

Dott. Geol. Massimo CALAFIORE Ph. D.

Via Verdi, 5 - 10060 Candiolo (TO)
Tel./Fax 011-629.00.73 - Cell.329 68.68.313

www.geologia-manutenzione.it
e-mail: m.calafiore@geologia-manutenzione.it
posta elettronica certificata: m.calafiore@pec.it

Indagini geologiche e geologico-tecniche
Attività di ricerca finalizzata alla redazione di piani operativi
nei settori: Pianificazione territoriale e urbanistica,
Difesa del suolo e Manutenzione ordinaria del territorio

C.F. CLFMSM62D16F839X – Partita IVA 08740880011



COMUNE DI ORBASSANO

VARIANTE STRUTTURALE AL P.R.G. VIGENTE N. 19

**LINEA FM5 ORBASSANO – STURA
NUOVA FERMATA “San Luigi”**

Zona 14.3.5 di PRGC – Parcheggi FM5

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E IDRAULICA

Dott. Geol. Massimo Calafiore

ELABORATO

G3

SETTEMBRE 2011

Sommario

INTRODUZIONE.....	5
PREMESSA.....	5
Obiettivi e principali contenuti.....	10
ASSETTO TERRITORIALE DEL SITO DI INTERESSE.....	11
Caratterizzazione ambientale.....	11
Assetto geologico, geomorfologico e reticolo idrografico.....	14
Elementi geologici, geomorfologici e geoidrologici.....	14
Sismicità dell'area.....	20
ANALISI DELLE INTERFERENZE.....	26
Caratteristiche dei dissesti presenti o potenziali.....	26
Indicazioni dell'analisi idrologica e idraulica.....	29
INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ.....	31
Stato di fatto.....	31
Proposte di intervento di riassetto territoriale.....	33
Giudizio sulla necessità d'intervento.....	35
CONCLUSIONI.....	36
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	38

INTRODUZIONE

Premessa

Il presente studio di compatibilità geologica e idraulica costituisce, nell'ambito della Variante Strutturale n. 19, lo strumento di approfondimento ed analisi del progetto “Linea FM5 Orbassano – Stura nuova fermata San Luigi”, in sinergia con lo studio di approfondimento idraulico eseguito dall'Ing. Virgilio Anselmo.

Lo studio è stato predisposto in seguito ad alcuni incontri tecnici con i funzionari regionali delle Direzioni Urbanistica e Opere pubbliche e Difesa del suolo, nel corso dei quali è emerso che parte i parcheggi a servizio della stazione della metropolitana torinese ricadono (Variante Strutturale n. 12) in aree vincolate dal punto di vista della pericolosità geomorfologica.

Il progetto FM5 è inserito nel Documento Programmatico della Variante 19 approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 31 del 29/05/2010. In tale documento si riportano i principali contenuti dei Piani Territoriali sovraordinati da cui risulta che:

- PTC2 della Provincia di Torino: sviluppo, con funzioni anche di polo universitario dell'Ospedale S. Luigi, e collocazione nella zona di infrastrutture di servizio di carattere provinciale e regionale, quali la nuova sede universitaria;
- Piano Regionale della Logistica: la nuova programmazione della rete del trasporto pubblico ha come perno nell'area lo sviluppo del sistema ferroviario metropolitano, che *“innerva l'intero quadrante e ne costituisce l'ossatura ed in particolar la linea FM 5 Orbassano Torino”*.

In particolare si evidenzia quanto segue:

- la Regione Piemonte già nel 1999 aveva proposto lo sviluppo di un Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM); l'iniziativa regionale nasceva alla luce delle nuove conoscenze e delle più recenti valutazioni del sistema sia delle future

linee ferroviarie metropolitane sia degli altri servizi ferroviari regionali che contestualmente operano nel Nodo di Torino;

- nel corso del 2006 l'Agenzia per la Mobilità Metropolitana ha sviluppato il progetto del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM);
- alla fine di questa prima fase progettuale l'Agenzia per la Mobilità Metropolitana ha delineato il quadro d'insieme in cui il SFM costituisce il primo livello dell'architettura del sistema di trasporto pubblico dell'area metropolitana;
- il sistema SFM si integra con gli altri servizi ferroviari ad esempio treni a lunga percorrenza e regionali, con i quali condivide le infrastrutture;
- nella programmazione regionale sono previste stazioni di ingresso dell'area metropolitana dove gli utenti di treni regionali potranno interscambiare per raggiungere le fermate servite dal SFM o proseguire direttamente verso le stazioni principali;
- al fine di migliorare la qualità del servizio e favorire l'accesso al Sistema Ferroviario Metropolitano si è valutato come necessario la realizzazione di alcune nuove fermate, in particolare, della nuova fermata "Ospedale S. Luigi / Orbassano" della linea FM 5, posta in corrispondenza del peduncolo dello scalo ferroviario di Orbassano.

L'importanza strategica del progetto è evidenziata anche per la presenza di un nodo di interscambio costituito dall'incrocio tra linea ferroviaria, viabilità (SP 174) e area parcheggio. Tale nodo consentirà all'utenza di iniziare, proseguire e terminare uno spostamento scegliendo il modo di trasporto più rapido ed adatto alle personali esigenze e collega inoltre un polo ospedaliero e universitario di prima importanza nell'area metropolitana torinese.

Il sito scelto per la realizzazione della nuova fermata linea FM 5 e del parcheggio non sono altrimenti localizzabili in quanto siamo in corrispondenza di una linea ferroviaria già esistente, gli spazi a disposizione sono i più prossimi all'ingresso principale dell'Ospedale San Luigi e sono ottimali in termini di superficie per ospitare il polo di interscambio, dove si prevede la realizzazione di una banchina coperta adiacente al binario di fermata, un fabbricato viaggiatori e un parcheggio

d'interscambio della capienza di circa 450 posti auto che sarà collegato, attraverso percorsi pedonali protetti anche l'ospedale S. Luigi. Inoltre la stazione FM 5 potrà ulteriormente svolgere la funzione di porta di accesso anche attrezzata per i fruitori del Parco del Po Torinese (tratto del T. Sangone).

I suddetti elementi sono stati sviluppati nel documento tecnico preliminare alla procedura di VAS che sottolinea che si è in presenza di una infrastruttura in grado di rivoluzionare a favore del ferro il quadro della mobilità d'ambito (non a caso sono interessati molti comuni) che oggi dipende in larga misura dalle infrastrutture motoveicolari presenti nel territorio; ciò con rilevante beneficio ambientale ed ecologico per le comunità locali e di area vasta non solo rispetto alla pendolarità di lavoro, di studio e di consumo ma anche quale fattore di accessibilità e attrattività dell'Ospedale San Luigi elevato a rango di sede universitaria.

Tenuto conto di quanto sopra esposto e del fatto che il Consiglio Comunale ha deliberato a favore di **un'opera infrastrutturale di interesse pubblico non altrimenti localizzabile**.

Di tale opera sono noti sia i contenuti progettuali che i costi, pertanto si ritiene che l'applicazione dell'art. 31 della L.R. 56/77, formulato dal legislatore per connettere stato di vincolo attuale e future azioni pianificatorie di carattere pubblico non ancora definite, non sia in questo caso proceduralmente applicabile.

Alla luce delle suddette considerazioni si rende comunque necessario il presente approfondimento tecnico relativo allo stato di dissesto e alla verifica di compatibilità dell'intervento in fase di pianificazione urbanistica.

