



SETTORE TERRITORIALE  
AREA METROPOLITANA (19.10)

**Dott. Geol. Paolo LEPORATI**

**Studio**

Via Piave, 12 – 10122 Torino

Tel/fax 011.436.21.29 Cell. 347.234.22.84

**Abitazione**

Via Galvani, 5 bis – 10144 Torino

Tel. 011 473.36 19

CONSULENZE GEOGNOSTICHE PROTEZIONE IDROGEOLOGICA  
ESPERTO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Cod. Fisc : LPR PLA 41H02 B885P Partita IVA: 02966780013

**REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI TORINO**



**COMUNE DI ORBASSANO**

**PIANO REGOLATORE GENERALE  
VARIANTE GENERALE**

**RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA SUL  
TERRITORIO COMUNALE**

*Elementi di approfondimento ai sensi della Circolare del Presidente della Giunta  
Regionale dell'8 maggio 1996 n. 7/LAP*

**VOLUME I – FASE I**

**Caratterizzazione  
del territorio comunale**

Torino, gennaio 2003

# Sommario

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
PREMESSA E RIFERIMENTI LEGISLATIVI	3
RIFERIMENTI METODOLOGICI	4
RICERCHE BIBLIOGRAFICHE E STORICHE	8
IL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF) E IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI), PROBLEMATICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE	11
BANCA DATI GEOLOGICA DELLA REGIONE PIEMONTE	14
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI ORBASSANO</b>	<b>15</b>
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	15
IL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE DELLA FASCIA FLUVIALE DEL PO, L'AREA DEL BASSO SANGONE E LE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI.	16
<b>ANALISI CLIMATICA. UTILIZZAZIONI APPLICATIVE</b>	<b>17</b>
PREMESSA	17
DATI PLUVIOMETRICI	18
DATI TERMOMETRICI	24
ALTRI ASPETTI CLIMATICI: VENTI, NEBBIE E SOLEGGIAMENTO	25
<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA</b>	<b>26</b>
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	26
INQUADRAMENTO TETTONICO E SISMICO	29
CARATTERI GEOLOGICI E GEOTECNICI LOCALI	31
CARATTERI GEOLOGICI DEI LITOTIPI OLOCENICI	31
CARATTERI GEOTECNICI DEI LITOTIPI OLOCENICI	32
CARATTERI GEOLOGICI DELLA COPERTURA EOLICA: LOESS	32
CARATTERI GEOTECNICI DELLA COPERTURA EOLICA: LOESS	33
CARATTERI GEOLOGICI DEI LITOTIPI FLUVIOGLACIALI	36
CARATTERI GEOTECNICI DEI LITOTIPI FLUVIOGLACIALI	37
CARATTERI GEOLOGICI DELL'INTERGLACIALE MINDEL – GUNZ	39
CARATTERI GEOLOGICI DELL'INTERGLACIALE MINDEL – GUNZ	39
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEI TERRAZZI E DELLE SCARPATE EROSIONALI RELITTE	39
<b>ANALISI DELL'ASSETTO GEOMORFOLOGICO, IDRAULICO E IDROGEOLOGICO</b>	<b>41</b>
LA RETE IDROGRAFICA	41
PREMESSA	41
IL TORRENTE SANGONE	41
CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE	41
CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E GEOMORFOLOGICHE	41
ASSETTO GEOMORFOLOGICO-IDRAULICO E ANALISI DELLE PORTATE	45
MEMORIE STORICHE ED EVENTI ALLUVIONALI PRECEDENTI	48
EVENTO DEL NOVEMBRE 1994	49
EVENTO DELL'OTTOBRE 2000	49
CRITICITÀ E PROPOSTE D'INTERVENTO SEGNALATE NEI RECENTI STUDI	54
RETE IDROGRAFICA MINORE	56
L'IRRIGAZIONE	57
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	59
CARATTERIZZAZIONE DEL FLUSSO SOTTERRANEO	59
ZONA A NORD DEL SANGONE	62
ZONA A SUD DEL SANGONE	63
DATI PIEZOMETRICI	64

---

## RIFERIMENTI METODOLOGICI

L'indagine geologica e geologico-tecnica sul territorio comunale e per le aree interessate dai nuovi insediamenti è stata effettuata tramite le metodologie di seguito esposte.

- Analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, ecc. e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto dell'area esaminata. Per ciò che riguarda l'assetto geomorfologico dell'area esaminata, si è ricorso all'esame su foto aeree con stereoscopio Wild per avere una visione un pò più ampia della situazione, considerato che per terreni come quelli esaminati la possibilità di dissesto idrogeologico può essere legata anche all'eventuale stato di dissesto delle aree limitrofe. La diffusione dei fenomeni di dissesto influenzanti l'esondabilità ha già messo in evidenza l'esistenza di rischi in vasti settori del territorio comunale. Secondo un approccio che affronta i problemi in termini di costi-benefici con una scelta oculata degli interventi, si sono effettuati attenti sopralluoghi ed indagini geologiche e geomorfologiche nell'area in tutto il territorio
- Valutazione di tipo geomorfologico, intrinseco, che prescinde quindi da valutazioni di tipo probabilistico, della tipologia e della quantità dei processi in atto e/o potenziali.
- Osservazioni geologico-applicate ed indicazioni della necessità o meno di sondaggi o prospezioni penetrometriche distribuite uniformemente entro il perimetro degli edifici in progetto, per la ricostruzione della colonna stratigrafica locale espressa per strati omogenei e per l'utilizzo come fori, onde misurare la superficie libera della falda freatica.
- Relativamente alla bibliografia è stata effettuata una ricerca delle pubblicazioni tecnico-scientifiche esistenti e un'analisi critica degli elaborati geologici a corredo dello strumento urbanistico esistente.
- Consultazione della documentazione pubblicata dalla Banca Dati Geologica Regionale.
- Ricerca storica degli eventi avvenuti in passato, condotta presso fonti a livello Comunale, Provinciale e Regionale.
- Confronto dei dati ottenuti dalla ricerca storica con le indicazioni della Banca Dati Geologica.
- Valutazione delle diverse problematiche sia sotto l'aspetto qualitativo che quantitativo.

Pertanto la dettagliata analisi del territorio comunale di Orbassano è avvenuta attraverso due tipi d'indagine:

- una conoscitiva, mirante ad una lettura globale del territorio tendente a definire gli elementi, i fattori, i processi naturali che hanno caratterizzato e caratterizzano le forme del paesaggio fisico e la sua evoluzione;
- una operativa, mirante allo studio approfondito e dettagliato delle componenti fisiche e delle problematiche di aree circoscritte.

Per quel che riguarda la stesura delle carte tematiche si è percorso l'iter dato dalle seguenti tre fasi successive di lavoro:

1. ricerca bibliografica e storica;
2. fotointerpretazione;
3. rilevamento e controllo di campagna.

Dopo la ricerca bibliografica e storica, realizzata la fase della fotointerpretazione e conseguito il risultato di avere riconosciuto e delimitato sulle fotografie aeree non solo le unità o le classi litologiche in base ai noti parametri del tono, della tessitura, del drenaggio, della morfologia e della vegetazione, ma anche le forme dovute alla dinamica fluviale e gravitativa, si è passati al controllo di campagna che ha permesso di verificare il dato ricavato dalla lettura dei fotogrammi e di definire meglio, e quindi anche nei dettagli, le caratteristiche dei vari fenomeni.

La situazione generale ha fatto ritenere opportuno concentrare l'osservazione soprattutto sul complesso problema della conservazione del suolo e della tendenza evolutiva del reticolato idrografico, al fine di dare un quadro degli elementi di base del paesaggio fisico individuando:

- le caratteristiche dei terreni presenti sul territorio comunale;
- la degradabilità dei terreni e dei processi degradatori prevalenti in atto;
- gli aspetti del reticolato idrografico, dei suoi lineamenti morfologici e del dissesto idrogeologico in atto.

Ciò ha consentito una migliore precisione e un maggior dettaglio cartografico delle indagini geologiche. Non va dimenticato infatti, che la base cartografica precedentemente disponibile era assolutamente insufficiente e inadeguata alle esigenze di una seria programmazione territoriale. Ne consegue, pertanto, una migliore conoscenza globale del suolo e del sottosuolo in ordine alla stabilità, all'erodibilità, alle caratteristiche idrogeologiche, alle possibilità di sfruttamento delle risorse, e così via.

L'esigenza che in questo settore il geologo deve soddisfare è quella di sottoporre all'urbanista una suddivisione del territorio in cui vengano indicate:

- a) le aree che non presentano problemi dal punto di vista idrogeologico per le quali non si prevedono vincoli, salvo quanto previsto dalla normativa vigente (Classe I ai sensi della Circolare 7/LAP);
- b) le aree che presentano potenziali, seppur limitati, elementi penalizzanti ai fini edificatori e un certo grado di rischio idrogeologico; all'interno di tali aree ogni nuova opera d'arte impegnativa deve necessariamente essere preceduta da adeguate verifiche di stabilità e fattibilità; la localizzazione di qualsivoglia insediamento dovrà perciò sopportare costi maggiori (Classe II ai sensi della Circolare 7/LAP);
- c) le aree per cui sussistono o motivi di allarme o elevata propensione al dissesto e alto grado di rischio idrogeologico. Si tratta sostanzialmente di zone franose o inondabili per le quali devono essere indicati i divieti, i vincoli e le misure di salvaguardia (Classe III ai sensi della Circolare 7/LAP, con speciali indicazioni per le zone già edificate).

Per ottenere una tale zonizzazione del territorio è necessario elaborare una serie di carte tematiche e, sulla base di un confronto incrociato delle informazioni in esse riportate, generare una carta di sintesi. Si deve arrivare cioè alla compilazione di un elaborato che possa stabilire l'incidenza dei fattori geologici sulla convenienza dell'urbanizzazione delle aree o sulla loro utilizzazione a scopo agricolo. A tal fine sono state condotte ricerche coordinate di carattere geomorfologico, litologico, geotecnico e idrogeologico.

Lo studio ha inoltre lo scopo di stabilire l'evoluzione generale subita dal territorio soprattutto durante l'ultimo secolo (memorie storiche) per giungere a considerazioni di massima sui dissesti in atto o potenziali nelle varie unità areali.

L'esigenza di consentire e favorire l'uso corretto delle risorse finite ha imposto di operare una prima suddivisione del territorio in funzione della vocazione insediativa che ogni area presenta in relazione alla morfologia superficiale, ai suoi parametri fisici, e questo in vista di precisare quali vincoli all'edificazione debbano essere adottati per ogni tipo di area.

Mentre infatti nell'accezione comune si pensa che le nuove tecniche costruttive consentano di fatto l'edificazione in qualsiasi punto del territorio, va invece rilevato come volendo accuratamente evitare un ulteriore spreco di suolo e danni in occasione delle cosiddette calamità naturali, occorre restringere il campo di localizzazione degli insediamenti e controllare accuratamente la loro natura.

Nell'ambito del piano comunale il problema del rapporto tra morfologia dell'area e insediamenti umani rientra però non solo e non tanto nel senso di vincoli all'edificazione quando questa coinvolga in senso negativo un assetto preesistente, ma soprattutto rientra in modo positivo, attraverso la correlazione tra struttura geologica e struttura urbanistica al fine di indirizzare ad un'ottimale distribuzione gli insediamenti.

Altro obiettivo, non secondario, stante la possibilità di disporre di numerosissime informazioni di carattere naturalistico che, pur non essendo richieste dalla legge, potrebbero interessare la Comunità, è quello di raccogliere, in un corpo unico, tutte le conoscenze di questo tipo sul territorio per la riformulazione degli strumenti urbanistici.

---

## RICERCHE BIBLIOGRAFICHE E STORICHE

Lo studio del territorio è stato compiuto ex novo per tutta l'area comunale (compreso un nuovo rilievo messo a disposizione dall'Amministrazione Comunale) e si è effettuata una dettagliata ricerca bibliografica.

In particolare l'esame della cartografia geologica, basata sui lavori più recenti e soprattutto di maggior dettaglio, è sempre molto conveniente, per non dire indispensabile, in quanto permette di caratterizzare i terreni affioranti e l'assetto geomorfologico prima che si proceda ad una sistematica analisi delle foto aeree.

In rapida sintesi si accenna alle principali fonti consultate fermo restando che i contributi essenziali vengono riportati in corsivo e gli Autori citati per esteso.

Sono stati esaminati gli studi e le ricerche esistenti, unitamente a tutte le pubblicazioni geologiche-idrogeologiche, ecc... consultabili sia presso gli Istituti specializzati (Regione Piemonte - Direzione Tecnica di Prevenzione, Provincia di Torino, Università, Politecnico, CNR), sia presso altri Enti Locali o gli Enti Pubblici competenti per il settore quali:

- Cartografie tematiche e studi di dettaglio eseguiti dalla Regione Piemonte - Settore Prevenzione del Rischio Geologico e Banca Dati Geologica (cartografia in scala 1:100.000);
- Relazioni geologiche di completamento al Piano Regolatore Generale e relazioni di singoli professionisti;
- Progetti inerenti la sistemazione idraulica dei corsi d'acqua principali;
- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia – Foglio Torino n 56, alla scala 1:100.000;
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino (P.T.C.) – Assessorato Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo (D. AIGOTTI, M. CALAFIORE, R. DANIELE, G. PAPA, G. PONCHIA).
- Alcuni settori del territorio sono inoltre stati oggetto di indagini particolareggiate eseguite dalla Regione Piemonte (Banca Dati Geologica), dall'IPLA e dal CNR. In particolare ci si riferisce ai contributi di G. BELLARDONE, F. FORLATI, G. BEN, M. GOVI, G. MORTARA E D. TROPEANO.

Nella parte dello studio mirata a fornire le conoscenze di base sulla geologia dell'area vasta, verranno trattati i seguenti temi:

- geologia, litologia e geotecnica che descrivono i caratteri generali (fisici, chimici, strutturali) delle rocce e il loro risvolto applicativo nella progettazione delle opere previste;
- geomorfologia, che studia l'origine e lo sviluppo delle forme del paesaggio e le modalità dei vari processi di modellamento della superficie terrestre;
- tettonica, considerata sia in senso dinamico, come orogenesi, e attività generatrice di sismicità, deformazioni e dislocazioni (faglie), che in senso statico, come situazione di giacitura e fratturazione delle rocce interessanti la localizzazione delle opere previste;
- dissesto idrologico esistente e prevedibile: si tratta del tematismo più importante che verrà diffusamente affrontato.

Rifacendosi agli indirizzi metodologici indicati da Mario Govi, già direttore dell'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Bacino Padano (C.N.R.), pubblicata nel n. 72-73 della rivista "Urbanistica", si può ricordare che:

*“ ... I parametri in gioco di cui occorre tener conto in una valutazione del rischio, connesso a determinati processi, sono molteplici, caratterizzati da reciproche interazioni, e risultano variabili con discontinuità e nel tempo e nello spazio. Ma una stima del rischio deve necessariamente tradursi in una precisazione della frequenza temporale e della distribuzione spaziale di un determinato evento, in base al maggior numero possibile di elementi di giudizio. E' indispensabile quindi che il quadro conoscitivo riguardante i processi venga integrato dalla più ampia quantità di dati sugli effetti prodotti da eventi del passato, e di questi venga esaminata la tipologia e la distribuzione su intervalli di tempo sufficientemente estesi.....”*

L'analisi condotta da moltissimi soggetti (CNR, Servizio Geologico Regionale, Università, Provincia, ecc...) ha posto in evidenza come i dissesti idrogeologici siano in parte attribuibili alle caratteristiche geologiche del territorio ma anche da ricondursi ad una inadeguata gestione dell'uso del territorio e delle misure di prevenzione (costituite dalle opere di difesa idrogeologica, dalle norme, dai vincoli e dalle procedure di gestione stessa).

Sulla base di dettagliate notizie storiche raccolte dall'IRPI CNR è possibile affermare che nel secolo scorso e in tutto il secolo attuale gli eventi di piena furono numerosissimi e di dimensioni comparabili a quelli dei nostri anni. Si constata invece un progressivo, impressionante aumento nell'entità dei danni prodotti ogni volta che un fenomeno alluvionale si ripete in ciascun bacino; le cause di tutto ciò sono necessariamente riconducibili, per la maggior parte, ai vari fattori di squilibrio introdotti dall'uomo sia nei bacini montani che lungo il corso dei fiumi, e più in particolare nelle conoidi e nella fascia di pertinenza fluviale.



La Banca Dati Geologica, del Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte, mette a disposizione strumenti cartografici specifici incentrati sugli aspetti fisico-ambientali e sulla compatibilità ed interrelazioni tra i caratteri fisico-ambientali e le possibili trasformazioni del territorio.

In particolare in questo studio sono stati analizzati gli elaborati cartografici inerenti i processi lungo le rete idrografica (aree inondabili: ricorrenza e materiali depositati), le caratteristiche della rete idrografica (alveo-tipi e processi) e i fenomeni gravitativi

Corre l'obbligo di riferire che il lavoro qui presentato è stato facilitato, perciò, dagli studi e dalle metodologie pubblicate dal C.N.R. – I.R.R.P.I., dalla Regione Piemonte – Servizio Geologico – Banca Dati Geologica e dalla Provincia di Torino (P.T.C.).

Il patrimonio conoscitivo della regione, costituito da archivi storici, cartografie tematiche e studi specifici, evidenzia la presenza di numerose tipologie di dissesto che affliggono localmente il territorio in esame, problematiche di stabilità dei versanti, e di dinamica torrentizia lungo i corsi d'acqua.

---

## IL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF) E IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI), PROBLEMATICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDRAULICHE DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio comunale presenta una situazione geomorfologica complessa con numerosi elementi di pericolosità riconducibili a processi idraulici che concorrono congiuntamente con le presenze insediative a formare una situazione di rischio elevato. Al riguardo l'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (Piano Stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica nel bacino del fiume Po - Bozza di discussione - Luglio 97 - PAI) individua il livello 2 di rischio totale per il Comune di Orbassano.

Secondo il PAI *“le Amministrazioni comunali il cui territorio è classificato come a «rischio molto elevato» o a «rischio elevato», procedono, entro un anno dalla data di approvazione del Piano, ad una verifica di compatibilità idraulica e geologica delle previsioni dello strumento urbanistico vigente, con particolare riguardo a quelle non ancora attuate, con la condizione di pericolosità presente o potenziale. Nel caso di inadempienza gli Enti preposti non possono approvare nuovi piani regolatori, varianti a quelli vigenti o strumenti attuativi degli stessi”*.

Il criterio principale per l'individuazione delle priorità d'intervento indicate dal PAI è quello del rischio totale, dato dal prodotto di *pericolosità x valore esposto x vulnerabilità* e calcolato a livello comunale.

Si tratta di un problema particolarmente sentito dalla comunità locale che può subire eventi calamitosi conseguenti a processi d'instabilità naturale e che, con comprensibile urgenza, rivendica, verso le istituzioni di riferimento, dalla Provincia, alla Regione, all'Autorità di bacino, interventi atti a garantire progressivamente la difesa del territorio ove si svolge la vita

In queste sollecitazioni non solo è presente la richiesta di interventi strutturali (argini, difese, opere di sistemazione, ecc...), bensì è presente l'esigenza di una sistematica opera di prevenzione diretta a minimizzare l'impatto e i danni che possono essere indotti da eventi calamitosi.

Confrontando le varie carte risulta evidente come il PAI riprenda, praticamente in toto, le carte tematiche al 100.000 della Regione Piemonte, sia come forma che come sostanza.

Discrepanze si evidenziano confrontando le carte del PAI con gli elaborati geologici redatti dal Comune che risultano realizzate con maggiore dovizia di particolari e, in linea di massima, maggiormente rispondenti alla realtà.

Ricostruendo l'evoluzione della vicenda, si può facilmente desumere il processo che ha portato alle imprecisioni sulla carta del PAI che, ricalcando fedelmente le delimitazioni della Carta della Banca Dati Geologica, compie una estrapolazione dalla scala 1:100.000 alla scala 1: 25 000 che inevitabilmente crea problemi di tipo grafico e di definizione.

Al termine di questa nota, va tenuto presente che nel PAI si specifica chiaramente che si tratta di uno studio compiuto essenzialmente "a tavolino" e che ha integrato informazioni provenienti da fonti diverse e da scale differenti.

Più volte si rimanda, proprio per questi motivi, ad ulteriori studi (già esistenti o da compiere) per adeguare le informazioni presentate sul PAI a quanto effettivamente osservabile sul territorio. Qui di seguito viene riportato integralmente una parte del documento del PAI in cui tali concetti sono chiaramente esplicitati.

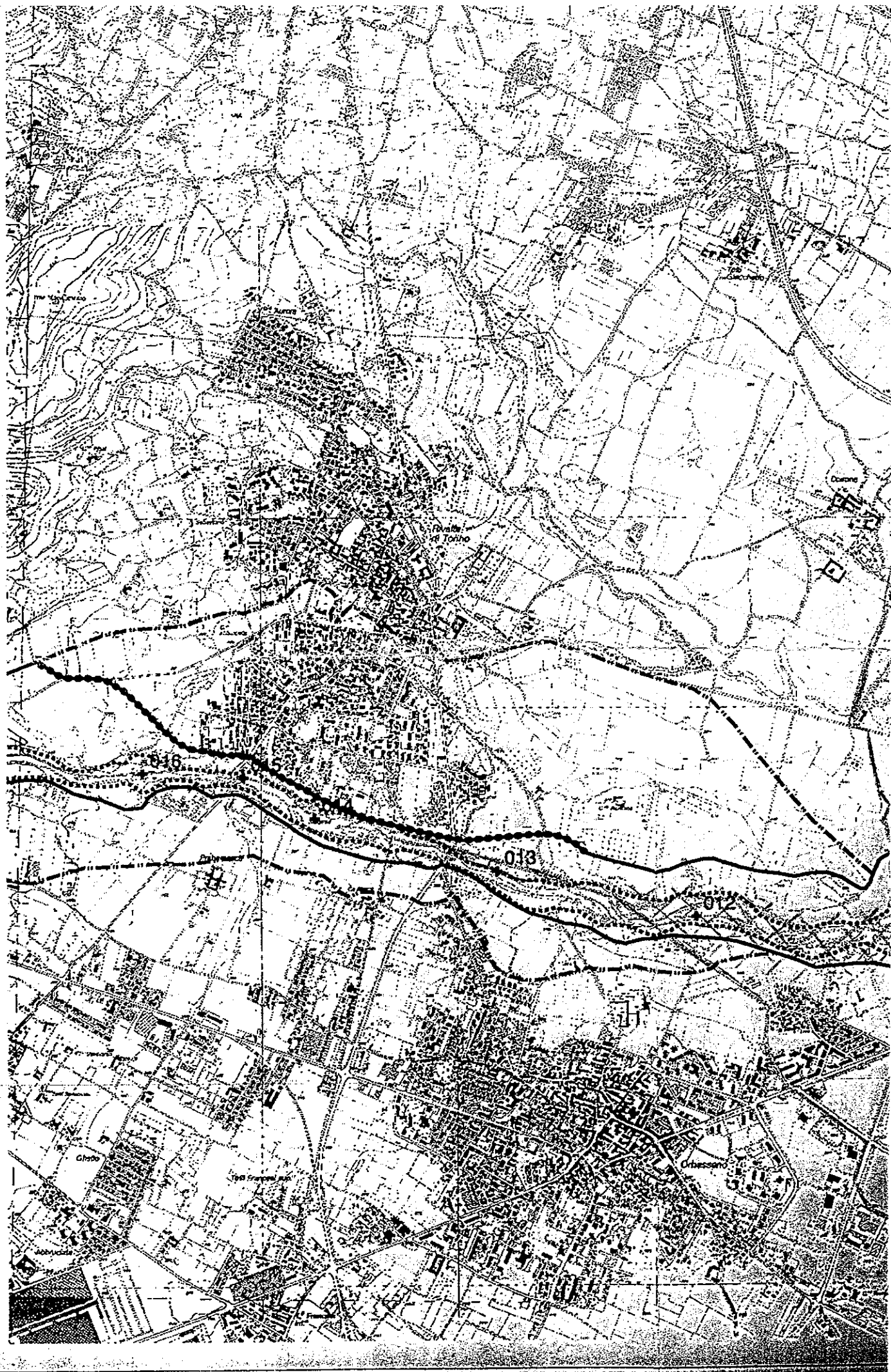
*"...E' doveroso precisare ed avere ben presente i limiti connessi alle tecniche usate per la predisposizione di queste carte. Innanzitutto la mancanza di eventi franosi in una qualsiasi area non significa in assoluto che tale area sia priva di dissesti e tantomeno che essa non sia suscettibile a franare. La carta non può, in altri termini, essere utilizzata per valutazioni di stabilità di un singolo sito, per il quale dovranno essere comunque svolti studi geologico-tecnici accurati e puntuali.*

