



## INDICE

<b>Premessa</b>	pag. 4
<b>1 Studi esistenti e ricerca dati storici</b>	pag. 6
1.1 Studi esistenti	pag. 6
1.2 Ricerca dati storici	pag. 7
1.3 Eventi alluvionali recenti	pag. 9
1.4 Banca dati Regionale	pag.11
<b>2 Inquadramento Geografico e Geomorfologico</b>	pag. 12
<b>3 Inquadramento Geologico</b>	pag. 13
<b>4 Capacità d'uso dei suoli</b>	pag. 15
<b>5 Dinamica di versante</b>	pag. 17
<b>6 Reticolo idrografico, censimento delle opere idrauliche e dinamica fluviale</b>	pag. 17
6.1 Censimento delle opere idrauliche	pag. 17
6.2 Considerazioni sulla dinamica fluviale	pag. 19
6.3 Inquadramento idrologico ed idraulico	pag. 20
<b>7 Inquadramento idrogeologico</b>	pag. 26
7.1 Piezometria dell'acquifero libero	pag. 27
7.2 Caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero	pag. 31
<b>8 Caratteristiche geotecniche dei terreni</b>	pag. 31
<b>9 Pericolosità sismica</b>	pag. 32
<b>10 Pericolosità geomorfologica e idoneità all'utilizzazione urbanistica</b>	pag. 36
<b>11 Norme di attuazione e prescrizioni operative per gli interventi ammessi nei settori distinti per classi di idoneità d'uso.</b>	pag. 39
<b>12 Corsi d'acqua naturali/artificiali e tratti combinati: fasce di rispetto e norme di salvaguardia</b>	pag. 50

## **ALLEGATI**

1. Schede tecniche con ricerca storica degli eventi avvenuti in passato ed estratto della CTR (Carta Tecnica Regionale) per analisi comparativa con la situazione attuale
2. Censimento delle opere di difesa in base ad apposite schede SICOD
3. Ubicazione delle sezioni e tabella con il profilo di piena per il Torrente Maira tratta dal PAI
4. Carta del bacino imbrifero del Torrente Maira

## **Premessa**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Vottignasco sono state condotte le indagini geologiche, geologico-tecniche e idrogeologiche necessarie alla stesura della Variante Generale al P.R.G.C., in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente, Legge Regionale 5 dicembre 1977 n. 56 e s.m.i., Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8-5-96 n. 7/LAP e relativa Nota Tecnica esplicativa emanata nel dicembre 1999, Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8-5-1998 n.14/LAP/PET, in funzione dell'adeguamento dello strumento urbanistico vigente alle indicazioni proposte dal PAI (Piano Assetto Idrogeologico), approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24-5-2001 e adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione n. 18 in data 26-4-2001.

In considerazione degli ultimi eventi alluvionali e degli indirizzi normativi, precedentemente citati, il presente studio preliminare ha interessato l'intero territorio comunale e le sue immediate vicinanze. Le singole aree, oggetto di variazione di destinazione d'uso, saranno descritte nella stesura definitiva dello studio.

Lo scopo finale del seguente lavoro, è rappresentato dalla redazione di carte tematiche necessarie alla stesura di una cartografia di sintesi, nella quale il territorio comunale è suddiviso in aree omogenee sulla base della valutazione della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

La relazione geologico-tecnica illustrerà i risultati delle indagini che sono state condotte come di seguito schematizzato:

- esame critico della documentazione geologica allegata allo strumento urbanistico esistente
- esame dei dati bibliografici esistenti e ricerca storica presso archivi personali, comunali, regionali e statali
- rilevamento geologico e geomorfologico del territorio
- censimento delle opere idrauliche esistenti
- analisi delle fotografie aeree della zona
- campagna piezometrica con rilevamento dei dati idrogeologici
- elaborazione della cartografia tematica prevista dalla normativa vigente

- stesura della relazione geologico-tecnica
- preparazione di schede geologico-tecniche relative alle singole aree per le quali è prevista la variazione d'uso.

La cartografia di base, utilizzata per la rappresentazione dei dati di rilevamento su cui sono state realizzate le carte tematiche è la Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000, Sez. n. 209030, 209040, 209070 e 209080.

Le Carte Tematiche realizzate in scala 1:10.000, che sono state redatte seguendo le indicazioni presenti nella Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8-5-96 n. 7/LAP e relativa Nota tecnica esplicativa e della Legenda Regionale allegata alla D.G.R. del 15 Luglio 2002 n. 45-6656, sono le seguenti:

- Tav. 1A Carta Geomorfologica e dei dissesti.
- Tav. 2A Carta idrogeologica e litotecnica
- Tav. 3A Carta della rete idrografica, delle opere presenti in alveo e di difesa idraulica
- Tav. 4A Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

In allegato sono inoltre presenti le schede riassuntive delle ricerche storiche effettuate, le schede monografiche redatte secondo lo schema SICOD LT riferite al censimento delle opere di difesa idraulica e delle opere interferenti con i corsi d'acqua e la relativa documentazione fotografica, secondo quanto indicato dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale in data 8-5-96 n. 7/LAP e successiva Nota tecnica esplicativa emanata nel dicembre 1999.

Relativamente alle aree per le quali sarà prevista la variazione di destinazione d'uso saranno predisposte delle schede geologico-tecniche nella stesura del piano definitivo, nelle quali saranno riportate le caratteristiche geologiche, litostratigrafiche, geomorfologiche, idrologiche, idrogeologiche, gli eventuali rischi naturali e l'uso del suolo.

Per ogni singola area sarà indicata la classe di rischio in cui ricade, in conformità con quanto prescritto nella Circolare 7/LAP, e, per le zone all'interno delle fasce A e B del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) le apposite indicazioni presenti nelle norme d'attuazione del suddetto Piano, con le eventuali limitazioni e prescrizioni da adottare per ovviare e/o ridurre il rischio.

Per quanto riguarda gli aspetti geotecnici si sottolinea che in questa sede sono fornite indicazioni di carattere generale. Infatti, non essendo note le tipologie degli interventi previsti nelle singole aree, si rimandano alla fase progettuale degli stessi le indagini geotecniche previste dal D.M. 11/3/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce..." e del D.M. Infrastrutture 14-01-2008 - "Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni".

Pertanto i risultati delle suddette indagini di dettaglio dovranno essere oggetto di apposite relazioni geotecniche, e, nei casi previsti, anche da relazioni geologiche, da allegare alle singole richieste di concessioni edilizie, nelle quali verranno considerate oltre alle caratteristiche litotecniche dei terreni anche le dimensioni e le geometrie delle opere di fondazione con i relativi carichi trasmessi al terreno.

## **1. Studi esistenti e ricerca dati storici**

### ***1.1 Studi esistenti***

Gli studi di carattere geologico riguardanti il territorio in esame e disponibili presso l'archivio comunale non sono molto numerosi. Le ricerche effettuate hanno permesso di analizzare gli elaborati geologici a corredo del progetto di variante al P.R.G.C. del 1985 realizzati dall'Ing. Cina e visionare alcuni documenti cartografici storici, dai quali si sono ricavate informazioni su come si presentava il Torrente Maira nel Comune di Vottignasco negli anni passati, rispetto alla situazione attuale; infine sono stati visionati due progetti di opere idrauliche realizzate in seguito ad eventi alluvionali.

Per avere una visione completa dell'area di studio, sono state consultate anche le relazioni geologiche dei P.R.G.C. dei comuni posti al confine con il

territorio comunale di Vottignasco, che risultano essere rispettivamente Villafalletto e Savigliano.