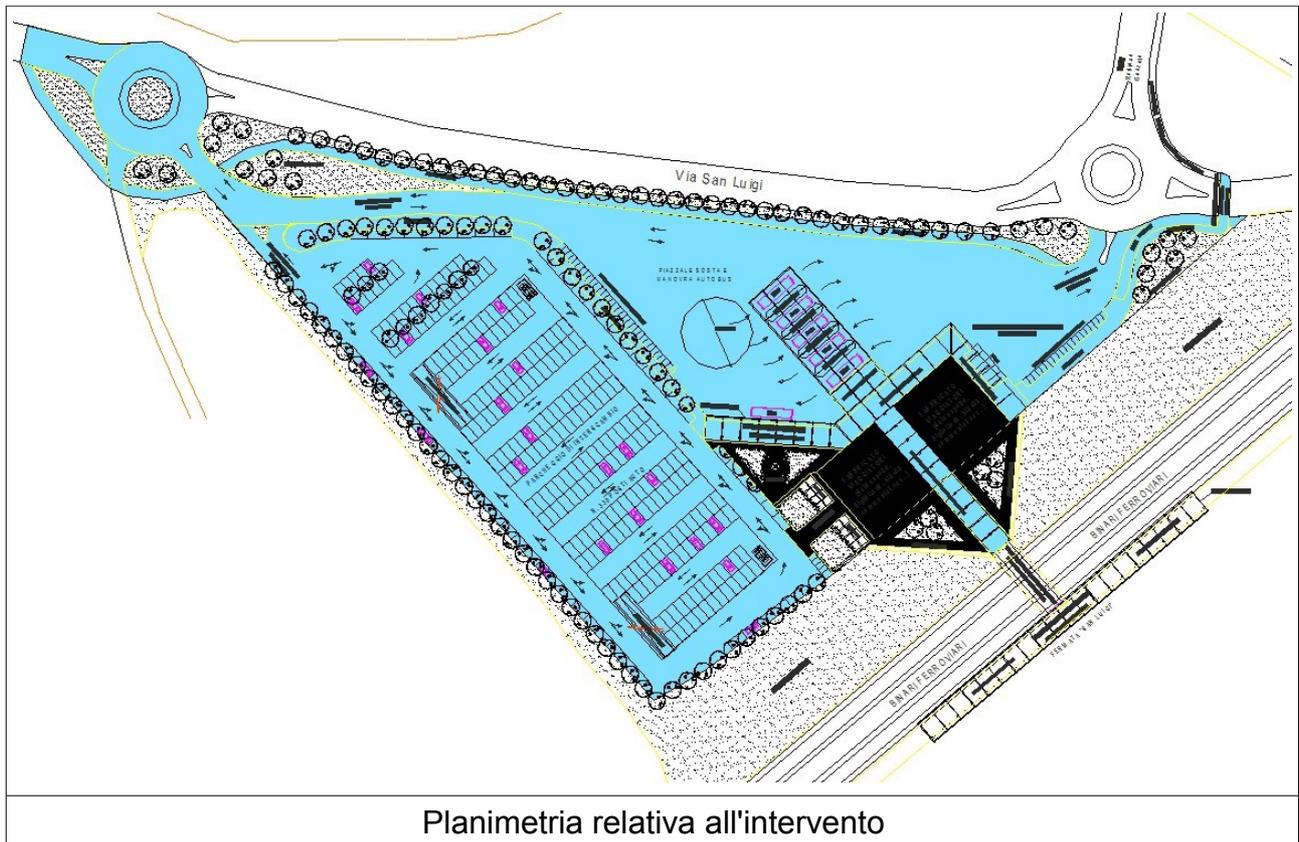
Le finalità generali dello studio di compatibilità sono così schematizzabili:

- valutare l'attitudine dei luoghi ad accogliere quanto previsto dalla Variante urbanistica n. 19;

- analizzare gli aspetti tecnici (di superficie: geomorfologici e idraulici; del sottosuolo: geologici e idrogeologici) riguardanti l'inserimento di quanto in progetto;
- effettuare una proiezione dei possibili effetti che l'opera potrebbe generare nei confronti delle preesistenze o delle nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo.

Le informazioni di base che sono state utilizzate per le suddette finalità derivano dalle seguenti fonti:

- analisi geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e idrauliche effettuate in occasione della Variante strutturale n. 12;
- valutazioni effettuate nel documento tecnico preliminare predisposto nell'ambito della procedura VAS;
- approfondimento idraulico effettuato dallo studio Anselmo associati relativamente all'area circostante la nuova Zona 14.3.5 di PRGC – Parcheggi FM5;
- risultati dei recentissimi rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio effettuati dall'estensore del presente studio nell'area di interesse.



Obiettivi e principali contenuti

Con lo studio di compatibilità geologica e idraulica s'intende verificare i rapporti tra stato di fatto e stato di progetto puntando ai seguenti obiettivi:

- mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o nel caso migliorarle;
- agevolare o non impedire il deflusso in caso di evento meteorico intenso;
- non ostacolare sensibilmente il normale deflusso delle acque;
- non aumentare il rischio idraulico dell'area e in un intorno significativo;
- non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause della pericolosità.

Per raggiungere i suddetti obiettivi lo studio di compatibilità geologica e idraulica ha verificato i seguenti aspetti:

- assetto territoriale del sito di interesse (analisi morfometrica, idrografica e orografica);
- interferenze con dissesti idraulici o geologici presenti o potenziali;
- caratteristiche degli eventi idrologici;
- specifiche idrologiche e idrauliche;
- modifica del rischio idraulico conseguente alla realizzazione dell'intervento proposto, assumendo come principio che dovrà essere valutata e garantita l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- possibili effetti sulle aree circostanti ed in particolare a valle;
- possibili alterazioni delle falde e dei deflussi subalveo.

ASSETTO TERRITORIALE DEL SITO DI INTERESSE

Caratterizzazione ambientale

L'area è stata descritta nelle sue componenti territoriali e ambientali a livello di documento tecnico preliminare alla procedura di VAS in cui si specifica quanto segue.

L'ambito interessato dal progetto FM5 fa parte di un settore di territorio agricolo del paesaggio agro fluviale del Sangone la cui continuità è stata obliterata da una parte (a ovest) dalla viabilità intercomunale che collega la circonvallazione esterna est di Orbassano con corso Allamano di Torino, passando ai piedi dell'ospedale San Luigi, dall'altra (a est) dal rilevato ferroviario verso sud del SITO13 il quale culmina in un settore spondale del Sangone impegnato da attività di escavazione.

La fermata in progetto è stata ovviamente ubicata in adiacenza al rilevato ferroviario, mentre il parcheggio è stato posto in aderenza alla SP 174 per avere a disposizione il conveniente accesso dalla rete viaria.

Il terzo lato del triangolo confina in parte il corso del canale Garosso di Rivoli nella sua porzione terminale diretta al Sangone.

Il piano di campagna attuale, in particolare dove si prevede di realizzare il parcheggio della nuova fermata "San Luigi", risulta moderatamente depresso rispetto al rilevato ferroviario e alla strada provinciale. La morfologia è generalmente pianeggiante, mentre a monte l'area S. Luigi è in leggera pendenza.

Le variazioni di quota del piano di campagna (dovute ai terrazzi morfologici presenti) sono da attribuire non solo all'antica attività erosiva del T. Sangone, che attualmente è localizzato in un ambito geomorfologico che non ha più rapporti dinamici con l'area in esame, ma anche alla significativa urbanizzazione ed all'uso agricolo che hanno caratterizzato la porzione di territorio oggetto della presente analisi.

