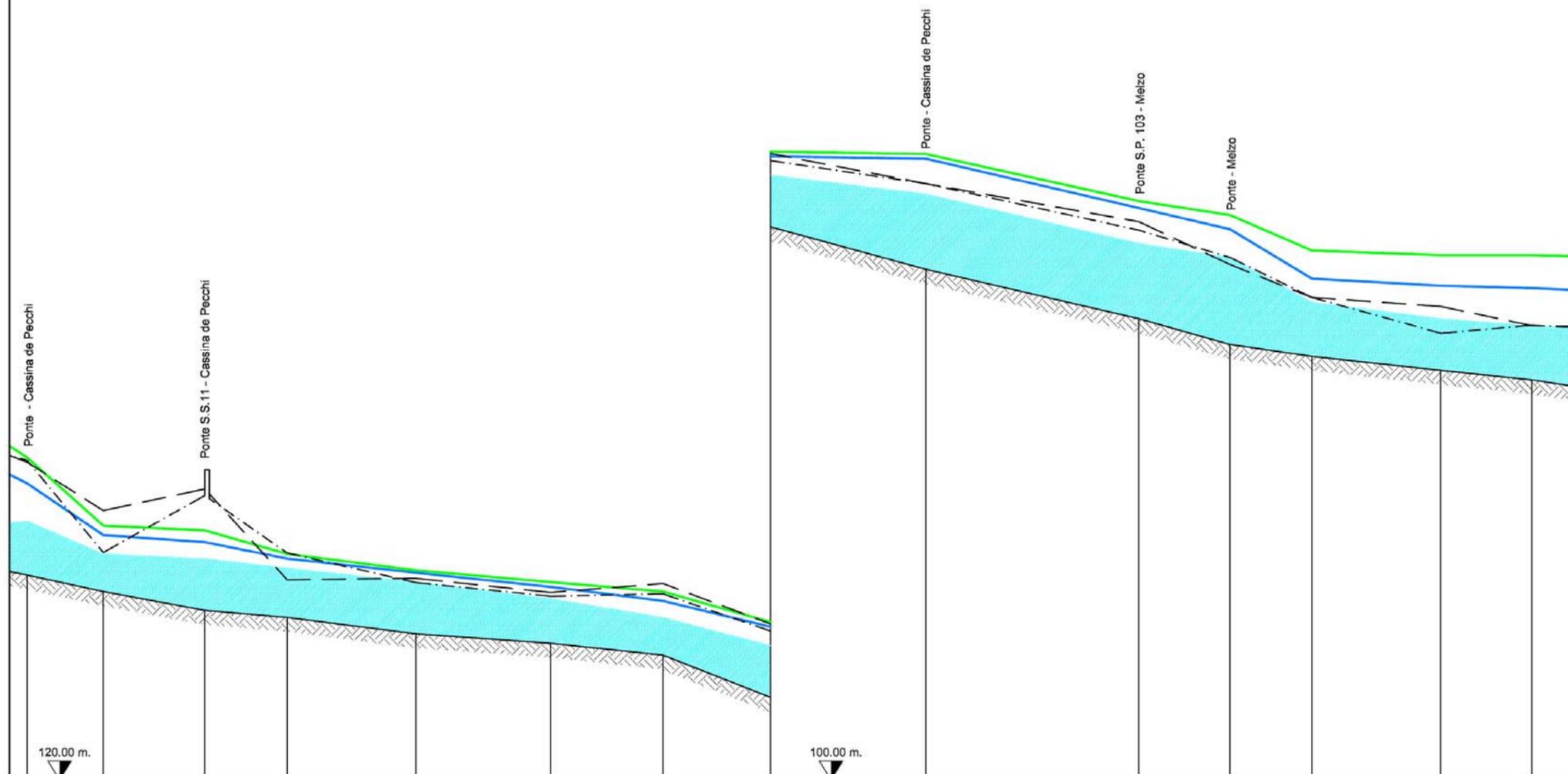
SCALE:
Altezze 1:200
Lunghezze 1:10000

SEZIONI		MO46	MO45	MO44	MO43	MO42	MO41	MO40	MO39.1	MO39	MO38.1	MO38	MO37	MO36	MO35.1	MO35	MO34
PROGRESSIVE (m)		31510	31747	32062	32316	32673	33039	33390	33612	33652	33877	34088	34283	34391	34515	34576	34748
QUOTE TERRENO (m s.l.m.)	Sponda Sinistra -----	146.64	145.76	142.70	143.90	139.22	139.21	137.45	136.81	136.09	136.13	134.82	134.58	131.98	133.85	134.40	134.25
	Fondo Alveo -----	143.20	141.40	139.60	138.40	137.50	136.80	135.30	134.60	134.10	133.00	132.20	131.60	131.30	131.10	131.00	129.10
	Sponda Destra -----	148.89	143.79	144.54	141.75	139.45	139.47	137.79	138.02	137.88	135.40	135.23	133.91	133.42	133.75	134.46	134.16
LIVELLI IDRICI (m s.l.m.)	Piena TR=10 anni -----	145.90	143.90	143.80	140.70	139.50	138.70	137.10	136.50	135.90	135.00	134.60	134.30	134.20	133.40	133.20	130.80
	Piena TR=100 anni -----	147.20	146.00	145.90	141.50	140.00	139.30	137.70	137.30	137.10	137.00	136.90	136.40	136.40	134.90	134.70	133.60
	Piena TR=500 anni -----	147.90	146.20	146.20	141.80	140.10	139.40	138.20	138.20	138.10	138.10	137.90	137.50	137.50	135.80	135.60	135.00