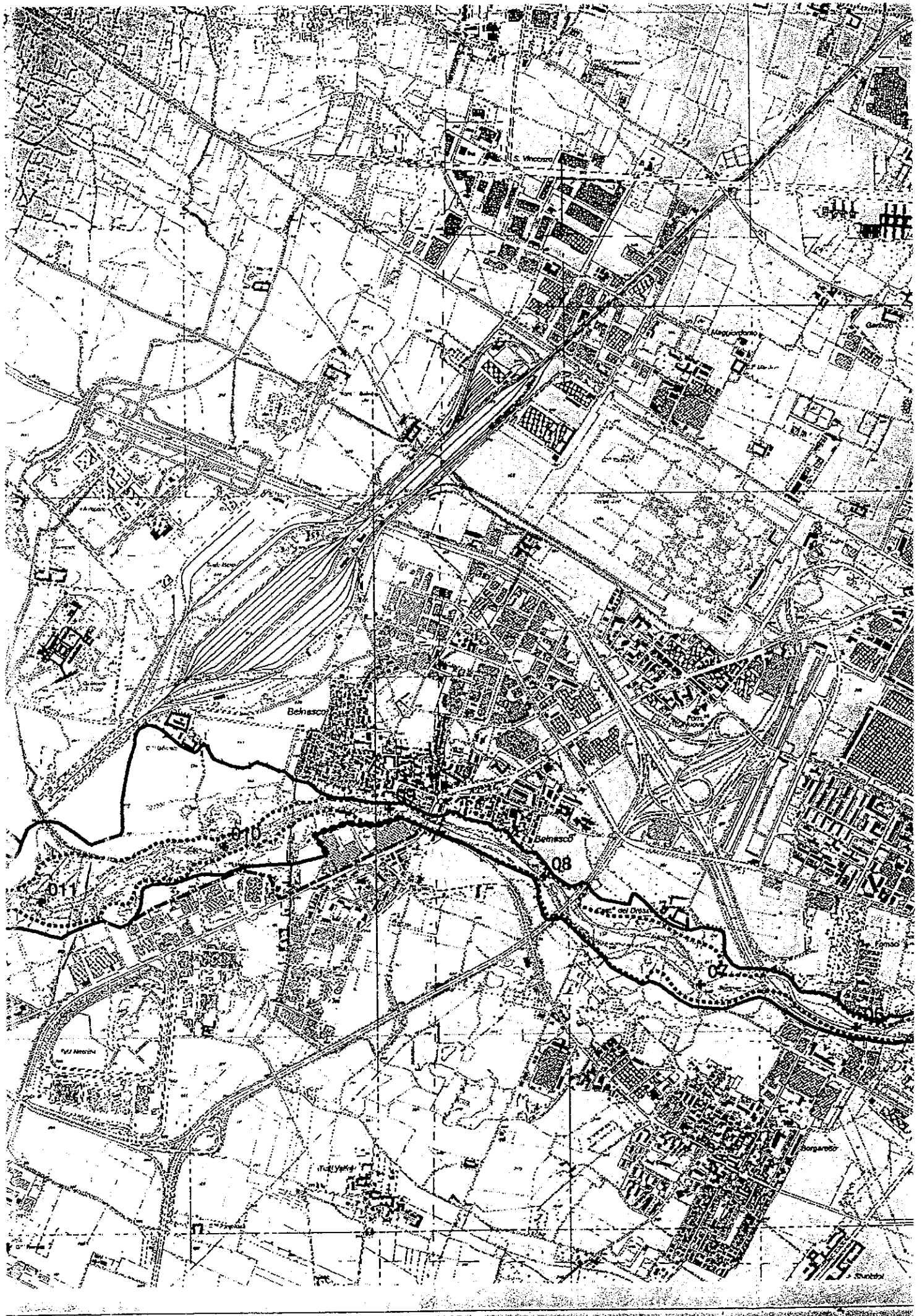
*In secondo luogo l'indicazione del dissesto è il risultato di una valutazione-interpretazione di tutta la documentazione resa disponibile il cui grado di accuratezza dipende, da numerosi fattori e principalmente dai diversi schemi classificatori adottati negli studi e rilevamenti consultati e dall'esattezza della documentazione resa disponibile. Le fonti informative, riferite prevalentemente a banche dati regionali sullo stato di dissesto e a studi specifici a diversa scala territoriale, dimostrano un elevato grado di disomogeneità territoriale e di aggiornamento, sia dal punto di vista quantitativo (densità di dissesti) che qualitativo (dettaglio dell'informazione). I limiti conoscitivi anzidetti influenzano l'analisi condotta sulle condizioni di pericolosità per il territorio collinare e montano del bacino. Si ritiene tuttavia che in molte aree la delimitazione effettuata sia esaustiva e di adeguata precisione alla scala di piano prescelta (1:25.000). E' implicito che ove tale delimitazione risultasse inefficace ad esprimere la complessità dei fenomeni di dissesto e di pericolosità si renderà necessaria la trasposizione delle informazioni, l'analisi e se è il caso studi ulteriori e approfondimenti ad una scala di maggior dettaglio propria ad esempio dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale e dei Piani Regolatori Generali comunali. Tali approfondimenti risulteranno particolarmente efficaci ed auspicabili dove in base alla cartografia di Piano si individuino interferenze rilevanti con la presenza di insediamenti, beni e attività vulnerabili."*

Ciò giustifica la classificazione utilizzata dal PAI che è cautelativa in quanto, per una serie di elaborazioni e successivi accorpamenti a livello regionale, la banca dati ha classificato come esondabili o franose, aree che sotto il profilo dei parametri geologici e idrogeologici, erano connotate da una molteplicità di caratteristiche non facilmente generalizzabili.

Si evidenzia che le elaborazioni svolte per il Progetto di PAI meritano, oltre che dai professionisti, anche dalla Comunità locale un grandissimo plauso perché, al di là di approfondimenti cartografici a scala di dettaglio, si condividono totalmente gli indirizzi e si apprezza l'enorme mole di lavoro eseguito sia dall'Autorità di Bacino che dal Servizio Geologico della Regione Piemonte.

Le modificazioni cartografiche che si propongono non desiderano quindi essere una critica ma vogliono costituire solo un approfondimento basato sulla dettagliata conoscenza della realtà locale a cui hanno contribuito amministratori e tecnici comunali attenti alle problematiche idrogeologiche. In questa ottica si segnalano (nella cartografia allegata) anche altre aree in dissesto con l'obiettivo di collaborare alla redazione di uno strumento sempre più valido per la difesa del territorio.





Al fine di completare il quadro delle informazioni circa l'assetto geologico e geomorfologico dell'area esaminata si è consultata la cartografia tematica alla scala 1:100.000 della Banca Dati Geologica della Regione Piemonte.

La Banca Dati Geologica del Settore Prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte mette a disposizione strumenti cartografici specifici incentrati sugli aspetti fisico-ambientali e sulla compatibilità ed interrelazioni tra i caratteri fisico-ambientali e le possibili trasformazioni del territorio.

In particolare in questo studio sono stati analizzati gli elaborati cartografici inerenti i processi lungo le reti idrografica (aree inondabili: ricorrenza e materiali depositati) e le caratteristiche della rete idrografica (alveo-tipi e processi).

La **Carta degli alveo-tipi e portate** individua due tronchi del corso d'acqua aventi caratteristiche diverse.

A monte del ponte di Strada Orbassano, il Sangone viene classificato come *tronco di corso d'acqua (pendenze oscillanti intorno a 0.1%) con alveo poco inciso, ad andamento sinuoso irregolare. I processi prevalenti sono: trasporto sul fondo ed in sospensione, locali erosioni laterali, allagamenti talora anche estesi e deposito di materiali fini.*

A valle del ponte di Strada Orbassano, il Sangone viene classificato come *tronco di corso d'acqua (pendenze mediamente inferiori a 0.1%) con andamento a meandri regolari, condizioni planimetriche localmente instabili per taglio di meandri. I processi prevalenti sono: erosione laterale, prevalente trasporto solido in sospensione, esondazioni con allagamenti anche estesi e deposito di materiali fini.*

La **Carta delle Aree Inondabili** indica per il tratto di Sangone in territorio comunale di Orbassano la presenza di aree inondabili.

La **Carta dei danni alla rete viaria (stradale e ferroviaria) ed ai ponti** indica che il tratto viario che va dal ponte di Strada Orbassano (compresa una porzione prima e dopo l'attraversamento) a Borgaretto costituisce *tronco soggetto ad interruzioni per attività fluviale o torrentizia per il quale si sono accertati da 1 a 3 casi.*

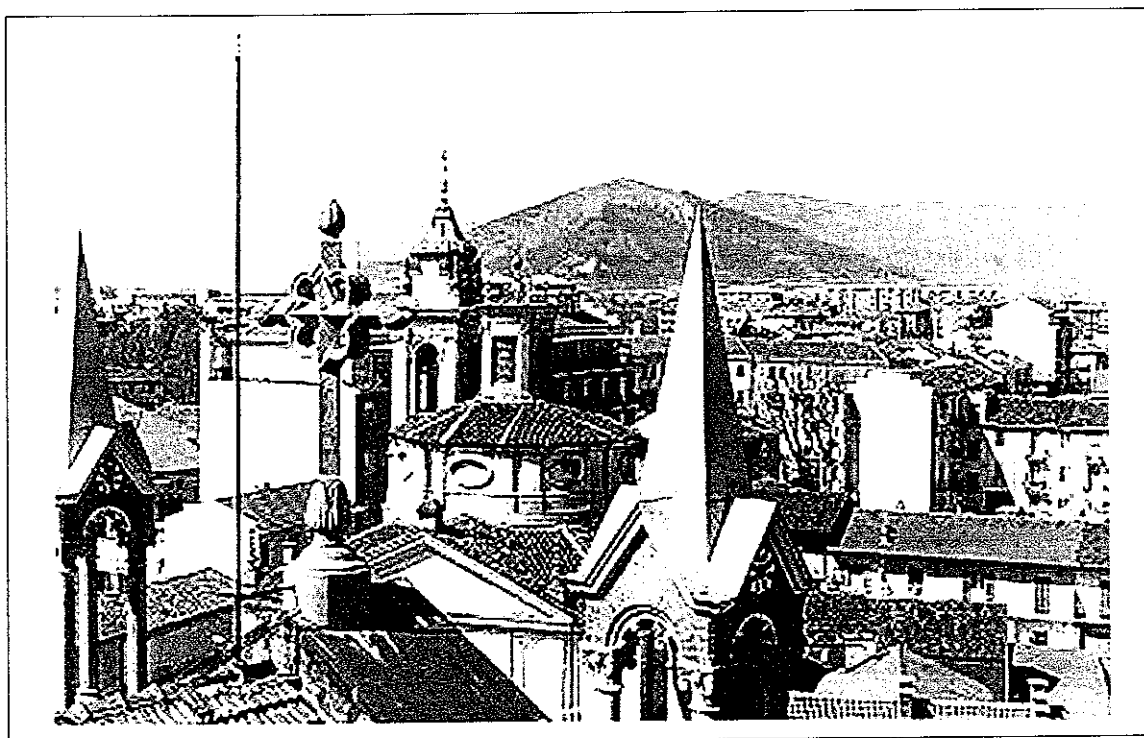
# INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI ORBASSANO

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Orbassano è un grosso agglomerato urbano facente parte dell'area metropolitana della città di Torino nella cintura sud, lungo il corso del torrente Sangone.

Il Comune di Orbassano ha conosciuto nel tempo una profonda e continua trasformazione: da piccolo paese agricolo a Comune della prima cintura torinese. Negli anni si sono modificate le abitudini, le strutture, l'economia: è cambiata la Città. Oggi Orbassano conta circa 22.000 abitanti, ha un territorio che si estende per 22 chilometri quadrati, ha numerose strutture, asili, scuole, residenze per anziani, parchi, giardini, servizi e un'economia differenziata (notizie tratte dal sito Web del Comune di Orbassano).

Il Comune di Orbassano ha una superficie di 2.205 ettari; l'altezza massima è a Cascina Generale (quota 281 s.l.m.), il Municipio è posto a quota 273; la minima è presso il bosco di Stupinigi, a quota 246.





## IL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE DELLA FASCIA FLUVIALE DEL PO, L'AREA DEL BASSO SANGONE E LE PREVISIONI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI.

Con la legge 17 Aprile 1990 n. 28 la Regione Piemonte ha istituito il sistema delle aree protette della fascia del Po, esteso ad interessare le aree di sponda dell'intero corso del Po

Con legge del 13 Aprile 1995 n. 65 il sistema delle aree protette venne esteso ad aree fluviali limitrofe ed al tratto terminale del Sangone, fino al territorio di Bruino. Pertanto, gran parte del territorio compreso nell'area F del P.R.G.C. di Orbassano è ricompreso all'interno del sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po classificato come "Zona di salvaguardia" ai sensi dell'art. 3 della citata legge.

Il tratto del fiume Sangone delimitato ai sensi della suddetta legge è compreso all'interno della tratta centrale Casalgrasso - Crescentino ed è controllato dall'Ente di Gestione del Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po, tratto Torinese.

La citata legge regionale 28/90, all'art.1 definisce la classificazione delle aree protette: riserve naturali speciali, riserve naturali integrali, aree attrezzate e zone di salvaguardia.

Le prime tre classi sono relative ad aree oggetto di interventi diretti regionale attuati con enti specifici di gestione; le zone di salvaguardia sono "aree di raccordo fra Riserve naturali e Aree attrezzate".

L'intero sistema delle aree protette è regolato dal "Piano d'area" approvato per tratti dai tre enti di gestione previsti per l'intero tratto del Po compreso all'interno del territorio della Regione Piemonte. Il Piano d'area del tratto Torinese è stato adottato dall'Ente di Gestione e approvato dalla Regione Piemonte con estensione limitata alle aree comprese nella prima delimitazione, risalente alla legge Regionale 28/90.

Recentemente l'ente di gestione ha avviato le procedure per l'estensione del Piano d'area alle zone inserite con la legge regionale n. 65/95 comprendendovi quindi il tratto del Sangone all'interno del Comune di Orbassano.

Il Piano d'area costituisce Piano per il Parco ai sensi dell'art. 25 della legge 6 dicembre 1991 n. 394.

La fascia fluviale del Sangone compresa all'interno del sistema delle aree protette comprende le fasce fluviali, in gran parte destinate a parco, dei Comuni di Moncalieri, Nichelino, Torino, Beinasco, Orbassano, Rivalta e Bruino.

Risulta ben visibile la vasta estensione di territorio destinata a Parco Fluviale dagli strumenti Urbanistici comunali che assume un'importanza particolare per la funzione di cerniera fra i nuclei abitati, soprattutto nella fascia compresa fra Torino ed i Comuni di Orbassano, Beinasco, Nichelino e Moncalieri.

# ANALISI CLIMATICA. UTILIZZAZIONI APPLICATIVE

---

## PREMESSA

L'indagine e lo studio climatico di un'area può essere finalizzato all'inquadramento di diverse discipline.

La valutazione delle medie, sia di temperatura che di piovosità, vale come fatto indicativo necessario, ma non sufficiente. Ben raramente, infatti, i caratteri climatici di ogni singolo anno rispecchiano l'andamento delle medie.

I dati che seguiranno valgono perciò come inquadramento generale della situazione e sono di utilità più idrologica ed idraulica, che non agronomica; gli approfondimenti che possono essere utili alla determinazione delle colture che possono consentire le rese migliori sono invece compito di specifici piani di zona agricoli.

I dati essenziali che sono stati esaminati per l'inquadramento climatico dell'area in studio, sono ricavati dalla stazione di rilevamento di Torino (1921-1969)

Sono inoltre stati consultati gli annali idrologici pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Po, nei quali sono riportati dati climatici giornalieri, mensili, annuali e medi del periodo 1921-1971 registrati a Orbassano.

I dati sulle precipitazioni e le temperature sono perciò numerosi e dettagliati.

Infine, a completamento del quadro climatologico, sono stati visionati i dati elaborati dal C.N.R., *Laboratorio per la protezione idrogeologica*, riguardanti il regime pluviometrico.

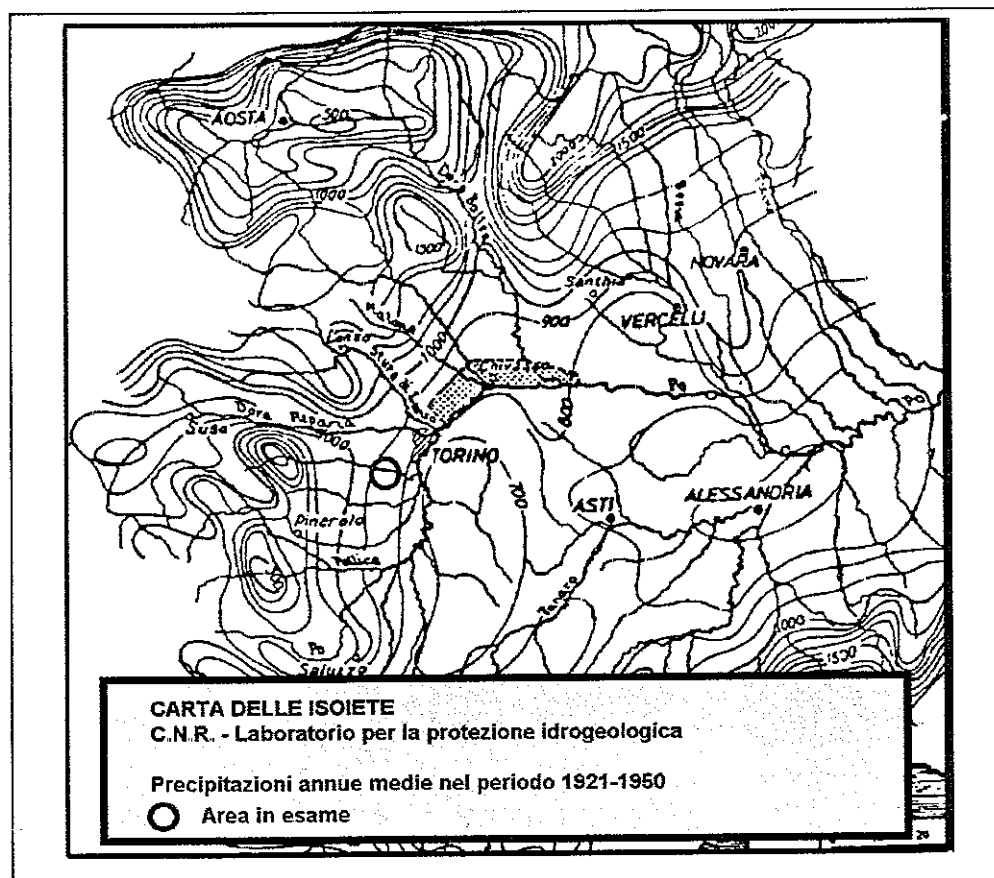
## DATI PLUVIOMETRICI

E' noto come qualunque indagine pluviometrica si basi sulle osservazioni degli eventi del passato. Solo così si danno valori quantitativi di base che, pur se appartenenti a una serie di eventi molto variabili, consentono valutazioni attendibili.

Lo studio pluviometrico, effettuato anche nell'ottica della definizione delle problematiche di ordine geologico-idraulico, ha quindi avuto inizio con la ricerca di tutti i dati utili pubblicati.

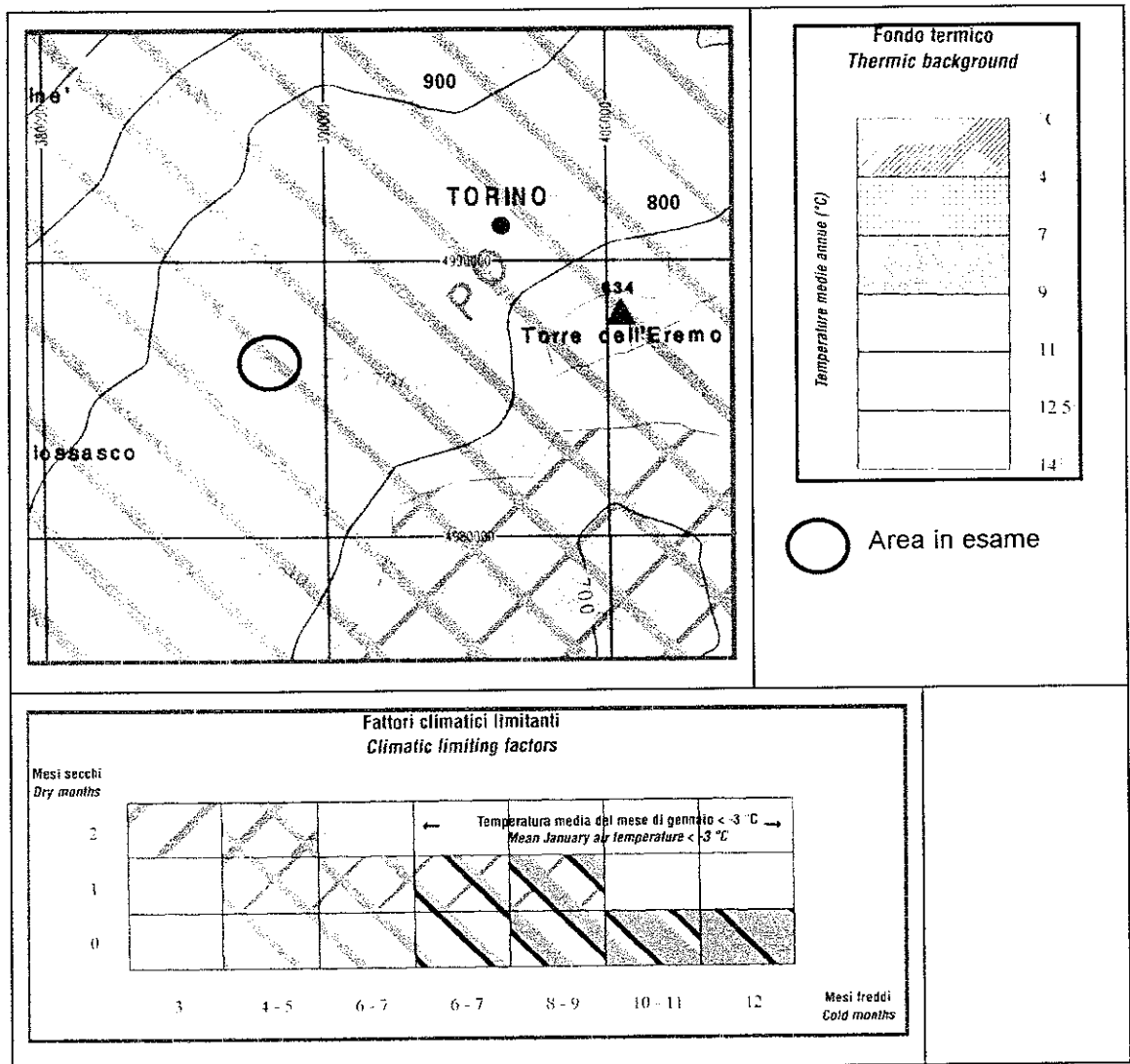
In particolare si sono consultati gli annali idrologici interessanti l'area in esame (periodo 1921 - 1950), gli studi specifici effettuati dal C.N.R. e la recente edizione (1998) del Volume 1 della collana Studi Climatologici in Piemonte "Distribuzione regionale di piogge e temperature", redatto a cura della Regione Piemonte (Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione e Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio) e dell'Università di Torino (Dipartimento di Scienze della Terra), in cui sono indicati, per l'intera regione piemontese, dati significativi su precipitazioni e temperature (sino al 1986)

La figura che segue, tratta dagli studi effettuati dal C.N.R. nel periodo 1921 - 1950, rappresenta con isoiete la distribuzione delle precipitazioni medie per l'intera regione piemontese relative al suddetto trentennio.

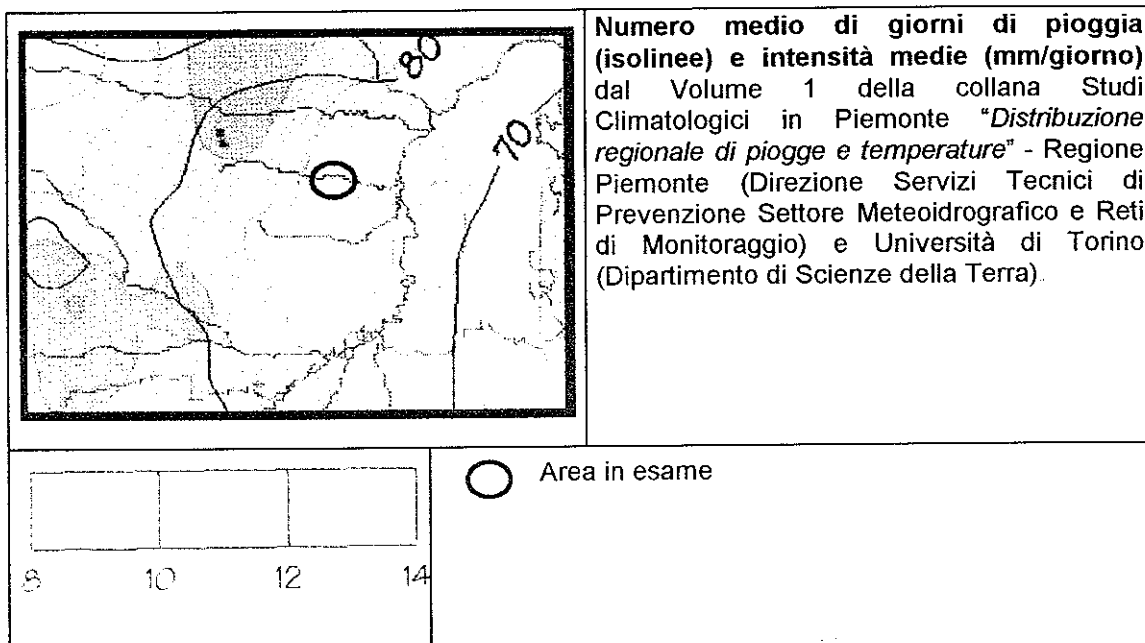


Si può notare che l'area in esame si trova tra le isoiete 800 e 900 mm.

Tale localizzazione è confermata nel Volume 1 della collana Studi Climatologici in Piemonte "Distribuzione regionale di piogge e temperature", come è possibile notare dalla figura seguente.