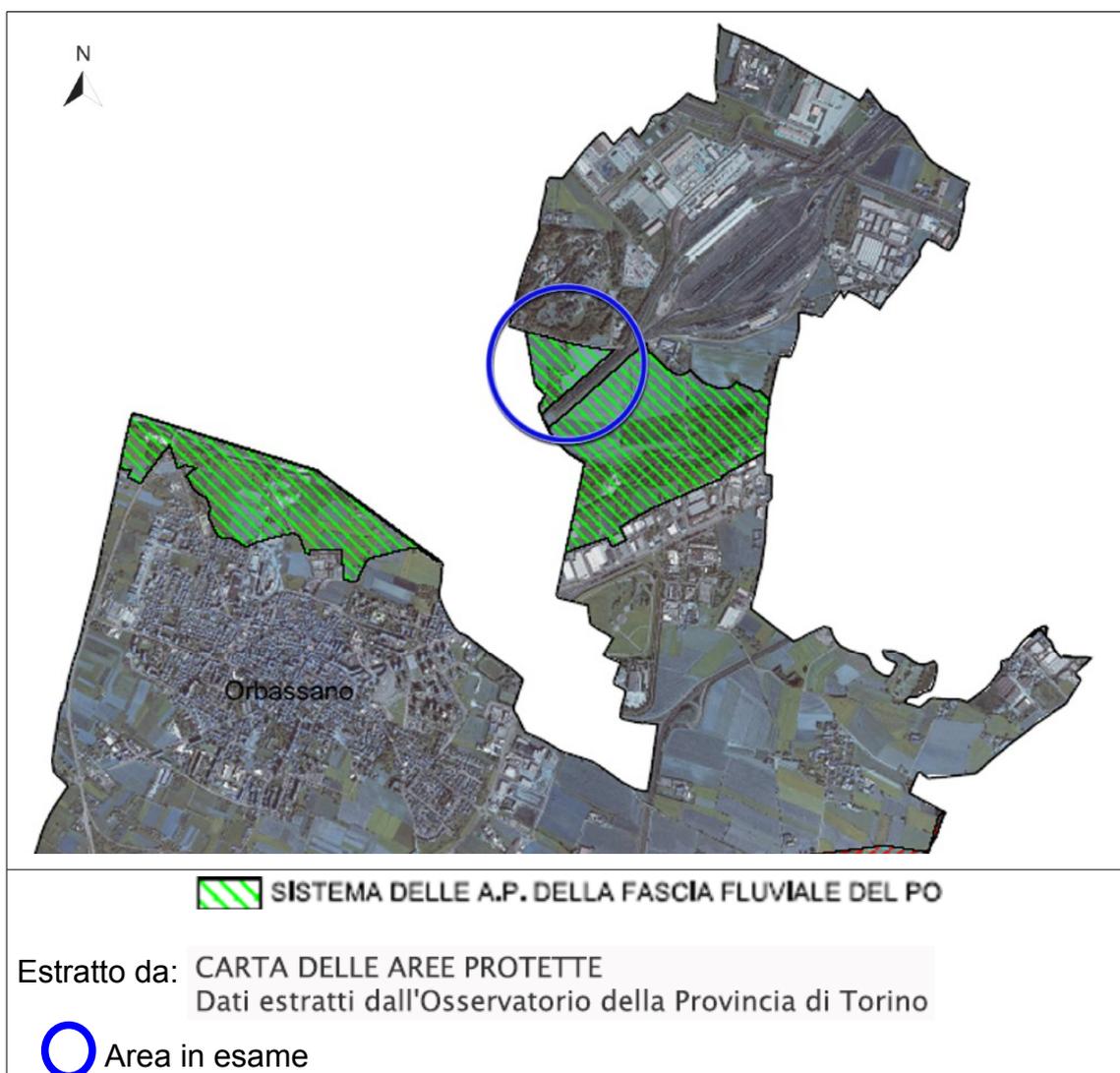
I corsi d'acqua secondari presenti sono sia naturali che artificiali e costituiscono, insieme alla rete di collettori e fossi, un sistema complesso che negli ultimi anni ha subito significative evoluzioni.

La viabilità esistente, in particolare quella di recente realizzazione, contribuisce a condizionare il deflusso superficiale sia in senso positivo (intercettando volumi d'acqua generatisi per normale precipitazione sul piano campagna, come ad esempio la Variante del Dojrone) sia in senso negativo (convogliando e concentrando i flussi lungo specifiche direttrici, come ad esempio Via Regione Gonzole).

In genere si può affermare che nell'area, per quanto concerne gli elementi geomorfologici e idraulici, prevale una generale perdita di naturalità. Tale condizione oggettiva comporta in linea di massima un aumento della criticità a carattere locale, ma nel contempo apre maggiori spazi per una riorganizzazione territoriale.

I condizionamenti ambientali che gravano sull'area del polo di interscambio sono già stati valutati a livello di documento tecnico preliminare alla procedura di VAS e riguardano sostanzialmente:

- l'appartenenza al sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po – tratto torinese – ambito del Torrente Sangone;
- la pericolosità idrogeologica del territorio in relazione alla classe IIIA definita dalla Carta di sintesi;
- l'inclusione nelle aree di osservazione circostanti al SITO definite dalla “Valutazione del rischio industriale” (RIR) introdotta nel Piano regolatore vigente tramite la variante strutturale n° 12;
- l'adeguatezza dimensionale e funzionale della rete stradale;
- la dinamica idraulica della rete dei canali irrigui secondari presenti nell'ambito, i vincoli al suolo determinati da fasce di rispetto stradali, di trasporto dell'energia elettrica, la presenza di corsi d'acqua (tale argomento è trattato nei capitoli successivi ed è specifico oggetto dello studio di approfondimento idraulico effettuato dall'Ing. Virgilio Anselmo);
- la bonifica in corso (ad opera del Comune di Orbassano) di sito contaminato lungo la sponda opposta del Garosso ma a valle della piattaforma del polo di interscambio.



Elementi geologici, geomorfologici e geoidrologici

Il settore esaminato, rappresentato nell'allegato "Assetto geologico", deriva originariamente da fenomeni geologici e geomorfologici connessi con la fase post glaciale pliocenica (Mindel). Su tale assetto naturale si è poi impostata l'azione antropica che ha prevalentemente determinato fenomeni di obliterazione di orli di terrazzo e formazione di vie preferenziali di deflusso. Infatti la porzione di territorio esaminata è contornata da alcuni terrazzi morfologici, spesso mascherati da interventi antropici (adattamento del suolo per fini agricoli, piantumazioni, realizzazione di scavi e riporti, realizzazione di recinzioni, ecc ...) a cui si somma un terrazzo morfologico di origine prettamente antropica, quello del rilevato ferroviario.

La copertura dei depositi fluvioglaciali è rappresentata da materiali limosi o sabbiosi fini di origine eolica (loess). Il loro spessore è molto variabile e può avere, in particolare nei settori antropizzati, un carattere discontinuo. In particolare si riportano a titolo puramente indicativo l'esito di due indagini geognostiche effettuate a circa 500-600 metri dal sito FM5 (Fonte: Sistema informativo Arpa Piemonte) allo scopo di evidenziare il passaggio sopra descritto tra loess (), paleosuolo () e substrato fluvioglaciale ().

Profondità (m)	Descrizione
0.40	terreno vegetale
2.20	limo sabbioso fine debolmente argilloso moderatamente consistente
3.20	argilla debolmente limosa da poco consistente a plastica
4.30	limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia eterometrica alterata disgregata poco consistente
6.40	ghiaia eterometrica con sabbia limosa moderatamente addensata rari ciottoli
8.00	ghiaia eterometrica e ciottoli con sabbia debolmente limosa molto addensata debolmente cementata

Profondità (m)	Descrizione
0.40	terreno vegetale
2.10	limo sabbioso fine debole argilloso moderatamente consistente
2.90	argilla debolmente limosa da poco consistente a plastica
3.40	limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia eterometrica alterata disgregata poco consistente
6.10	ghiaia eterometrica moderatamente addensata con sabbia limosa rari ciottoli
6.30	trovante diprasinite
8.00	ghiaia eterometrica e ciottoli con sabbia debolmente limosa molto addensata e/o debolmente cementata

Risultati indagini geognostiche eseguite nell'ambito dei depositi mindelliani

Dalle indagini sopra illustrate risulta che lo spessore del loess si attesta intorno ai 2 m ed il paleosuolo varia da 1 a 2 metri di potenza, per un totale di circa 3-4 metri di materiali quasi impermeabili che impediscono l'infiltrazione e favoriscono, nelle aree pianeggianti, il ristagno in superficie.

I depositi fluvioglaciali del Mindel solo in profondità sono grossolani, in quanto nella parte superficiale sono ricoperti da un paleosuolo argillificato di colore rosso bruno.

Entrambe le coperture, loess e paleosuolo, hanno in comune la caratteristica di essere materiali, in condizioni asciutte, molto compatti, inoltre hanno una composizione granulometrica essenzialmente limo-sabbiosa o limo-argillosa, risultando di fatto, come già detto, praticamente impermeabili nei confronti del deflusso superficiale.

I terreni mindelliani, al di sotto del potente paleosuolo, continuano con una successione di ghiaie e ciottoli, spesso alterati, in matrice sabbioso-limosa.

Per quanto concerne le alluvioni dell'Olocene antico, costituite prevalentemente da sabbie e ghiaie alternate a ciottoli in matrice sabbiosa con basso grado di alterazione, si riferisce che il progetto FM5 le interesserà solo marginalmente.

Per quanto concerne le caratteristiche litotecniche emerge dai suddetti sondaggi la netta differenza che c'è tra paleosuolo ($N_{SPT} = 10$) e substrato mindelliano ($N_{SPT} = 68$).

Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
3.20	6	5	5	10
6.70	21	27	41	68

Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
3.20	6	5	5	10
6.70	21	27	41	68

Risultati prove penetrometriche eseguite nell'ambito dei depositi mindelliani				
---	--	--	--	--

La somma delle peculiarità sopra espone spiega lo stato di confinamento geomorfologico che subiscono i deflussi superficiali che, una volta transitati ad est e ad ovest del complesso del S. Luigi convergono verso il rilevato ferroviario dove perdono energia e si accumulano ristagnando. L'allegato "Assetto geomorfologico" riassume in forma grafica le suddette caratteristiche.

Per quanto concerne l'assetto geoidrologico, illustrato nello specifico allegato, emerge che la circolazione sotterranea nel settore FM5 si attesta intorno ai 6-7 dal piano campagna. Trattandosi di parcheggi tale dato indica che non prevedibili rapporti tra flusso sotterraneo e utilizzo del suolo previsto.

Nel paragrafo successivo si focalizzerà pertanto l'attenzione sugli elementi idraulici di superficie, al fine di caratterizzarli e per fornire materia di approfondimento all'analisi delle interferenze.

Elementi idraulici

Gli elementi idraulici direttamente interferenti con l'area esaminata sono:

- Canale Comunale di Orbassano
- Garosso di Tetti Neirotti
- Valletta San Luigi
- Bealera San Luigi
- Bealera di Cascina Gonzole
- Garosso di Rivoli
- Collettore principale del SITO per la raccolta delle acque bianche.

I dati che seguono sono finalizzati ad evidenziare le principali caratteristiche dei corsi d'acqua sopra elencati.

Canale di Orbassano	
Origine	L'acqua viene derivata dalla Dora Riparia all'altezza di Alpignano.
Bacino	Il bacino è complesso in quanto il canale nasce come derivazione e poi lungo il percorso rilascia e deriva più volte.
Sviluppo	Dopo Alpignano prosegue in territorio comunale di Collegno fino ad arrivare presso l'area di CAT, quindi si dirige verso l'area del San Luigi, dove riceve in località Dojrone le acque del Garosso di Tetti Neirotti.
Note	Oltre il canale si approfondisce, la sezione aumenta e si incrementa nettamente la capacità di deflusso.

Garosso di Tetti Neirotti	
Origine	Nasce dai terreni che si sviluppano fra la strada di Tetti Rivoli ad Est e la dorsale che contribuisce al Garosso di Rivoli ad Ovest ed in particolare è originato dallo scarico di un collettore di acque bianche (\varnothing 800) in località Tetti Neirotti.
Bacino	La testa del bacino, alle spalle di Tetti Neirotti, non è meglio identificabile. Di fatto, l'asta del corso d'acqua nasce attualmente a valle di un pioppeto confinante col limite orientale della frazione ed alimenta due condotti di modesto diametro. La superficie del bacino idrografico risulta dell'ordine di 1.7 km ² per una lunghezza di 1.5 km.
Sviluppo	Il rio prosegue incanalato fino a confluire nel Canale di Orbassano in corrispondenza di una stretta ansa. La zona di confluenza è stata artificializzata portando il Canale di Orbassano ad utilizzare l'alveo del Garosso che originariamente proseguiva verso la cosiddetta Valletta S. Luigi.
Note	A cavallo della nuova strada di collegamento Orbassano-Grugliasco (SP 174) è presente uno scatolare che mette in collegamento settore di monte con la Valletta San Luigi.

Valletta S. Luigi	
Origine	Ha un'origine ben definita in quanto inizia a valle della strada provinciale per il Dojrone affiancata, da alcuni anni, dalla bretella Orbassano-Grugliasco.
Bacino	Delimitato dalla Variante del Dojrone, lato sud-ovest di Sito, area di C.na Generale.
Sviluppo	Limitato a quanto sopra specificato.
Note	La Valletta S. Luigi convoglia le acque eventualmente straripate dal Canale comunale di Orbassano, a seguito delle piene del Garosso di Tetti Neirotti, incanalandole verso la strada periferica a Nord del comprensorio dell'ospedale, confluendo nella Bealera S. Luigi poco a monte del ponte della detta strada periferica.

Bealera S. Luigi	
Origine	L'impluvio inizia in corrispondenza della Cascina Generale ed è alimentata tramite una paratoia posta in corrispondenza di un'ansa del Canale Comunale di Orbassano, a sud del Dojrone. Inoltre in origine può anche ricevere le acque provenienti da monte per lo straripamento del Garosso di Tetti Neirotti.
Bacino	Limitato dalle infrastrutture e strutture presenti (viabilità, recinzione ospedale)
Sviluppo	Dopo aver attraversato la strada e la cinta muraria dell'ospedale, il percorso si sviluppa tra complesso ospedaliero e viabilità fino a d arrivare a confluire nell'alveo della Bealera della Cascina Gonzole.
Note	Oltre ai deflussi sopra indicati, pensati originariamente per un uso irriguo della Bealera S. Luigi, è molto probabile che essa riceva in modo improprio contributi significativi anche dai parcheggi e della strada di collegamento dell'ospedale.

Bealera di Cascina Gonzole	
Origine	Nasce da un partitore del Canale Comunale di Orbassano sito sul lato Nord del Dojrone.
Bacino	Limitato dalle infrastrutture e strutture presenti (viabilità, recinzione ospedale, terrapieni)
Sviluppo	Dopo aver oltrepassato con un tratto intubato la caserma della Guardia di Finanza, prosegue a cielo aperto nell'area dell'ospedale attraversando il muro di recinzione tramite due fori aperti nel muro, quindi e si divide, in corrispondenza di un manufatto a T in due rami. Il ramo destro attraversa la SP 174 fino ad affiancarsi al Garosso di Rivoli. Il Il ramo sinistro arriva fino al piede del rilevato dello smistamento ferroviario per poi ricongiungersi con il ramo destro.
Note	In presenza di forti temporali la portata può crescere con esondazioni nei campi.

Garosso di Rivoli	
Origine	Il canale proviene dal territorio comunale di Rivoli, sottopassa la SP 145 ed arriva all'Ospedale S. Luigi in prossimità dell'edificio delle camere mortuarie.
Bacino	Limitato dalle infrastrutture e strutture presenti (viabilità, terrapieni)
Sviluppo	Il Garosso di Rivoli attraversa la SP 132 in corrispondenza del bivio con la strada di accesso agli impianti trattamento di inerti posti in sponda sinistra del Sangone.
Note	La sezione dell'attraversamento della SP 132 è indicata nell'approfondimento idraulico come insufficiente (per TR=200 il pelo libero sarebbe superiore di 0,70 cm rispetto all'altezza massima della sezione del ponte).

Collettore principale del SITO per la raccolta delle acque bianche	
Origine	Il SITO è dotato di una rete di smaltimento delle acque bianche progettato nel 1986 e realizzato insieme con i lavori di deviazione del cavo della Bealera di Gonzole (SITO, 1986).
Bacino	Superficie del SITO.
Sviluppo	Si tratta di un manufatto di grandi dimensioni con sezione rettangolare di 2.20 m di base per 3.30 m di altezza. Corre di lato alla strada di accesso all'ospedale.
Note	Nella relazione idraulica di approfondimento si indica che è stato progettato tenendo conto delle precipitazioni con tempo di ritorno 10 anni.

A completamento del quadro relativo all'assetto del territorio si forniscono alcuni dati sulla sismicità dell'area.

La trattazione di tale tematica è più che giustificata nell'ambito dello studio di compatibilità di un'opera o di una scelta urbanistica in quanto il Comune di Orbassano a seguito di recenti disposizioni regionali è stato riclassificato in zona 3.

Nelle figure successive si forniscono ubicazione e, se disponibili, magnitudo dei sismi che hanno interessato un intorno significativo dell'area in esame.