Fig. 4.7

5.2.2_3_1N_MO_07

SCALE:
Altezze 1:200
Lunghezze 1:10000



SEZIONI		MO33	MO32.1	MO32	MO31.1	MO31	MO30.1	MO30	MO29	MO28	MO27	MO26	MO25	MO24.1	MO24
PROGRESSIVE (m)		34848	35010	35226	35401	35675	35961	36200	36429	36759	37212	37406	37580	37854	38047
QUOTE TERRENO (m s.l.m.)	Sponda Sinistra	133.49	131.45	132.35	128.48	128.55	127.95	128.33	126.62	125.34	123.72	121.90	120.49	120.12	119.29
	Fondo Alveo	128.70	128.00	127.20	126.90	126.20	125.80	125.30	123.50	121.70	119.60	118.50	118.00	117.40	117.00
	Sponda Destra	133.57	129.67	132.08	129.63	128.39	127.90	127.90	126.32	125.34	123.35	122.19	120.50	118.97	119.32
LIVELLI IDRICI (m s.l.m.)	Piena TR=10 anni	131.00	129.60	129.40	129.00	128.40	127.70	126.90	125.70	124.90	122.80	122.20	120.30	119.60	119.30
	Piena TR=100 anni	132.60	130.40	130.10	129.40	128.80	128.20	127.60	126.50	126.40	124.30	123.40	121.30	121.00	120.80
	Piena TR=500 anni	133.70	130.80	130.60	129.60	128.90	128.40	128.00	126.70	126.60	124.60	124.00	122.50	122.30	122.30

Fig. 4.8



4.1.2 La situazione attuale (Stato di fatto)

Dal confronto tra il modello idraulico, la morfologia delle sezioni e le quote e le morfologie delle superfici sono state individuate le aree inondabili per differenti tempi di ritorno (10, 100 e 500 anni); il Tr di 100 anni è stato utilizzato per la valutazione descrittiva delle aree inondabili.

In particolare lo Studio evidenzia che l'attraversamento urbano di Gorgonzola, insieme con quelli di Caponago, Pessano con Bornago e Melzo rappresenta la situazione di maggior criticità per eventi con Tr 100 anni. Il forte confinamento dell'alveo del corso d'acqua, dovuto all'insediamento delle sponde, rende deficitario tutto il sistema; tale deficit sembra non risolvibile con il solo adeguamento dei manufatti di attraversamento esistenti.

Nel dettaglio, nel tratto tra la zona urbanizzata di Pessano e quella di Gorgonzola (da sez MO44 a sez. MO31 di figg. 4.4, 4.5 e 4.6) viene segnalata una importante zona di allagamento che interessa in parte alcune aree produttive di Gorgonzola, di più recente edificazione. In questo tratto, l'alveo del Molgora è in grado di far defluire portate di circa 40-50 mc/s, mentre le portate calcolate per le piene con Tr 10 e 100 anni risultano essere rispettivamente di 60 e 120 mc/s.

A sud del Naviglio Martesana (tra sez MO31.1 di fig. 4.5 e sez. MO15 di fig. 4.6) l'esondazione interessa aree agricole e si estende soprattutto in sponda destra idrografica (territorio di Cassina de' Pecchi).

Le superfici interessate da allagamento per piene con Tr 100 anni risultano di 1.200.000 mq tra la SS14 e il Naviglio Martesana, e di 2.500.000 mq tra il Naviglio stesso e la sezione MO15, posta appena a valle dell'urbanizzato di Melzo.

Le figure 4.7 e 4.8 evidenziano i punti di criticità dell'alveo, dove le linee tratteggiate nere (quote spondali di dx e sn) sono più basse dei livelli idrici; in particolare è evidente che la situazione attuale risulta critica soprattutto in sponda sinistra già per eventi con Tr 10 anni in prossimità degli attraversamenti (ponte SS140, ponte MM) e in altri tratti localizzati. Per eventi con Tr maggiore, i livelli idrici superano le quote di argine per tratti più lunghi, sia in sponda destra che sinistra.

Nelle figure successive (4.9 e 4.10, con legenda in fig. 4.11) sono rappresentate graficamente le superfici esondabili modellizzate nello Studio di fattibilità; sono inoltre segnalate le opere di attraversamento delle quali è stata valutata l'interferenza con la piena nell'ipotesi di evento Tr 100: per opere adeguate si intendono quegli attraversamenti per i quali viene comunque garantito il franco minimo di 1 m tra la quota idrometrica della piena di riferimento (Tr 100) e l'intradosso del ponte, viceversa opere non adeguate non garantiscono il franco di sicurezza di 1 m.

Nel dettaglio, nel tratto tra Caponago e Gorgonzola, l'alveo presenta una capacità idraulica minore rispetto a quella delle zone più a monte; inoltre aumentano le interferenze antropiche (ponti insufficienti). Le esondazioni conseguenti non producono significativi effetti di laminazione della piena, in quanto i volumi esondati non sono trattenuti ma vengono subito ripresi in carico dal fiume.