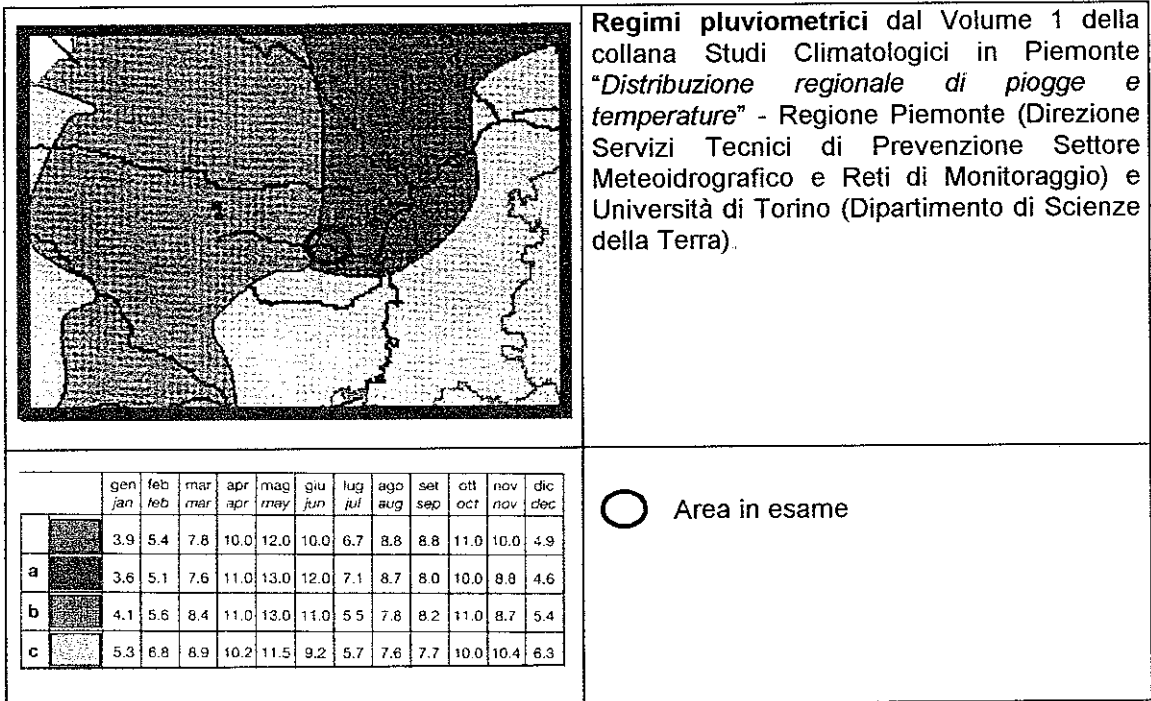
Nella "Carta del Numero medio di piogge (isolinee) e delle intensità medie", di cui quello che segue ne rappresenta uno stralcio, l'area in esame è compresa tra le isolinee 70 e 80 giorni di pioggia ed è caratterizzata da 10-12 mm/giorno.



Inoltre nelle carte dedicate alla rappresentazione delle precipitazioni medie stagionali e dei giorni di pioggia emerge che l'area in esame è caratterizzata dai regimi pluviometrici rappresentati nella tabella seguente:

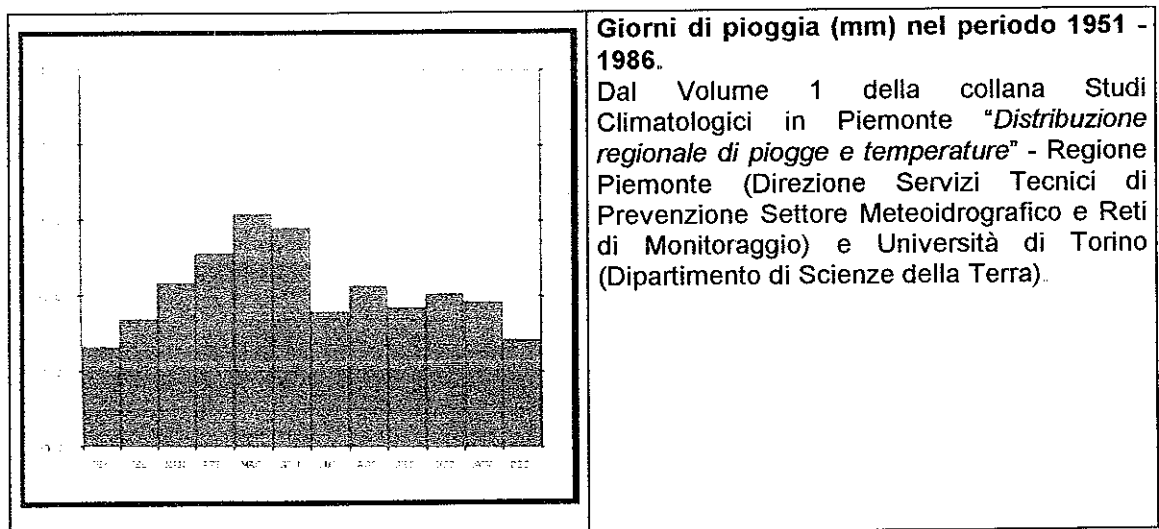
Stagione	Precipitazioni medie (mm)	Numero giorni di pioggia
Primavera	250-300	22-24
Estate	200-250	20-22
Autunno	200-250	16-18
Inverno	100-150	12-14

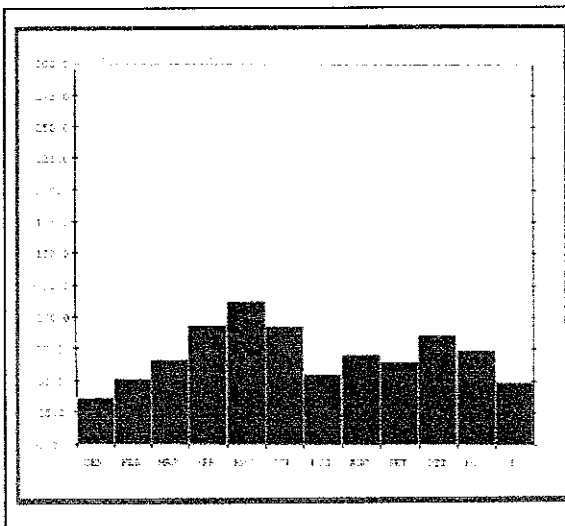
In base alla collocazione nell'anno del minimo principale, del massimo principale e del massimo secondario vengono distinti, nel già citato studio climatico redatto dalla Regione Piemonte e Università di Torino, quattro regimi pluviometrici. L'area in esame è compresa nel regime prealpino caratterizzato da un minimo principale in inverno, massimo principale in primavera e secondario in autunno (si veda a tale riguardo la tabella seguente).



Analizzando la distribuzione delle precipitazioni annue, il numero medio annuo di giorni di pioggia, le intensità medie e la distribuzione stagionale emerge che l'area in esame è caratterizzata, nell'ambito della regione piemontese, da una piovosità medio-bassa.

Tale situazione emerge chiaramente anche dall'esame delle figure seguenti, sempre tratte dal lavoro effettuato dalla Regione Piemonte - Università di Torino, che rappresentano il regime pluviometrico mensile di Orbassano (periodo 1950-1986) e il numero di giorni piovosi (analogo periodo).





**Precipitazioni medie mensili nel periodo 1951 - 1986.**

Dal Volume 1 della collana Studi Climatologici in Piemonte "Distribuzione regionale di piogge e temperature" - Regione Piemonte (Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione Settore Meteorografico e Reti di Monitoraggio) e Università di Torino (Dipartimento di Scienze della Terra).

Dai grafici precedenti emerge che il regime idrologico di Orbassano è caratterizzato da un massimo principale in maggio e da uno secondario in ottobre. Il minimo principale cade in gennaio e quello secondario in luglio. Inoltre secondo lo studio climatico realizzato da Regione Piemonte - Università di Torino i valori medi annuali nel periodo 1951-1986 sono i seguenti: 865.6 mm e 74.8 giorni di pioggia.

Infine si riferisce che la carta delle precipitazioni massime di 1 giorno, relativa al periodo 1921 - 1950, elaborata dal C.N.R., indica Orbassano prossimo all'isoieta 100 mm. Mentre sulla carta delle precipitazioni massime di 5 giorni consecutivi Orbassano si localizza prossimo all'isoieta 200 mm

Per completare il quadro pluviometrico di Orbassano si allegano le maggiori precipitazioni mensili registrate nelle stazioni di Moncalieri e Torino Millefonti, ordinate in senso decrescente per quantità di pioggia mensile e per giorni di pioggia. Inoltre si fornisce il quadro delle precipitazioni breve intense più significative per le suddette stazioni di rilevamento.

Per Torino sono stati inoltre elaborati dal C.N.R. - I.R.P.I. i seguenti dati, che comprendono anche il numero di giorni piovosi:

Periodo	Primavera		Estate		Autunno		Inverno	
	mm	gg	mm	gg	mm	gg	mm	gg
1960-69	226	22	199	21	260	21	106	13
1921-50	271	22	184	17	208	18	116	13
1931-30	257	18	159	13	185	15	126	11
1931-40	273	25	223	21	240	21	108	14
1941-50	284	24	170	17	201	16	112	14

Dagli allegati e dalla suddetta tabella risulta che i giorni piovosi sono in numero relativamente poco elevato, mediamente 70 giorni all'anno. Non sono infrequenti però i periodi di piovosità prolungata, anche se non intensa.

Per la zona in esame, nell'anno medio (periodo considerato da CNR: 1921-1970) l'altezza delle precipitazioni mensili è la seguente

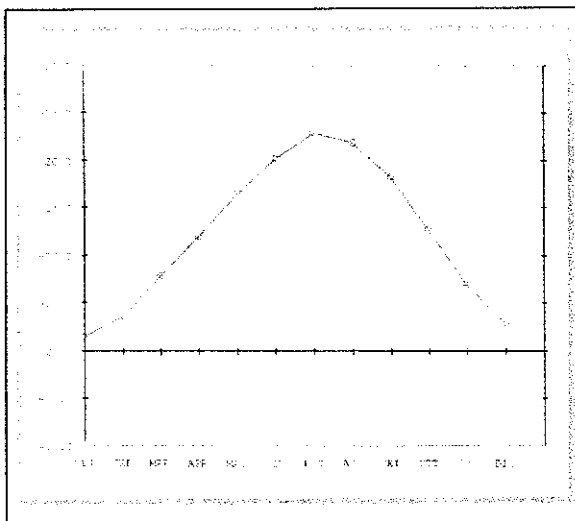
mese	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
mm	31.7	36.1	64.4	108.7	127.7	92.6	59.3	67.7	81.3	93.2	93.7	58.6

Dalla suddetta tabella risulta che a media annuale nel periodo considerato è di 915.1 mm di pioggia



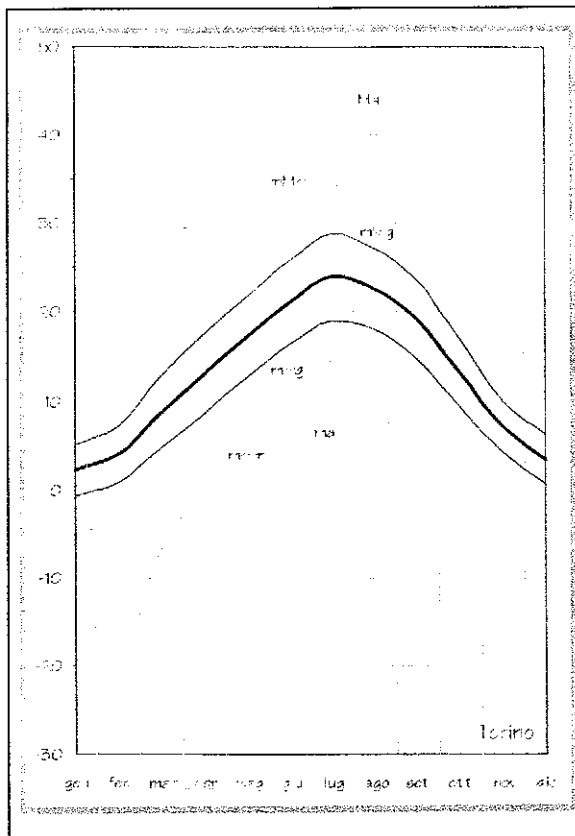
## DATI TERMOMETRICI

L'area in esame presenta temperature essenzialmente di tipo continentale che possono essere riassunte nei seguente diagrammi ad andamento regolare, in cui è presente un valore minimo in gennaio e un valore massimo, non troppo pronunciato, in luglio.



### Temperature medie mensili nel periodo 1951 - 1986.

Dal Volume 1 della collana Studi Climatologici in Piemonte "Distribuzione regionale di piogge e temperature" - Regione Piemonte (Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione Settore Meteorografico e Reti di Monitoraggio) e Università di Torino (Dipartimento di Scienze della Terra).



### Le sette curve termiche (anni di osservazione n. 36).

Dal Volume 1 della collana Studi Climatologici in Piemonte "Distribuzione regionale di piogge e temperature" - Regione Piemonte (Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione Settore Meteorografico e Reti di Monitoraggio) e Università di Torino (Dipartimento di Scienze della Terra).

Ma = massima assoluta  
 ma = minima assoluta  
 mMm = media dei massimi mensili  
 mmm = media dei minimi mensili  
 mMg = media dei massimi giornalieri  
 mmg = media dei minimi giornalieri

---

## ALTRI ASPETTI CLIMATICI: VENTI, NEBBIE E SOLEGGIAMENTO

**Venti.** I venti che prevalgono sono provenienti da Rivoli con direzione sud; caratteristico è il Föhn, vento tiepido e asciutto che spira soprattutto nel mese di marzo, con raffiche anche violente e per 2 - 3 giorni consecutivi, dando luogo a bruschi sbalzi di temperatura.

**Nebbia.** La nebbia a Torino ha una frequenza media di 83 giorni, con minimi accentuati nei mesi di aprile e settembre e massimi in aumento da ottobre a novembre.

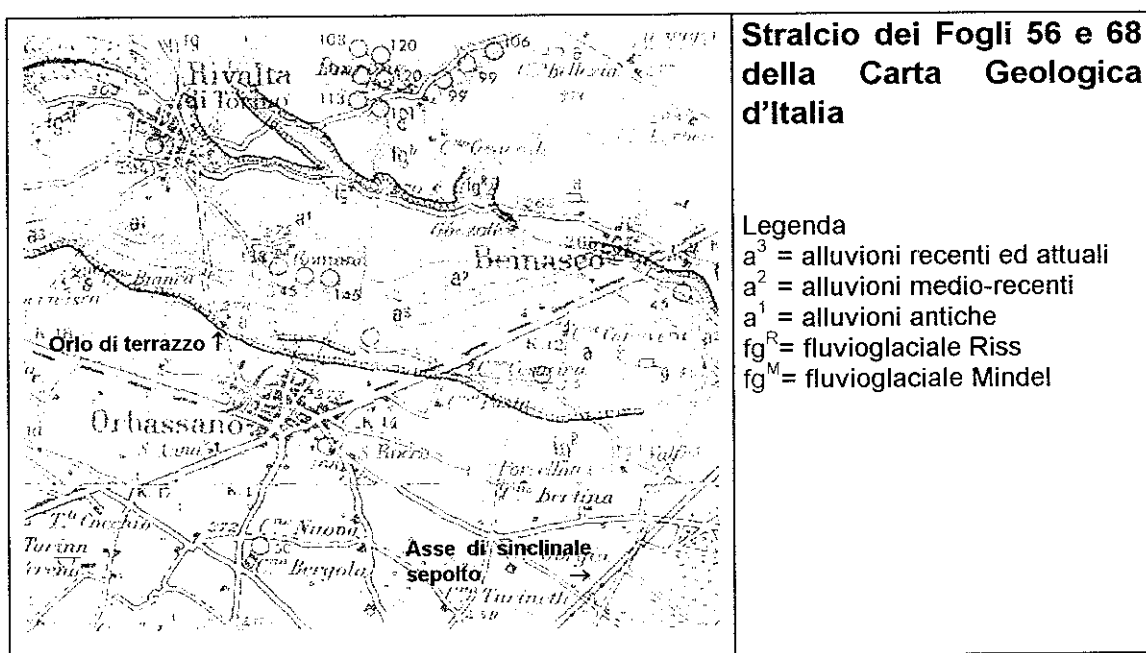
**Soleggiamento.** I giorni sereni sono almeno 100 all'anno (solo 89 nel 1972, ma 122 nel 1975), quelli di cielo coperto circa 120 (ben 75 nel 1972) e quelli misti poco più di 140.

# CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELL'AREA

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il Comune di Orbassano ha una superficie di 2.205 ettari; l'altezza massima s.l.m. è a Cascina Generale (quota 281 m s.l.m.), il Municipio è posto a quota 273; la minima è presso il bosco di Stupinigi a quota 246

Il territorio comunale è compreso nei Fogli 56 (Torino) e 68 (Carmagnola) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, di cui la figura seguente ne rappresenta uno stralcio.



Il territorio comunale è compreso nella parte terminale, o unghia, delle grandi conoidi alluvionali della Dora Riparia e del Sangone

Si tratta di morfologie generatisi dall'incastro di apparati di età diversa, che si manifestano con una serie di terrazzi, i più recenti dei quali, corrispondenti agli alvei post-glaciali, appaiono spesso incassati di parecchi metri rispetto a quelli più antichi (mindeliano-rissiani, nel caso in questione)

Da un punto di vista geologico i terreni superficiali presenti nella zona possono essere divisi in due grandi gruppi di età diversa:

- il più giovane (e più ridotto come estensione) è rappresentato dalle alluvioni antiche e recenti che costituiscono l'alveo attuale o da poco abbandonato dal Sangone e che

risultano generalmente delimitate da scarpate di terrazzo; esse costituiscono quindi le zone di più recente formazione, per buona parte inondabili in caso di piena;

- il più antico (e di più ampia estensione) è costituito dalle alluvioni fluvioglaciali del Riss e del Mindel; esso forma la parte preponderante della pianura a sud di Torino, risultando più elevato delle alluvioni precedentemente descritte; i terreni che lo costituiscono presentano una pedogenesi (alterazione superficiale) accentuata e sono spesso ricoperti da uno strato di loess (deposito eolico) più o meno potente e di colore giallo arancio o rosso, soprattutto ad est dell'area esaminata.

Sulla superficie morfologica che era venuta a formarsi agirono infatti i fattori climatici che caratterizzarono le successive fasi glaciali e interglaciali. Questi si tradussero in processi alterni di profonda pedogenesi di tipo caldo umido e prevalentemente di erosione fluviale. Ne derivò l'aspetto attuale della superficie che appare profondamente *ferretizzata* e sensibilmente ondulata; alle fasi steppiche, che caratterizzarono il ritorno delle varie glaciazioni, e principalmente quella del Riss, è da riferire la copertura eolica.

Dal punto di vista geomorfologico, la fisiografia del sito deriva dalle singole fasi di avanzamento dei ghiacciai. Durante ogni fase la continua alimentazione dell'apporto detritico da parte del ghiacciaio determinava un rinnovarsi continuo dell'edificio morenico; quest'ultimo subiva contemporaneamente una parziale elaborazione da parte dei numerosi torrenti glaciali i quali portavano alla formazione, all'esterno delle cerchie stesse, di un'estesa, piatta conoide di depositi alluvionali.

Nelle pause tra le singole espansioni glaciali e, più ancora tra le varie glaciazioni, si instaurò in queste regioni un clima di tipo subtropicale.

La Valle del Sangone, pur essendo una valle di ridotte dimensioni, presenta un suo piccolo e più completo Anfiteatro morenico che giunge fino ad occidente di Giaveno, e un terrazzamento Fluvioglaciale del Riss esteso e ben conservato fin oltre Orbassano.

L'esistenza di tracce moreniche, in una valle così ristretta, che non raggiunge quote elevate (raramente si superano i 2.000 metri), devono essere state determinate dalla vicinanza con la Valle di Susa, in cui i grandi ghiacciai mindeliani e rissiani dovevano far risentire la loro influenza anche nelle valli limitrofe. La notevole massa di ghiaccio determinava un abbassamento della temperatura che portava alla formazione di ghiacciai anche nelle valli più piccole, i quali scendevano fino a raggiungere le quote più basse allo sbocco nella pianura, testimoniate ora dalla presenza del morenico.

F. Petrucci, G.C. Bortolami e G.V. Dal Piaz in: "Ricerche sull'anfiteatro morenico di Rivoli" che è stato alla base per questo studio, attribuiscono per lo più al Riss l'area di Orbassano, mentre ritengono mindeliane le cerchie più arretrate di Rivalta.

L'area di Orbassano è però solo marginalmente interessata da questa indagine, per cui si è reso necessario estendere, con la stessa metodologia, l'esame geologico anche verso sud-est.

Nell'area in esame i depositi fluvioglaciali rissiani ricoprono formazioni geologiche più antiche; pure rappresentati sono i depositi fluvioglaciali mindeliani; questi ultimi formano lungo

il Sangone un terrazzo sospeso sui terreni alluvionali. Gran parte dell'area è ricoperta da una coltre di loess di potenza variabile da pochi centimetri ad alcuni metri. Tale copertura interessa tutto il territorio e, nelle zone dove la potenza è minima, il loess risulta difficilmente riconoscibile sia per la presenza di suolo agrario, sia per il facile mescolamento con le ghiaie sottostanti.

Su altre zone invece la potenza della copertura eolica raggiunge valori rilevanti, tanto da dar luogo, insieme al *Ferretto*, ad una fiorente industria di laterizi (area Fornaci).

I terreni alluvionali presenti lungo il letto del Sangone sono alluvioni antiche, alluvioni medio-recenti (terreni soggetti ad esondazioni) infine alluvioni recenti che ne costituiscono l'attuale letto.

I depositi rissiani emergono in placche allungate a *dorso di cetaceo* e si presentano talvolta ondulati per la conservazione di una originaria morfologia, in parte fluvio-glaciale (forme di erosione), in parte eolica (forme di accumulo).

L'alto sistema terrazzato, a paleosuolo di colore rossastro, che costituisce la pianura fino a giungere in prossimità del corso del Po e dei suoi affluenti, viene attribuito al Fluvio-glaciale rissiano.

I sedimenti costituenti la pianura hanno caratteristiche granulometriche e tessiturali diverse in relazione a fattori diversi tra i quali:

- provenienza dei clasti;
- distanza di percorso;
- successione di eventi paleoclimatici diversi durante il corso del Quaternario.

Per questo motivo risulta a grandi linee che la pianura di cui fa parte il territorio comunale di Orbassano è formata essenzialmente, nella parte superiore, da depositi grossolani provenienti dallo smantellamento del bacino alpino che si alternano verso il basso, in obbedienza a condizioni diverse di sedimentazione, a livelli più o meno continui di argille.

Dal punto di vista cronologico gli eventi deposizionali sono collegati a tre episodi distinti e corrispondenti il primo al fluvio-lacustre del Villafranchiano, il secondo alle fasi glaciali e interglaciali quaternarie (Mindel-Riss), e l'ultimo alle alluvioni fluviali successive alla glaciazione wurmiana.

---

## INQUADRAMENTO TETTONICO E SISMICO

Dal punto di vista delle strutture profonde sotto la Pianura, con asse SSO-NNE, è segnalata una lunga sinclinale che segue ad una certa distanza il margine alpino, descrivendo una enorme "S" nelle aree di Torino e Carmagnola. In corrispondenza di questa lunga sinclinale deve essersi formata la maggior area di subsidenza, prima di raggiungere i contrafforti alpini. Gli accumuli di sedimenti sono infatti considerevoli: i dati geofisici ed i diversi pozzi eseguiti dall'A.G.I.P. raggiungono al massimo il Miocene inferiore a profondità di qualche chilometro.

Infatti la struttura della Collina di Torino prosegue al di sotto della coltre alluvionale in direzione SW e costituisce una spartiacque sotterraneo tra la pianura cuneese-torinese meridionale e la restante parte della pianura padana.

Per quanto concerne la sismicità dell'area si mette in evidenza che la Regione Piemonte è stata interessata negli ultimi anni da numerosi eventi sismici di modesta intensità. Con Decreto Legge no 82 del 4/2/1982 il Ministero dei LL.PP. ha provveduto all'aggiornamento delle zone dichiarate sismiche con l'inclusione ai 41 Comuni piemontesi con grado di sismicità  $S = 9$  (2<sup>a</sup> categoria).

Una serie di disposizioni legislative e tecniche sono state introdotte in prospettiva di prevenzione e di adeguamento delle strutture esistenti ai rischi sismici

Parte del pinerolese, Val Chisone, Pollice e la Bassa Valle Susa, sono caratterizzati da una frequente attività sismica con eventi prevalentemente di bassa energia, ma a volte anche di discreta intensità.

Si veda per approfondimenti la "Regolamentazione delle indagini geotecniche in zone sismiche nella Regione Piemonte" opera dei geologi G. Ben - E. Gandino - A. Lazzari del Servizio Geologico della Regione Piemonte da cui sono stati ripresi i dati che precedono.

Baratta (1901) individua la massima sismicità nella zona compresa tra il Pellice e la Dora Riparia, e nota un centro secondario nei pressi di Susa. Malaroda e Raimondi (1957) mettono in relazione la sismicità della valle con la presenza di piani di movimento esistenti nella zona, e localizzano quattro epicentri tutti nella bassa valle: uno al suo imbocco, altri due a metà della bassa valle spostati verso la Val Chisone e l'ultimo, incerto, a Susa.

Tenendo presente i dati tettonici noti in letteratura, con l'ausilio delle principali monografie riguardanti gli eventi sismici e dei bollettini delle Società Sismologiche e degli Istituti nazionali di Geofisica, il C.N.R. ha indicato le zone maggiormente interessate nel tempo da eventi sismici.

L'area metropolitana torinese sia in base al più recente provvedimento di carattere sismico e sia in base alle disposizioni in materia di edilizia sismica, non è compresa nelle "fasce" considerate soggette a movimenti tellurici.