Le informazioni geologiche generali sono state ricavate dal Foglio n. 80 "Cuneo" della Carta geologica d'Italia a scala 1:100.000 con le relative note illustrative di Franchi S., Sacco F., Stella A. (1931); da Ansaldo G. & Maffeo B. (1979): "Carta Idrogeologica della Provincia di Cuneo alla scala 1:100.000 e note illustrative" e da Bortolami et Al. (1976): "Lineamenti di litologia e geoidrologia del settore piemontese della pianura padana". Altre interessanti informazioni sulla tendenza evolutiva del Torrente Maira sono state tratte dalla memoria di Augusto Biancotti presentata all'Accademia Lincei il 12 dicembre 1976 intitolata "L'evoluzione recente ed attuale di un tratto dell'alta Pianura Padana del Piemonte sud-occidentale".

Per la comprensione dell'assetto idrogeologico sono stati acquisiti i risultati di uno studio idrogeologico raccolti in una pubblicazione dal titolo "Le risorse idriche sotterranee del territorio cuneese (Piemonte meridionale) Parte 2: il settore di pianura" (2001) di Civita et Al.

## **1.2 Ricerca dati storici**

Presso gli archivi comunali di Vottignasco è stata condotta una ricerca di dati storici inerenti fenomeni di dissesto idrogeologico. Tale ricerca ha evidenziato il manifestarsi di fenomeni che per lo più si riferiscono ad eventi alluvionali, che confermano in gran parte i dati reperiti presso la Banca Dati Geologica, della Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte, uffici di Mondovì.

I documenti consultati riguardano soprattutto gli allagamenti prodotti dal principale corso d'acqua presente nell'area, il Torrente Maira e le relative porzioni di territorio interessate da tali fenomeni.

Tramite i documenti reperiti presso la sede comunale e gli archivi personali è stata svolta una ricerca su come si presentava il Torrente Maira nel Comune di Vottignasco negli anni passati rispetto alla situazione attuale. Sono riportati di seguito, in ordine cronologico, tutti i documenti da cui si sono estrapolate le notizie più salienti per una buona documentazione storica e sono allegate alla presente

relazione le relative schede riassuntive e le cartografie confrontate con la situazione attuale sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10000. (Allegato 1)

Il documento più antico di cui si sono trovate notizie nell'archivio Comunale, è il "Catasto di Maria Teresa d'Austria" che risale al 1783. Di questo documento non si è potuto avere alcuna copia di riferimento in forma cartacea dato il suo valore storico, ma dall'osservazione dello stesso, nonostante la diversa scala utilizzata, si è osservato che la sponda destra del Torrente Maira si trovava ad una distanza minore dal concentrico di Vottignasco rispetto alla situazione attuale.

Altro documento reperito presso l'archivio comunale è la "Mappa del Catasto Napoleonico - Tableau d'assemblage de la Commune de Vottignasco". Il documento in forma cartacea è stato sovrapposto al CTR in scala 1: 10000 evidenziando il diverso andamento delle sponde del Maira. Da questa sovrapposizione, si può osservare come la sponda destra presenti un diverso andamento rispetto al 1991 (data di ripresa aerea del CTR). Si nota, infatti, come l'alveo attivo sia migrato, verso il concentrico, in corrispondenza della cappella Madonna del Bosco e di Cascina Marengo, e come alcune anse, nella parte settentrionale del territorio comunale, abbiano invertito la concavità.

Altre informazioni interessanti sono state ricavate consultando una relazione tecnica a firma del geometra E. Delpozzo del 1948, dove vi era scritto che: *"...da documenti conservati nell'archivio comunale risulta che nell'autunno del 1839, un'eccezionale piena del T. Maira, dopo aver eroso ed inondato le fertili regioni di Lavalle e Sabbione, aveva gravemente minacciato l'abitato di Vottignasco. L'Amm. Comunale di allora, ricorrendo a mutui, riuscì in alcuni anni a costruire opere di difesa che salvarono l'abitato e restituirono a dette regioni il terreno asportato..."*.

Del 1922 è riferita la Tavoletta in scala 1:25.000 (rilievo del 1879; ricognizioni generali 1922; ricognizioni parziali 1933 – rotabili e dettagli importanti) della Carta IGM – Foglio 80 Centallo e Foglio 80 Busca. Rispetto al CTR, l'andamento della sponda destra del Maira si presenta ad una distanza più elevata dal concentrico.

Dall'archivio dell'Ing. Cina sono stati consultati due documenti, riferiti al 1936 ed al 1985. Il primo è il "Foglio Catastale VI del Comune di Vottignasco", aggiornato fino al 1939, in scala 1:2000 – Venezia. Qui il tratto di sponda cartografato si estende dalla parte meridionale del comune fino alla Strada



Vicinale che collega Saluzzo a Vottignasco. Il secondo documento è il P.R.G.C. "Tavola 5 – Carta idrografica e dei dissesti idrogeologici", qui la sponda destra, in corrispondenza dell'abitato si presenta a tratti più vicina rispetto al 1936. All'interno di questo documento sono inoltre riportate le due scogliere di difesa spondale presenti nel 1985, di cui solo l'opera più a valle (in corrispondenza di C.na Lerda) è tuttora presente.

L'unico documento progettuale storico che riguarda l'alveo del Maira è stato trovato presso l'Archivio di Stato di Cuneo – Casella 464 Genio Civile ed è il "Progetto per l'esecuzione di opere sul T. Maira a difesa dell'abitato in dipendenza dell'alluvione del 14 – 15 maggio 1948" che si riferisce ai lavori di riparazione delle opere danneggiate dalla stessa alluvione del 1948 ed eseguite nel 1949. Tale evento è riportato sulle schede del Sistema Informativo Geologico–Processi–Effetti della Regione Piemonte.

Delle opere progettate nel 1948 sono state rinvenute, nel censimento del Marzo 2003 realizzato per questo studio, di cui sono allegare le schede SICOD LT con la descrizione di ogni intervento, solamente il tratto terminale della difesa spondale in gabbioni che risultano attualmente in cattivo stato di manutenzione.

Dal confronto del progetto del 1948 con la base catastale utilizzata, aggiornata al 1936, si nota che la sponda destra del Maira nel tratto comunale è stata sottoposta ad un'erosione piuttosto intensa con asportazione di terreno, pari ad una larghezza tra i 50 e i 100 m, causando lo spostamento dell'alveo verso est in direzione del concentrico.

### **1.3 Eventi alluvionali recenti**

In epoca recente i principali eventi alluvionali di cui si ha testimonianza scritta e orale sono i seguenti:

- *Primavera 1992.* In località Sabbione, si manifesta un'erosione di sponda in destra idrografica del Torrente Maira, provocata da una diversione della corrente a causa di un ingente accumulo di materiale litoide depositato nella porzione mediana dell'alveo, con altezze superiori a quelle di sponda.
- (Lettera del Comune di Vottignasco al Magistrato del Po del 31/07/1992).