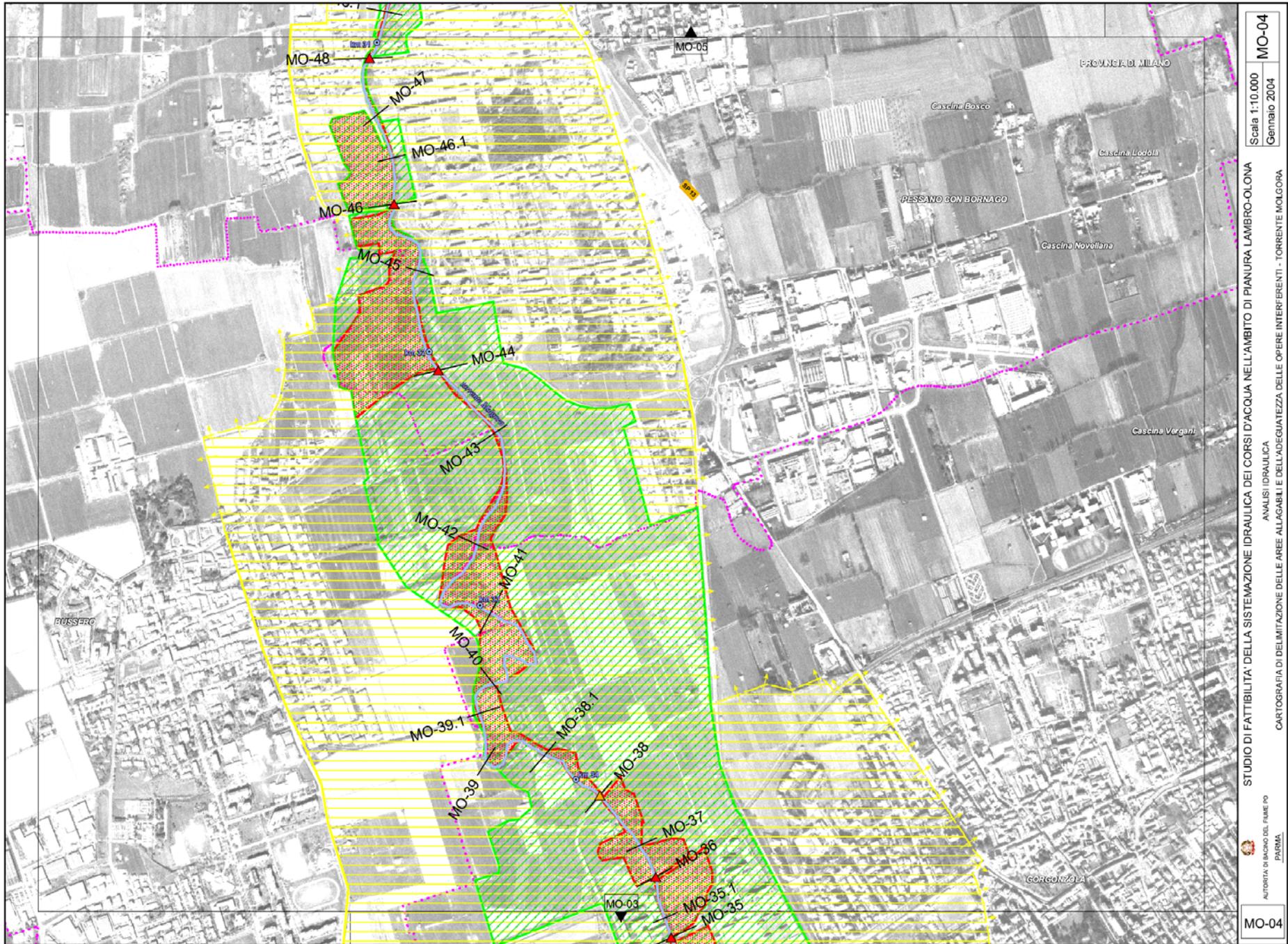


Fig. 4.9

MO-04
 Scala 1:10.000
 Gennaio 2004
 STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRICA DEI CORSI D'ACQUA NELL'AMBITO DI PIANURA LAMBRO-OLONA
 ANALISI IDRICA
 CARTOGRAFIA DI DELIMITAZIONE DELLE AREE ALLAGABILI E DELL'ADEGUATEZZA DELLE OPERE INTERFERENTI - TORRENTE MOLGORA
 AUTORITY DI BACINO DEL FIUME PO
 PARMA
 MO-04