Tuttavia gli studi sui terremoti hanno rilevato che l'attività sismica è abbastanza frequente e che, in certi casi, le intensità registrate hanno assunto livelli consistenti.

Negli ultimi due secoli, gli eventi più importanti che sono stati risentiti a Beinasco sono i seguenti:

Data	Lat.	Long.	Io (M.S.K.)
02.04.1908	44°52'	7°16'	VIII
01.11.1858	44°50'	7°20'	VIII
05.09.1886	45°05'	7°22'	VII
26.10.1914	45°05'	7°20'	VII
22.05.1943	45°06'	7°30'	VI - VII
17.02.1947	44°54'	7°18'	VII - VIII
05.01.1980	44°58'	7°19'	VII

Tutta l'area del Comune di Orbassano è perciò in una zona ritenuta, sulla scorta dei documenti storici, praticamente non sismica.

Non rientra negli elenchi delle aree sismiche, nè sembrano sussistere situazioni tettoniche suscettibili di innescare manifestazioni di entità più che strumentale.

E' da escludere la possibilità di fenomeni di fagliamento superficiale e si reputa molto remota la possibilità che alcune delle strutture sepolte possano fungere da ipocentro di terremoti locali.

Lo spessore della coltre alluvionale può ritenersi comunque sufficiente per smorzare l'energia di sismi partenti dalle strutture prequaternarie sepolte, o dalla regione prealpina, ove invece è conosciuta una certa sismicità, benché non elevatissima.

Si ritiene realmente molto improbabile un evento sismico pericoloso nella zona in esame. Sarà però necessario tenere, in sede di progettazione di opere particolarmente impegnative, anche debito conto del possibile ripetersi di deboli movimenti tellurici.

Per le finalità che si propone il presente studio non è possibile approfondire queste affermazioni, che, per essere maggiormente significative, dovrebbero essere suffragate da indagini enormemente più costose e sofisticate.

---

## CARATTERI GEOLOGICI E GEOTECNICI LOCALI

Nel territorio del Comune di Orbassano affiorano numerosi tipi litologici. Un loro breve esame è necessaria introduzione per la carta geologica ed indispensabile strumento alle analisi successive. Molto schematicamente vengono distinti, dal più recente al più antico, i complessi olocenici, loessici e fluvioglaciali.

### **Caratteri geologici dei litotipi olocenici**

- Olocene recente

VIII classe di capacità d'uso dei suoli.

Alluvioni attuali, depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi dell'alveo attuale e incassato del T. Sangone che è soggetto a processi di trasporto solido in sospensione e di erosione laterale.

Litologicamente sono costituiti da ciottoli (soprattutto di serpentine e gneiss), ghiaie, sabbie e in subordine da limi e argille. La frazione grossolana è predominante e la matrice è quasi sempre scarsa.

Sono tuttavia possibili limitati accumuli della frazione fine, che è generalmente sabbioso limosa. Ciò soprattutto in conseguenza della demolizione dei terrazzi morenici o fluvioglaciali.

Possiedono elevata permeabilità e contengono una ricca falda freatica di tipo libero, ovviamente in rapporto diretto con il corso d'acqua. A motivo della loro tessitura grossolana, questi depositi non possiedono alcuna protezione naturale nei confronti di apporti inquinanti, sia provenienti dall'alto, sia veicolati dal corso d'acqua stesso.

- Olocene medio

III classe di capacità d'uso dei suoli (per potenziale esondabilità)

Alluvioni ghiaioso-sabbiose degli alvei abbandonati, debolmente sospese e geomorfologicamente esondabili. Depositati fortemente permeabili, contenenti una falda di tipo libero in rapporto diretto con il corso d'acqua; non possiedono alcuna protezione naturale contro l'inquinamento diretto proveniente da monte.

I terreni superficiali presenti nella zona sono costituiti da sedimenti di origine alluvionale che formano praticamente la fascia di transizione tra l'alveo attuale del fiume e le alluvioni antiche a cui si raccordano con un terrazzo; essi costituiscono quindi le zone di più recente formazione e, anche se fissate e coltivate, in caso di piene eccezionali sono dal punto di vista geomorfologico allagabili.

Dal punto di vista mineralogico questi terreni sono poco dissimili fra loro e costituiti nelle frazioni più grossolane da frammenti di rocce per lo più cristalline arrotondati, nelle frazioni intermedie da ciottoletti arrotondati di serpentiniti e rocce intrusive con subordinati granuli di quarzo e feldspati.



La cotica superficiale ha granulometria più marcatamente limosa, dovuta essenzialmente a fanghiglia di esondazione

Il terreno presenta i caratteri di un suolo alluvionale poco evoluto. Il processo pedogenetico da cui deriva deve essere considerato attuale

- Olocene antico

I classe di capacità d'uso dei suoli (tranne le aree di cava degradate).

Alluvioni terrazzate sabbioso-ciottolose elevate rispetto alle precedenti con debole strato di alterazione. Depositi ad elevata permeabilità. Discrete caratteristiche geotecniche.

Sono depositi che contrassegnano gli antichi alvei abbandonati dal Sangone e sono costituiti da materiali sabbiosi intercalati ad altri a granulometria più grossolana.

La stratificazione è nettamente incrociata e l'andamento delle alternanze molto disordinato e discontinuo. Il limite con le alluvioni dell'Olocene medio è evidenziato da un terrazzo morfologico.

In alcune aree i limiti tra questi livelli risultano quanto mai incerti dato lo scarso significato che talora assumono i terrazzi morfologici e, soprattutto, per i numerosi episodi di intervento antropico.

Si sottolinea il tipo di sedimentazione gradata e nelle parti inferiori la stratificazione incrociata perché indicano zone oramai abbandonate dal corso d'acqua.

### **Caratteri geotecnici dei litotipi olocenici**

Non si conoscono dati quantitativi sull'Olocene in questo settore; presumibilmente ad un paio di metri di profondità la capacità portante è discreta. Ai sensi del D.M. 11/03/88 la costruzione di opere d'arte impegnative dovrà essere preceduta da indagini geognostiche specifiche.

### **Caratteri geologici della copertura eolica: loess**

Il classe di capacità d'uso dei suoli (tranne l'area di Fomace Bellezia, degradata).

Coltre argillificata ricoprente in buona parte i depositi successivi. Nella carta geologica sono state segnalate solo le aree dove essa è presumibilmente molto potente (superiore ai 3 metri). Poiché le caratteristiche geotecniche sono mediocri, la fattibilità delle opere d'arte è condizionata all'esecuzione di prove geognostiche puntuali. Per quanto concerne la genesi del loess si rimanda a quanto già detto nelle pagine precedenti.

In alcune sezioni sia naturali che artificiali, è possibile valutare lo stato di pedogenesi che risulta talvolta assai avanzato: si tratta di depositi argillificati a sfaldatura prismatica, di colore giallo-arancio tendente al bruno, con concrezioni granulose di origine pedologica. Per lo più il loess risulta difficilmente riconoscibile per la presenza di suolo agrario. La potenza è assai variabile e può raggiungere diversi metri; talora si hanno morfologie allungate, fortemente degradate per l'opera dell'uomo.

La copertura loessica argillificata costituisce ottimo materiale per laterizi; ne sono prova i prelievi effettuati ad uso industriale nella zona della Fornace Bellezia.

### **Caratteri geotecnici della copertura eolica: loess**

Le caratteristiche del loess sono alquanto peculiari: sin tanto che esso, come nel caso di Orbassano, si trova al di sopra della superficie freatica ed è protetto da eccessive infiltrazioni di acque superficiali grazie alla copertura erbosa, presenta buone caratteristiche di stabilità.

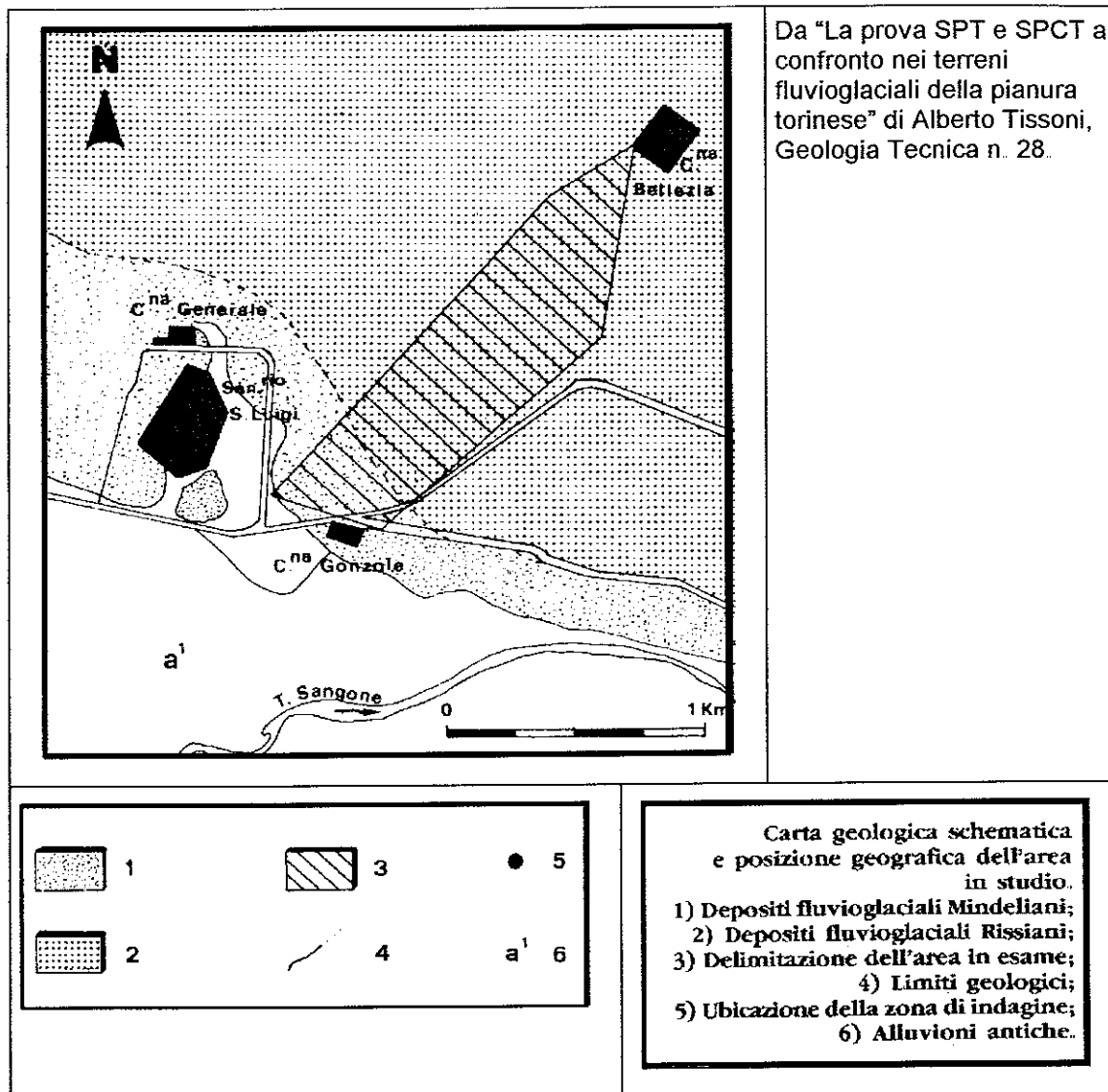
E' un materiale assai agevole da scavare, la cui granulometria, da sabbiosa ad argillosa, richiede cautela e fondazioni più costose perché di maggiori dimensioni

La capacità portante del loess non è superiore a  $0.7 \text{ kg/cm}^2$ ; ciò causa maggiori costi delle fondazioni (se superficiali) ed è certo dove il loess ha elevato spessore (più di 3 metri). Di tali caratteristiche si è tenuto conto nel redarre la carta di sintesi.

A Nord del Sangone nell'area di smistamento delle FF.SS. compresa tra Cascine Gonzole, Generale, Bellezia e Barbera, la Fiat Engineering ha eseguito 10 sondaggi meccanici a rotazione, spinti sino a i 6 metri di profondità ed una trentina di prove penetrometriche dinamiche fino a circa 10 metri.

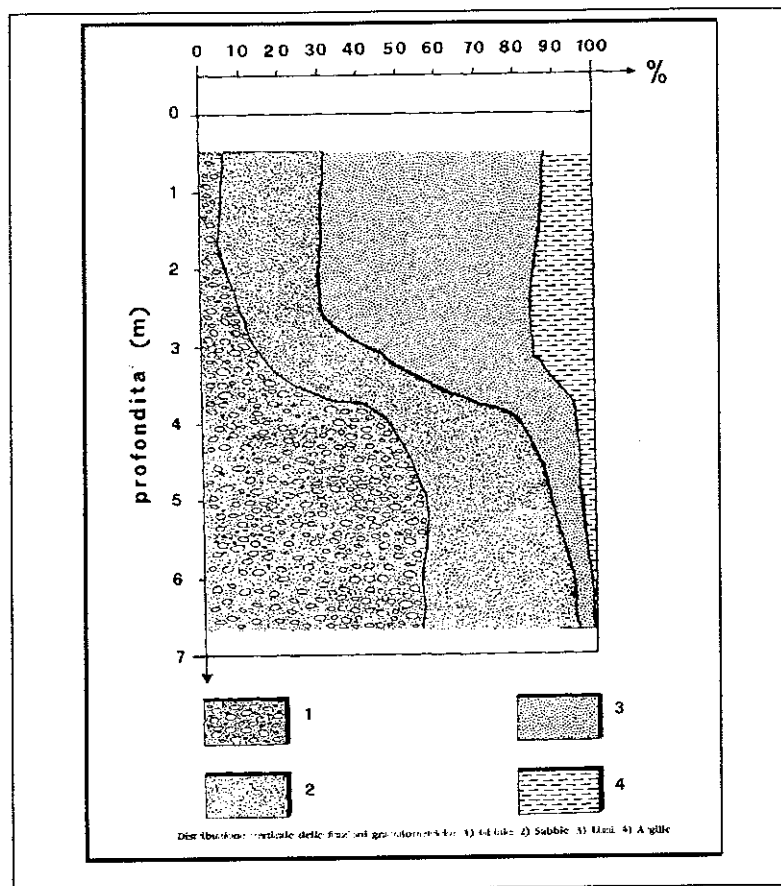
Osservando gli istogrammi di Rp (resistenza alla penetrazione della punta) si nota che l'89% di prove danno una Rp inferiore a 10 colpi/piede entro i primi due metri dal piano campagna; il 32% di prove danno una Rp inferiore a 10 colpi/piede entro i primi quattro metri dal piano campagna. Una Rp superiore a 20 colpi/piede si ottiene mediamente alla profondità di -6,0 in. dal piano campagna. Solo 4 prove danno una Rp maggiore di 20 colpi piede ad una profondità inferiore a 4 m

Nel settore in esame, sui terreni di fondazione della Stazione Ferroviaria di Smistamento Torino-Orbassano e dell'Autoporto (Centro Intermodale Sito) ad essa adiacente (vedi figura seguente), sono stati raccolti numerosi dati dal Dott. Geol. Alberto Tissoni (Geologia Tecnica n. 28) a riguardo di prove penetrometriche dinamiche eseguite nei fori di sondaggio (Standard Penetration Test) sia di prove dinamiche continue (Standard Cone Penetration Test). I risultati sono esposti nelle pagine seguenti.



Nel corso dei sondaggi a rotazione, a quote diverse si è proceduto all'esecuzione di n. 65 SPT con punta aperta. Le colonne stratigrafiche, correlate fra loro, hanno permesso di schematizzare il profilo del sottosuolo nel modo seguente:

- i primi 3 - 4 m sono costituiti da materiale a grana fine leggermente coesivi classificabili come limi sabbiosi, limi argillosi e sabbie limose in cui localmente è presente una bassa percentuale di frazione ghiaiosa;
- oltre i 4 m di quota prevalgono nettamente i materiali a grana grossa classificabili come ghiaie sabbioso-limose con debole percentuale argillosa.



Si è così riscontrato che, mentre esiste arealmente una indubbia omogeneità litologica che rende significativo il confronto dei risultati di resistenza alla penetrazione, una certa possibilità di errore nel confronto stesso è sempre presente, anche a profondità uguali, poiché la caoticità deposizionale dei terreni fluvioglaciali può creare, con variazioni locali litostratigrafiche, bruschi aumenti o diminuzioni del numero dei colpi del penetrometro anche su verticali vicinissime fra loro.

In particolare per le aree dove si prevedano strutture (capannoni industriali) che comportino elevati valori di carico e fondazioni superficiali, una indagine geognostica dovrà evidenziare la capacità portante ed eventuali costi aggiuntivi per un adeguato dimensionamento delle fondazioni.

A Sud del Sangone, in zona Borgaretto, in Comune di Beinasco, in un lotto interstiziale lungo via Orbassano, a Sud di via Togliatti, uno scavo effettuato in passato per l'edificazione di fabbricati di civile abitazione in edilizia convenzionata ha messo in luce la seguente situazione stratigrafica:

- per circa 5 metri terreno vegetale e loess;
- solo a partire da 5 metri dal piano di campagna si riscontrò la presenza di una ghiaia forte e compatta sulla quale era localizzata la prima falda. In quell'occasione, poiché nel progetto il piano cantina era localizzato a -260 cm, si effettuarono pozzetti in cui si impostarono plinti spinti fino alla profondità di 5 metri.

## Caratteri geologici dei litotipi fluvioglaciali

- Fluvioglaciale Riss

Il classe di capacità d'uso dei suoli (tranne l'area di Stupinigi, III classe)

Depositi ghiaioso-ciottolosi con testimoni di paleosuolo rossastro argillificato, quasi sempre ricoperto da coltre eolica di spessore variabile. Le caratteristiche geotecniche sono eccellenti dove la copertura eolica non è troppo potente. Questi depositi sono sprovvisti di falda libera perché rilevati rispetto al reticolato idrografico che agisce da dreno. Il potente paleosuolo argillificato riduce nettamente il fenomeno di infiltrazione e rappresenta un efficace schermo impermeabile di protezione contro i fenomeni di inquinamento.

I depositi rissiani emergono in plaghe allungate "a dorso di cetaceo" e si presentano sensibilmente ondulati per la conservazione di una originaria morfologia in parte fluvioglaciale (forme di erosione), in parte eolica (forme di accumulo).

L'alto sistema terrazzato, a paleosuolo di colore rossastro, che affiora nelle cave e talora nei canali e costituisce la pianura fino a raggiungere in prossimità del corso del Po e dei suoi affluenti, viene attribuito al fluvioglaciale rissiano.

La Pianura che attualmente forma un piano leggermente inclinato verso il corso del Po, probabilmente è stata spianata in fasi posteriori al Riss, specialmente in corrispondenza di originarie depressioni che ora sono state totalmente livellate. Da un attento esame si è avuto occasione di notare in profondi scavi la presenza di materiali che fanno pensare ad un riempimento secondario, mentre in altri casi ci sarebbe stata una certa demolizione dell'originario terrazzo. Ne deriverebbe comunque, dal punto di vista geologico-tecnico, una capacità portante minore nelle depressioni colmate da loess, come è stato già rilevato nelle pagine precedenti.

La protezione contro il pericolo di inondazione è rappresentata dalla scarpata di terrazzo e le buone caratteristiche dal punto di vista agrario di questi depositi rappresentano i motivi principali per i quali, fin dall'antichità, queste aree sono state sede dei principali insediamenti umani ed attualmente accolgono i centri abitati più importanti.

Il terrazzo è costituito da ghiaie più o meno grossolane che vanno riducendosi di diametro via via che si giunge in prossimità del Po, e da sabbie e sabbie argillose in stratificazione lenticolare.

Taluni livelli ghiaioso-sabbiosi risultano fortemente cementati, formando dei diaframmi impermeabili in grado di pressurizzare localmente le falde e garantire loro una certa protezione nei confronti di eventuali apporti inquinanti dall'alto.

- Fluvioglaciale Mindel

III classe di capacità d'uso dei suoli.

Depositi fluvioglaciali dell'alto terrazzo a paleosuolo di colore rosso assai intenso, fortemente argillificato (tipico ferretto) potente cinque metri ed oltre con scheletro a ciottoli silicei.

Dai cordoni morenici mindelliani, attraverso gli scaricatori si origina il sistema terrazzato fluvioglaciale a "ferretto". Questi terrazzi rossi sono sospesi con scarpate dai 30 ai 7 metri salì attuale alveo del torrente Sangone. Essi formano zone ondulate, che si immergono, a breve distanza dalle morene, più o meno sensibilmente ad unghia, sotto il fluvioglaciale rissiano (zona di Doirone - Gonzole).

Sotto l'aspetto pedologico, si può affermare che la conservazione dei paleosuoli è ottima, tenendo conto anche del lungo periodo intercorso dal Mindel ai giorni nostri. Si tratta in genere di una copertura di suolo continua più che di lembi testimoni di paleo suolo, anche se talora ne sono stati erosi gli orizzonti superiori.

Significativo è il profilo di paleosuolo mindel-rissiano messo in luce dalla profonda incisione della strada che sale all 'Ospedale di San Luigi in Orbassano, ai confini di Beinasco. La potenza di questo paleosuolo è superiore ai 7 metri; la parte superiore è costituita da loess completamente argillificato e di colore rosso intenso; mentre la parte sottostante è formata da depositi ghiaiosi fluvioglaciali, sempre alteratissimi e rossi. Anche in questa zona si riscontra una conferma dell'origine cataglaciale del loess almeno per il Mindel. Al di sopra di questo loess rosso si trova altra copertura eolica di colore giallastro, spesso pochi decimetri, e su di essa materiale argilloso sabbioso molto fine di determinazione incerta.

### **Caratteri geotecnici dei litotipi fluvioglaciali**

#### Depositi rissiani

Si tratta di depositi di materiali nei quali manca ogni traccia di classazione granulometrica, caratterizzati da una estrema variabilità nelle dimensioni dei componenti (accentuate caoticità ed eterometria) Le condizioni generali di stabilità sono eccellenti.

La capacità portante del substrato (a più di 2 metri dal piano di campagna) è buona (circa 2 kg/cm<sup>2</sup>).

Spesso nelle prove penetrometriche a tre, quattro metri di profondità, la punta battente incontra lenti caratterizzate dal rifiuto alla penetrazione.

Nella zona rissiana a sud del Sangone a più di due metri di profondità possono essere considerati rappresentativi i seguenti parametri geotecnici:

- densità: 1,85 kg/ cm<sup>3</sup>
- attrito interno: 35°
- coesione: 0 kg/cm<sup>2</sup>.

Tali caratteristiche litotecniche permettono in molti casi l'uso di fondazioni dirette (una volta superato lo strato superficiale limo-argilloso).

Anche per la zona sud-ovest del Comune di Orbassano si ripetono le condizioni ottimali su descritte: in particolare in direzione di Tetti Francesi.

#### Depositi mindelliani

Non si sono reperiti dati omogenei su fondazioni in questo areale. Nell'area ad Ovest di Beinasco si hanno queste informazioni, riprese dal PRG di Rivalta: *"La prova penetrometrica ha fornito una resistenza alla compressione di 1,8 Kg/cm<sup>2</sup>, mentre lo scissometro Vane test ad alette, ha individuato la resistenza al taglio nell'argilla ferrettizzata pari a 0,8 Kg/cm<sup>2</sup> (questi valori calcolati in sede di massima, diminuiscono nella coltre loessica molto soffice che ricopre il paleosuolo ferrettizzato)"*.

Da queste considerazioni scaturiscono indicazioni tecniche e geologiche sull'area d'affioramento: impostazione di costruzioni con base larga d'appoggio, onde meglio distribuire il carico.

La portanza del terreno deve essere individuata tramite prove penetrometriche che a livello comunale devono essere sempre consigliate ed obbligatorie per edifici di particolare importanza (vedi D.M. 11.3.88)

Gli scavi devono essere lasciati poco esposti agli agenti atmosferici e protetti con le apposite armature negli spaccati, mentre lo smaltimento idrico di superficie deve essere incanalato tramite opportuni drenaggi superficiali.

Dal punto di vista geologico-tecnico il ferretto ha le caratteristiche di portanza di un'argilla che se imbibita d'acqua, tende a rigonfiare ed a provocare assestamenti differenziali del piano di posa delle fondazioni.

Poco al di sotto, come accertato dal censimento dei pozzi in zona, esiste una falda sospesa che in taluni punti può essere vicina al piano di campagna e pertanto può invadere gli scavi da fondazione e gli scantinati, e pertanto occorre adottare precauzioni e velocità esecutive nelle eventuali nuove costruzioni, evitando di lasciare esposti gli sterri, che comunque devono essere ben drenati tramite cunette, in cornice, onde evitare l'imbibizione e l'impantanamento del substrato di fondazione". (PRG di Rivalta).

Poiché le caratteristiche geotecniche sono mediocri, la fattibilità di opere d'arte è condizionata alla esecuzione di prove geognostiche puntuali.

E' un materiale assai agevole da scavare, la cui granulometria, argillosa, richiede cautela e fondazioni più costose perché di maggiori dimensioni.

La capacità portante del Mindel in superficie non è superiore a 0.7 Kg/cm<sup>2</sup>; ciò causa maggiori costi delle fondazioni (se superficiali) ed è un costo di soglia evidente per le aree dove questi terreni hanno elevato spessore (superiore ai 4 metri).

Sostanzialmente però dal punto di vista tecnico sono difficoltà quasi irrilevanti dal momento che sono risolvibili facilmente, o approfondendo lo scavo fino allo strato ghiaioso, o attribuendo al terreno di fondazione superficiale una minore capacità portante (0.7 Kg/cm<sup>2</sup>).

### **Caratteri geologici dell'interglaciale Mindel – Gunz**

Conglomerati poligenici stratificati di origine fluviale, composti da elementi minuti fortemente cementati, affioranti con ripide scarpate lungo il Sangone, ad Est di Gonzole.