I dati provengono dalla banca dati della sismicità in Piemonte resi disponibili dall'Arpa Piemonte - Area delle attività regionali per l'indirizzo e il coordinamento in materia di previsione e monitoraggio ambientale (ARPA Piemonte - Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto, Comparto Sistema Informativo Geografico) e dall'ISIDe (Italian Seismological Instrumental and parametric Data-basE dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

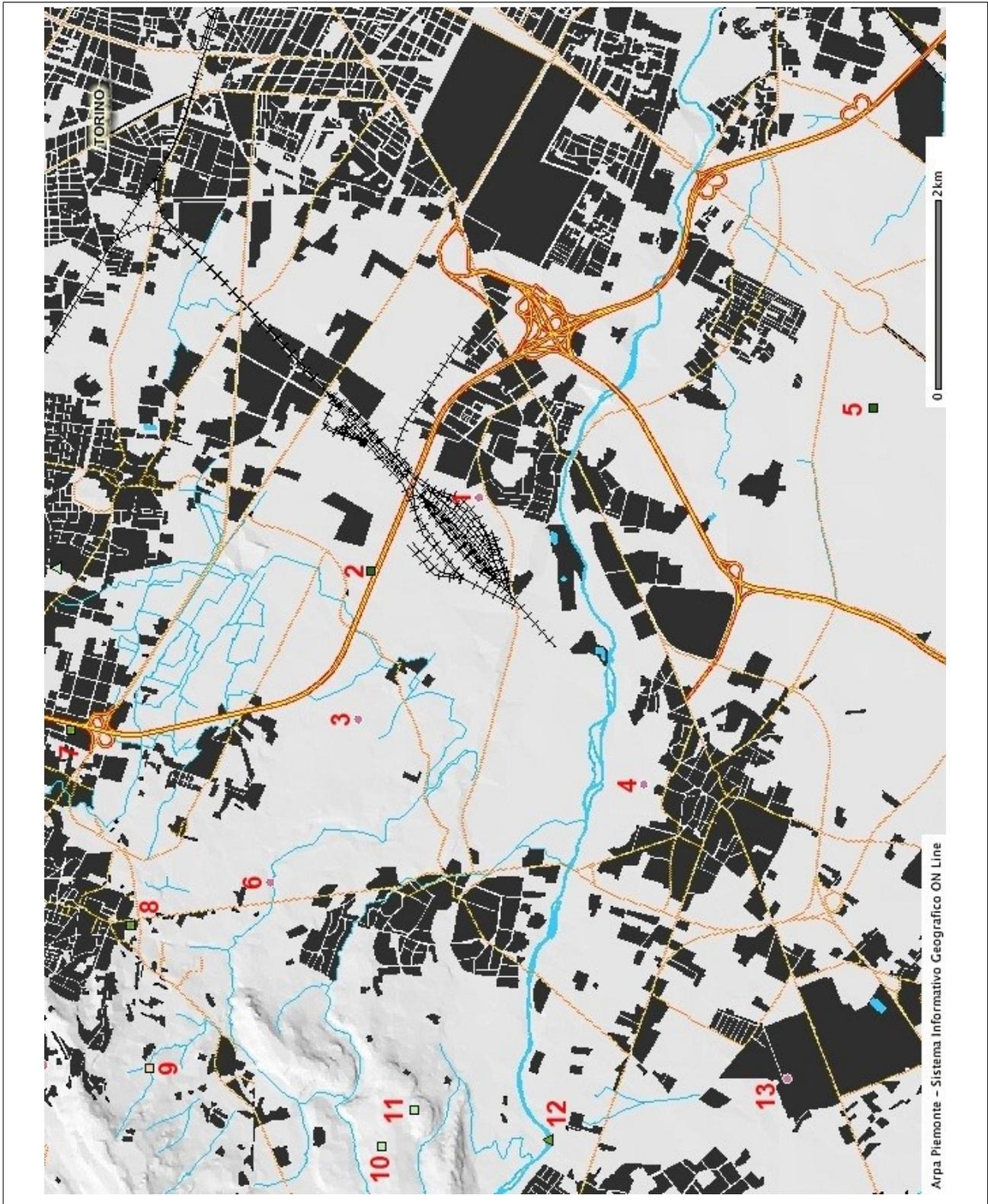
L'analisi dei terremoti storici permette di distinguere le seguenti zone:

- Pinerolese, valli Pellice, Chisone, Sangone e Valle di Susa = caratterizzate da epicentri concentrati e sismi generalmente di poco superiori ai 5 gradi;
- pianura a sud di Torino (Vinovo – Carmagnola – settore nord della pianura cuneese) = caratterizzate da epicentri distanti tra loro e sismi inferiori ai 5 gradi.

L'analisi dei terremoti (sia registrati che storici) in un raggio di 5 Km dal sito di interesse permette di affermare che negli utili 60 anni si sono verificati 13 eventi tellurici con grado massimo di 4,2 (Nichelino, 11/02/1990). In media gli eventi si collocano nell'entità strumentale.

L'evento che si è verificato a minor distanza dal sito di interesse è datato 17/06/2005 ed ha avuto magnitudo pari a 2,2 gradi (Comune di Rivalta, Frazione Hella).

Gli ultimi sismi registrati tra Orbassano e l'arco alpino sono datati 17/06/2005 (M = 2,2), 4/11/2008 (M = 1,4) e 19/10/2010 (M = 2,3).



ORBASSANO – Settembre 2011 – Variante Strutturale al P.R.G. Vigente n. 19 - Linea FM5 Orbassano - Stura - Nuova fermata "San Luigi" - Zona 14.3.5 di PRGC - Parcheggi FM5 - Studio di compatibilità geologica e idraulica

Dati sulla sismicità in un raggio di 5 km (figura precedente)							
N. di riferimento in carta	Dati sisma						
1	Comune		Anno				
	Orbassano		1976				
2	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Orbassano	1995	11	21	04:04:35	4.1	
3	Comune		Anno				
	Rivalta di Torino		1979				
4	Comune		Anno				
	Rivalta di Torino		1979				
5	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Nichelino	1990	02	11	07:00:38	4.2	
6	Comune		Anno				
	Rivoli		1976				
7	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Rivoli	1991	04	26	03:55:10	3	
8	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Rivoli	1999	10	25	15:41:58	3	
9	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Rivoli	1991	12	20	06:17:58	1.5	
10	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Villarbasse	1990	01	06	19:10:51	2.6	
11	Comune	Anno	Mese	Giorno	Ora	Magnitudo	
	Rivalta di Torino	1983	04	08	23:33:11	2.6	
12	Comune	Giorno	Mese	Anno	Ora	Magnitudo	Profondita'
13	Rivalta di Torino	17	06	2005	23:23:00	3	27.29

ORBASSANO – Settembre 2011 – Variante Strutturale al P.R.G. Vigente n. 19 - Linea FM5 Orbassano – Stura - Nuova fermata “San Luigi” - Zona 14.3.5 di PRGC – Parcheggi FM5 - Studio di compatibilità geologica e idraulica

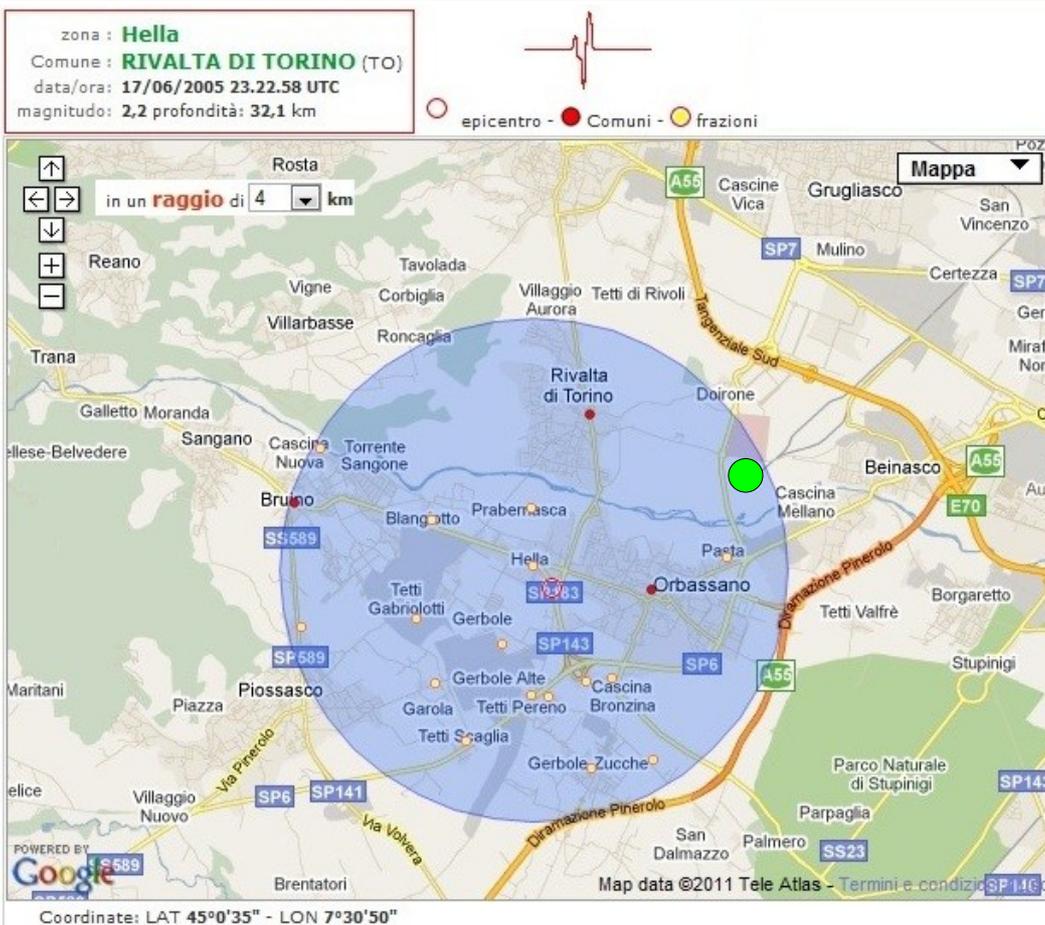
Dott. Geol. Massimo CALAFIORE

TERREMOTI vicini al Comune di ORBASSANO (distanza attuale: 30 km)