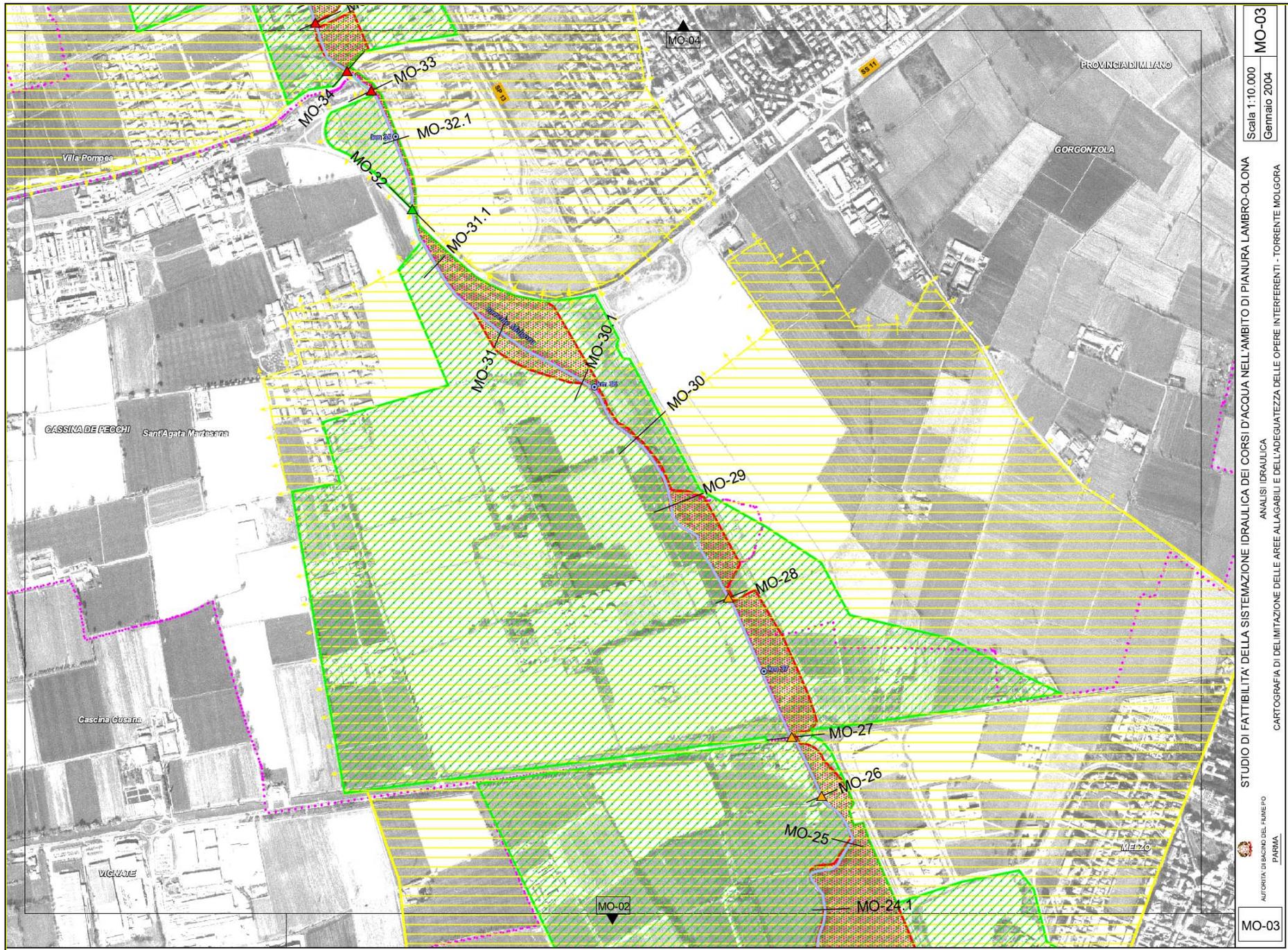




Fig. 4.11
Legenda figure
4.9 e 4.10

Nel territorio di Gorgonzola sono presenti 4 opere interferenti non adeguate e incompatibili, tutte poste in corrispondenza del nucleo urbano (ponte MM, ponte via Mattei, ponte canale di sottopasso al Naviglio Martesana e ponte di via Milano). Risulta invece non adeguato, ma compatibile il ponte di via Buoizzi a nord dell'abitato, mentre l'attraversamento della S.S. Padana Superiore è adeguato.

4.1.3 Le aree esondate e esondabili

Nel corso delle indagini per il presente Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica comunale sono state raccolte informazioni sulle aree esondabili, partendo dall'evento di piena del novembre 2002.

Le aree esondate sono state ricostruite sulla base delle informazioni raccolte presso i tecnici comunali, integrate successivamente attraverso interviste alla popolazione.

Le aree inondate sono state delimitate in campo sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici del Comune e riguardano soprattutto le aree urbanizzate, limitatamente al settore a nord del Canale Martesana. Sulla base di una analisi morfologica delle superfici e di informazioni integrative raccolte sul terreno, la superficie esondata è stata definita per la parte nord, mentre non sono stati raccolti dati relativi alla situazione a valle dell'abitato, pur non escludendo la presenza di aree esondate; questi elementi sono cartografati in Tavola 3, Elementi di previsione e rischio idraulici. In figura 4.11 è riportata la ricostruzione delle aree esondate nel 2002.

In particolare si segnala che l'esondatazione nelle aree a nord del Naviglio Martesana è essenzialmente dovuta al rigurgito creato dalla presenza del ponte di via Mattei e del sottopasso al Naviglio stesso. Inoltre occorre considerare che la disposizione e la ampiezza delle aree inondate risulta, di fatto, alterata dalle modifiche morfologiche

(terrapieni, rialzi del terreno) realizzate con l'insediamento edilizio di via Mattei, di fronte agli orti urbani, e con i riempimenti della zona subito a valle della stessa via Mattei.

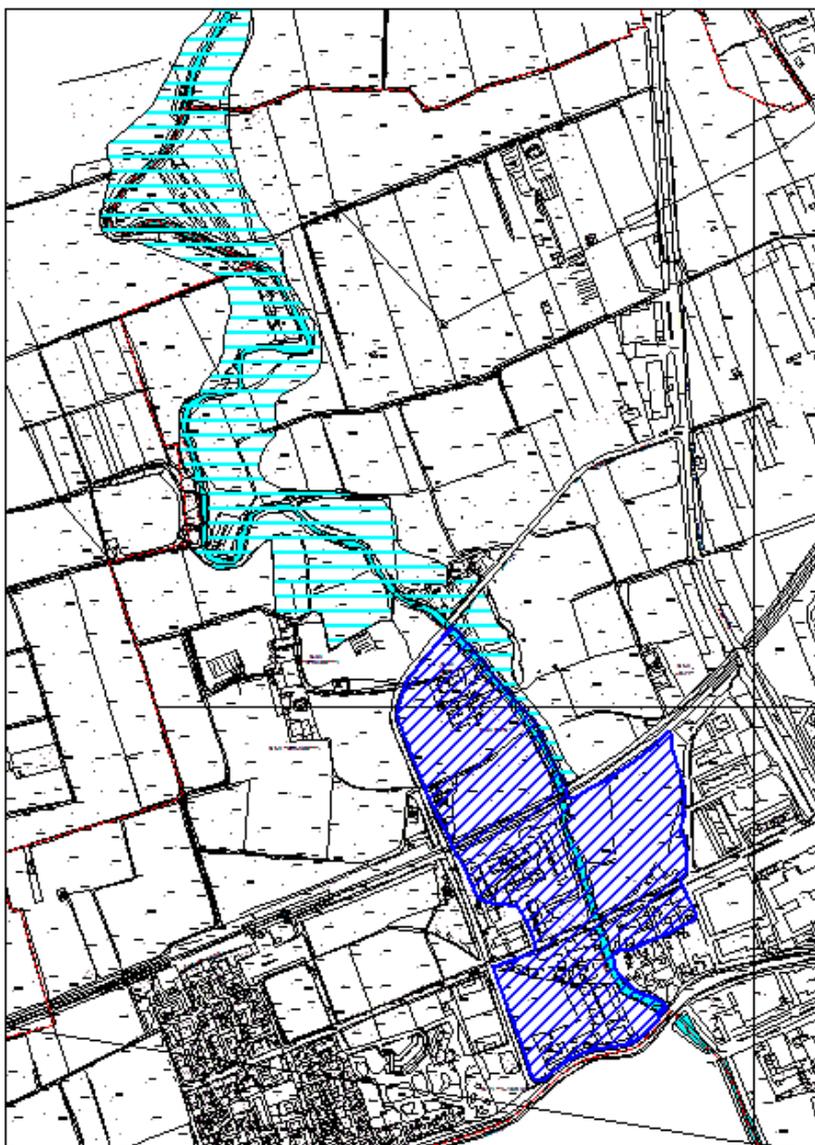


Fig. 4.12: Le aree esondate nella piena del 2002 ricostruite per lo Studio della componente geologica idrogeologica e sismica del PGT di Gorgonzola. In blu le aree segnalate dai tecnici comunali, in azzurro la ricostruzione attraverso interviste e analisi delle superfici.