Essi, di base a tutto il morenico dell'anfiteatro di Rivoli, vengono ad affiorare, formando ripide scarpate, nelle maggiori incisioni del corso d'acqua.

Stratigraficamente sottoposti al fluvioglaciale Mindel, i depositi conglomeratici (ceppo), potenti sino alla sessantina di metri, formano l'estesa conoide sepolta del Sangone, e giungono in prossimità del F. Po. Da dati di perforazione, risultano sovrapposti ai depositi fluviolacustri villafranchiani venendo a formare continuità di sedimentazione continentale dal Villafranchiano al Mindel escluso.

Dal punto di vista geoidrologico questo livello è da considerarsi essenzialmente impermeabile, tuttavia, vista la disomogeneità nel grado di cementazione, vi è un graduale passaggio alla permeabilità per porosità (permeabilità in piccolo).

Il "Ceppo" può inoltre presentare, laddove è ben cementato, una certa permeabilità per fessurazione (permeabilità in grande).

Il "Ceppo" non è infatti un livello continuo e tanto meno omogeneo: comprende livelli non cementati e lo stesso grado di cementazione risulta variabile da zona a zona.

I vecchi Autori che si sono occupati del "Ceppo" hanno riferito questi conglomerati ad un unico evento cronologico (Interglaciale Gunz-Mindel) e di conseguenza i depositi sottostanti (generalmente ghiaie) sono stati riferiti al Villafranchiano I s.

P. Piazzano e G. Ben formulano l'ipotesi lavoro che dalla disomogeneità risultante nella distribuzione sia verticale che orizzontale del "Ceppo" si possa pensare a più fasi responsabili della formazione di questo caratteristico livello cementato.

In questa ottica le ghiaie sottostanti ai livelli cementati potrebbero anch'esse appartenere, presumibilmente, all'Interglaciale Gunz-Mindel.

### **Caratteri geologici dell'interglaciale Mindel – Gunz**

I conglomerati poligenici dell'Interglaciale Gunz-Mindel, dove sono fortemente cementati e la stratificazione è lenticolare, sono caratterizzati da alti valori della capacità portante. Quando i ciottoli sono invece molto minuti, e sono presenti lenti sabbiose, le caratteristiche fisico meccaniche cambiano in modo significativo.

### **Caratteristiche geologiche e geotecniche dei terrazzi e delle scarpate erosionali relitte**

Le aree nelle immediate vicinanze dei terrazzi più rilevati sono caratterizzate da requisiti geotecnici mediocri in quanto il materiale terroso fluitato dalla scarpata va a depositarsi poco più a valle.



Interventi eventualmente previsti in tali zone devono essere subordinati all'accertamento puntuale delle caratteristiche geotecniche, in rapporto al dimensionamento delle fondazioni e alla potenziale franosità del versante.

In generale tutta la scarpata lungo la costa del Sangone dovrebbe essere vincolata, onde non intaccare con eventuali scavi la sua stabilità. Infatti gli orli morfologici e le relative scarpate delle profonde incisioni fluviali sono potenzialmente soggette a dissesto.

La vegetazione d'alto fusto e spontanea presente lungo le scarpate va perciò mantenuta in loco favorendone la ricomposizione ambientale, in modo da limitare il potenziale dissesto idrogeologico del suolo e l'erosione al piede da parte del fiume, che peraltro ha già, in passato, arrecato danni

I lembi del terrazzo per conseguenza delle antiche maggiori incisioni fluviali sono perimetralmente definiti da una ripida scarpata, con cui si raccordano al sistema inferiore delle Alluvioni: su queste ultime il terrazzo risulta sopraelevato mediamente di 10-15 metri.

# ANALISI DELL'ASSETTO GEOMORFOLOGICO, IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

---

## LA RETE IDROGRAFICA

### **Premessa**

Per quel che riguarda l'idrografia superficiale il territorio comunale di Orbassano è caratterizzato dalla presenza del T. Sangone, con il suo andamento sinuoso, dalle sue aree golenali, quindi da una rete oramai abbandonata di fossi, in particolare a sud del Sangone stesso, utilizzati per l'irrigazione dei terreni coltivati, e dalla Bealera di Orbassano.

### **Il Torrente Sangone<sup>1</sup>**

#### *Caratteristiche geolitologiche*

Le aree di pertinenza fluviale del Torrente Sangone, nel territorio comunale di Orbassano, presentano depositi alluvionali antichi e recenti, in genere terrazzati e degradanti verso l'alveo. Da un punto di vista granulometrico si tratta di terreni piuttosto grossolani (ciottoli, ghiaia e sabbia) interessati da sottili intercalazioni limoso-argillose.

Operando una distinzione cronologica di tali terreni è possibile definire le alluvioni recenti e quelle medio-recenti come ghiaioso-sabbiose, quelle antiche, debolmente terrazzate su quelle medio-recenti, come ciottolose e ghiaioso-sabbiose.

Il diametro medio del materiale solido in alveo è stimabile intorno ai 20-25 cm (da *Analisi idrologica e naturalistica - Area a parco urbano e Sovracomunale - Progetto guida - a cura di Arch. G. Scarzella e Arch. G. Calvini, 1998*).

#### *Caratteristiche idrografiche e geomorfologiche*

Il T. Sangone ha un bacino idrografico di circa 270 kmq ed una lunghezza dell'asta di circa 47 km. Il tratto che interessa il territorio comunale di Orbassano ha una pendenza dell'1.2%.

Nella zona di Orbassano *"il bacino è caratterizzato da una morfologia tipica da conoide di pianura, con andamento a unghia e frequenti irregolarità delle curve di livello, a evidenziare*

---

<sup>1</sup> Si rimanda agli elaborati dell'Ing. V. Anselmo per tutto ciò che riguarda le caratteristiche più propriamente idrauliche.

antichi alvei e rami secondari non più attivi, riferibili a un periodo pregresso di intensa attività torrentizia della conoide.

Attualmente il corso d'acqua percorre il settore sinistro della conoide, a ridosso dei cordoni morenici dell'anfiteatro di Avigliana-Rivoli. Tuttavia si evidenzia la presenza di rivi secondari e bealere che testimoniano l'antico deflusso, almeno di alcuni rami del corso d'acqua nel settore centrale e destro della conoide stessa.

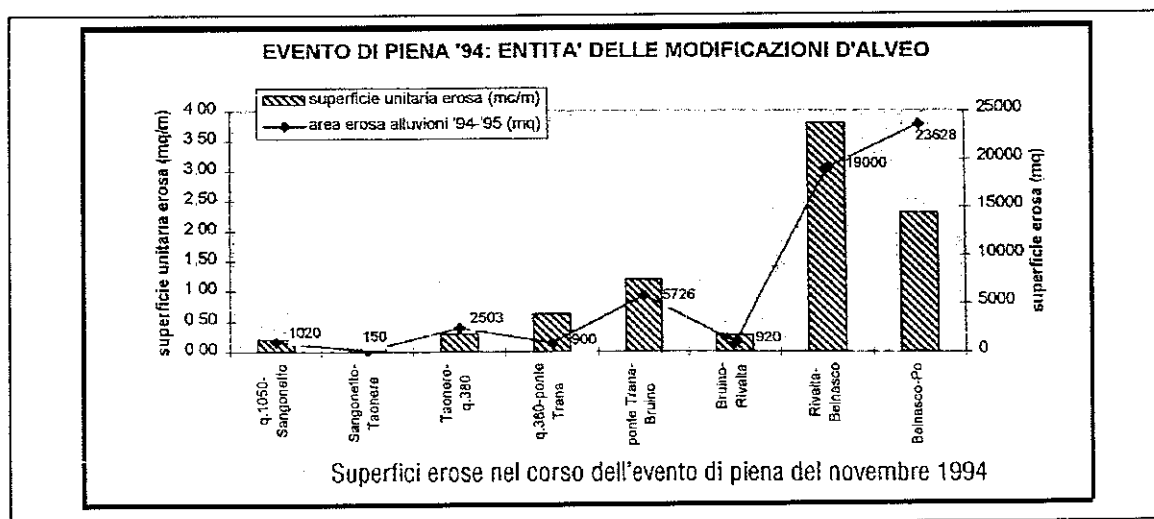
A valle del centro abitato di Beinasco, dove si perdono le connotazioni tipiche dell'ambiente torrentizio in conoide e il corso d'acqua conserva da tempo un andamento monocursale, lungo la regione perifluviale si riscontrano minori tracce di divagazione, anche se queste sono spesso obliterate dall'urbanizzazione del territorio. Sono evidenti variazioni artificiali del tracciato in settori meandriiformi, in particolare in destra immediatamente a monte di Nichelino" (Hydrodata, 1997).

Nel suddetto studio sono stati individuati tratti di asta torrentizia con caratteristiche omogenee.

Per quanto concerne il tratto di Orbassano si afferma quanto segue: "alveo debolmente sinuoso con estesi tratti ramificati; fascia ramificata più estesa negli anni '50 (+circa 50%); estesi e intensi fenomeni di erosione spondale".

Inoltre si afferma: "alveo sinuoso, localmente meandriiforme; andamento relativamente stabile nel tempo (confronto anni '50) tuttavia con settori spondali localmente in marcata erosione".

Inoltre dallo studio è risultato piuttosto importante, a valle di Trana fino praticamente alla confluenza con il Po, il fenomeno dell'instabilità di sponda. In particolare tra Rivalta, Beinasco e la confluenza con il Po (32.7% rispetto al thalweg) essa diventa considerevole e i fenomeni, oltre ad essere particolarmente estesi, risultano molto marcati, osservandosi arretramenti delle sponde localmente dell'ordine di una cinquantina di metri e oltre, determinatisi in occasione degli ultimi eventi di piena: novembre 1994 ed ottobre 2000 (si veda il grafico seguente riferito all'evento del 1994, estratto dallo studio di Hydrodata).



Dalla grafico si evince che la superficie erosa è massima nel settore tra Rivalta e Beinasco, anche, come fa notare lo studio di Hydrodata, per la scarsa presenza di difese. Nel settore a valle di Beinasco l'erosione unitaria è sempre rilevante, ma inferiore al tratto precedente, per la presenza di estesi tratti di difesa

Nell'ultimo trentennio si è verificata una modificazione dell'alveotipo del T. Sangone da ramificato / pluricursale a monocursale e tra i settori maggiormente coinvolti c'è il tratto tra Rivalta (C. Cottino) e Beinasco (limite comunale Orbassano). La sottoescavazione dell'alveo ha comunque reso più stabile la sezione, con una minore propensione alla riattivazione di rami abbandonati.

Si può però osservare, dai rilievi di campagna, foto aeree e cartografia I.G.M. che:

- Il Torrente Sangone, nel tratto compreso tra C.na Cottino (1 km a valle del confine comunale di Bruino) e l'affluenza del canale Garossa, presenta evidenti meandrizzazioni incrociate con divagazioni e ampliamento dell'alveo di piena ordinaria sino a 250 m;
- a valle dell'affluenza del canale Garossa il Sangone è incassato: è riconoscibile, sia sulla tavoletta IGM che sul mappale del 1890, un paleoalveo in destra in corrispondenza di C.na Mellano, mentre in sinistra non sono rilevabili evidenze storiche di meandrizzazioni o divagazioni del corso d'acqua;
- il fenomeno di rettilineamento ed incanalamento deve pertanto essere riferito anche ad un abbassamento della soglia finale di deflusso nel Po a circa 8 km di distanza e conseguente azione di erosione regressiva non regimata da traverse o briglie intermedie. Si osservi a questo proposito, circa 6 km a monte, in territorio comunale di Bruino, la condizione di pensilità delle prese irrigue a partire dal 1978

Nel trattare delle caratteristiche geomorfologiche del letto del Sangone non si può trascurare che l'attuale tendenza evolutiva, delineatasi chiaramente negli ultimi decenni per vari tratti del fiume fra i quali ricade quello in esame, è quella di erosione laterale (come è evidenziato nello studio effettuato da Hydrodata nel 1997).

Il C.N.R. definisce il Sangone nel tratto in esame come: "tronco di corso d'acqua con andamento a meandri regolari. Condizioni planimetriche locali generalmente instabili per taglio di meandri. Processi di erosione laterale, trasporto solido in sospensione, esondazioni".

Nel meandro si possono distinguere: una riva concava, sulla quale la corrente fluviale concentra la sua potenzialità erosiva, ed una riva convessa, ove prevale la tendenza al deposito del carico solido trasportato (alluvionamento). E' documentabile anche con osservazioni dirette, che l'ansa del meandro tende ad ampliarsi verso l'esterno ed a migrare verso valle, poiché gli effetti dell'erosione sono più attivi sulla semiansa del meandro sita verso valle, piuttosto che su quella posta a monte.

I processi di erosione laterale causano l'asportazione delle sponde e relativi problemi di stabilità, nonché la possibilità che si manifestino scalzamenti delle pile dei ponti e dei manufatti di difesa.

La situazione è però tale che sono praticamente impossibili le divagazioni extra-alveali e l'attivazione di alvei di tracimazione.

Sulla base degli obiettivi condizionamenti idraulico-applicativi, si esclude, a scadenza cronologica di interesse umano, il verificarsi di eventi eccezionali e catastrofici.

Esondazioni nelle aree basse delle anse (soprattutto nell'area di S. Rocco) si sono già verificate nell'ottobre 1951; il 10 novembre 1962; nel novembre del 1963 e nel 1968. Erosioni regressive verificatesi durante le piene del 1977 e del 1979 hanno reso necessarie opere di difesa a valle del ponte, che ora presenta la platea e le spalle protette da massi di serpentino.

Nelle aree basse dei meandri emerge il peso condizionante delle fasce di esondazione nei riguardi delle destinazioni d'uso: in altri termini si deve obiettivamente riconoscere che una serie di limitazioni reali all'uso del suolo sono poste dalle fasce suddette, nella misura corrispondente all'ampiezza delle relative aree inondabili.

In casi come quelli cartografati nessuna decisione appare efficace quanto quella di prevenire il danno non autorizzando le costruzioni.

In zona di meandro ogni opera di difesa, per dare una garanzia reale e non solamente psicologica, sarà sempre molto costosa e mai totalmente sicura.

La destinazione d'uso più ragionevole appare quindi quella relativa a servizi ricreativi, sportivi, Parco, ecc.

"Già la preliminare delimitazione delle aree inondabili consente una fondamentale individuazione planimetrica delle aree sicure. Tuttavia, la definizione in chiave previsionale delle situazioni di estremo rischio idrogeologico in occasione di eventi disformi dall'ordinario - e pertanto di difficile registrazione cartografica implicando una interpretazione soggettiva da parte dell'operatore, ha suggerito una maggior cautela ed una più ampia precisione del grado di *sicurezza* delle rimanenti aree.

Lo studio geomorfologico condotto sistematicamente su tutto il territorio - e il reperimento dei limiti geologici tra i diversi complessi litostratigrafici della Pianura, fomiva intanto un criterio operativo metodologicamente più consistente

Individuate in planimetria le aree di affioramento dei tre complessi litostratigrafici principali (Fluvioglaciale Rissiano, Alluvioni medie, Alluvioni recenti) costituenti distinte unità geomorfologiche della Pianura ciascuna di esse è stato attribuito un diverso grado di estraneità alle attività idrodinamiche

In un contesto sostanzialmente unitario ed omogeneo dal punto di vista geotecnico e geoapplicativo, la zonizzazione idrogeologica sottolinea ed evidenzia differenti situazioni pianoaltimetriche in rapporto all'attuale profilo idraulico ed alle aree di influenza del corso d'acqua.

I contorni relativi alle diverse classi sono stati riferiti al loro originario significato di limiti geologici (in senso stretto) di cui seguono l'andamento reale o presumibile, senza mediazioni, con la distribuzione e la progressione delle strutture urbane sui terrazzi inferiori. A questo riguardo, la base topografica - sufficientemente aggiornata allo stato di fatto - lascia trasparire con chiara evidenza l'estensione e i modi degli interventi antropici e l'inevitabile stato di

compromissione delle valenze e delle potenzialità naturali del territorio, che da tempo ormai interessano anche le fasce paesistiche di pertinenza fluviale (P.R.G. Città di Torino Cfr).

Per analizzare il fenomeno dell'esondabilità delle aree a valle del ponte che collega Rivalta a Orbassano, oltre ai sopralluoghi ed ai rilievi si sono esaminate le foto aeree del 1955 e del 1974 di proprietà del lab. C.N.R. di Torino.

Nelle foto del 1955 l'alveo del torrente Sangone appare irricognoscibile: dimensioni trasversali 250 m, con forme di tipo "braided" che denuncia ma notevole libertà di attivazione di percorsi per mancata incisione del letto.

Nelle foto del 1974 il torrente ha notevolmente ridotto le proprie dimensioni trasversali ed ha subito rettilineamenti in alcuni tratti.

L'analisi della situazione attuale evidenzia ancora una volta la artificiosità della sezione di deflusso: dal 1955 al 1985 l'alveo si è abbassato.

Le tendenze evolutive del torrente, di fatto le estrazioni, hanno modificato le possibilità di esondazione.

Poiché l'estrazione lungo l'asta del torrente è stata generalizzata pare legittimo valutare come aree esondabili, a livelli diversi di rischio, quelle indicate in cartografia.

#### ***Assetto geomorfologico-idraulico e analisi delle portate***

Per il T. Sangone non esistono rilevamenti organici e diretti dei deflussi superficiali.

Inoltre non sono presenti nel bacino misuratori di portata per cui per la valutazione delle portate di massima piena è possibile solo ricorrere unicamente a metodi indiretti, a formule empiriche e ad osservazioni effettuate in passato.

Le valutazioni della portata di piena del T. Sangone effettuate in passato, prevalentemente a cura dell'Ufficio Idrografico di Torino, portano a risultati sensibilmente discordanti tra loro (da 600 a 890 mc/s nel tratto terminale).

A Torino, la portata massima, negli anni '60, è stata determinata teoricamente (con il metodo Giandotti) dall'ufficio Idrografico del Po in 460 mc/s; la portata media è calcolabile in 5.5 mc/s; piena ordinaria: 50 mc/s; magra ordinaria 1.1 mc/sec.

L'incertezza sulle portate massime del Sangone è segnalata anche da Virgilio Anselmo nella pubblicazione "*Massime portate osservate e indirettamente valutate nei corsi d'acqua subalpini*" - IRPI-CNR, Torino 1985, di cui si riporta il seguente brano:

*"Sangone a Torino.*

*Sul Sangone non hanno mai funzionato stazioni idrometriche né sono mai state effettuate osservazioni.*

*Il ponte della S.S. 23 del Sestriere all'uscita da Torino per Stupinigi crollò l'8.11.62 nel corso di una piena che risulta, dai quotidiani dell'epoca, aver allagato gran parte dell'abitato di Nichelino. La portata risulta essere stata stimata a circa 900 m<sup>3</sup>/s senza ulteriori indicazioni (UFFICIO IDROGRAFICO DEL PO, 1962, 1963); ma in un'altra versione della stessa relazione si dichiara che dell'evento si può soltanto far riferimento alle registrazioni pluviografiche. L'evento deve esser ritenuto straordinario; basti citare che nel Piano di classifica del Sangone in*

3ª categoria (MINISTERO LAVORI PUBBLICI, 1957-b) si trova indicato il valore di 280 m<sup>3</sup>/s al citato ponte della Statale 23 e che in un progetto di rettifica di un tratto del Sangone allo Sbocco in Po (CITTÀ DI TORINO, 1959) si era assunto il valore di 460 m<sup>3</sup>/s sulla scorta di determinazioni fatte dall'Ufficio Idrografico nel 1940. Tali calcoli presupponevano una pioggia massima giornaliera puntuale di 169 mm caduti a Forno di Coazze nel 1926 mentre nel 1962 caddero, nella stessa località, 248 mm<sup>3</sup>.

Per la valutazione delle portate del Torrente Sangone sono inoltre disponibili:

- Il bilancio idrologico effettuato dall'Istituto di Idraulica del Politecnico di Torino (1975);
- le elaborazioni del Consorzio PO - Sangone, relative a portate mensili medie, alla confluenza del Po (1980);
- l'analisi delle possibilità climatiche e le isoiete fornite dal Laboratorio C.N.R. di Torino (1980);
- lo studio idrogeologico per il progetto di scarica a Cascina Gonzole (Habitat Engineering Cfr);
- le elaborazioni contenute nel Piano di Bacino del T. Pellice (Soc. Polithema S.r.l., 1992);
- le elaborazioni effettuate dalla S.I.M.P.O. S.p.a. di Torino per la zonizzazione delle aree esondabili del Comune di Rivalta (1994);
- lo studio idrogeologico e ambientale dell'intero bacino del Torrente Sangone, redatto da Hydrodata (1997), e il relativo aggiornamento (2001);
- le valutazioni contenute in *Analisi idrologica e naturalistica - Area a parco urbano e Sovracomunale - Progetto guida - a cura di Arch. G. Scarzella e Arch. G. Calvini* (1998)

Situazione	Mesi	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre		
Anno medio	Afflussi (mc. 10 <sup>3</sup> )	9.374	9.356	20.823	32.746	45.415	27.042	15.614	21.243	27.5	14	31.781	25.744	14.127	280.809
	Deflussi (mc. 10 <sup>3</sup> )	4.593	4.969	14.784	33.728	60.856	35.155	13.896	10.621	12.3	75	19.068	16.733	9.465	236.253
	Coefficiente deflusso	0.49	0.53	0.71	1.03	1.34	1.30	0.89	0.50	0.4	5	0.60	0.65	0.67	0.83
	Portate (mc./sec.)	1.77	1.91	5.70	13.01	23.48	13.56	5.36	4.10	4.7	8	7.36	6.43	3.65	7.49
Anno di minima piovosità (1950)	Afflussi (mc. 10 <sup>3</sup> )	3.369	7.490	8.650	19.924	22.895	10.365	7.221	13.907	12.8	05	9.862	8.803	22.490	147.781
	Deflussi (mc. 10 <sup>3</sup> )	1.651	3.969	6.141	20.522	30.679	13.474	6.427	6.983	5.7	62	5.917	5.721	15.068	122.284
	Coefficiente deflusso	0.49	0.53	0.71	1.03	1.34	1.30	0.89	0.50	0.4	5	0.60	0.65	0.68	0.83
	Portate (mc./sec.)	0.64	1.33	2.37	7.92	11.84	5.20	2.48	2.69	2.2	2	2.28	2.20	5.81	3.87

Vannini - Quaglia : Indagine sullo stato di inquinamento delle acque del Torrente Sangone

Se si analizzano i dati del Consorzio Po Sangone, si rileva che il torrente, mediamente, smaltisce portate piuttosto basse, superiori a 10 mc/s (quindi con contributo max di 0.15 mc/kmq) soltanto nei mesi di morbida (aprile, maggio e giugno).

I coefficienti di deflusso e l'asimmetria della piena autunnale (con contributo max di 0.047 mc/kmq) evidenziano il predominante contributo, nelle piene ordinarie, dello scioglimento delle nevi, fenomeno che ha certamente una rilevanza più modesta nelle piene straordinarie.

Secondo l'Habitat Engineering, la portata massima ha valori leggermente superiori:

*"Le piene straordinarie (per bacino di 165 kmq e tempo di corrivazione di circa 8 ore) si possono calcolare, con coefficiente di deflusso assunto pari a 0.89 (max. nell'anno medio, escluso il periodo di morbida) in prima approssimazione attraverso le piogge intense, segnalate per tempi di ritorno di 50 e 10 anni, dalle isoiete del C.N.R. .*

*Con riferimento alle piogge di durata 6 ore (con intensità, in mc/h, superiori a quelle relative alle piogge di durata 8 ore) ed applicando la formula  $Q = \mu * i * S/3.6$*

- per  $T = 50$  anni,  $i = 13.3$  mm/h,  $Q = 0.89 * 13.3 * 165 / 3.6 = 542$  mc/s;*
- per  $T = 10$  anni,  $i = 10$  mm/h,  $Q = 0.89 * 10 * 165 / 3.6 = 407$  mc/s.*
- Le portate elaborate in modo analitico per il Sangone a Bruino (superficie bacino = 155.19 kmq corrispondenti al 94% del bacino chiuso al ponte Orbassano-Rivalta) risultano:*
- $Q_{t=10} = 383$  mc/s,  $Q_{t=25} = 480$  mc/s,  $Q_{t=50} = 563$  mc/sec,  $Q_{t=100} = 651$  mc/s.*

*Le concordanze tra le due stime sono notevoli."*

Nell'ambito dello *Studio idrogeologico e ambientale dell'intero bacino del Torrente Sangone* (Hydrodata, 1997) sono stati effettuati calcoli idraulici per definire le portate di progetto necessarie per la delimitazione delle fasce fluviali. La metodologia utilizzata è stata quella dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Nella tabella seguente sono indicati i tempi di ritorno considerati e le relative portate ottenute per il tratto terminale del T. Sangone (tra Rivalta e la confluenza in Po).

Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q200 (m <sup>3</sup> /s)	Q500 (m <sup>3</sup> /s)
750	820	900

Hydrodata definisce significativi tali valori in quanto si pongono in posizione intermedia tra i valori risultanti dall'applicazione di diversi metodi e risultano compresi nell'intervallo delle massime portate registrate nei bacini limitrofi a quello del Sangone nonché all'intervallo di



valori definito in passato alla confluenza nel Po dall'Ufficio Idrografico di Torino (600÷890 m<sup>3</sup>/s).

**Memorie storiche ed eventi alluvionali precedenti**

Gli eventi significativi<sup>2</sup> verificatisi nel bacino del Sangone sono riassunti nella tabella seguente (Regione Piemonte, 1998).