data	MAG	zona	dist. in km
1) 00/00/1311	4,83	Pinerolo	21,40
2) 00/00/1449	4,83	Pinasca	22,55
3) 00/00/1507	4,83	Pinasca	22,55
4) 28/12/1703	5,37	Villafranca Piemonte	25,42
5) 09/03/1753	5,25	Pomaretto	29,35
6) 26/05/1767	5,17	Balangero	29,33
7) 02/04/1808	5,67	Luserna San Giovanni	29,98
8) 25/10/1858	4,83	San Secondo di Pinerolo	23,41
9) 05/09/1886	5,27	Coazze	18,40
10) 25/05/1901	4,83	Carmagnola	25,66
11) 05/10/1909	4,63	Luserna San Giovanni	29,76
12) 26/10/1914	5,36	Valgioie	17,25
13) 11/12/1927	4,91	Borgone Susa	26,01
14) 09/10/1969	4,78	Sant' Ambrogio di Torino	15,75
15) 05/01/1980	5,1	Mollar dei Franchi	16,05
16) 11/02/1990	4,76	Tetti Cavalloni	10,09

Terremoti storici

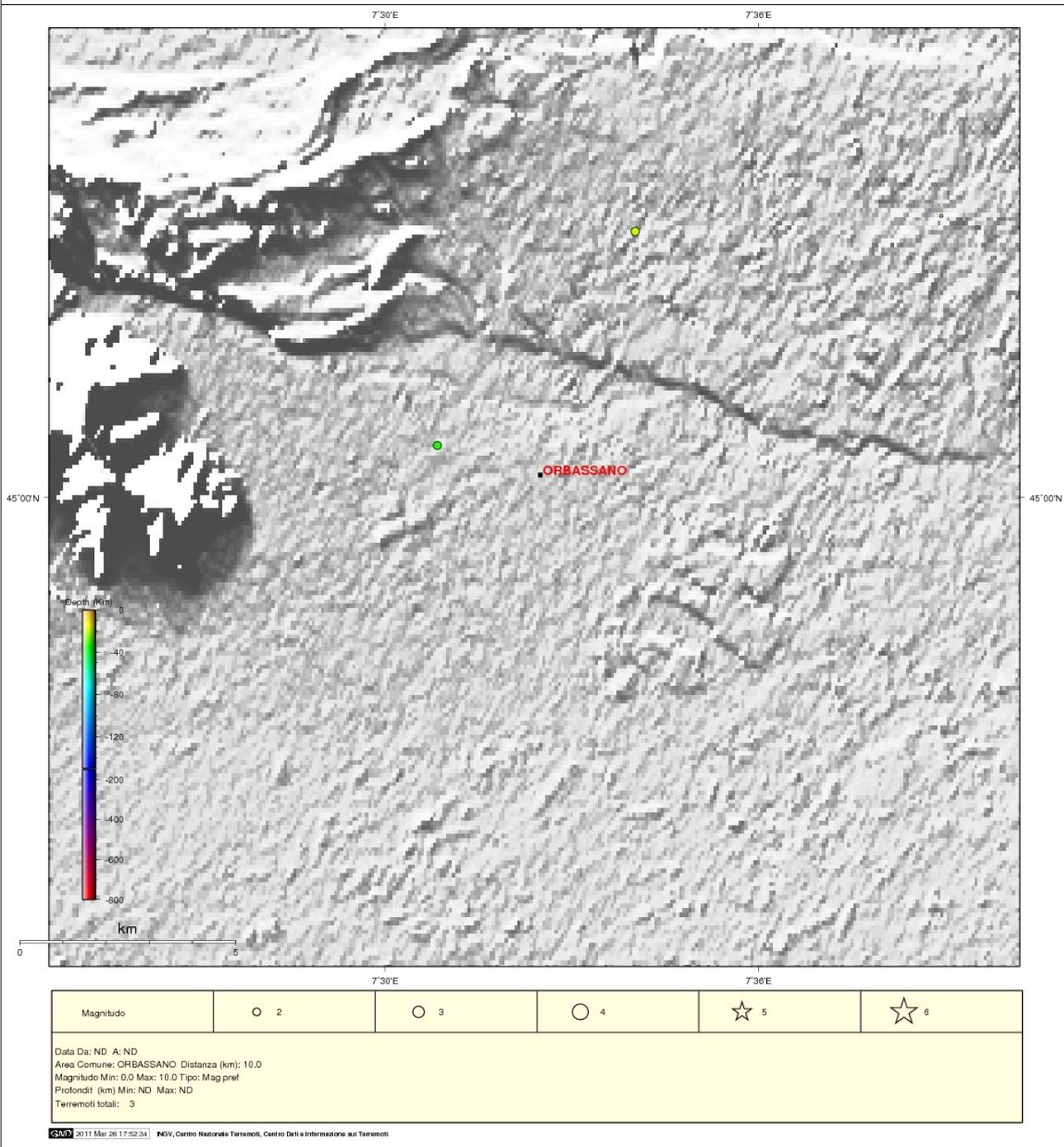


Comuni - Municipalities	km	prov	regione - region
Bruino	3,99	(TO)	Piemonte
Orbassano	1,81	" "	" "
Rivalta di Torino	2,66	" "	" "

Frazioni-Località-Quartieri	km	Comune	prov	regione
Blangiotto	1,87	Rivalta di Torino	(TO)	Piemonte
Cascina Bronzina	2,02	Orbassano	" "	" "
Casa Devesio	3,97	Sangano	" "	" "
Garola	2,37	Piossasco	" "	" "
Gerbole	1,25	Rivalta di Torino	" "	" "
Gerbole Alte	1,96	Volvera	" "	" "
Gerbole-Zucche	3,20	" "	" "	" "
Hella	0,14	Rivalta di Torino	" "	" "
Panealba	3,45	Volvera	" "	" "
Pasta	2,98	Rivalta di Torino	" "	" "
Prabernasca	1,06	" "	" "	" "
Tetti Gabriolotti	2,03	" "	" "	" "

● Area interessata dalla stazione della metropolitana FM5

Tempo Origine (UTC)	Latitudine	Longitudine	Profondità	Magnitudo	Fonte
2010-10-19 03:37:43.000	45.051	7.567	19.4	2.3	Sala Sismica
2008-11-04 20:13:32.220	45.054	7.649	10.0	1.4	Bollettino
2005-06-17 23:22:58.820	45.010	7.514	32.9	2.2	Bollettino



ORBASSANO – Settembre 2011 – Variante Strutturale al P.R.G. Vigente n. 19 - Linea FM5 Orbassano – Stura - Nuova fermata “San Luigi” - Zona 14.3.5 di PRGC – Parcheggi FM5 - Studio di compatibilità geologica e idraulica

ANALISI DELLE INTERFERENZE

Caratteristiche dei dissesti presenti o potenziali

Lo studio redatto da Hydrodata nel 1998 per la Provincia di Torino, avente per oggetto il reticolo idrografico compreso tra il torrente Sangone e la Dora Riparia interagente con il sito dell'Ospedale San Luigi a Orbassano (TO), era entrato nel merito del comportamento idraulico in condizioni di piena dei corsi d'acqua naturali e artificiali, in relazione al rischio di esondazione e allo smaltimento delle acque di drenaggio dell'area ospedaliera, al fine di definire gli interventi di adeguamento e protezione necessari per risolvere le situazioni di criticità riscontrate.