Nel precedente Studio geologico (Indagini geologico ambientali per la redazione del nuovo PRG, rea, 1998) la definizione delle aree inondabili era basata su considerazioni relative alla dinamica del corso d'acqua e alla morfologia del fondovalle (fig. 4.12). In particolare vengono riconosciute, all'interno della zona di pertinenza del Torrente Molgora, aree moderatamente inondabili e aree eccezionalmente inondabili.

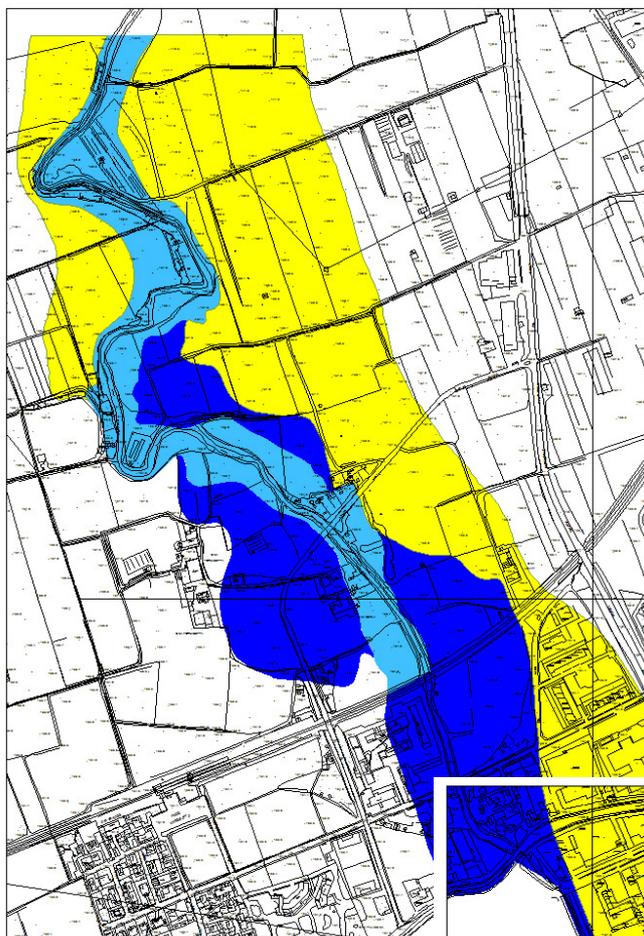
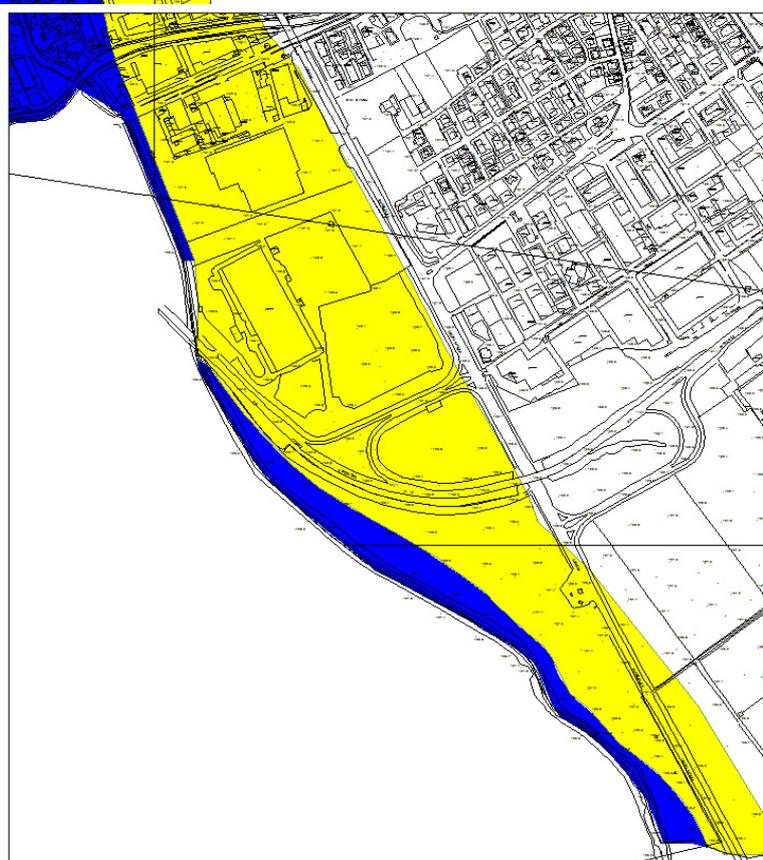


Fig. 4.13: da "Indagini geologico-ambientali per la redazione del nuovo PRG" (rea, 1998): in giallo la fascia di pertinenza del Torrente Molgora, in azzurro le superfici moderatamente inondabili e in blu quelle eccezionalmente inondabili.



La fig. 4.14 (pagina seguente) confronta le aree esondabili definite per gli studi geologici comunali (1998 e attuale) con le fasce di esondazione modellizzate dall'Autorità di Bacino.



Fig. 4.14: Confronto tra le aree allagabili definite dal modello idraulico dello Studio di fattibilità dell'Autorità di bacino, quelle ricostruite solo in base a criteri geomorfologici (studio rea, 1998) e quelle dell'evento 2002, ricostruite nel presente lavoro



4.1.4 Condizioni di sicurezza

Lo Studio di fattibilità dell'Autorità di Bacino indaga le condizioni di sicurezza dei territori attraversati dal Torrente Molgora allo stato di fatto, prendendo come piena di riferimento quella corrispondente a T_R 100 anni, che risulta essere la più adeguata per il bacino ai fini di garantire la sicurezza.