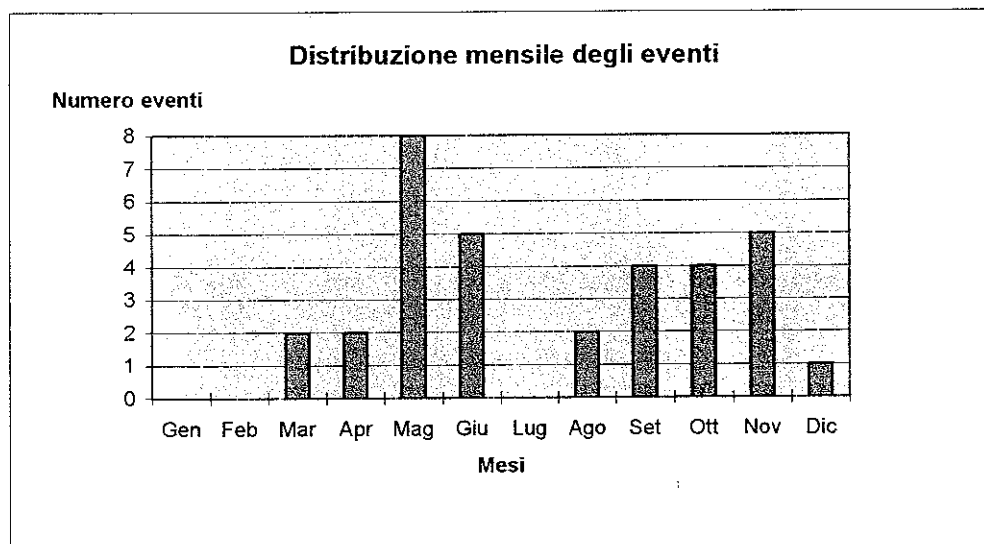
26/09/1901	20/06/1908	21/05/1917	12/06/1929
29/10/1937	<b>01/11/1945</b>	04/05/1947	<b>26/09/1947</b>
05/09/1948	05/05/1949	31/05/1949	25/09/1949
11/11/1951	16/06/1957	<b>19/12/1960</b>	<b>08/11/1962</b>
22/08/1965	19/10/1966	02/11/1968	05/05/1977
20/05/1977	<b>01/04/1981</b>	13/06/1983	20/05/1984
24/06/1988	03/08/1988	13/04/1989	17/10/1990
09/03/1991	<b>06/10/1992</b>	18/05/1994	<b>06/11/1994</b>
gg/03/1997			

In grassetto sono evidenziati gli eventi durante i quali sono stati coinvolti in fenomeni di dissesto più di 5 Comuni localizzati nel bacino del T. Sangone.

Nella tabella seguente sono riportati ulteriori eventi di piena derivanti da fonti cronachistiche e d'archivio.

20/010/1872	gg/10/1873	13/05/1890	20/10/1941
-------------	------------	------------	------------

Nella tabella successiva è rappresentata la stagionalità degli eventi. In ascissa sono riportati i mesi, in ordinata il numero degli eventi.



<sup>2</sup> La definizione di evento significativo si basa sulla gravità dell'evento stesso in termini di estensione dell'area coinvolta, quindi in base al numero dei Comuni coinvolti in fenomeni di dissesto.

La tabella seguente vuole mettere in rilievo la ripetitività storica degli eventi significativi.

<b>T u t t i   g l i   e v e n t i</b>			
Numero Comuni nel bacino	Numero eventi	Lunghezza serie (anni)	Media tra eventi
17	32	93	2.88

<b>Eventi significativi per estensione dell'area colpita (minimo 10% dei Comuni colpiti)</b>					
Anni dall'ultimo evento	Numero eventi significativi	Media anni tra eventi significativi	Anni dall'ultimo evento significativo	% minima di Comuni colpiti	% massima di Comuni colpiti
3.5	13	4.39	3.5	4.39	3.5

#### **Evento del novembre 1994**

L'evento del novembre 1994 ha coinvolto solo marginalmente il bacino del T. Sangone determinando fenomeni di dissesto generalmente contenuti. Infatti, come già riportato nelle pagine precedenti, lo *Studio idrogeologico e ambientale dell'intero bacino del Torrente Sangone* (Hydrotata, 1997)<sup>3</sup> ha stabilito che tale evento è da un punto di vista probabilistico associabile a un tempo di ritorno di 20÷30 anni.

Nel territorio comunale di Orbassano l'evento del novembre '94 ha determinato l'innescarsi su entrambe le sponde di fenomeni erosivi.

La cartografia geomorfologica allegata riporta le aree inondate nel '94 dal Sangone: durante tale evento non sono state coinvolte in modo significativo, nel territorio di Orbassano, strutture e infrastrutture.

#### **Evento dell'ottobre 2000**

Nelle giornate tra venerdì 13 e lunedì 16 ottobre 2000 si sono verificate intense precipitazioni che hanno interessato la maggior parte del territorio regionale piemontese, causando frane, allagamenti, smottamenti ed ingenti danni alle infrastrutture.

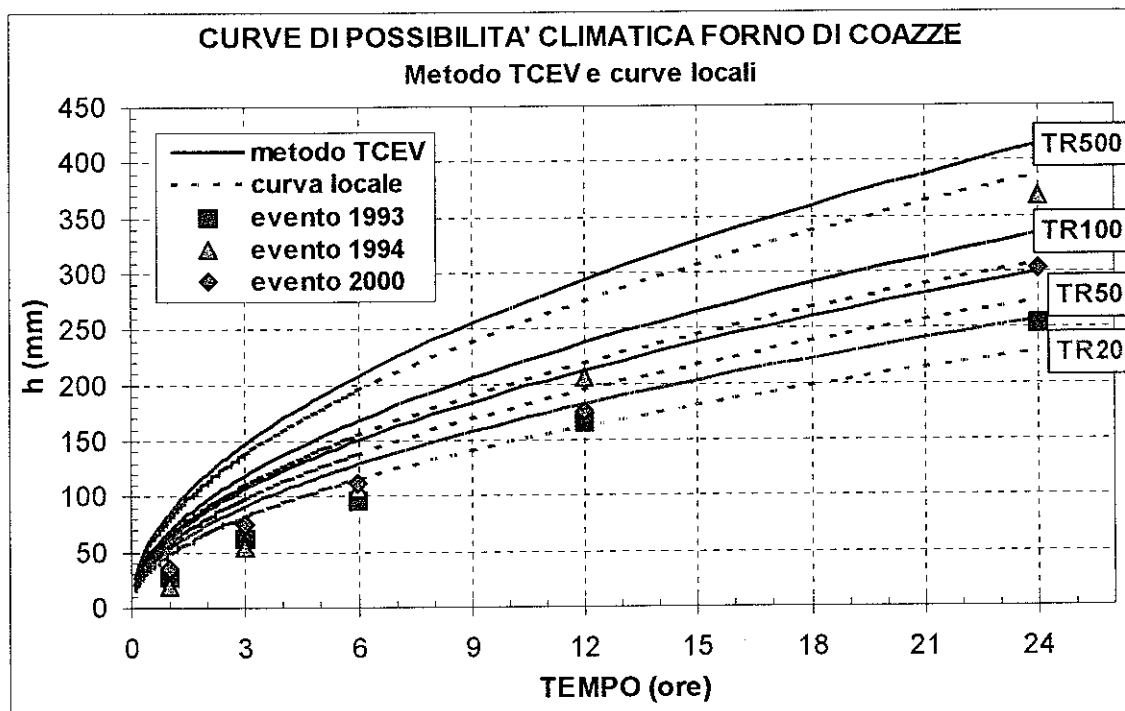
In particolare, lungo il Torrente Sangone si è verificato un significativo evento di piena, che ha causato numerosi dissesti lungo tutto il tratto di corso d'acqua che da Coazze scende sino alla confluenza in Po a Torino (tra cui il crollo del ponte della S.P. 193 della Colletta al km

<sup>3</sup> HYDRODATA ha condotto nel 1997 uno studio idrogeologico ed ambientale per conto del Comune di Moncalieri (ma finanziato dalla Provincia di Torino) lungo l'intera asta del T Sangone<sup>1</sup> volto a caratterizzarne gli aspetti idrologici, geomorfologici, ambientali nonché a

12+300 presso l'abitato di Giaveno) e l'allagamento di una vasta zona densamente abitata nei Comuni di Nichelino e Moncalieri.

Tramite i dati resi disponibili dalla Regione Piemonte (fonte: "L'alluvione del 13-16 ottobre 2000 in Piemonte" – a cura della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione), è possibile confrontare le precipitazioni relative agli eventi del 1993, del 1994 e del 2000. Tale confronto evidenzia l'analogia, in termini di volumi complessivi affluiti sul bacino, tra gli eventi del 1994 e del 2000, durante i quali in due giorni sono affluiti circa 500 mm di pioggia (contro una media di 1340 mm all'anno per la stazione di Forno di Coazze). I due eventi si differenziano unicamente in termini di intensità di precipitazione verificatasi: l'evento del novembre 1994 è stato caratterizzato da un'intensità di precipitazione che si è mantenuta continua e circa uniforme nel tempo, l'evento dell'ottobre 2000 è risultato invece maggiormente discontinuo con vari scrosci di precipitazione ad intensità elevata (superiore a 30 mm/ora), intervallati da brevi periodi di pausa o di precipitazione di modesta entità (Fonte: Hydrodata, 2001)

I valori delle massime altezze di precipitazione registrate durante l'evento 2000 alla stazione di Coazze – Ruata per durate pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono stati in particolare riportati sulle curve di possibilità climatica di Forno di Coazze, dove compaiono sotto forma di "punti" singolari, unitamente ai corrispondenti dati relativi agli eventi di piena del settembre 1993 e del novembre 1994



Confronto tra le altezze di precipitazione di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate durante gli eventi del 1993, 1994 e 2000 e le curve di possibilità climatica di Forno di Coazze.

definire le criticità e le relative linee di intervento. In quella sede venne condotta una approfondita analisi idrologica volta alla definizione delle portate di riferimento in alcune sezioni del corso d'acqua per diversi tempi di ritorno (in particolare 100, 200 e 500 anni).

**Comune di Orbassano** – Relazione geologica e idrogeologica sul territorio comunale

Piano Regolatore Generale – Variante Generale. Elementi di approfondimento ai sensi della Circolare del Presidente della Giunta Regionale dell'8 maggio 1996 n. 7/LAP – vol I – Caratterizzazione del territorio comunale – gennaio 2003.

L'esame della figura precedente ha portato Hydrodata ad effettuare le seguenti considerazioni:

- ✓ l'evento dell'ottobre 2000 è risultato più critico dei precedenti eventi di piena del 1993 e 1994 per durate di precipitazione inferiori alle 6÷9 ore; per durate di precipitazione superiori alle 9÷12 ore è risultato viceversa maggiormente gravoso l'evento del novembre 1994;
- ✓ in base al confronto con le curve di possibilità climatiche, in particolare quelle relative al metodo TCEV, è possibile associare all'evento di precipitazione dell'ottobre 2000 indicativamente i seguenti tempi medi di ritorno: 10÷20 anni per durate di precipitazione inferiori alle 6 ore e 20÷50 anni per durate di precipitazione superiori alle 12 ore.

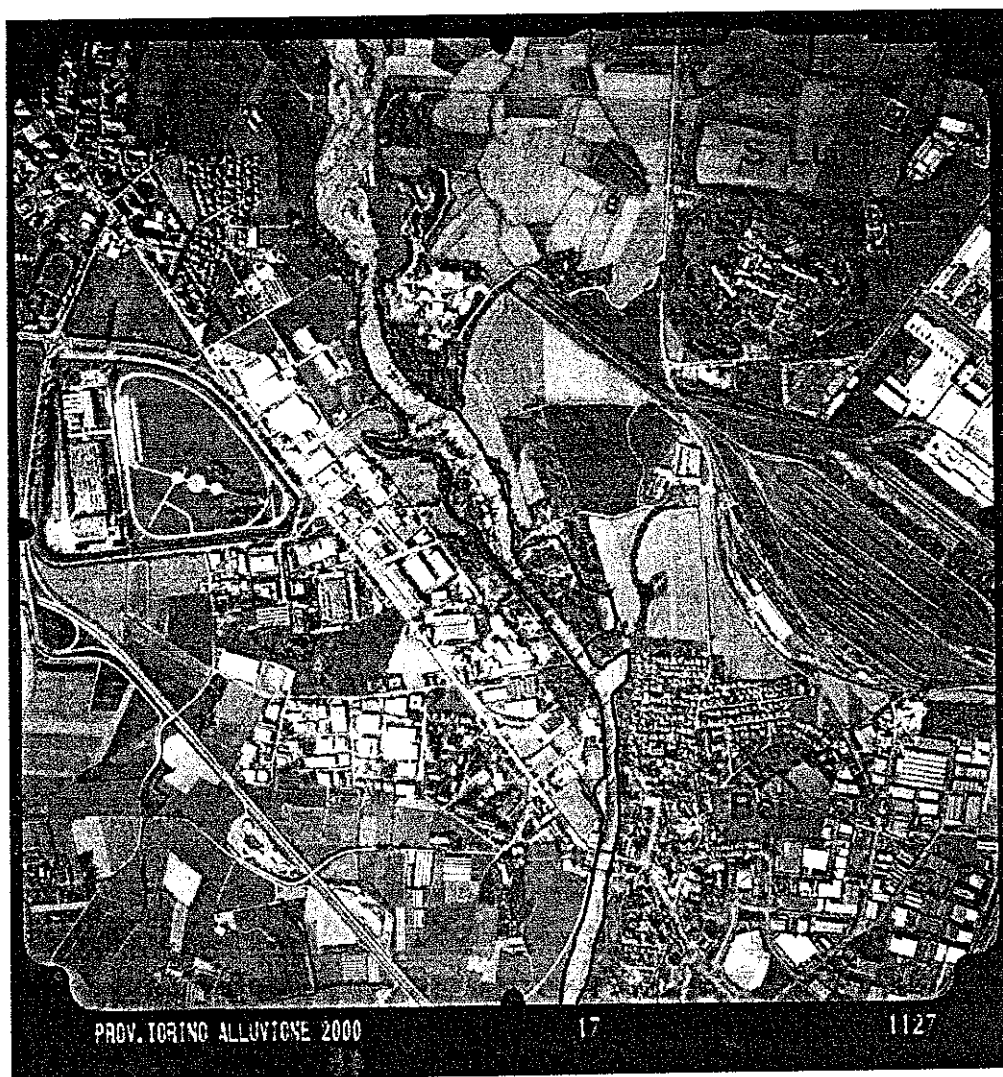
Tenuto conto che il Torrente Sangone presenta, alla confluenza in Po, un tempo di corrivazione pari a circa 6 ore, la criticità dell'evento di precipitazione dell'ottobre 2000 nei confronti della generazione della portata di piena è associabile ad un tempo medio di ritorno non superiore a 20÷50 anni.

Per quanto concerne il tratto di Sangone in cui è compreso il territorio comunale di Orbassano l'esame delle foto aeree ed i riscontri in campo (in particolare attraverso l'analisi delle aree di esondazione e del franco residuo rispetto all'intradosso di alcuni ponti stradali a comportamento idraulico noto, come ad esempio il ponte a Rivalta della S.P. 143 Rivoli-Orbassano) confermano l'analogia tra i due eventi di piena dell'ottobre 2000 e del novembre 1994. In sintesi si è osservato infatti che nel tratto tra Trana e Beinasco: i fenomeni idrodinamici e morfologici sono stati analoghi nei due eventi.

La foto aerea successiva riporta le aree inondate nel 2000 dal Sangone. La ricostruzione delle aree allagate è stata realizzata da Hydrodata attraverso l'analisi delle immagini fotografiche digitali relative alla ripresa aerea effettuata dalla Provincia di Torino nei giorni immediatamente successivi all'evento alluvionale, dalla verifica in campo delle tracce di piena evidenziate dai fotogrammi in ripresa aerea e da sopralluoghi lungo il Sangone subito dopo l'evento alluvionale.



171125



171127

La ricostruzione delle aree allagate ha riguardato l'analisi dei *fenomeni di esondazione con deposito di materiale prevalentemente sabbioso*, caratterizzanti il settore di bassa conoide e pianura, quindi del territorio comunale di Orbassano.

Le aree inondate comprendono sia i settori interessati dal transito in settori di espansione o golenali di correnti veloci, evidenziate da decorticamento di superfici di suolo, sia i settori inondata per lento espandimento delle acque in piena, evidenziati sia dai depositi limoso-sabbiosi, sia dalla presenza di tracce

Con riferimento a tali elaborati si può affermare che lungo il tratto di Sangone interessante sia il territorio di Orbassano che le aree a monte e a valle di esso si sono verificate esondazioni in limitati settori privi di urbanizzazioni ed infrastrutture.

Nel settore a monte del ponte di Beinasco, i fenomeni erosivi sono prevalentemente localizzati sulla sponda sinistra, in settori non urbanizzati.

L'unico fenomeno significativo da segnalare è l'erosione spondale in corrispondenza della spalla destra del ponte sulla S.P. 143 Rivalta-Orbassano (foto seguente)



#### *Criticità e proposte d'intervento segnalate nei recenti studi*

Nelle pagine successive verranno elencate le criticità e le proposte d'intervento segnalate nello studio di Hydrodata (1997) ed al relativo aggiornamento a seguito dell'alluvione dell'ottobre 2000.

Scopo fondamentale degli interventi individuati nell'ambito dello studio è quello di minimizzare e, ove possibile, annullare il rischio idraulico indotto dalla naturale dinamica evolutiva del T. Sangone. Gli obiettivi:

- miglioramento delle attuali condizioni di sicurezza idraulica per la difesa dalle piene;
- agevolazione del deflusso eliminando, dove possibile, gli ostacoli e le infrastrutture permanenti o temporanee presenti lungo l'alveo di piena;
- ripristino e/o mantenimento dell'efficienza idraulica della sezione incisa;
- aumento degli effetti di mitigazione delle piene, anche solo a carattere locale, attraverso il mantenimento per quanto possibile delle aree di espansione del corso d'acqua.

Gli obiettivi sopra indicati orientano di preferenza gli interventi secondo le seguenti linee-guida:

- protezione dalle piene per quanto possibile attraverso interventi non strutturali, di tutela e vincolo del territorio attraverso lo strumento normativo delle "fasce fluviali", ricorrendo solo dove indispensabile alla realizzazione di opere di contenimento dei livelli;

- istituzione di "priorità" di protezione, evitando la realizzazione di opere per la difesa di singoli gruppi di abitazioni o infrastrutture di scarso valore quando queste siano irrazionalmente localizzate nelle naturali zone di espansione del corso d'acqua, indispensabili per la laminazione delle piene e dunque per l'indiretta protezione di infrastrutture più rilevanti poste a valle;
- limitazione degli interventi di disalveo e ricalibratura della sezione ai settori dove si riscontrino effettive situazioni di criticità; quanto sopra in particolare per i tratti ramificati di espansione del corso d'acqua, al fine di evitare la canalizzazione dell'alveo e l'aumento delle velocità di corrente a valle;
- adeguamento delle opere di attraversamento la cui sezione risulti insufficiente per lo smaltimento delle portate di piena.

Lo studio di Hydrodata nel recepire in linea di massima gli interventi previsti prima dagli Enti di competenza operanti sul territorio, sottolinea la necessità di coordinare gli interventi stessi in una logica unitaria, basata su obiettivi di assetto idraulico a scala dell'intero bacino.

Le tipologie di intervento proposte risultano inoltre conformi ai criteri guida di cui alle direttive recentemente emanate dall'Autorità di Bacino del Po (cfr.: "Piano Stralcio 45/Direttiva n. 1/Criteri guida per la redazione dei progetti per gli interventi a carattere strutturale nel settore della difesa del suolo e dei relativi programmi di intervento").

#### Interventi non strutturali

Per interventi non strutturali si intendono le cosiddette fasce fluviali, ossia degli ambiti normativi a diverso grado di vincolo in funzione del rischio di piena.

**Fascia A (fascia di piena)**, per la quale si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti:

- alveo di piena relativo alla portata con TR=200 anni. Si assume, come delimitazione convenzionale del suddetto alveo di piena, la porzione di alveo ove defluisce, a parità di livello idrico, almeno l'80% della portata con TR=200 anni e dove si hanno velocità di corrente superiori a 0.4 m/s nella direzione principale di moto;
- limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR=200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati).

**Fascia B (ambito di esondazione)**, per la delimitazione si assume come portata di riferimento la piena con TR=200 anni; il settore così delimitato viene integrato con:

- le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora legate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
- le aree di elevato pregio naturalistico strettamente collegate all'ambito fluviale.



**Fascia C (Area di inondazione per piena catastrofica)**, per la quale si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore ai 200 anni, o in assenza di essa, la piena teorica con TR=500 anni.

Con l'aggiornamento dello studio, attraverso approfonditi sopralluoghi ed incontri con i Tecnici dei Comuni interessati dall'evento, nonché analisi di tipo idrologico, per valutare, in termini di aree di esondazione e di eventuale riattivazione di paleoalvei, Hydrodata ha proposto, solo per alcuni ambiti, una modifica delle fasce di pertinenza fluviale a seguito degli effetti dell'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000. In linea generale, risultano confermate le fasce di pertinenza tracciate nello studio del 1997.

Nel territorio di Orbassano non risultano situazioni gravose di interferenza tra i settori inondabili e le aree urbanizzate.

#### Interventi strutturali

Per quanto concerne il territorio comunale di Orbassano si segnala quanto segue.

*“Vistose erosioni di sponda, con conseguente arretramento della stessa, sia in destra che in sinistra nel tratto compreso tra il ponte cittadino ed il ponte delle SP 143. Tale processo erosivo è stato amplificato dalla incompleta realizzazione dell'intervento di protezione spondale lungo l'intero tratto. Erosione di fondo in corrispondenza della soglia (parzialmente demolita) a protezione del sifone di attraversamento della bealera di Orbassano, con danneggiamento della stessa; l'erosione ha interessato altresì parte del rilevato arginale in sinistra e le fondazioni delle pile del ponte della provinciale, parzialmente scalzate. Parziale esondazione in sponda destra e sinistra a monte del ponte della strada Provinciale. Parziale danneggiamento delle scogliere esistenti in sponda sinistra (immediatamente a valle del ponte cittadino) ed in sponda destra (immediatamente a valle del ponte della Provinciale”* (Hydrodata, 2001). Per i suddetti motivi viene in parte confermato l'intervento già previsto nello studio del 1997 (adeguamento del ponte esistente della Provinciale e realizzazione in sponda sinistra dell'argine a protezione dell'abitato di Rivalta) ed in più si propone una sistemazione complessiva del tratto d'asta, un adeguamento delle infrastrutture presenti (opere arginali in destra, sifone della bealera di Orbassano) e un rifacimento del ponte.

#### **Rete idrografica minore**

I canali e le bealere presenti sono sorti essenzialmente per scopi irrigui o per derivazioni di forza motrice; fungevano da rete di raccolta degli scarichi delle varie industrie e dei centri abitati che attraversavano.

Si tratta di canali realizzati in terra senza rivestimenti particolari; hanno origine direttamente dalla Dora Riparia o dal Sangone, mediante prese o da colli di altri canali pure essi già derivati.

Di gran lunga più importante per l'area in esame è il Canale di Orbassano che, con quella di Rivoli, utilizza le acque della Dora Riparia.

Dal Sangone prende origine il complesso delle Bealere del Consorzio delle Gerbole di Rivalta comprendente le bealere Gambrana o di Sangano, la bealera Bruina o dei Cavalieri, la bealera Praiasso, che hanno tutte insieme una portata ordinaria di 0,232 mc/s

Tutto il consorzio, che durante il periodo estivo utilizza le acque dei Laghi di Avigliana, ha competenza per 0,710 mc/s e comprensorio di circa 700 ha.

Altra derivazione importante è la bealera di Piovascote, divisa in tre rami. Dal T. Chisola deriva la bealera del Mulino di Volvera.

### L'irrigazione

Dalla descrizione delle caratteristiche idrografiche della zona deriva immediata la tipologia irrigua, adottata già in passato e consolidata nel tempo. La discreta disponibilità d'acqua (con carenze però nei periodi estivi) ha infatti generato un complesso sistema di irrigazione superficiale, con distribuzione mediante una rete di canalizzazione principale e secondaria. I canali sono generalmente realizzati mediante semplice scavo nel terreno, senza rivestimenti di sorta.

Le sezioni sono rettangolari o trapezie, ad inclinazione delle sponde limitata grazie alle buone caratteristiche

meccaniche del terreno. Le pareti sono per lo più infestate da erbe e sterpi, che in alcuni casi denotano una carente opera di spurgo, peraltro resa un po' difficoltosa dalla presenza frequente di filari d'albero ad alto fusto, che ostacolano e impediscono la pulizia meccanizzata. La presenza di alberi provoca spesso anche il restringimento di sezione e rigurgiti, a causa di

#### Approfondimento sul Canale di Orbassano

La costruzione del Canale Comunale di Orbassano ha avuto inizio nel 1510. L'opera è da sempre utilizzata per irrigare terreni posti in prevalenza in destra Sangone. L'acqua viene derivata dalla Dora Riparia all'altezza di Alpignano. Originariamente il consorzio disponeva di un'opera di presa autonoma costituita da una traversa ubicata subito a monte del centro storico di Alpignano. Attualmente le acque vengono derivate dagli scarichi della centrale idroelettrica di Alpignano situata poco a valle dell'opera di presa, tramite un sifone che sottopassa l'alveo della Dora collegandosi con il canale posto sulla riva sinistra. La riva sinistra viene seguita per circa mezzo chilometro. Di qui, l'opera attraversa il fiume tramite un ponte canale, sul quale è posto uno sfioratore; quindi attraversa il canale Becchia, seguendone all'incirca il tracciato fino alle porte di Collegno, da dove inizia il tratto tombato di attraversamento dell'abitato, che ha termine subito a Sud della borgata Leuman. Il tratto tombato è caratterizzato dalla presenza di due salti, un tempo utilizzati a scopo idroelettrico e dall'attraversamento con sfioratore del Canale Comunale di Grugliasco che avviene anch'esso in sotterraneo. Uscito dall'area urbana (il canale in questo tratto presenta una sezione molto ridotta) dopo aver ricevuto gli apporti di una fognatura perviene all'attraversamento di corso Allamano, in corrispondenza del quale è presente la prima opera di derivazione.