- 7-9 ottobre 1996. L'evento calamitoso, provocò numerosi danni alle difese spondali esistenti, in particolare nel tratto posto in prossimità di C.na Lerda (a circa 280 m) e tra la C.na Valle e la Strada Antica di Saluzzo, per uno sviluppo totale pari a 1100 m. I danni furono ingenti a causa della folta vegetazione trasportata e dei notevoli volumi di materiale litoide mobilizzati che erano presenti nell'alveo.
- 4-5 maggio 1999. A causa delle forti piogge del Maggio 1999, vi fu un'intensa attività erosiva del Maira in sponda destra, presso Via del Sabbione e fino al confine settentrionale con il comune di Savigliano. Per contrastare tale tendenza e con la finalità di prevenire eventuali allagamenti delle aree circostanti al torrente, fu realizzata una scogliera in blocchi di cava.
- 14 - 15 e 16 ottobre 2000. Questo evento alluvionale ha causato una forte riduzione delle sezioni di deflusso, ostacolando il normale regime idraulico. Le opere realizzate tra il 1948 e il 1960 sono state danneggiate in maniera significativa, con un forte aumento del rischio di inondazione. Da registrare inoltre un innalzamento della quota di scorrimento dell'acqua provocato dai notevoli depositi in alveo.
- 15 luglio 2002. In questa alluvione, in corrispondenza di C.na Lerda, in sponda sinistra, a cavallo del guado dall'Antica Strada Comunale, si è attivato un meandro di nuova formazione con un'estensione di circa 500 m.

Attualmente sono in corso i lavori previsti dal Magistrato del Po in prossimità del confine con il comune di Savigliano, che riguardano la realizzazione di una scogliera ed il riempimento di un meandro. Il progetto è stato redatto dall'Ing. Carlo Ferrero nel 2001, la cui planimetria d'intervento è all'interno degli allegati della presente relazione.

Da quanto detto risulta che i danni riportati nel Comune di Vottignasco sono in gran parte riferiti all'agricoltura, in quanto le piene hanno causato soprattutto fenomeni con erosioni di sponda e allagamenti di campi coltivati.

Danni significativi e di media gravità per allagamento al centro abitato, sono documentati solo per l'evento avvenuto nel maggio del 1948.

#### **1.4 Banca dati Regionale**

A completamento delle indagini eseguite, sono state consultate le seguenti cartografie tematiche della Banca Dati Geologica a scala 1:100.000, Foglio 80 Cuneo:

- *Carta delle aree inondabili*: le aree inondabili presentano un andamento molto simile, anche se in alcuni tratti risultano meno ampie, rispetto a quelle delimitate dal PAI.
- *Carta delle frane*: il territorio comunale non è interessato da questo tipo di fenomeno
- *Carta delle conoidi potenzialmente attive*: il territorio comunale non è interessato da questo tipo di fenomeno
- *Carta dei fenomeni di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione della copertura superficiale*: il territorio comunale non è interessato da questo tipo di fenomeno
- *Carta dei danni alla rete viaria e ponti*: non sono segnalati danni sul territorio comunale
- *Carta dei danni ai centri abitati*: Vottignasco risulta tra i centri abitati danneggiati per allagamento, con gravità dei danni. media ed un numero di casi accertati nel periodo dal 1830 al 1981 variabile da 3 a 5.
- *Carta degli alveo tipo e portate*: l'alveo del Torrente Maira è classificato con un andamento morfologico definito a "ramificazioni multiple (pluricursali) e canali di deflusso instabili", caratterizzato da processi tipici quali, l'erosione laterale, abbondante trasporto solido sul fondo, disalveamenti ed esondazioni con allagamenti per lo più limitati.
- *Sistema informativo geologico – Processi – effetti*: Sulle schede è riportata notizia dell'evento alluvionale del 15/5/1948

Per completare le indagini effettuate sono inoltre stati consultati i seguenti documenti normativi e i relativi allegati cartografici:

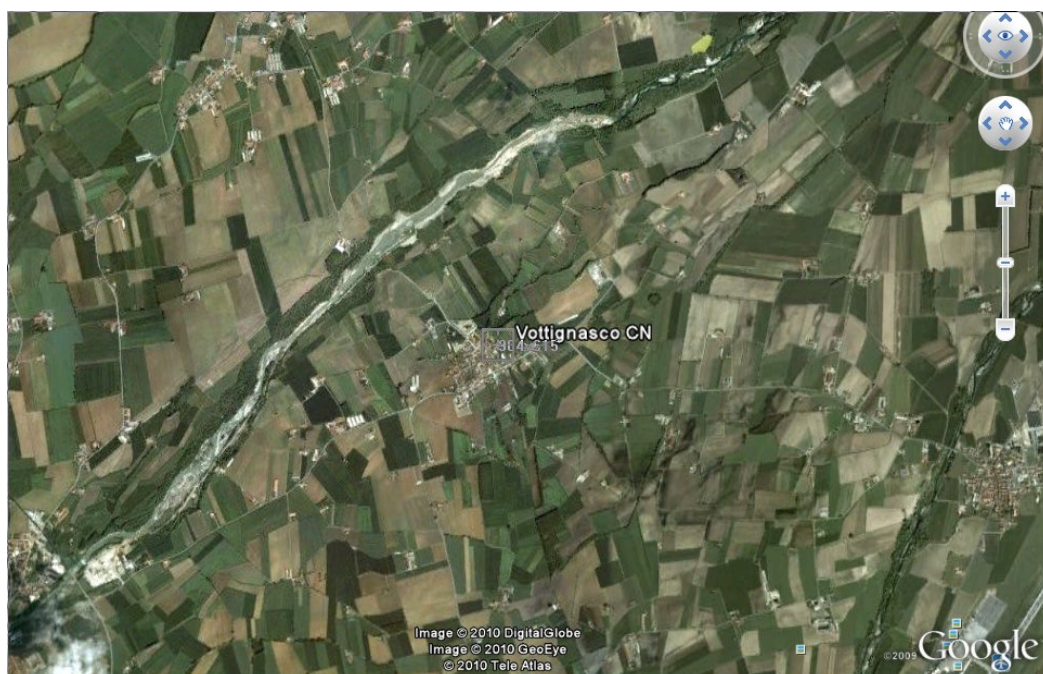
- *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* adottato con Deliberazione n. 26/97 dell'Autorità di Bacino, approvato con D.P.C.M. del 24.07.1998.

- *Progetto di Piano Stralcio per la difesa del bacino idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.)* approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24-5-2001 e adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione n. 18 in data 26-4-2001.

In questo documento sono riportate le fasce A e B presenti sul territorio comunale ed un limite di progetto di fascia B che contorna il perimetro del concentrico.

## **2. Inquadramento Geografico e Geomorfológico**

Il Comune di Vottignasco è situato nel settore occidentale della pianura cuneese. L'estensione territoriale ha una superficie pari a 8,43 Km<sup>2</sup>, con una lieve inclinazione (circa 0,5%) verso NE. L'altimetria varia dai 413 metri, quota massima posta sull'estremità sud-occidentale del territorio comunale, ai 362 metri, quota minima posta sull'alveo del torrente Maira nel settore più settentrionale.



***Inquadramento territoriale (fonte Google Earth 2010).***

I confini comunali sono:

- A Sud, Ovest e Nord-Ovest con il comune di Villafalletto
- A Nord, Est e Sud-Est con il comune di Savigliano

Da un punto di vista geomorfologico, il territorio comunale è posto in corrispondenza della porzione intermedia dell'ampio conoide del Maira, che rappresenta l'elemento morfologico principale del paesaggio.

Il settore occidentale della pianura cuneese è caratterizzato da ondulazioni trasversali ad ampio raggio vista la presenza di conoidi contigue e coalescenti tra loro (Grana, Maira, Varaita).

Il territorio è quindi totalmente pianeggiante e l'unico elemento che modifica tale andamento planare è l'incisione del corso d'acqua principale, il Torrente Maira, che in molti punti coincide con il limite occidentale del territorio comunale, con una direzione di scorrimento delle acque da SO verso NE.