Lo schema utilizzato per la valutazione delle condizioni di sicurezza prevede una valutazione preliminare dei tratti, con definizione dei tratti omogenei secondo lo schema di Tabella 4.1, cui segue la valutazione delle condizioni di sicurezza basata sull'analisi di alcuni aspetti di carattere idraulico relativi ad alveo e opere, di uso del suolo nelle aree inondate e di probabilità di accadimento degli eventi (tabella 4.2). Vengono di seguito riportati gli schemi proposti In "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro-Olona; Attività 5.3.1-5.4.1 Valutazione delle condizioni attuali di sicurezza del sistema difensivo e definizione dell'assetto di progetto del sistema fluviale, Relazione descrittiva" (Autorità di bacino del fiume Po, 2004) per la definizione delle condizioni di sicurezza

Tabella 4.1: Elementi considerati per la caratterizzazione preliminare dei tratti

<i>Aspetti esaminati</i>	<i>Caratteristiche prese in esame</i>
tipologia dell'alveo inciso	naturale, canalizzato, canalizzato con presenza di edifici sulle sponde
geometria dell'alveo inciso	altezza – larghezza della sezione tipo sezione tipo incisa o delimitata da argini
sistema difensivo	presenza di opere longitudinali in alveo significative presenza di opere trasversali (briglie/soglie o derivazioni) in alveo significative presenza di opere di contenimento (argini, muri) significative
opere interferenti (ponti)	numero di ponti
piena di progetto ($T_R = 100$ anni): modalità di formazione e valori al colmo	da bacini prevalentemente naturali o da bacini prevalentemente urbanizzati valore costante nel tratto (quantificato) o con variazioni significative (quantificate)

Tabella 4.2: Elementi di valutazione delle condizioni di sicurezza

<i>Tema di valutazione</i>	<i>Definizione</i>	<i>Criterio di classificazione</i>
Capacità di deflusso dell'alveo, compresa l'influenza delle opere interferenti, per eventi di piena con $T_R = 10$ e 100 anni e aree allagabili	sufficiente	se i livelli di piena sono contenuti nell'alveo inciso, o negli eventuali argini di contenimento, con un franco non inferiore a 0,50 m
	insufficiente	se i livelli di piena non sono contenuti nell'alveo inciso e, conseguentemente, danno luogo ad allagamenti, oppure sono contenuti nell'alveo inciso, o negli eventuali argini di contenimento, ma con un franco inferiore a 0,50 m



<i>Tema di valutazione</i>	<i>Definizione</i>	<i>Criterio di classificazione</i>
Condizioni di protezione fornite dalle opere idrauliche presenti (<i>opere longitudinali di contenimento, opere longitudinali di difesa, opere trasversali significative ed opere di interconnessione e regolazione</i>)	adeguate	<p><i>per opere longitudinali di contenimento</i>: se sono in grado di contenere con un franco residuo non inferiore a 0,50 m i livelli di piena per evento con $T_R = 100$ anni;</p> <p><i>per opere longitudinali di difesa</i>: se idraulicamente e strutturalmente sono in grado di svolgere efficacemente la loro funzione difensiva;</p> <p><i>per opere trasversali significative ed opere di interconnessione e regolazione</i>: se i risultati del modello idraulico non hanno evidenziato negativi effetti dell'opera sulle modalità di deflusso della piena di progetto ($T_R = 100$ anni)</p>
	inadeguate	<p><i>per opere longitudinali di contenimento</i>: se non sono in grado di contenere con un franco residuo non inferiore a 0,50 m i livelli di piena per evento con $T_R = 100$ anni;</p> <p><i>per opere longitudinali di difesa</i>: se idraulicamente e strutturalmente non sono in grado di svolgere efficacemente la loro funzione difensiva;</p> <p><i>per opere trasversali significative ed opere di interconnessione e regolazione</i>: se i risultati del modello idraulico hanno evidenziato negativi effetti dell'opera sulle modalità di deflusso della piena di progetto ($T_R = 100$ anni)</p>
Compatibilità idraulica delle opere interferenti (ponti) per eventi di piena con $T_R = 100$ anni	<p>ponte non adeguato e incompatibile (simbolo cartografico rosso)</p>	<p>contemporaneamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - franco inferiore ad 1,0 m - rigurgito maggiore o uguale a 0,5 m - produce allagamento in zona incompatibile (urbana o comunque insediata)
	<p>ponte non adeguato, ma compatibile (simbolo cartografico arancione)</p>	franco inferiore ad 1,0 m
	<p>ponte adeguato (simbolo cartografico verde)</p>	franco superiore o uguale ad 1,0 m
Interazione con il sistema territoriale – Domanda di sicurezza nell'ambito della regione fluviale (definita come la fascia di territorio, lungo il corso d'acqua, di ampiezza adeguata a contenere i massimi allagamenti ipotizzabili, sulla quale è stato	<p>domanda di sicurezza moderata sono accettabili allagamenti per $T_R \leq 10$ anni</p>	<p>domanda di sicurezza correlata alle seguenti attività di uso del suolo:</p> <p><i>Aree produttive</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attività estrattive (EST) <p><i>Aree agricole, aree verdi ed aree protette</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Corpi idrici (CI) - Parchi (PAR) - Boschi e verde (VER) - Aree vincolate e di rispetto (VINC) - Aree agricole (AGR)

<i>Tema di valutazione</i>	<i>Definizione</i>	<i>Criterio di classificazione</i>
condotta lo “Studio dello stato della pianificazione urbana e territoriale” – Attività 5.1.5)	domanda di sicurezza media sono accettabili allagamenti per 10 anni < $T_R \leq 100$ anni	domanda di sicurezza correlata alle seguenti attività di uso del suolo: nessuna
	domanda di sicurezza elevata sono accettabili allagamenti per $T_R > 100$ anni	domanda di sicurezza correlata alle seguenti attività di uso del suolo: <i>Aree residenziali e servizi annessi:</i> - Aree residenziali (RES) - Altri servizi (SER) <i>Aree produttive:</i> - Produttivo (PRO) - Commerciale – direzionale (COM) <i>Infrastrutture ed impianti tecnologici</i> - Infrastrutture di trasporto (TRA) - Impianti di depurazione (DEP) - Impianti di smaltimento rifiuti (RIF) - Impianti e servizi tecnologici vari (IST)