Oltre corso Allamano riceve gli scoli dell'area irrigua compresa tra detto corso e la tangenziale. Tale area costituisce il recapito finale del Canale Comunale di Rivoli ed è soggetta, a seguito di forti temporali, ad allagamenti sia a monte del Canale di Orbassano sia, seppure in misura minore, a valle, nell'area di attuale costruzione del Mercato Agro-Alimentare (CAT). Attraversata la tangenziale il canale riceve in località Doirone le acque del Garosso di Tetti Neirotti. In questo tratto, a causa della sezione modesta, della scarsa pendenza e della presenza di un attraversamento della provinciale, il canale non è in grado di contenere le acque del Garosso in piena che quindi, percorso un breve tratto controcorrente esondano. Di qui in poi il canale si approfondisce, la sezione aumenta e benché siano state segnalate alcune modeste esondazioni, si incrementa nettamente la capacità di deflusso. Sempre in località Doirone subito a valle dell'attraversamento della provinciale sono situate due derivazioni, la prima originariamente posta a monte della tangenziale, alimenta il canale irriguo Gonzole attraverso un collettore posato in occasione della realizzazione dell'interporto; la seconda attraversa la cascina Generale e confluisce in un fosso. Attraversato un ripiano terrazzato il canale compie uno stretto gomito in corrispondenza della scarpata sul Garosso di Rivoli. Qui la sezione torna a ridursi e parte dei deflussi, incrementati dagli apporti di un fosso locale, tendono ad esondare e confluiscono nel sottostante Garosso. L'attraversamento del Garosso di Rivoli avviene tramite un sifone in corrispondenza del quale è presente uno sfioratore. Il canale prosegue quindi seguendo la scarpata di un vecchio terrazzo alluvionale e raggiunge l'abitato di Rivalta dove attraversa prima su ponte-canale il Canale Comunale di Rivalta, poi tramite sifone il Garosso di Rivalta. Di qui in breve raggiunge il Sangone. L'attraversamento del Sangone, preceduto da una paratoia con scolmatore, avviene tramite un sifone protetto da una briglia. Oltre il Sangone il canale si divide in vari rami, il principale dei quali, attraversato l'abitato di Orbassano alimenta l'area irrigua posta a Nord-Ovest di Stupinigi.

Le portate derivate nel canale sono comprese tra 20 e 30 l/s e sono quindi nettamente inferiori alla reale capacità di deflusso del canale stesso, che tuttavia non è in grado di accogliere gli apporti dei fossi minori e della rete irrigua alimentata dal Canale Comunale di Rivoli in occasione di eventi pluviometrici molto intensi. Quando si verificano forti temporali si hanno perciò allagamenti, i più pericolosi dei quali avvengono in corrispondenza della confluenza dei principali affluenti costituiti dalla rete irrigua alimentata dal Canale Comunale di Rivoli e soprattutto dal Garosso di Tetti Neirotti (Estratto da 'Studio della rete idrica

smottamenti e cedimenti spondali che si verificano quando il vento sradica piante non ben ancorate con le radici. E' il caso della Bealera che da C.na Quarello va a C.na Pendina.

Dai canali principali si dipartono quelli secondari, mediante opere di presa per lo più ancora efficienti malgrado la loro vetustà; i canali secondari alimentano a loro volta i vari fossi adacquatori primari e secondari. Anche questa parte di rete è ovviamente scavata in terra e priva di rivestimento.

In Orbassano la superficie agraria comunale (circa 1280 ettari) è irrigata per circa il 50% dal Canale di Orbassano, per circa il 2,2% dalla Gerbole e per circa il 4,3% dalla bealera di Rivoli. Mentre circa 300 ettari sono irrigati da pozzi. La superficie asciutta è il 18% circa.

### Caratterizzazione del flusso sotterraneo

Da un punto di vista idrogeologico, la Pianura a Sud di Torino rappresenta un bacino bene individualizzato, tributario di quello padano vero e proprio, con caratteristiche particolari per l'alimentazione e per la direzione generale del flusso sotterraneo, che è da S a N. Tutte le acque superficiali e sotterranee di questo bacino transitano obbligatoriamente attraverso la "stretta" di Torino.

La distribuzione dei depositi nell'ambito del sottosuolo della pianura torinese (Ben, Piazzano, 1977) sembra essere legata alla presenza di vari bacini deposizionali, più o meno differenziati tra loro. Il più meridionale, corrisponde alla pianura cuneese ed è situato all'incirca tra il margine alpino e il fianco sudorientale della struttura sepolta della Collina di Torino.

Ad Orbassano dal punto di vista della provenienza idrica delle falde, dai tempi di ricarica, dalla direzione e velocità di deflusso, si può ipotizzare una alimentazione anche in parte "cuneese", considerando la vicinanza della zona alla strozzatura tra Moncalieri - Piossasco, che rappresenta una sezione ideale di chiusura del bilancio idrico dell'immensa pianura alluvionale che le sta a Sud.

Nell'area in esame il Sangone scorre fortemente incassato entro i terrazzi, incidendo un livello caratteristico: il "ceppo" (da Gonzole al Drosso visibile sulla sponda sinistra). Ne consegue che nell'area a nord del torrente tutta la parte sovrastante questo livello spesso cementato, pur essendo formata da terreni a permeabilità molto elevata (ricoperti, però ovunque, da uno strato di loess argillificato quasi impermeabile), non riceve una alimentazione idrica diretta da parte del fiume e contiene solo locali microfalde sospese, alimentate dalle precipitazioni dirette. Risulta quindi sprovvisto di falda idrica superficiale, in quanto drenato dal reticolato superficiale.

I motivi di questa mancanza sono:

i depositi formano dei terrazzi rilevati parecchi metri rispetto al corso d'acqua e, quindi, risultano completamente drenati; i reperimenti idrici, devono, per lo meno, essere ricercati a profondità maggiori della quota a cui scorre il corso d'acqua drenante. È questa di regola la situazione dei terrazzi direttamente innestati al bordo alpino;

i depositi risultano impermeabilizzati in superficie per la presenza di un suolo argillificato, che impedisce l'infiltrazione delle acque meteoriche; questo effetto, nei casi considerati, si somma a quello topografico precedentemente descritto. Mancando la alimentazione diretta dall'alto, la ricarica delle eventuali falde idriche presenti entro questi depositi deve avvenire lateralmente, tramite fenomeni di dispersione di subalveo del corso d'acqua.

Nell'ambito del settore esaminato è possibile riscontrare alcune microfalde che localmente sono in pressione per effetto di limitati diaframmi impermeabili.

Con lo spostarsi verso il settore assiale della pianura, questo materasso alluvionale tende, con il comparire delle intercalazioni impermeabili via via più spesse e continue, a frazionarsi in un complesso multifalde, delle quali la prima ovviamente libera e le altre in pressione. L'apporto dei corsi d'acqua alpini, alla fuoriuscita in pianura, in parte va ad alimentare il reticolo idrografico superficiale e la connessa falda freatica, in parte si disperde entro il materasso alluvionale e alimenta le falde sotterranee secondo tragitti legati a zone di drenaggio preferenziale o paleovalvei, molto spesso diversi da quello del corso d'acqua in superficie.

Nella conoide del Sangone la falde idriche principali si rinvengono solo al di sotto del bancate conglomeratiche (e quindi in terreni gunziani o più antichi).

Risulta difficile, nel settore in studio, attribuire a questi conglomerati il tradizionale significato cronostratigrafico. Essi, infatti, verso il basso passano, molto spesso, a tipi sciolti ghiaiosi, che non è possibile separare, tal punto di vista deposizionale, dai livelli cementati e, tanto meno, attribuirli alla serie villafranchiana.

Dalla disomogeneità sia verticale che orizzontale di questi livelli cementati, risulta, per lo meno, che essi si sono formati in più episodi.

L'apporto del corso d'acqua allo sbocco in pianura in parte alimenta il reticolato idrografico superficiale, in parte si disperde entro il materasso alluvionale grossolano e indifferenziato distribuito lungo il margine alpino e va, così, ad alimentare le falde sotterranee secondo tragitti aventi andamento grosso modo analogo a quello del reticolato idrografico di superficie.

Ad Orbassano, al di sotto dei terreni esaminati formanti, come detto, la parte più superficiale della pianura si rinvengono sedimenti di età e di origine diversa.

La raccolta e l'analisi dei dati ottenuti con le perforazioni per ricerche idriche, integrati, per le zone mancanti di dati diretti o dove questi sono risultati di dubbia attendibilità, da considerazioni di carattere geologico generale, hanno permesso di riconoscere nel sottosuolo dell'area considerata la situazione riassunta e schematizzata nelle tavole e nelle sezioni allegate, che permettono di riconoscere l'andamento dei vari livelli nel sottosuolo.

L'utilità di carte del genere è evidente, anche se lo spessore del materasso alluvionale che si è considerata appare limitato.

Esse forniscono una chiara immagine dell'immenso serbatoio idrico della pianura, che i locali e subordinati depositi poco o niente permeabili non riescono ad interrompere.

In secondo luogo, la diffusione quasi generale dei depositi permeabili, e di regola molto permeabili, trattandosi di ghiaie e ghiaie sabbiose, dà una chiara idea dell'estrema vulnerabilità ai fenomeni d'inquinamento (di tipo diverso: agricolo, urbano, industriale) di tutto questo poderoso materasso alluvionale (come, d'altra parte, si è verificato per vari settori della pianura) e della facilità con la quale questi possono diffondersi.

All'interno della sequenza alluvionale è possibile distinguere due complessi omogenei per caratteristiche litostratigrafiche e geoidrologiche.

Il primo e più recente COMPLESSO I è costituito dai termini principalmente ciottolosi, ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi con subordinate lenti limoso-argillose e livelli a grado di cementazione variabile (conglomeratici) di origine fluvioglaciale e fluviale legati alla attività deposizionale del Torrente Sangone in epoca compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene.

Il sottostante COMPLESSO II manifesta invece i caratteri della facies transizionale cosiddetta villafranchiana riferibile come età al Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

Esso è rappresentato da una alternanza di livelli ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi di origine fluviale e di orizzonti argillosi con intercalazioni torbose di natura lacustre.

La serie dei depositi di origine marina di età pliocenica costituisce il COMPLESSO III che è, come già detto, il substrato ai due precedentemente descritti.

Essa è solitamente caratterizzata dalla presenza di due facies, una sabbiosa ("*astiana*") prevalente verso i bordi alpino e collinare ed una argillosa ("*piacenziana*") predominante verso la zona assiale della pianura.

Lo spessore del complesso sedimentario più superficiale varia, nell'area presa in esame dalla ricostruzione stratigrafica prospettica, da 30 m circa 60 m, mentre la potenza della sequenza villafranchiana oscilla da poco più di 30 m a oltre 90 m, a seconda della profondità alla quale viene posto il limite con la sottostante serie marina pliocenica.

Tale limite non è di facile collocazione con i dati disponibili poiché molto spesso il passaggio da un ambiente all'altro avviene senza variazioni litologiche.

In corrispondenza dell'opera di captazione in oggetto esso è stato posto a 120 m di profondità dopo uno spessore di 73 m di depositi ascritti alla sequenza villafranchiana a loro volta sovrastati da 47 metri di sedimenti appartenenti alla coltre alluvionale pleistocenico-olocenica.

Dal punto di vista geoidrologico, il COMPLESSO I, caratterizzato da buone condizioni medie di permeabilità, ospita generalmente la falda idrica di tipo libero in diretto rapporto con il reticolato idrografico e la cui presenza è condizionata dall'assetto geomorfologico del territorio. Infatti, se a sud del T. Sangone la soggiacenza è dell'ordine di 10-15 m, a nord dello stesso l'effetto topografico derivante dalla più elevata altimetria del sito rispetto al corso d'acqua si somma alla presenza in superficie di depositi argillificati poco o niente permeabili che limitano l'infiltrazione delle precipitazioni.

Ne consegue la mancanza di una alimentazione diretta da parte del corso d'acqua, che in pratica agisce da dreno, e la presenza di microfalde sospese la cui consistenza dipende dagli apporti meteorici diretti.

Gli orizzonti ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi del sottostante complesso in facies transizionale (COMPLESSO II) sono discretamente permeabili e costituiscono, nel loro insieme, un sistema multifalde in pressione.

A livello locale i due complessi sono separati l'uno dall'altro sotto il profilo idraulico, tuttavia a scala regionale tale separazione va annullandosi man mano che ci si avvicina al margine alpino.

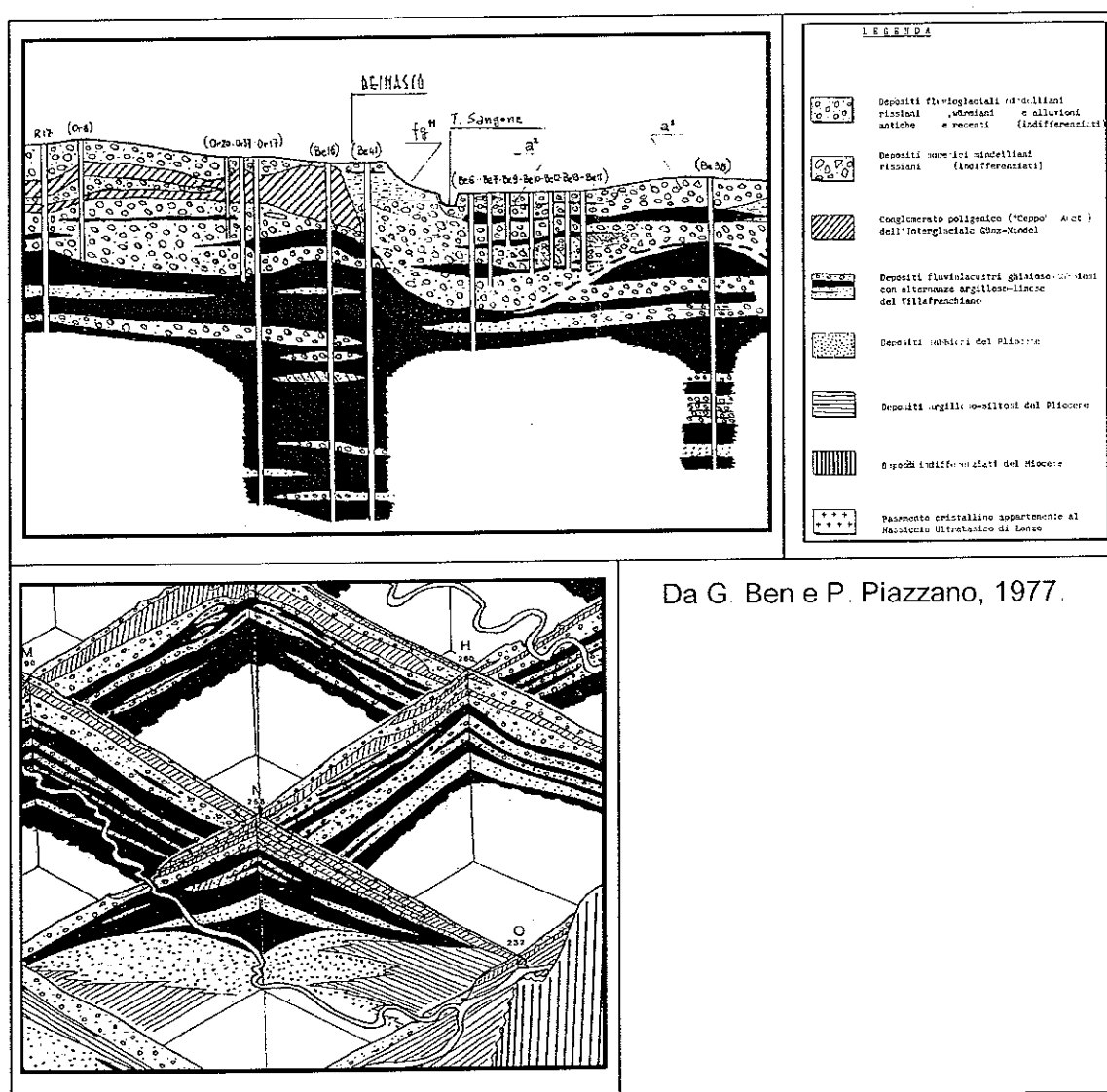
e le falde tendono a collegarsi tra loro e con la falda superficiale (cosiddetta freatica) formando un acquifero praticamente indifferenziato.

L'alternanza tra i depositi fini e quelli grossolani della serie marina pliocenica (COMPLESSO III) permette la presenza in questi ultimi di acquiferi confinati (in pressione) ancora discretamente produttivi

Per quanto riguarda la direzione del deflusso sotterraneo, essa appare orientata secondo una componente da nord-ovest verso sud-est a gradiente idraulico medio  $i = 4 \text{ ‰}$  che evidenzia un certo effetto drenante esercitato dal T. Sangone.

### Zona a nord del Sangone

Per la zona è stata effettuata da G. Ben e P. Piazzano (si veda la figura seguente) una ricostruzione litostratigrafica molto dettagliata alla scala 1:10.000 per le lunghezze e 1:2.000 per le altezze



Per la ricostruzione si è ricorsi sia ai dati di superficie, sia ai dati litostratigrafici usati in collaborazione con P. Piazzano per la ricostruzione litostratigrafica generale del settore occidentale della Provincia di Torino.

I dati sono stati visualizzati mediante profili e un diagramma a recinto in assonometria che possono essere richiesti all'Autore.

Le indagini di P. Piazzano, a. Ben, G. Bortolami, E. Zanella, S. Cremasco rilevano nella parte a Nord del Sangone una serie stratigrafica completa dal Paleolacustre Villafranchiano fino all'Eolico Riss.

Tale serie ha la seguente potenza:

- pochissimi metri di Eolico Riss; loess argillificato di colore giallo-arancio;
- circa metri 10 di Fluvioglaciale del Riss: ghiaie grossolane e ghiaie a grossi elementi;
- da 10 a 20 metri di interglaciale Mindel-Gunz: conglomerato poligenico di origine fluviale (ceppo Auctt.), affiorante sotto il Drosso;
- da 40 a 150 metri di Villafranchiano l/s; verso l'alto: alternanza di livelli ghiaiosi (Fluvioglaciale Gunz ?) ed argillosi; verso il basso; complesso prevalentemente argilloso (argille gialle o grigio azzurre, plastiche) con deboli livelli sabbiosi. Questo complesso inizia tra 20 e 40 metri dal piano di campagna.

La situazione si riscontra con le stesse caratteristiche su tutta l'area nord della conoide, come si è potuto constatare dallo studio comparato di decine di trivellazioni e dall'esame dei rispettivi livelli statici, perfettamente corrispondenti anche dove manca, per erosione, il bancone conglomeratico di riferimento.

Nella pagina successiva appare la stratigrafia dei pozzi in Regione Doirone e Cascina Romano, entrambi in Comune di Rivalta, in cui il bancone conglomeratico è ancora reperibile.

Per gli impianti dell'A.M.M. di C.na Romana le portate specifiche variano da 7 a 14 l/s/m. Per quelli di Doirone sono comprese tra 8 e 22 l/s/m.

La diversità dei valori riscontrati riflette evidentemente l'eterogeneità degli acquiferi che si riscontra all'interno dei depositi Villafranchiani, anche su distanze di poche centinaia di metri.

A Nord del corso del T Sangone, la superficie piezometrica risulta essere compresa, all'incirca, tra - 40 m dal p.c. nel settore occidentale (Orbassano) e -20 m in quello orientale (Torino).

Dall'andamento della superficie piezometrica del complesso di falde sotterranee situate al di sotto del "ceppo" risulta per questo settore un gradiente idraulico medio di 3.50 %.



## Zona a Sud del Sangone

I depositi più superficiali sono costituiti dal materasso ghiaioso sabbioso; qui manca il livello dei conglomerati (ceppo).

Nel settore in studio i conglomerati passano frequentemente verso il basso a tipi sciolti ghiaiosi. Tale disomogeneità, sia verticale che orizzontale, di questi livelli cementati è da attribuire a più episodi deposizionali. Il substrato del materasso quaternario è rappresentato dai depositi di origine fluvio-lacustre del Villafranchiano l.s., per cui dai livelli ghiaiosi superficiali della sedimentazione fluvio-glaciale, profondi nell'area ovest del Comune (Fiat Rivalta) dai 30 ai 50 metri, si passa ad un complesso formato da corpi ghiaiosi alternati a livelli limoso-argillosi.

Ancora più sotto le terebrazioni hanno incontrato i depositi pliocenici, costituiti da sabbie fossilifere presenti nel settore orientale di Beinasco a profondità di 60 ÷ 120 m dal p.c.

Questi depositi sono stati rinvenuti a profondità via via maggiori procedendo verso la zona centrale, fino a non essere più raggiunti nel settore Ovest.

Dal punto di vista geoidrologico si tratta di materiali a permeabilità da buona a discreta, nei primi sono impostate delle falde idriche aventi resa discreta (portata specifica: ~ 10 l/s/m).

A Sud del corso del T. Sangone, il livello piezometrico varia dai -10 m dal p.c. nella zona di Orbassano, ai -5 m in quella di Nichelino. Il gradiente idraulico risulta circa 3 ‰.

## Dati piezometrici

Di seguito si allegano i tabulati dei dati caratteristici dei pozzi di Orbassano (dal Piano di Risorse Idriche della Regione Piemonte) e la stratigrafia del Centro Ricerche Fiat, che pur essendo amministrativamente localizzato in Comune di Rivalta è rappresentativo della situazione litostratigrafica e idrogeologica del sottosuolo di Orbassano. Il livello statico dell'acqua si trova intorno a 13 metri dal p.c. e il livello dinamico, per portate di 3.500 litri al minuto primo, a circa 20 metri dal p.c..