Tra i risultati dello studio era emerso che lo sviluppo urbano complessivo delle aree poste a monte non costituiva fattore di criticità per l'area ospedaliera in quanto lo stato di possibile dissesto dell'Ospedale S. Luigi, e quindi anche del settore interessato dai parcheggi della linea metropolitana FM5, era dovuto a situazioni locali imputabili al mancato riordino della rete irrigua/smaltimento dopo la realizzazione dei piazzali dell'ospedale e dell'interporto.

In particolare per quanto concerne il sistema di fognatura bianca dell'interporto del SITO Hydrodata lo ritenne allora (1998) sovradimensionato, quando però l'area da urbanizzare era grossomodo meno della metà. Oggi a seguito dell'approfondimento idraulico l'ing. Anselmo, con l'urbanizzazione oramai giunta a completamento, ritiene che l'adeguatezza del collettore di adduzione al Sangone deve essere verificata.

Dal 1998 è stata poi realizzata la bretella stradale fra Orbassano e Corso Allamano (collegamento fra la SP6 e la SP 175) che attraversa in rilevato la Valletta S. Luigi. Ma lo stato di fatto non è mutato in quanto la nuova viabilità non impedisce alle acque provenienti da monte di interessare la valletta S. Luigi perché sono stati realizzati due fornici.

Pertanto in accordo con l'ing. Anselmo si ritiene che l'assetto idraulico dell'area non è peggiorato mentre continua ad esistere uno stato di dissesto caratterizzato da allagamenti che si verificano soprattutto in occasione di forti temporali. Gli allagamenti si verificano lungo la strada di accesso all'ospedale ed in particolare in

corrispondenza della provinciale Beinasco-Rivalta. In genere il battente è limitato e la percorribilità in auto è, nella maggioranza dei casi che si sono verificati, difficoltosa ma non impossibile per un normale autoveicolo. Unica eccezione è rappresentata dal sottopasso ferroviario il cui piano viabile risulta ribassato rispetto alla viabilità circostante e quindi è soggetto a battenti maggiori.

La suddetta condizione morfologica si ripete per alcune aree della zona analizzata, come quella compresa tra il muro di recinzione Via S. Luigi e la strada di accesso all'ospedale, e quella a valle di Via S. Luigi, dove è previsto il parcheggio per la fermata della linea FM5. Essendo di fatto generalmente depresse rispetto alla viabilità principale, è possibile che siano soggette a fenomeni di accumulo e ristagno con battenti maggiori delle aree circostanti.

I contributi che portano allo stato di dissesto sopra descritto derivano, sia secondo l'analisi idraulica effettuata dall'Ing. Anselmo che secondo i rilievi effettuati dal sottoscritto in merito alle condizioni manutentive, con ogni probabilità alla inadeguatezza locale delle sezioni e dei manufatti di attraversamento a fronte del livello di impermeabilizzazione raggiunto nell'area.

Anche a monte del sito di interesse si sono verificati in passato alcuni dissesti, anch'essi legati prevalentemente all'inefficienza del reticolo idrografico.

Le valutazioni tecniche che derivano dallo studio di Hydrodata mettono infatti in rilievo che lo stato di dissesto nell'area dell'ospedale deriva sostanzialmente da un'insufficienza delle sezioni idrauliche a contenere i cospicui apporti dovuti a forti temporali.

In particolare si riferisce che le condizioni di criticità del Garosso sarebbero collegate all'incapacità (quattro casi segnalati tra 1988 e 1998) del suo alveo a smaltire surplus di acqua formati in occasione di forti temporali.

Nel suddetto studio si afferma che le acque del Garosso *“sono esondate andando ad occupare un alveo di piena che già all'altezza della Frazione Tetti Giacchetto, presentava un'ampiezza di 20-30 m. Arrivate alla confluenza del Canale Comunale di Orbassano hanno in breve superato la capacità di deflusso di detto canale e, percorso un breve tratto in contro pendenza, hanno superato la provinciale e sono confluite nella Balera dell'Ospedale S. Luigi. Quest'ultima ha poi causato le esondazioni nell'area ospedaliera.”*

Nell'approfondimento a carattere idraulico redatto dall'Ing. Virgilio Anselmo si evidenzia che i dissesti verificatisi, peraltro in un arco di tempo ristretto, potrebbero essere collegati ad una particolare fase temporale in cui si stavano progressivamente verificando alcuni mutamenti delle condizioni topografiche a seguito della costruzione dell'appendice meridionale del SITO.

In particolare è importante evidenziare che in tale fase tale appendice non era ancora collegata alla rete fognaria bianca, costituita dal grosso collettore che scende in fregio al lato orientale della strada per l'ospedale.

Indicazioni dell'analisi idrologica e idraulica

I seguenti dati, rappresentati in forma sintetica, sono stati estratti dallo studio di approfondimento dell'Ing. Virgilio Anselmo.

Garosso di Tetti Neirotti	
Bacino	1,86 Km ²
Quota massima	316 m
Quota media	301 m
Quota minima	285 m
Lunghezza asta	3,09 Km
Pendenza asta	1 %
Pendenza media bacino	3 %
Valore CN¹	80
Tempo di corrivazione	2,0 ore
Portata di riferimento TR = 20 anni	Pioggia critica: 59,0 mm – Portata: 10,7 mc/s
Portata di riferimento TR = 50 anni	Pioggia critica: 69,2 mm – Portata: 12,5 mc/s
Portata di riferimento TR = 200 anni	Pioggia critica: 84,6 mm – Portata: 15,3 mc/s
Note	Viene segnalato che, date le condizioni del bacino idrografico, le dimensioni degli alvei e dei manufatti di attraversamento, è assai probabile che gli inconvenienti lamentati (sensibili allagamenti del sottopasso con cui la strada provinciale attraversa lo scalo ferroviario) derivino da portate notevolmente inferiori a quelle proposte come riferimento.

¹ Il metodo CN (Curve Number) rappresenta un modello empirico di infiltrazione largamente testato (SCS 1985). Si basa sulla conoscenza del tipo di suolo e dell'uso del suolo. La determinazione del valore di CN si effettua per mezzo di specifiche tabelle in cui il parametro dipende dalla classificazione dei suoli dal punto di vista della possibilità di infiltrazione.

Garosso di Rivoli	
Bacino	8,51 Km ²
Quota massima	450 m
Quota media	353 m
Quota minima	285 m
Lunghezza asta	7 Km
Pendenza asta	2 %
Pendenza media bacino	5 %
Valore CN²	80
Tempo di corrivazione	3,0 ore
Portata di riferimento TR = 20 anni	Pioggia critica: 67,0 mm – Portata: 42,2 mc/s
Portata di riferimento TR = 50 anni	Pioggia critica: 78,6 mm – Portata: 49,5 mc/s
Portata di riferimento TR = 200 anni	Pioggia critica: 96,0 mm – Portata: 60,5 mc/s
Note	La Bealera S. Luigi raccoglie il contributo di 14,79 mc/s che si riduce a meno di 6 mc/s superata la SP 174.

² Il metodo CN (Curve Number) rappresenta un modello empirico di infiltrazione largamente testato (SCS 1985). Si basa sulla conoscenza del tipo di suolo e dell'uso del suolo. La determinazione del valore di CN si effettua per mezzo di specifiche tabelle in cui il parametro dipende dalla classificazione dei suoli dal punto di vista della possibilità di infiltrazione.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ

Stato di fatto

Alla luce degli approfondimenti geologici, geomorfologici, idrogeologici e idraulici l'area del S. Luigi è stata definita, in sede di Variante Strutturale n. 12, in termini di pericolosità e di utilizzazione urbanistica.

Il quadro che ne emerge è quello rappresentato nell'allegato "Pericolosità geomorfologica e utilizzazione urbanistica" dal quale si evince che il settore in cui s'intende realizzare i parcheggi a servizio della nuova fermata "S. Luigi" ricadono totalmente in classe IIIA.

Tale classe vincola fortemente l'uso del suolo specificando che i settori che vi ricadono sono inidonei a nuovi insediamenti. Unica eccezione è rappresentata dalle opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili. In particolare l'art.31 della L.R. 56/77 obbliga, al fine di verificare la fattibilità di tali opere pubbliche, alla redazione di uno studio di compatibilità.