Tabella 4.3: Definizione del grado di sicurezza per aree esondabili con tempi di ritorno diversi

Domanda di sicurezza	Inondabilità per assegnato tempo di ritorno (T_R)		
	$T_R \leq 10$ anni	10 anni < $T_R < 100$ anni	$T_R > 100$ anni
moderata $T_R \leq 10$ anni	~ adeguato	+ elevato	++ molto elevato
media 10 anni < $T_R \leq 100$ anni	- insufficiente	~ adeguato	+ elevato
elevata $T_R > 100$ anni	-- molto insufficiente	- insufficiente	~ adeguato

Nel tratto “da Omate alla confluenza con il Canale Muzza” (3° tratto omogeneo definito nello Studio di fattibilità Adb), nel quale ricade il Comune di Gorgonzola, il Torrente Molgora presenta alveo naturale con pochi tratti canalizzati in attraversamento all'urbanizzato. Lo studio di fattibilità individua il punto con portata massima in alveo per la piena T_R 100 (circa 138 mc/s) nel tratto più a monte; tale portata transitante in alveo si riduce gradualmente a 90 mc/s alla confluenza con la Muzza, nonostante le immissioni dalla rete urbana (circa 28,5 mc/s nell'intero tratto, dei quali circa 4 mc/s immessi dal Comune di Gorgonzola). La riduzione di portate in alveo è da attribuirsi alle insufficienze del corso d'acqua (restringimenti di alveo e attraversamenti inadeguati). Ne conseguono allagamenti diffusi, con laminazione delle piene e formazione di canali di scorrimento laterale.

Tutto il tratto risulta sottodimensionato rispetto alla piena di progetto, e adatto al massimo al transito della piena T_R 10anni (in alcuni casi anche meno).



La domanda di sicurezza, definita secondo le tabelle 4.2 e 4.3, per il Comune di Gorgonzola risulta elevata tra la sezione MO38 (a monte di via Buozzi) e la MO30 (in prossimità della vasca di laminazione fognaria), in corrispondenza dei tratti maggiormente urbanizzati, mentre risulta moderata nei restanti tratti.

Il grado di sicurezza risulta generalmente elevato, ad esclusione del tratto urbanizzato (da sez. MO38 a sez. MO34, in corrispondenza del ponte canale del Naviglio), dove lo stesso è definito molto insufficiente. Si tratta peraltro del tratto dove sono frequenti gli allagamenti di aree urbane, anche per rigurgito.

Nella tabella 4.4, tratta da “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua naturali e artificiali all’interno dell’ambito idrografico di pianura Lambro-Olona; Attività 5.3.1-5.4.1 Valutazione delle condizioni attuali di sicurezza del sistema difensivo e definizione dell’assetto di progetto del sistema fluviale, Relazione descrittiva” (Autorità di bacino del fiume Po, 2004) viene presentata la situazione di compatibilità idraulica degli attraversamenti nel tratto di interesse del Comune di Gorgonzola.

Tabella 4.4: compatibilità idraulica dei ponti (Da "Studio di fattibilità", AdB Po)

N°	Sezione	Attraversamento	Progr. (m)	Stato attuale per evento con $T_R = 100$ anni							Valutazione compatibilità idraulica		
				Livello idrico (m s.l.m.)	Franco idraulico (cm) ⁽¹⁾	Altezza sormonto (cm) ⁽²⁾	Rigurgito (m)	Funzionamento idraulico	Franco	Rigurgito e allagamento			
Tratto n. 3													
10	MO44	Ponte SP120 - Pessano con Bornago	32.062	145,90	288	134	3,30	tracimazione	non adeguato	non compatibile			
11	MO38	Ponte strada comunale di Gorgonzola	34.088	136,90	213	68	0,50	tracimazione	non adeguato	compatibile			
12	MO36	Ponte MM Milano-Gessate	34.391	136,40	255	99	1,60	tracimazione	non adeguato	non compatibile			
13	MO35	Ponte strada comunale di Gorgonzola	34.576	134,70	112	30	0,80	tracimazione	non adeguato	non compatibile			
14	MO34	Ponte canale Naviglio Martesana	34.748	133,60	260		0,80	pressione	non adeguato	non compatibile			
15	MO33	Ponte - Cassina de Pecchi	34.848	132,60	-22		1,50	pelo libero	non adeguato	non compatibile			
16	MO32	Ponte S.S.11 - Cassina de Pecchi	35.226	130,10	-186		0,40	pelo libero	adeguato				
17	MO28	Ponte - Cassina de Pecchi	36.759	126,40	136	106	1,20	tracimazione	non adeguato	compatibile			
18	MO27	Ponte S.P. 103 - Melzo	37.212	124,30	186	56	0,80	tracimazione	non adeguato	compatibile			
19	MO26	Ponte - Melzo	37.406	123,40	200	140	2,10	tracimazione	non adeguato	compatibile			
27	MO10	Ponte strada SP14-Melzo	41.553	111,10	1		0,30	pressione	non adeguato	compatibile			
28	MO9	Ponte - Truccazzano	41.725	110,50	19		0,10	pressione	non adeguato	compatibile			
29	MO7	Ponte strada SP39-Truccazzano	42.301	109,20	-100		0,20	pelo libero	non adeguato	compatibile			
30	MO6	Ponte - Truccazzano	42.662	108,80	122	4	0,80	tracimazione	non adeguato	compatibile			
31	MO4	Ponte SP101-Cavaione	43.644	107,30	101	25	2,20	tracimazione	non adeguato	non compatibile			

⁽¹⁾ Valori positivi del franco indicano il funzionamento in pressione durante l'evento di piena considerato

⁽²⁾ Altezza d'acqua rispetto al piano viabile; tale valore non è riportato quando è negativo