COMUNE	INDICAZIONE	121	122	123	124	125	126
	USO IMPIANTO	5	12.4	11.41	11.1		
	USO INDUSTRIALE	1	15.0				
	USO IRRIGABILE	3	88.7				
	USO NON SPECIFICATO	7	31.0				
	TOTALI	16	147.1	112.8	11.1		

B.5.1 - Dati caratteristici dei pozzi idrici in Piemonte

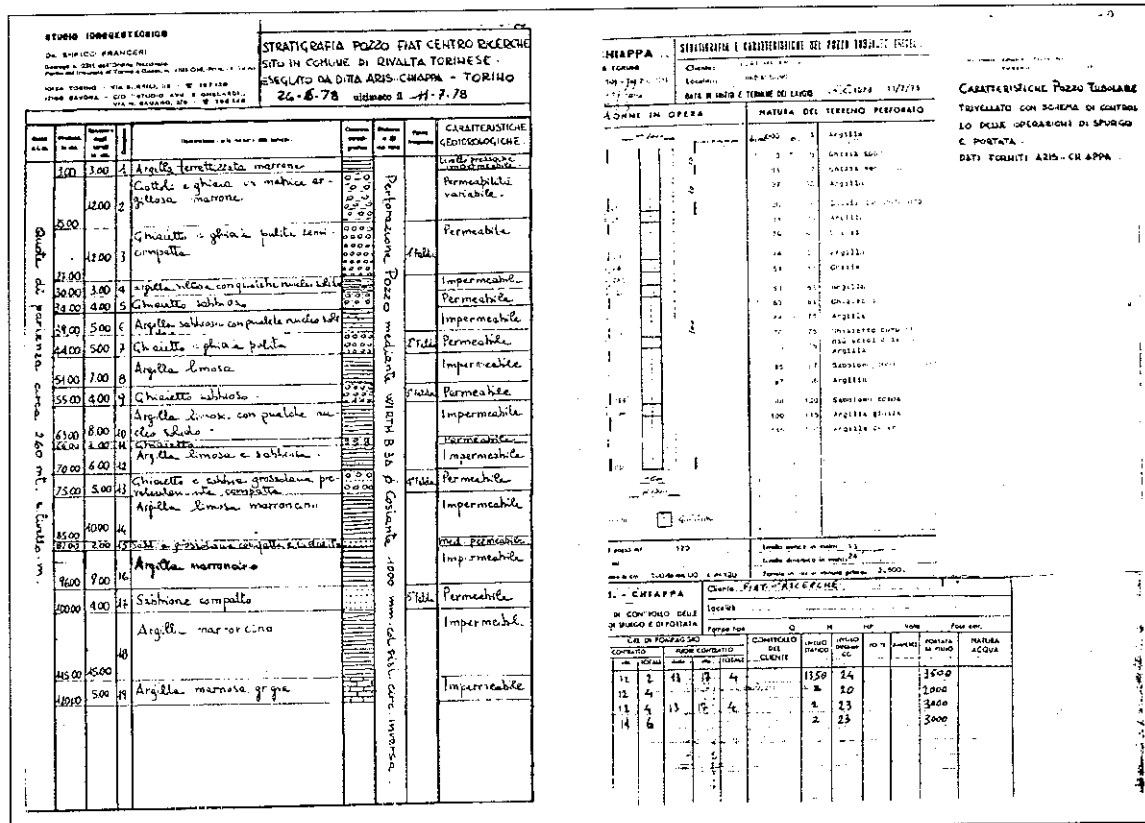
121	INDICAZIONE
121	NUMERO POZZI
122	PROFONDITÀ MEDIA (METRI)
123	PORTATA SPECIFICA MEDIA (LITRI AL SECONDO PER METRO)
124	PER I POZZI CON H < 50
125	PER I POZZI CON 50 < H < 100
126	PER I POZZI CON H > 100
127	NUMERO ORE MEDIE DI PUNZONAMENTO (ORE ALL'ANNO)
128	VOLUME ESTRATTO (METRI CUBI) E METRI CUBI ALL'ORA

121 = CODICE COMUNE  
 122 = NOMINA VO DEL COMUNE  
 123 = CODICE POZZO  
 124 = ZONA DI IMPRONTA  
 I = PIEMONTE SUD-OCCIDENTALE (A) DONNEVE - ALTO PIEMONTE  
 II = PIEMONTE NON-ORIENTALE (A) TORINESE - VAL D'AOSTA - MONTENAPOLEONE  
 III = PIEMONTE SUD-ORIENTALE (A) ALESSANDRINO  
 IV = ZONE COLLINARI E MONTAGNE  
 125 = REGIONE IDROGRAFICA SUPERFICIALE  
 126 = LOCALITÀ (CANTONE)  
 127 = USI (A) AGRICOLA (B) INDUSTRIALE (C) IRRIGABILE (D) ALTRO USI  
 128 = ANNO DI COSTRUZIONE  
 129 = DIAMETRO MEDIO DELLA CILINDRICA (METRI)  
 130 = LUNGHEZZA DELLA COLONNA (METRI)  
 131 = SUPERFICIE FALDANTE (METRI QUADRATI)  
 132 = PROFONDITÀ DEL POZZO (METRI)  
 133 = LUNGHEZZA FILARE (RAGGIOMETRI) POZZO (METRI)  
 134 = LIVELLO STATICO DELLA PALSA (METRI)  
 135 = LIVELLO DINAMICO DELLA PALSA (METRI)  
 136 = PORTATA SPECIFICA (LITRI AL SECONDO) ALL'ORA  
 137 = PORTATA SPECIFICA (LITRI AL SECONDO) AL MINUTO  
 138 = ORE DI PUNZONAMENTO (ORE ALL'ANNO)  
 139 = VOLUME ESTRATTO (METRI CUBI) ALL'ANNO  
 140 = VOLUME ESTRATTO (METRI CUBI) ALL'ORA  
 NOTA: LE UNITÀ NEL TITOLO SONO INTESA SULLI DATI INDICATI, E, PER IL COMPLESSIVO

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
TO	1171	ORBASSANO	210*333301	4	0806000		32TL085758440	A	
TO	1171	ORBASSANO	210*334301	4	0806000		32TL085368453	A	1951
TO	1171	ORBASSANO	210*335301	41	0806000		32TL087338582	A	
TO	1171	ORBASSANO	210*336301	41	0806000		32TL087608668	A	1959
TO	1171	ORBASSANO	210*337301	41	0806000	258,0	32TL087008558	B	1960
TO	1171	ORBASSANO	210*338301	41	0806000		32TL087908737	C	1962
TO	1171	ORBASSANO	210*339301	41	0806000		32TL087938735		
TO	1171	ORBASSANO	210*340301	41	0806000		32TL087948772	A	1957
TO	1171	ORBASSANO	210*341301	41	0806000		32TL087828748		1965
TO	1171	ORBASSANO	210*342301	41	0806000		32TL087518683		
TO	1171	ORBASSANO	210*343301	4	0806000		32TL084958847	C	
TO	1171	ORBASSANO	210*344301	41	0806000		32TL087918766	C	1962
TO	1171	ORBASSANO	210*345301	41	0806000		32TL086828493	A	1955
TO	1171	ORBASSANO	210*346301	41	0806000		32TL086408790		1958
TO	1171	ORBASSANO	210*347301	41	0806000		32TL088178487	A	1957
TO	1171	ORBASSANO	210*348301	4	0806000		32TL088218460	A	
TO	1171	ORBASSANO	210*349301	4	0806000	254,0	32TL087958328	A	1956
TO	1171	ORBASSANO	210*350301	4	0806000		32TL088288378	A	1956
TO	1171	ORBASSANO	210*351301	4	0806000		32TL085288252		
TO	1171	ORBASSANO	210*352301	4	0806000	270,0	32TL084388356	A	
TO	1171	ORBASSANO	210*353301	4	0806000		32TL086038272	A	1961
TO	1171	ORBASSANO	210*354301	4	0806000		32TL086238408		
TO	1171	ORBASSANO	210*355301	4	0806000		32TL086718410	A	
TO	1171	ORBASSANO	210*356301	4	0806000		32TL085538289	A	1965
TO	1171	ORBASSANO	210*357301	4	0806000		32TL085018219		1966
TO	1171	ORBASSANO	210*358301	4	0806000		32TL085958331	A	1967

CODICE POZZO	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
210*333301	200	8,0	5,03	23,0	0,347						
210*334301				4,0							
210*335301	226	25,0	17,91	35,0	0,696			75,00			
210*336301	505	31,0	48,69	69,0	0,446	-36,0		62,00			
210*337301	400	8,0	10,05	40,0	0,200	4,8					
210*338301	600	41,0	77,28	198,0	0,209	-25,0		35,00			
210*339301	250	5,0	3,93	40,0	0,125						
210*340301	200	15,0	9,42	45,0	0,333	-11,5	-12,0	3,00	6,00		
210*341301	500	22,0	34,56	65,0	0,338	-32,4		30,00			
210*342301											
210*343301											
210*344301	900	42,0	79,17	70,0	0,680	-26,0		80,00			
210*345301				46,0							
210*346301	450	6,0	4,71	58,0	0,203	-32,0	40,0	50,00	6,25		
210*347301	200	14,0	8,80	30,0	0,666	-5,0					
210*348301				50,2		8,0	-11,0	20,00	6,67		
210*349301				41,5		-1,4		25,00			
210*350301	208	13,0	8,49	49,0	0,325	-11,5	-12,0	5,00	10,00		
210*351301											
210*352301	250	20,0	15,71	50,0	0,400	-12,0	-18,0	85,00	14,17		
210*353301	300	20,0	18,85	52,5	0,381	-8,0	-10,0	15,00	7,50		
210*354301	300	14,0	13,19	42,0	0,333	-12,0		15,00			
210*355301	200	8,0	5,03	40,0	0,200	-12,0	-13,7	10,00	5,88		
210*356301	380	23,0	27,46	49,3	0,570	-8,0	-19,0	70,00	6,36		
210*357301	380	29,0	23,88	54,0	0,378	-3,0	-4,8				
210*358301	384	30,0	30,19	48,1	0,650	4,8	-14,0	70,00	5,83		

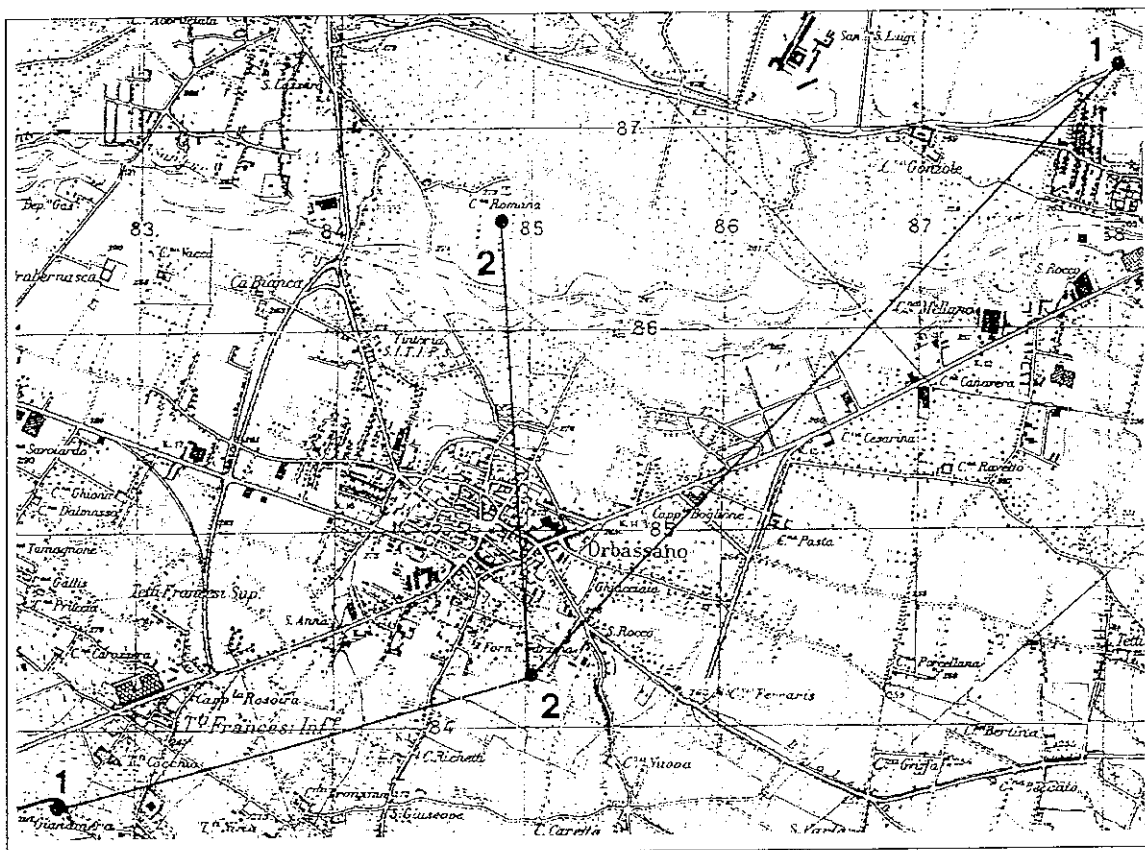


In conclusione per Orbassano non esistono problemi di approvvigionamento idrico; potenti e ricchi livelli acquiferi possono essere mediamente sfruttati a partire da 30 metri dal p.c., con rendimento medio di 5-10 litri al secondo per metro.

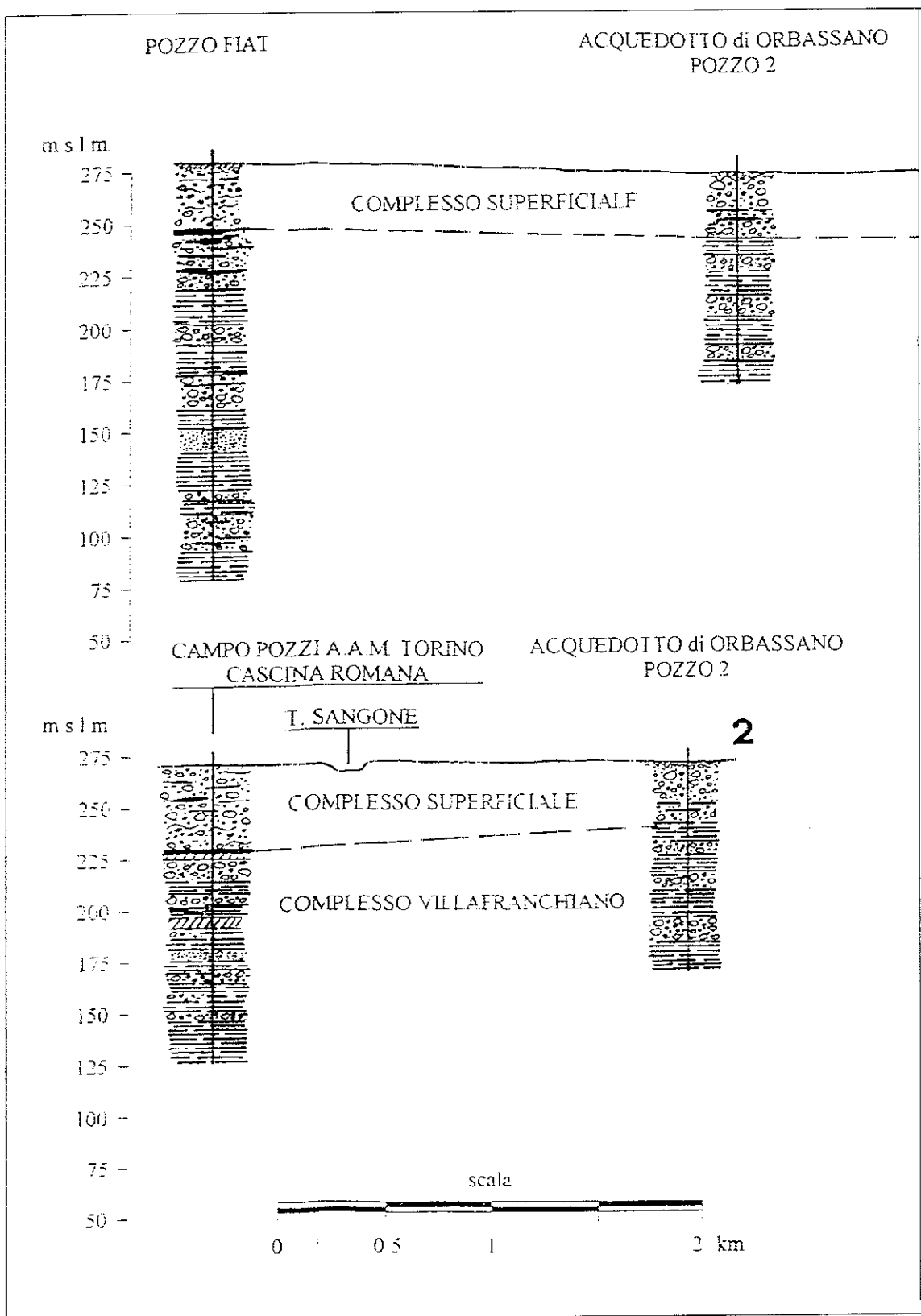
Si deve a Bortolami - Di Molfetta un accurato studio, commissionato dal Comune, sulla struttura idrogeologica del territorio. I risultati vengono qui integralmente riportati

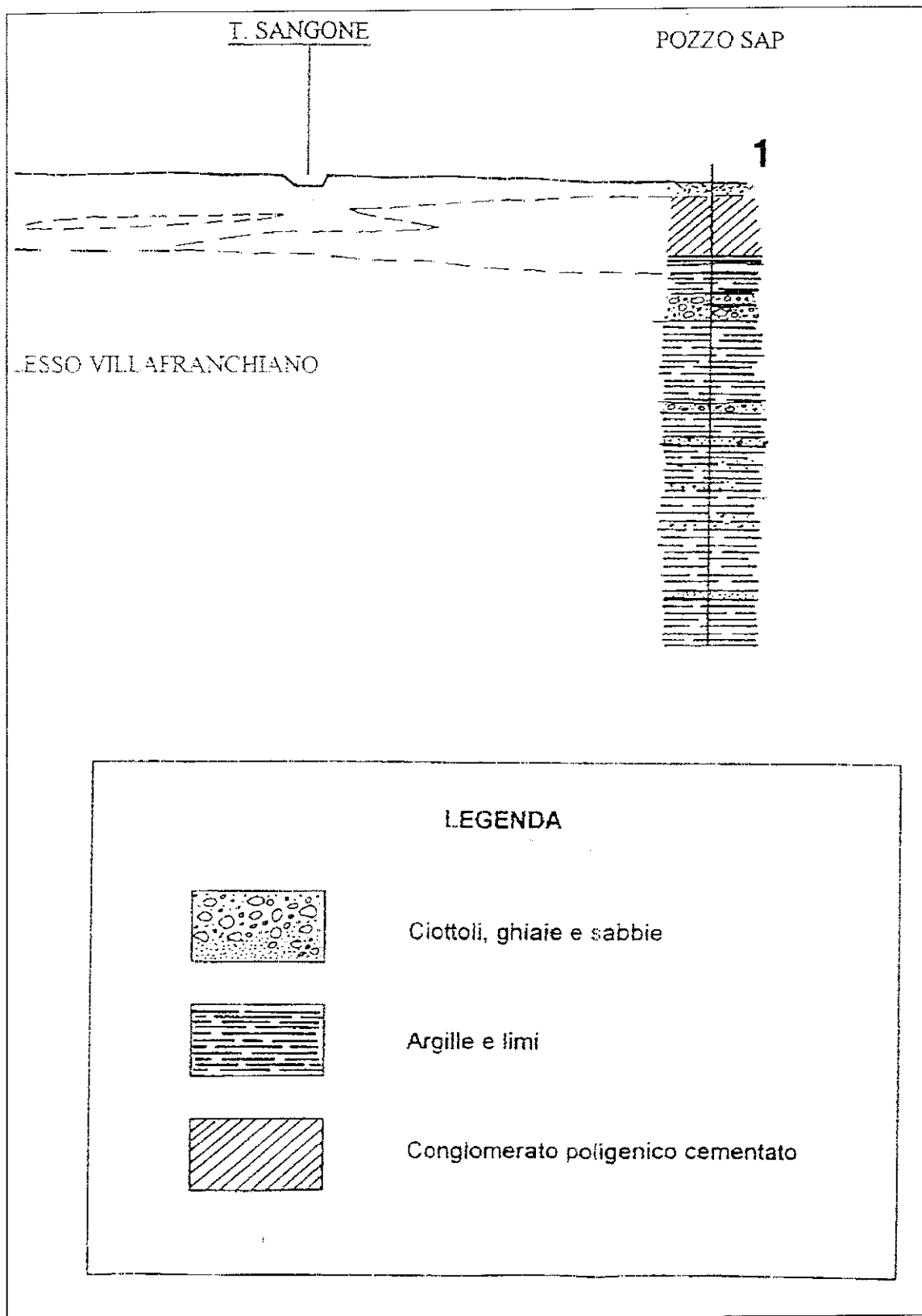
*"Il territorio comunale risulta distribuito a cavallo del T. Sangone, per la maggior parte destra idrografica e per una più ridotta aliquota anche in sinistra. Dal punto di vista geomorfologico, come dato essenziale, corrisponde ad un ampio ripiano alluvionale di età rissiana, (come risulta riportato nel Foglio 56 (Torino) della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000), inciso dal corso del T. Sangone che ha lasciato tutta una serie di fasce di alluvioni di età diversa, che vanno da quelle Antiche più rilevate e distali rispetto al corso d'acqua, a quelle Recenti e Attuali formanti l'alveo in cui attualmente scorre il corso d'acqua.*

*L'assetto idrogeologico del sottosuolo è stato ricostruito sulla base dei dati litostratigrafici di numerosi pozzi ad uso diverso (potabili, industriale e agricolo) presenti nell'area comunale e in quelle limitrofe.*



Tale assetto risulta visualizzato nei n 2 profili idrogeologici allegati di cui è riportata la traccia, da essi risulta la sovrapposizione di due complessi acquiferi a comportamento omogeneo: 1) l'Acquifero Superficiale 2) l'Acquifero Villafranchiano





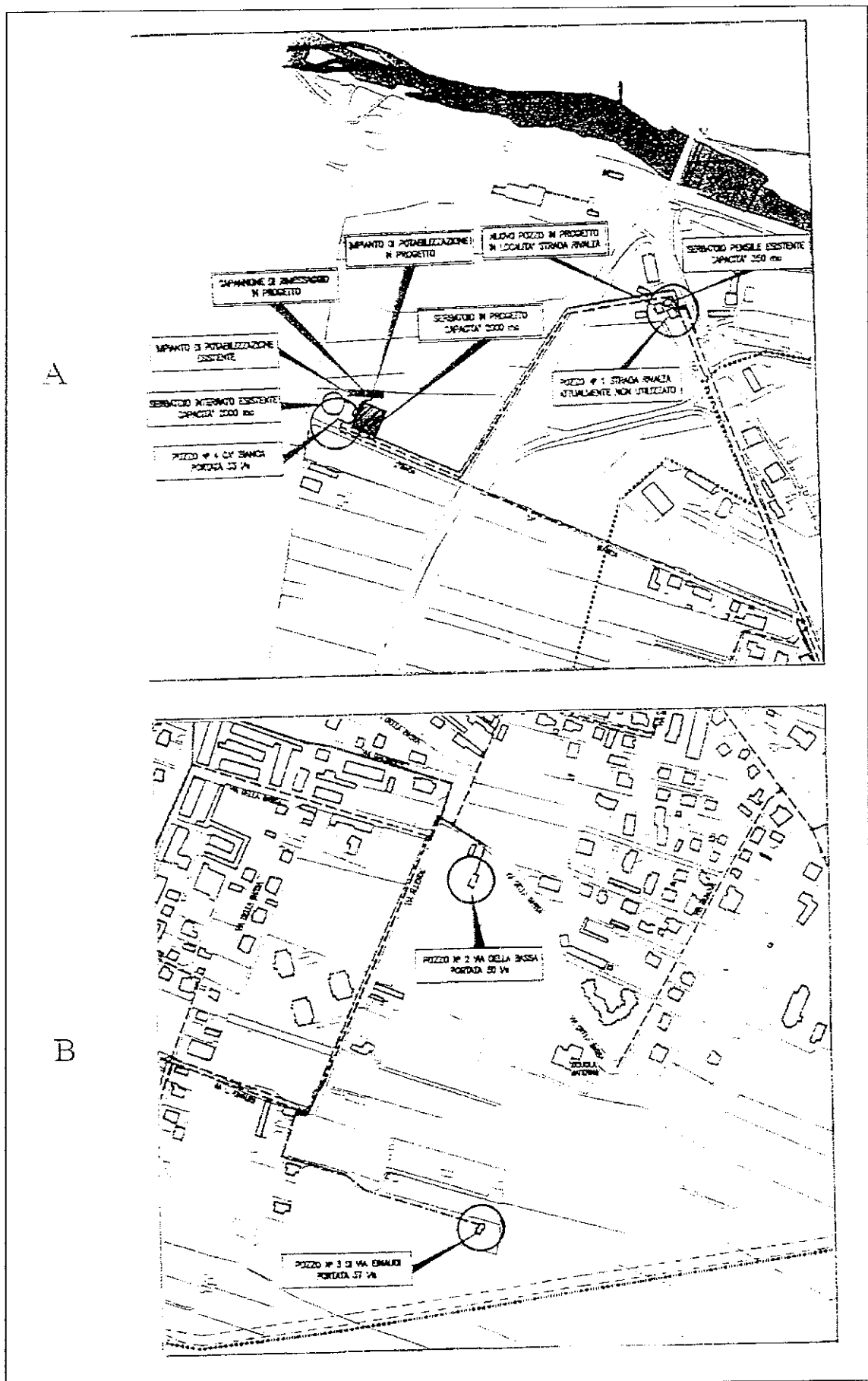
*L'Acquifero Superficiale*

- 1) *L'Acquifero Superficiale è caratterizzato da depositi fluviali e fluvio-glaciali di età rissiana (indicati come fgR e flR nella leggenda del Foglio 56 - Torino della Carta*

*Geologica d'Italia e corrispondenti, come età, al Pleistocene medio). Tale complesso è formato essenzialmente da ghiaie e ciottoli con più o meno sabbia e con rare, subordinate passate limose. Dal punto di vista idrogeologico, si tratta di materiali sciolti, ben permeabili, contenenti la falda idrica superficiale. A motivo del diverso spessore e della diversa litologia dei materiali alluvionali, questa falda risulta di spessore più ridotto in sinistra Sangone e più consistente in destra. In superficie, può essere presente un paleosuolo argillificato di colore rosso-arancio di potenza che può arrivare al metro. In sinistra idrografica Sangone, questi depositi sciolti e grossolani poggiano su un bancone di conglomerati poligenici a cemento calcareo. Questo bancone conglomeratico ha spessore che può arrivare complessivamente alla trentina di metri grazie allo spessore e alle caratteristiche di compattezza e cementazione, questo livello conglomeratico rappresenta un setto praticamente impermeabile, in grado di impedire il passaggio di ipotetici fluidi inquinanti provenienti dalla superficie. In destra idrografica Sangone il bancone conglomeratico risulta praticamente assente o di spessore sensibilmente ridotto.*

#### *L'Acquifero Villafranchiano*

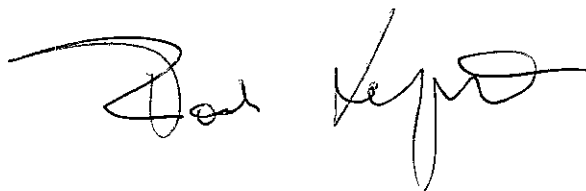
- 2) Al di sotto dell'Acquifero Superficiale e quindi al di sotto del bancone conglomeratico, dove questo è presente, segue il cosiddetto Acquifero Villafranchiano. Trattasi di un'alternanza di depositi limoso-argillosi, con presenza talora di livelli torboso-lignitiferi, di depositi ciottoloso-ghiaioso-sabbiosi. L'origine di questo complesso è continentale, l'ambiente deposizionale fluvio-palustre-lacustre, l'età Pliocene superiore - Pleistocene inferiore. All'interno dell'Acquifero Villafranchiano i livelli limoso-argillosi funzionano da setti impermeabili mentre quelli ciottoloso-ghiaioso-sabbiosi, ben permeabili, sono sede di un sistema multifalde in pressione, con caratteristiche di buon confinamento. Questo sistema multifalde presente nell'Acquifero Villafranchiano è oggetto di numerosissime captazioni sia ad uso potabile che industriale. I pozzi attualmente in funzione dell'Acquedotto Comunale (Pozzi P2, P3, P4 indicati nella figura successiva) sono completati nel Complesso Villafranchiano e, pertanto, prelevano l'acqua esclusivamente da questo acquifero.*





*Con riferimento al sottosuolo di Orbassano si nota dagli schemi allegati la sovrapposizione tra l'Acquifero Superficiale e quello Villafranchiano e, come, al di sotto di questo sia anche stato evidenziato un terzo complesso, non ancora utilizzato nel territorio di Orbassano: il Complesso Pliocenico".*

Dott. Geol. Paolo LEPORATI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Paolo Leporati', written in a cursive style.