Dall'analisi della Carta Geomorfologica e dei dissesti (Tav. 1A), si può evincere che gli unici settori con pendenze significative sono presenti lungo le scarpate poste sulla riva destra del Maira e nei settori più prossimi a tali aree.

### 3. Inquadramento Geologico

Dal punto di vista geologico il territorio comunale di Vottignasco si colloca all'interno dei depositi quaternari della pianura cuneese ed è cartografato sulla Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 nel Foglio n. 80 "Cuneo".



Per meglio comprendere lo scenario geologico caratterizzante il territorio comunale di Vottignasco, è conveniente far riferimento ad una più vasta porzione di territorio che si estende dalla zona pedemontana a sud di Cuneo fino ai terrazzi isolati di Fossano, Salmour e Magliano Alpi. Tale settore è caratterizzato da un substrato costituito da sedimenti del Bacino Terziario Ligure-Piemontese e da una copertura quaternaria di ridotto spessore.

Con Bacino Terziario Ligure-Piemontese si intende quel braccio di mare costituente la prosecuzione verso occidente della Fossa Padana, la cui origine è legata a fasi orogenetiche post-paleoceniche ed all'interno del quale si depositarono i sedimenti marini del Terziario. Nella Carta Geologica d'Italia Foglio n. 80 "Cuneo", tali depositi di età terziaria sono caratterizzati da un'inclinazione verso NW compresa tra 5° e 15° e sono costituiti da formazioni che in questo settore sono riferibili essenzialmente al Pliocene. Alla base di questa successione viene indicata la presenza di marne argillose di mare relativamente profondo (*Piacenziano, Formazione Argille di Lugagnano*) passanti verso l'alto, con ripetute alternanze, a sabbie e marne giallastre di mare poco profondo (*Astiano, Formazione Sabbie di Asti*).

I sedimenti di età quaternaria rappresentano un orizzonte di modesto spessore ma allo stesso tempo caratterizzato da un'ampia e continua distribuzione areale. Dall'analisi della Carta Geologica D'Italia Foglio n. 80 Cuneo, è possibile evincere che i depositi quaternari più antichi sono conservati in corrispondenza delle superfici sommitali degli altopiani di Beinale, Salmour e Fossano.

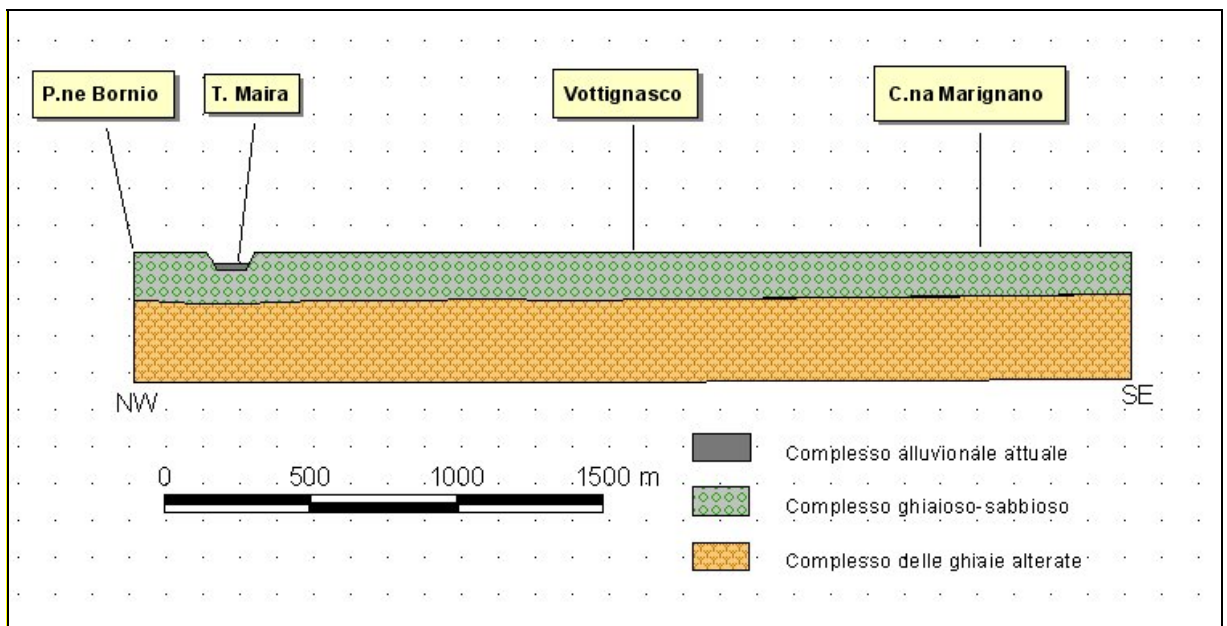
Queste superfici sopra citate rappresenterebbero i resti di un altopiano unico che, durante il Pleistocene, si estendeva dal margine alpino fino ai rilievi di Bra e che oggi si presenta costituito da ghiaie e ciottoli profondamente alterati. Successivamente, durante il quaternario, il prevalere di fenomeni erosivi per opera dei corsi d'acqua avrebbe modellato questi depositi, costituendo l'attuale superficie della pianura. In seguito tale azione erosiva sarebbe poi continuata fino ad ora, determinando le profonde incisioni dei corsi d'acqua principali all'interno della pianura precedentemente formata. Nell'intervallo di tempo compreso tra il Pleistocene medio e l'attuale, prevalgono fenomeni di erosione a spese del substrato terziario, intervallati da modesti episodi di deposizione.

Alla luce di queste considerazioni e tenendo presente i dati ricavati dalle stratigrafie disponibili ubicate sul territorio comunale, si possono individuare

nell'area in esame, le seguenti unità litostratigrafiche, ordinate partendo dalla più antica, secondo la seguente sequenza deposizionale:

- **Complesso delle ghiaie alterate:** ghiaie grossolane, alterate ed argillificate, non strutturate (*mud supported*), con matrice sabbioso-limosa, riferibili a sistemi deposizionali di conoide alluvionale di clima caldo umido. Questo complesso costituisce il tetto dei depositi terziari ed è la base per i più recenti depositi quaternari (*Villafranchiano*).
- **Complesso ghiaioso-sabbioso della pianura principale:** ghiaie medio-grossolane e sabbie in matrice limoso-argillosa con debole alterazione e con locali livelli conglomeratici caratterizzati da una forte cementazione (*Olocene inferiore-medio*).
- **Complesso alluvionale attuale:** ghiaie medio-grossolane pulite, non alterate a matrice sabbiosa, che costituiscono il prodotto sedimentario più recente del Torrente Maira (*Olocene Superiore*).

Nella sezione litostratigrafia interpretativa, è schematizzata la sequenza deposizionale appena descritta.



La successione degli ambienti deposizionali e la ricostruzione paleogeografia che ne consegue è quindi la seguente:

- In epoca villafranchiana si sviluppa la grande conoide del Maira in un clima caldo-umido che contribuisce all'alterazione dei depositi ghiaiosi.
- Nella successiva epoca olocenica si manifesta un ambiente sedimentario tipico da fiume *braided* (anastomizzato), con riempimento di materiale

ghiaioso-sabbioso delle ondulazioni morfologiche create dal conoide primo descritta.

- In epoca recente si raggiunge la situazione morfologica attuale con formazione dei depositi ghiaiosi medi e grossolani del Maira.