4.1.5 Gli interventi per il miglioramento delle condizioni di sicurezza

Per quanto riguarda il quadro degli interventi per il miglioramento delle condizioni di sicurezza sull'intero bacino del Molgora, non vengono fornite al momento indicazioni progettuali definitive, nonostante esista un'analisi predisposta da Autorità di Bacino nella quale sono individuati gli interventi per il raggiungimento dell'assetto di progetto. Tale documento a detta dei tecnici della U/O Tutela e valorizzazione del territorio-Regione Lombardia, non può essere fornito alle Amministrazioni comunali, in quanto gli interventi in esso proposti non sono ancora stati completamente verificati dalla Regione. Tra le opere previste e già in progettazione, di interesse per il Comune di Gorgonzola, si segnala la vasca di laminazione delle piene al confine con il territorio di Bussero, in un'area già esondabile. Vengono inoltre indicati alcuni "criteri guida" generalmente validi per tutti i corsi d'acqua dell'ambito geografico Lambro Olona.

Criteri guida per il contenimento delle piene

Lo Studio dell'Autorità di Bacino individua la forte antropizzazione di alcuni tratti (soprattutto in corrispondenza dei centri urbani) e l'inadeguatezza delle opere di attraversamento tra le cause della situazione di dissesto idraulico del bacino del Molgora; gli interventi proposti sono quindi generalmente mirati a contenere la portata idraulica del torrente, e consistono in:

- *formazione di opere di laminazione delle portate, in grado di ridurre opportunamente, in relazione agli afflussi ed alla sopportabilità della soluzione, l'entità delle portate di piena, in modo da rendere compatibile l'attuale configurazione dell'alveo e dei manufatti di attraversamento;*
- *mantenimento delle aree di allagamento naturale che interessano zone golenali e rimozioni di alcuni manufatti di attraversamento insufficienti con effetto negativo in termini di induzione di allagamenti in zone non compatibili;*
- *contenimento dei deflussi urbani*

Dallo Studio risulta inoltre che le volumetrie necessarie per le laminazioni del Molgora variano da 1,2 a 1,5 milioni di metri cubi, alle quali sono da aggiungere le volumetrie sulle reti di drenaggio.

4.1.6 La vasca di laminazione

La vasca di laminazione proposta per la riduzione del rischio idraulico e ubicata a monte del Comune di Gorgonzola, interessa aree già attualmente inondabili dei Comuni di Bussero, Pessano con Bornago e Gorgonzola. La vasca era già inserita nel "Progetto esecutivo dei Lavori di sistemazione del Torrente Molgora", redatto dallo Studio Paoletti su incarico della Regione Lombardia nel 1995. Tale Studio prevedeva la formazione di cinque casse di espansione (a Carnate, Usmate con Velate, Vimercate, Bussero-Gorgonzola e Truccazzano) per una capacità di invaso totale di circa 2.100.000 mc. Lo Studio di Fattibilità dell'Autorità di Bacino del Fiume Po (2004) ritiene che solo tre delle cinque vasche proposte siano effettivamente indispensabili alla sistemazione idraulica del Torrente Molgora (Carnate, Vimercate e Gorgonzola), con la possibilità di realizzare in un secondo momento la vasca di Usmate per migliorare ulteriormente la situazione di alcuni manufatti.



Nel 2003 il Consorzio Parco del Molgora predispone uno “Studio di Fattibilità per la realizzazione di una vasca di laminazione sul Torrente Molgora in un’area situata tra i Comuni di Bussero, Pessano con Bornago e Gorgonzola” (Ingg. C. Salmoiraghi e A. Bai). Questo Studio riprende e verifica le indicazioni del “Progetto esecutivo dei Lavori di sistemazione del Torrente Molgora” di Paoletti e propone la realizzazione di una vasca suddivisa in quattro Zone di invaso che si attivano una dopo l’altra all’aumentare della portata. Tali zone corrispondono ai livelli di piena connessi ai tempi di ritorno di 10, 50, 100 e >100 anni e interessano una superficie complessiva di 365.850 mq, con capacità di invaso di circa 758.450 mc. Le zone sono ottenute mediante scavi e riporti di terreno rispetto al piano campagna attuale.

Tutta la zona interessata dalla vasca sarà oggetto di sistemazione idrica, agronomica e forestale volta alla riqualificazione ambientale e paesaggistica.

DATI GENERALI ZONE DELLA VASCA DI LAMINAZIONE:

 ZONA 1:
 Inizio riempimento: portata con TR < 10 anni
 Superficie: 101.500 mq
 Quota media di sbancamento= 136,00 m s.l.m.
 Quota media origini vasca= 140,00 m s.l.m.
 Volume idrico max contenibile= 339.300 mc

 ZONA 2:
 Inizio riempimento: portata con TR < 50 anni
 Superficie: 64.750 mq
 Quota media di sbancamento= 136,50 m s.l.m.
 Quota media origini vasca= 140,00 m s.l.m.
 Volume idrico max contenibile= 150.750 mc

 ZONA 3:
 Inizio riempimento: portata con TR < 100 anni
 Superficie: 74.000 mq
 Quota media di sbancamento= 137,00 m s.l.m.
 Quota media origini vasca= 140,00 m s.l.m.
 Volume idrico max contenibile= 156.400 mc

 ZONA 4:
 Inizio riempimento: portata con TR > 100 anni
 Superficie: 125.600 mq
 Quota media di sbancamento= 138,00 m s.l.m.
 Quota media origini vasca= 140,00 m s.l.m.
 Volume idrico max contenibile= 112.000 mc

Figg. 4.15-16: pagina seguente: inquadramento della vasca di laminazione, con individuazione delle zone di laminazione (descrizione riportata a fianco)

Da: “Studio di Fattibilità per la realizzazione di una vasca di laminazione sul Torrente Molgora in un’area situata tra i Comuni di Bussero, Pessano con Bornago e Gorgonzola” (Ingg. C. Salmoiraghi e A. Bai, per Consorzio Parco del Molgora, 2003)