Il presente studio di compatibilità ha pertanto ai sensi di legge verificato gli elementi critici della porzione di territorio delimitata in classe IIIA.

Gli elementi critici, ampiamente discussi nelle pagine precedenti, consistono sostanzialmente in un disordine idraulico a cui è soggetta la rete idrica minore. Tale disordine idraulico è in parte stato risolto con la realizzazione della bretella stradale Orbassano – Grugliasco che ha determinato un rifacimento degli attraversamenti stradali. Rimane aperta la questione dello smaltimento del deflusso superficiale lungo la direttrice ad est del complesso ospedaliero del S. Luigi.

Da un punto di vista geologico le problematiche consistono nel particolare assetto geomorfologico che favorisce nell'area interessata dal progetto fenomeni di ristagno generati da acque che laminano lungo la viabilità provenienti sia dal reticolo idrografico secondario che dal parcheggio interno dell'ospedale.

Dal punto di vista idraulico si è verificato che esistono quote del deflusso superficiale non contenibili nelle sezioni attuali della rete idrica minore posta ad est dell'ospedale.

Per quanto concerne quella che secondo il sottoscritto è materia comune alle due discipline, cioè l'analisi dello stato manutentivo dei corsi d'acqua e degli attraversamenti, si evidenzia che esistono situazioni critiche dettate proprio dal basso grado di manutenzione.

Le criticità non interessano esclusivamente l'area in cui si prevede di realizzare il parcheggio (cioè i terreni agricola a valle dell'ospedale), ma anche alcuni settori in adiacenza alla SP 174 ed il sottopasso dello scalo ferroviario con relativa interruzione del traffico verso il presidio sanitario.

Lo studio di approfondimento idraulico dell'Ing. Virgilio Anselmo ha formulato una proposta di intervento il cui fine è la risoluzione delle suddette criticità attraverso i principi del controllo del deflusso e del suo miglior convogliamento verso valle.

Nelle pagine successive si riassume quanto proposto sottolineando che si tratta di azioni di riassetto territoriale, fondamentali per la diminuzione complessiva dello stato di pericolosità dell'area.

Proposte di intervento di riassetto territoriale

I ipotesi di intervento aventi per oggetto il riassetto territoriale nell'area del S. Luigi erano già state formulate nello studio di Hydrodata del 1998. In particolare era stato proposto:

- un nuovo canale scolmatore a partire dalla confluenza del Garosso di Tetti Neirotti nel Canale Comunale di Orbassano con sezione rettangolare, preferibilmente in gabbioni, fin oltre la cinta muraria dell'ospedale;
- l'attraversamento del parcheggio inferiore dell'ospedale con un tratto tombato, a sezione rettangolare, ispezionabile, corrente a lato della strada;
- l'attraversamento della strada provinciale;
- l'adeguamento della sezione del fosso in fregio al piede del rilevato ferroviario fino allo sbocco nel Garosso di Rivoli.

Evidentemente alla luce del nuovo progetto tali proposte sono da rivalutare in quanto era stato previsto un controllo del deflusso ed un convogliamento nell'area dove oggi si prevede la realizzazione del parcheggio a servizio della futura stazione della metropolitana.

Lo studio idraulico di approfondimento effettuato a supporto della Variante Strutturale n. 19 prevede infatti di;

- controllare le acque di piena fuoriuscite dal Garosso di Tetti Neirotti e la conseguente intrusione nella Valletta San Luigi, potenzialmente responsabili dello straripamento e dell'invasione della strada di accesso all'ospedale in pendenza verso la SP 174;
- controllare le acque provenienti dai parcheggi e dalla viabilità di servizio interna ed esterna all'Ospedale San Luigi (principale causa della sommersione dei terreni agricoli di valle), per afflussi eccedenti la capacità dei cavi irrigui;

- adeguare la capacità di convogliamento in corrispondenza del ponte della SP 174 sul Garosso di Rivoli, potenzialmente responsabile della sommersione della SP 174 stessa in corrispondenza sia del manufatto di attraversamento che del tratto immediatamente a monte; l'adeguamento può essere ottenuto aumentando la capacità di convogliamento dell'alveo intervenendo sul profilo dello stesso.

Per quanto concerne la descrizione delle opere e le modalità progettuali si rinvia al suddetto studio.

Il giudizio sulla necessità di intervenire nell'area esaminata non nasce esclusivamente per rendere fattibile la realizzazione dell'area a parcheggio funzionale a alla fermata della linea metropolitana FM5. Infatti gli interventi riassunti nelle pagine precedenti assumono la connotazione di un piano d'intervento per il riassetto territoriale di un'area importante dal punto di vista dello sviluppo futuro dell'intera zona.

Escluse problematiche di grave criticità geologica e idraulica, come ad esempio le frane attive e gli ambiti fluviali caratterizzati da un deflusso con battenti significativi e velocità elevate, il sito rientra nella casistica dei territori soggetti a stato di dissesto latente per esclusivo disordine idraulico delle rete idrica minore.

Tale disordine idraulico (peraltro residuale in quanto come già detto nelle pagine precedenti alcuni interventi infrastrutturali effettuati in un recente passato hanno già parzialmente risolto criticità di tipo idraulico) è sostanzialmente dovuto alla non soluzione di situazioni ben note da circa vent'anni.

Pertanto in relazione alla caso analizzato si esprime un giudizio di assoluta necessità di intervento da legare alla realizzazione del potenziamento della metropolitana torinese.

CONCLUSIONI

Il presente studio di compatibilità geologica e idraulica ha:

1. rilevato e caratterizzato i fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attivi o potenzialmente attivi che interessano il territorio oggetto di intervento;
2. delimitato alla scala opportuna le porzioni di territorio soggette a dissesti idraulici e idrogeologici;
3. descritto le interferenze fra lo stato del dissesto presente o potenziale rilevato e le previsioni della Variante Strutturale n. 19 in relazione a quanto previsto per il potenziamento della linea metropolitana torinese;
4. classificato la tipologia di fenomeni di dissesto attualmente un grado di verificarsi nell'area;
5. sottolineato la necessità di adottare interventi di tipo strutturale al fine di rendere compatibile l'intervento in progetto, ma anche di mettere in sicurezza un settore strategico per il futuro;
6. verificato l'idoneità geologica e geomorfologica delle misure di riassetto indicate nello studio di approfondimento idraulico a firma dell'ing. Virgilio Anselmo;
7. appurato che l'uso dell'area a parcheggio FM5, data la sua collocazione, non determinerà condizioni di rischio per le preesistenze (strade, sottopasso, attività limitrofe);

Relativamente ai punti 1), 2), 3) e 4) si specifica che i dissesti che possono verificarsi nell'area esaminata sono dovuti al disordine del reticolo secondario che, in particolari situazioni meteorologiche, non è attualmente in grado di contenere l'incremento della portata liquida.

Relativamente ai punti 5), 6) e 7) si specifica che la realizzazione di quanto in oggetto, è possibile in quanto trattasi di strutture e infrastrutture riferiti a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili (complesso stazione – area parcheggi che trova ubicazione presso una linea ferroviaria preesistente). La compatibilità dei parcheggi con lo stato di dissesto esistente è però condizionata alla realizzazione di opere di riassetto territoriale.

In conclusione si evidenzia che gli interventi di riassetto territoriale indicati in via preliminare nello studio di approfondimento idraulico, nelle successive fasi progettuali dovranno raggiungere i seguenti obiettivi:

- garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati;
- dimostrare la messa sicurezza del territorio;
- tutelare la pubblica incolumità;
- integrarsi in modo organico con le infrastrutture esistenti e con quelle in progetto.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

AREE SOGGETTE A CRITICITA'



Valletta S. Luigi



Incrocio Strada Regione Gonzole SP 174 – Ingresso ospedale

AREE SOGGETTE A CRITICITA'



Tratto di SP 174 compreso tra ingresso ospedale e parcheggi



Parcheggi ospedale

AREE SOGGETTE A CRITICITA'



Tratto terminale Strada Regione Gonzole SP 174



Incrocio Strada Regione Gonzole SP 174 – Sullo sfondo il rilevato ferroviario

AREE SOGGETTE A CRITICITA'



Incrocio Strada Regione Gonzole SP 174 – Sullo sfondo l'area interessata dal progetto



Panoramica dell'area interessata dal progetto