A conferma della successione stratigrafica descritta è stato possibile osservare i campioni di terreno all'interno delle cassette catalogatrici, prelevati durante la realizzazione del piezometro di proprietà della Regione Piemonte, ubicato in prossimità del cimitero di Vottignasco. Dall'analisi dei campioni prelevati, il limite tra i depositi recenti della pianura principale e il complesso delle ghiaie alterate è posto ad una profondità dal piano campagna di circa 15 metri.

#### **4. Capacità d'uso dei suoli**

Il territorio comunale è in gran parte occupato da terreni a seminato e prato permanente, mentre la parte occupata da colture orticole, frutticole è trascurabile. Lungo i corsi d'acqua, naturali e artificiali i terreni sono occupati da boschi o coltivazioni industriali del legno.

Dalla consultazione della Carta d'uso dei suoli prodotta dalla Regione Piemonte e dall'IPLA, sono stati individuati due diversi tipi di suolo a seconda della natura e dell'età dei depositi dai quali hanno preso origine che vengono qui di seguito descritte, secondo la legenda della carta prima citata.

- Classe I: caratterizzata da suoli privi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie (erbacee e arboree), molto fertili, senza pericoli di erosione, profondi, generalmente ben drenati e facilmente lavorabili e ben provvisti di sostanze nutritive o comunque notevolmente rispondenti alle fertilizzazioni
- Classe II: suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche colturali per migliorare la proprietà del suolo. Possono essere utilizzati per colture agrarie (erbacee ed arboree). Sono suoli fertili, da piani a ondulati, da profondi a poco profondi, interessate da moderate limitazioni singole o combinate quali: moderata pregressa erosione, profondità non eccessiva, struttura e



lavorabilità meno favorevoli, scarse capacità di trattenere l'umidità, ristagno solo in parte modificabile, periodiche inondazioni dannose. Clima idoneo per molti tipi di colture.



## **5. Dinamica di versante**

Per quanto riguarda i dissesti di tipo gravitativo, il territorio comunale di Vottignasco non presenta fenomeni significativi, visto il suo andamento pianeggiante. In corrispondenza della scarpata alluvionale posta in destra del Maira, sono presenti alcuni fenomeni di instabilità che si manifestano con il rotolio di qualche ciottolo alla base dei pendii per superamento dell'angolo limite di riposo, ma vista la scarsissima entità dei volumi coinvolti, tali eventi risultano assolutamente trascurabili ai fini del seguente studio.

## **6. Reticolo idrografico, censimento delle opere idrauliche, dinamica fluviale**

Il territorio comunale di Vottignasco ha un reticolo idrografico che è dominato dall'andamento del Torrente Maira, corso d'acqua iscritto nell'elenco

delle acque pubbliche. Gli altri corsi d'acqua presenti sono tutti artificiali ed utilizzati per fini irrigui, qui di seguito si riporta l'elenco dei canali censiti:

- Canale Baraschia
- Canale del Molino
- Canale Marghera Soprana
- Canale Marghera Mediana
- Canale Marghera Sottana

Il Torrente Maira, che nel tratto appartenente al Comune di Vottignasco ha una direzione da Sud-Ovest a Nord-Est, descrivendo il confine occidentale e nord-occidentale del territorio comunale, defluisce quindi nel Comune di Savigliano, piegando marcatamente in direzione Est. Lungo questo percorso pari a circa 4 Km, il Torrente Maira scorre al livello delle sue alluvioni attuali, con una pendenza media di circa 0,8%. Da un punto di vista altimetrico entra nel territorio comunale di Vottignasco ad una quota di 405 m e defluisce nel territorio del Comune di Savigliano alla quota di 362 m.

### **6.1 Censimento delle opere idrauliche**

Al fine di realizzare un censimento delle opere idrauliche presenti sul territorio comunale, sono stati effettuati a più riprese dei sopralluoghi lungo il corso del Torrente Maira e delle sue sponde. Nell'allegato 2 sono elencate le opere secondo lo schema proposto dal Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa (SICOD) della Regione Piemonte.

L'ubicazione delle opere è riportata sulla "Carta della rete idrografica, delle opere presenti in alveo e di difesa idraulica" Tav. 3A. Qui di seguito si riporta un elenco delle opere censite:

1. SCOGLIERA IN MASSI DI CAVA A SECCO – al momento del censimento era in fase di costruzione; l'opera posta in destra idrografica del Maira all'altezza di Cascina Lerda, si estende per una lunghezza di 100 m, ed un'altezza pari a 2,70-3,00 m.
2. SCOGLIERA IN MASSI DI CAVA A SECCO – questa scogliera è posta anch'essa in destra idrografica del Maira adiacente a quella sopra descritta, si estende per una lunghezza di 130 m ed un'altezza

di 2,70/3,00 m. Durante le indagini svolte nell'ambito della predisposizione del P.R.G.C. è emerso che quest'opera risultava già presente nel 1985.

3. SCOGLIERA IN MASSI DI CAVA A SECCO – questa scogliera è ubicata in corrispondenza del metanodotto. La sua lunghezza è di 43 m ed è alta 2,70/3,00 m;

4. SCOGLIERA IN MASSI E MURO IN CLS – queste due opere appartengono al Comune di Villafalletto poiché sorgono in sponda sinistra del Maira.

5. ARGINE – si trova in sponda destra del corso d'acqua all'altezza di Cascina Marengo. Si estende per una lunghezza pari a 550 m ed un'altezza variabile da 2 a 3 m. L'argine ha sezione trapezia ed è rivestito sul lato strada con cls e pietre. Il rivestimento in alcuni settori è in buone condizioni, mentre in altri punti risulta alterato e fessurato e in alcuni brevi tratti è totalmente assente.

6. ARGINE – si sviluppa in corrispondenza del tratto terminale dell'argine precedentemente descritto all'altezza di Cascina Fiorito con una estensione verso monte di 230 m ed un'altezza di 1,50 m. E' rivestito anch'esso in pietre e cls. Nella parte terminale è sostituito da una vecchia gabbionata.

7. GABBIONI – sono stati realizzati in corrispondenza della fine dell'argine sopra descritto per una lunghezza di 20 m ed un'altezza di 2-2,50 m. E' un tratto di difesa spondale già realizzato nel 1949, che dai disegni progettuali era maggiormente esteso in lunghezza, ma probabilmente in tempi recenti è stato sostituito dall'argine precedentemente descritto.

8. SCOGLIERA IN MASSI DI CAVA A SECCO – ubicata in destra idrografica, con una lunghezza di 10 m ed un'altezza da 1,5 a 2,0 m.

9. PENNELLO – quest'opera si trova in prossimità di C.na della Valle e si estende per una lunghezza di 45 m, uno spessore in testa di 1 m ed un'altezza di 1,60 m. L'opera ha uno sviluppo asimmetrico, con un lato di lunghezza maggiore che si estende nei campi verso la cascina, mentre il lato minore è parallelo all'asta torrentizia e corre lungo il rilevato stradale.

10. PENNELLI – queste due opere sono ormai praticamente interrate (la loro sommità è visibile nei campi ed a filo del rilevato stradale),

costruite in cls per una lunghezza di 25 m ed uno spessore di 1 m. Questi manufatti hanno assolto la loro funzione, allontanando l'alveo attivo dalla Cascina Pratonuovo.

## **6.2 Considerazioni sulla dinamica fluviale**

Per valutare al meglio la dinamica fluviale del Maira, è stata fatta una sovrapposizione in ambiente GIS di alcune cartografie realizzate in epoche differenti, già citate nel paragrafo 1.2 e riportate quindi nell'Allegato 1.

Dall'analisi delle tavole allegate e dalle informazioni riportate nei paragrafi precedenti, si può osservare che l'alveo del Maira ha subito negli ultimi due secoli delle trasformazioni che lo hanno ciclicamente allontanato ed avvicinato al concentrico di Vottignasco, senza avere però apportato modifiche sostanziali al suo andamento lineare, che continua a procedere da Sud-Ovest verso Nord-Est. Dalle ricerche storiche effettuate si è constatato che, nonostante i ricorrenti fenomeni di piena che hanno coinvolto il territorio del comune di Vottignasco, solamente quello del 1948 ha causato l'allagamento del concentrico con un'altezza d'acqua che, in corrispondenza della sede comunale, sfiorava il metro lineare; non sono noti, però, casi in cui la piena abbia causato danni a infrastrutture o a strutture residenziali, o peggio, danni alle persone, vista anche la bassa energia rilevata delle acque di esondazione.

Pertanto le erosioni di sponda causate dai fenomeni alluvionali non hanno mai interessato infrastrutture pubbliche o residenze private e i danni più segnalati riguardano esclusivamente l'agricoltura, le piantagioni di alberi e i danni alle difese spondali. La tendenza ad erodere la sponda destra del Torrente Maira in zone ben precise e delimitate è piuttosto ricorrente nel tempo e tra l'altro documentata dalla presenza di opere di difesa spondale e/o pennelli in tali siti. In particolare in corrispondenza di Cascina della Valle e di Cascina Pratonuovo, area dove il Maira scorreva in prossimità delle abitazioni, negli anni passati sono stati costruiti dei pennelli di difesa, che risultano oramai completamente interriti, a conferma dell'efficace funzione da essi svolta, permettendo in tal modo l'allontanamento dell'alveo dalle cascate sopra citate e garantendo parimenti un cospicuo deposito e riporto di terreno sulla sponda destra del torrente. Dal censimento sopra descritto, si è rilevato che vi è una zona non adeguatamente protetta da opere di

difesa e che pertanto potrebbe presentare potenziali situazioni di rischio con l'allagamento delle zone circostanti; tale area è posta a sud di Cascina Lerda, in un tratto dove la strada è a livello del piano di scorrimento dell'acqua del Maira.

A conferma dell'instabilità dell'alveo e della relativa tendenza a migrare del Maira, dall'esame di foto aeree e dalla morfologia dei residui dei terrazzi, si può osservare come in corrispondenza della zona del cimitero e nel settore posto immediatamente a valle, vi sia la presenza di alcuni meandri abbandonati, posti più a sud rispetto all'attuale percorso del torrente.

Per la realizzazione della "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" Tav. 4A, si sono mantenuti i limiti individuati dal PAI (Piano Assetto Idrogeologico), che prevede come fascia A (*fascia di deflusso della piena, costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena*), la zona compresa tra la sponda destra del Torrente Maira ed il rilevato stradale ed i relativi argini e le difese spondali; mentre in fascia B (*porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena con Tempo di ritorno pari a 200 anni*) è stata ricompresa un'ampia area del territorio comunale coinvolgendo anche il concentrico.

Da segnalare infine alcuni problemi legati alla dinamica dei corsi d'acqua artificiali, ove in passato si sono manifestati piccoli fenomeni di allagamento e di rigurgito delle acque. La manutenzione costante di tali canali da parte dei consorzi irrigui ha garantito negli ultimi anni l'efficienza di tali opere, azzerando, di fatto, i problemi sopra evidenziati.

### **6.3 Inquadramento idrologico e idraulico**

Il bacino del Maira ha una superficie complessiva di circa 1.210 km<sup>2</sup> (2% del bacino del Po), di cui il 59% in ambito montano. Il torrente Maira ha origine presso l'Aiguille de Chambeyron, a quota 3.471 m e percorrendo una valle molto incassata e tortuosa fino a Cartignano, sbocca nella pianura cuneese, per poi attraversare un territorio intensamente coltivato, con diffusa presenza di derivazioni irrigue; in prossimità di Casalgrasso compie un'ampia deviazione verso nord prima di confluire nel Po. A Cavallermaggiore il torrente riceve le acque del

suo affluente principale, il torrente Mellea (il Mellea a monte di Centallo assume la denominazione di Grana).

L'asta principale del Maira è suddivisibile in tratti distinti per caratteristiche morfologiche, morfometriche e per comportamento idraulico: il tratto montano, fino a Tetti di Dronero, si sviluppa per circa 41 km, e il tratto di pianura fino alla confluenza in Po, per 64 km.

Al fine di realizzare il seguente studio è stata individuata una sezione di chiusura posta alla quota di 368 m s.l.m.

Per pervenire alla definizione del bacino imbrifero ed alla successiva quantificazione delle portate è stata utilizzata la seguente bibliografia e cartografia:

- Carta IGM – scala 1:25.000 Foglio n° 80 Cuneo – Foglio n° 79 Dronero – Foglio n° 78 Argentera.
- Studi climatologici in Piemonte – Precipitazioni e temperature (Regione Piemonte, Università degli studi di Torino).

Per la valutazione della portata di massima piena si è fatto riferimento ai metodi indiretti basati su modelli afflussi-deflussi ed in particolare *al modello TCEV e alla formula razionale per il calcolo delle portate*.

Per il Piemonte, il modello TCEV è stato proposto dall'Assessorato Difesa del Suolo e Assetto Idrogeologico della Regione Piemonte, a seguito del "Primo rapporto sull'evento alluvionale verificatosi in Piemonte il 04/06/94".

Il metodo permette di calcolare, per un dato tempo di ritorno, la precipitazione massima, per qualsiasi punto del territorio regionale. L'applicazione del modello TCEV agli eventi pluviometrici brevi ed intensi (massime piogge nelle 24 ore) è basata sui dati di 157 stazioni pluviometriche del S.I.M.N., che comprende un periodo di 25 anni di osservazione per un totale di 4475 valori.

Il metodo si basa su un'analisi regionale in cui si possono distinguere due fasi fondamentali come proposto dal "Consiglio Nazionale delle Ricerche per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche, Linea1. Previsione e prevenzione di eventi idrogeologici e loro controllo":

- individuazione di zone idrometriche omogenee caratterizzate da un'unica curva di crescita delle portate di piena con il tempo di ritorno;
- definizione di relazioni per la valutazione della portata indice in funzione delle grandezze geomorfoclimatiche.

Al primo livello di regionalizzazione è stata condotta una zonizzazione della regione in sei aree omogenee, dove per area omogenea s'intende la porzione di territorio contraddistinta da una correlazione biunivoca tra precipitazioni massime e quota altimetrica.

Per ogni area omogenea sono state calcolate le *Curve di probabilità pluviometrica* in funzione del *tempo di corrivazione* ( $T_c$ ) e della *quota* ( $h$ ).

Al secondo livello di regionalizzazione è stata riconosciuta la necessità di ripartire il territorio regionale in tre sottozone omogenee (SZO) per ciascuna delle quali è stata determinata la funzione di distribuzione cumulativa della variabile dimensionale:

$$X' = \frac{X}{E}$$

(*Curva di crescita delle precipitazioni*) tramite la quale, fissato il *Tempo di corrivazione* ( $T_c$ ), si può determinare una stima di  $X'$ .

Il *Tempo di corrivazione* ( $T_c$ ) espresso in ore, si ottiene mediante la formula di Giandotti

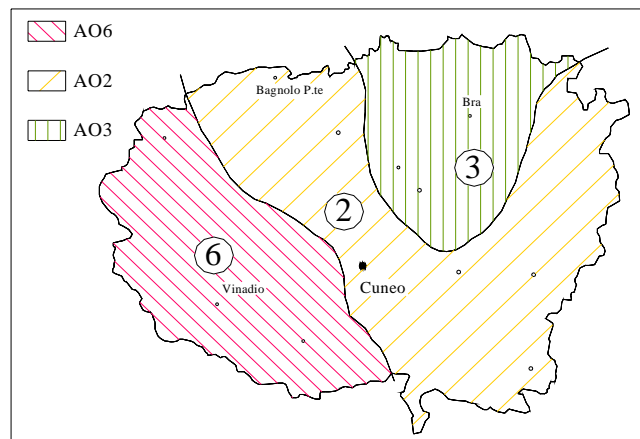
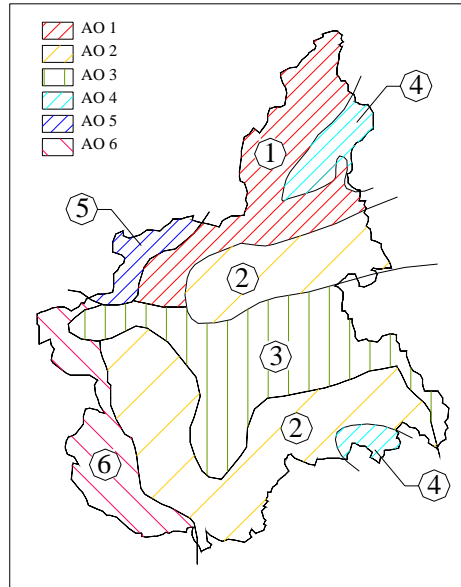
$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{H}}$$

dove:

S è la superficie del bacino espressa in  $\text{km}^2$

L è la lunghezza dell'asta principale espressa in km

H =  $H_m - H_c$  è l'altitudine media del bacino, riferita alla sezione di chiusura ed espressa in m.



Nel caso in esame il bacino ricade per la maggior parte nell'area omogenea A02. La curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno di 200 anni ha la seguente equazione:

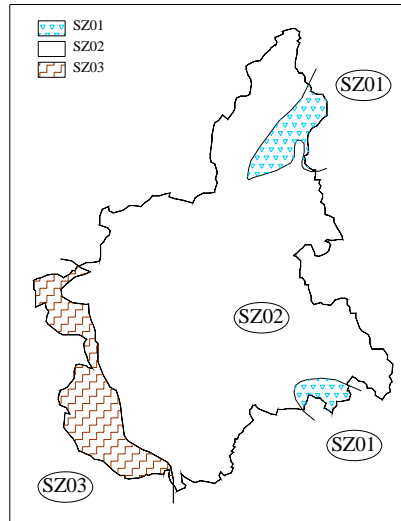
$$[E] = h(t,Z) = 25.37 * t^{(0.469+0.00023Z)/1.38}$$

dove:

Z è la quota della sezione di chiusura del bacino espressa in m;

Tc è il tempo di corrivazione espresso in ore;





Il bacino inoltre ricade nella sottozona pluviometrica SZ02, la cui variabile dimensionale  $X'$  (dove  $X' = X_T/E$  "curva di crescita delle precipitazioni"), per un tempo di ritorno assegnato, corrisponde a 3 per un tempo di ritorno di 200 anni. Sostituendo pertanto nella funzione sopra riportata i valori di  $X_T$  e di  $E$  si ottengono i valori della precipitazione massima e Tempo di corrivazione ( $T_c$ ) che potrebbero verificarsi alla sezione di chiusura del bacino in esame.

La portata massima corrispondente è:

$$Q_T = \frac{\psi \cdot I_{t,T} \cdot S}{3,6}$$

dove:

- $S$  è la superficie del bacino espressa in  $\text{km}^2$
- $T_c$  è il tempo di corrivazione espresso in ore
- $I_{t,T} = \frac{X_T}{t}$  è l'intensità di pioggia massima
- $\psi$  è pari a 0,40

Nelle tabelle sottostanti sono indicati i dati relativi al calcolo del tempo di corrivazione col metodo di Giandotti e delle portate.

**Tab.1** – Bacino idrografico e tempo di corrivazione

Bacino considerato	Sezione di chiusura	H <sub>chiusura</sub>	A	L	H <sub>m</sub>	T <sub>c</sub>
		m	Km <sup>2</sup>	km	m	ore
Torrente Maira	Confine comunale	368	630.08	71.91	1510.5	6.70

**Tab.2** – Precipitazioni e portate di massima piena

Bacino considerato	Tempo ritorno	X <sub>t</sub>	Q
	anni	mm	m <sup>3</sup> /s
Torrente Maira	200	163.26	1706.12

Nella tabella 59 allegata al PAI - capitolo 7. Norme di attuazione – “Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idrauliche” è riportata la quota del massimo livello idrico che può raggiungere l’acqua in caso di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Nel territorio comunale di Vottignasco, procedendo da monte verso valle troviamo le sezioni utilizzate per la delimitazione delle fasce fluviali del PAI, indicate con il n. 41 in prossimità di Cascina della Valle, il n. 40 nelle vicinanze di Cascina Allasia e il n. 39 in presso la Cascina Lerda. Il valore della piena di riferimento che è stato utilizzato per implementare la modellizzazione idraulica in queste sezioni è risultato inferiore a quello che si è ottenuto applicando il metodo TCEV. Dalle modellizzazione del PAI, le quote dei livelli idrici indicano che in caso di rottura degli argini o di esondazioni provenienti dalla zona a monte del confine comunale, le altezze raggiunte dall’acqua sarebbero di pochi decimetri e comunque sempre inferiori al metro.

Nell’allegato 3 sono presenti le sezioni e i profili di piena ricavati per una valutazione ed una quantificazione speditiva della pericolosità entro il limite di progetto delimitato dal PAI. Le quote dei livelli idrici ottenute con la modellizzazione di un vento di piena con Tempi di ritorno di 200 anni, confermano che le altezze raggiunte dall’acqua sul territorio comunale sarebbero di pochi centimetri e in ogni caso aventi caratteristiche di bassa energia.

## **7. Inquadramento idrogeologico**

Per illustrare le caratteristiche idrogeologiche del territorio oggetto di studio è stata redatta la “Carta idrogeologica e litotecnica” a scala 1:10.000, Tav. 2A, nella quale è stato riportato l’andamento della piezometria dell’acquifero libero della pianura principale e le relative linee di flusso dell’acqua sotterranea.

La comprensione dello schema idrogeologico della zona in esame, è stato conseguito tramite l’integrazione delle informazioni di carattere geologico con i parametri idrodinamici del sistema acquifero considerato, in quanto le unità stratigrafiche nella misura in cui individuano dei corpi sedimentari geneticamente e stratigraficamente definiti, possono assumere valido significato anche in campo idrogeologico.

Da questo punto di vista, i paragrafi precedenti pongono le basi per lo sviluppo dello studio idrogeologico generale che, preliminarmente, prevede l’identificazione dei complessi idrogeologici e la definizione puntuale dell’acquifero indagato.

L’individuazione delle litologie presenti e la loro classificazione, in base ai parametri di permeabilità e porosità, permettono quindi l’individuazione dei singoli complessi idrogeologici, caratterizzati da più orizzonti con una comprovata unità spaziale e giaciturale ed un campo di permeabilità relativa che si mantiene in un ambito di variazione piuttosto ristretto. In conformità a tale correlazione è quindi possibile ricostruire le variazioni litologiche laterali e la morfologia dei vari complessi idrogeologici, facilitando così l’interpretazione dei dati puntuali, spesso riferiti a pochi sondaggi. Questa elaborazione, a tre dimensioni, permette di formulare ipotesi riguardo le possibili zone di ricarica e le compartimentazioni degli acquiferi.

In considerazione dei dati in possesso è stato quindi possibile identificare i seguenti complessi idrogeologici omogenei:

- Il **COMPLESSO DELLE GHIAIE ALTERATE**, formato da livelli ghiaiosi molto alterati con la presenza di limitati orizzonti lenticolari di ghiaie e sabbie, non alterate e relativamente più pulite, ospitanti acquiferi in pressione. La permeabilità relativa di tale complesso è medio-bassa, anche se al suo interno possono essere presenti importanti livelli ghiaiosi molto

permeabili e produttivi. Dalle informazioni stratigrafiche reperite, emerge una certa variabilità della profondità dove si ritrova tale complesso: si passa da un minimo di circa 10 metri fino ad un massimo di 25 metri, secondo una geometria probabilmente caratterizzata e influenzata dalla presenza di una o più paleovalle. Per esempio in corrispondenza del pozzo idropotabile di Vottignasco che ha una profondità complessiva di 80 metri, il complesso delle ghiaie alterate viene intercettato ad una quota di -22 metri rispetto al piano campagna, in corrispondenza di un livello di argilla limosa sabbiosa, potente circa due metri.

Il complesso in argomento definisce il passaggio tra Quaternario e Villafranchiano e rappresenta il limite inferiore all'acquifero libero sovrastante.

- Il **COMPLESSO GHIAIOSO SABBIOSO**, è costituito da ghiaie con matrice sabbioso-limosa, che a volte si presentano in potenti bancate di depositi conglomeratici cementati. Queste litologie ospitano un acquifero libero molto permeabile, che localmente diviene semiconfinato vista la presenza di banchi conglomeratici fortemente cementati caratterizzati da una bassa permeabilità relativa. Il complesso presenta spessori variabili, in ragione dell'andamento del tetto del livello impermeabile relativo sottostante (complesso delle ghiaie alterate), che è caratterizzato dalla presenza di strutture di tipo a paleovalle, nelle quali il flusso sotterraneo è convogliato a formare vere e proprie vie preferenziali di scorrimento. Tale complesso che ospita l'acquifero libero principale, sarà dettagliatamente descritto nel successivo paragrafo.
- Il **COMPLESSO ALLUVIONALE ATTUALE**, ospita il sistema acquifero di fondovalle del Torrente Maira ed è costituito da depositi ghiaioso-sabbiosi puliti. L'acquifero del complesso alluvionale attuale è caratterizzato da un'elevata permeabilità ed è in diretta comunicazione con il corso d'acqua superficiale, risultando quindi scarsamente produttivo e molto vulnerabile all'inquinamento.

### **7.1 Piezometria dell'acquifero libero principale**

Poiché l'area di studio presa in considerazione dallo studio risulta piuttosto contenuta, è necessario ricorrere ad un inquadramento territoriale più ampio al fine di comprendere l'andamento del campo di moto dell'acquifero libero principale. Quindi con riferimento alla carta estratta da "*Le risorse idriche sotterranee del territorio cuneese*" di CIVITA, FIORUCCI, OLIVERO, VIGNA (2001) è possibile apprezzare la complessità del pannello piezometrico della pianura cuneese, in particolare nel settore di pianura compreso tra il Maira e lo Stura, al cui interno è compreso il territorio di Vottignasco. Partendo dal margine dei rilievi alpini tra Dronero fino a N di Busca, appare chiaro che il Torrente Maira drena la parte dell'acquifero in sinistra idrografica. Questo drenaggio a valle di Villafalletto, sembra invertirsi, con la cessione di acqua dal torrente verso l'acquifero. Si origina in tal modo una radiale complessa a profilo parabolico, con intervallo sempre crescente tra le isopiezometriche a marcare un'area a permeabilità crescente fino alle emergenze (naturali ed artificiali) localizzate a Monasterolo.

In destra Maira si scorge una notevole alimentazione dell'acquifero che genera un campo di moto abbastanza regolare, con linee di flusso sub-parallele nella zona di Tarantasca. Questo flusso, alimentato anche in parte dal settore in sinistra Grana, comporta una convergenza delle linee di flusso sino alla zona dei Sagnassi di Centallo, importante emergenza in superficie dell'acquifero. A valle della linea Centallo-Villafalletto, il Torrente Grana (che cambia nome e diventa Mellea) riceve un notevole drenaggio sia in destra che in sinistra idrografica sin oltre ai comuni di Savigliano e Cavallermaggiore.

Al fine di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica nel territorio comunale di Vottignasco, si è provveduto all'integrazione delle misure disponibili, con campionamenti del livello idrico effettuati sul terreno con freatometro.

Le misure piezometriche trovate attraverso le stratigrafie con l'indicazione del livello piezometrico statico, sono relative a periodi differenti e quindi potrebbero essere influenzate da variazioni stagionali e/o afflussi meteorici. Per questo è stata effettuata una campagna piezometrica nel marzo del 2003.

La base topografica utilizzata per convertire le misure di soggiacenza in quote piezometriche, è stata la Carta Tecnica Regionale a scala 1:10000. Tale scelta "obbligata" ha però creato alcuni problemi in quanto nei settori contigui tra le sezioni CTR sono stati riscontrate delle forti differenze dei valori altimetrici, pari a circa dieci metri, come evidenziato graficamente sulla tavola relativa (per esempio

la isoipsa 380 m che improvvisamente diventa la isopisa 370 m). Tale errore cartografico ha reso molto difficoltosa l'interpolazione dei dati mediante triangolazione tra sezioni CTR adiacenti al fine di realizzare ed elaborare la cartografica del pannello piezometrico. Per ovviare a questa criticità, sono stati utilizzati dei punti quotati "certi" reperiti dalla Banca Dati Regionale e parimenti è stato scelto un CTR di "riferimento" per la definizione della quota corretta da cui è stato quindi possibile realizzare le successive elaborazioni.

Il risultato di questo studio è descritto nella "Carta idrogeologica e litotecnica" Tav. 2A, dove si può osservare come il flusso sotterraneo sia subparallelo all'andamento del Maira, muovendosi in direzione Nord, Nord-Est con gradienti idraulici che vanno dallo 0,5% allo 0,7%, in perfetto accordo con l'andamento della topografia e con quanto descritto precedentemente a livello regionale. La soggiacenza su tutto il territorio comunale presenta valori piuttosto bassi compresi tra i 2 e i 5 metri, con una progressiva diminuzione di tale valore da sud-ovest verso nord-est, con la presenza a nord del concentrico di alcuni fontanili, utilizzati per fini irrigui. Dall'osservazione delle variazioni annuali dei livelli piezometrici misurate nei pozzi presenti nel territorio comunale di Vottignasco, è possibile trarre una serie di considerazioni di carattere generale. Infatti in tutti i pozzi analizzati, il periodo di massima depressione del livello piezometrico ricade tra agosto e settembre in corrispondenza al periodo di minimo pluviometrico (apporti precipitativi) e idrologico (portate fluviali) e massimo prelievo di acque sotterranee per scopi irrigui. Il massimo innalzamento del livello piezometrico (minima soggiacenza) è registrato nei mesi di giugno e di ottobre in coincidenza con notevoli apporti infiltrativi legati alle abbondanti precipitazioni alle quali si associano consistenti portate del Maira.

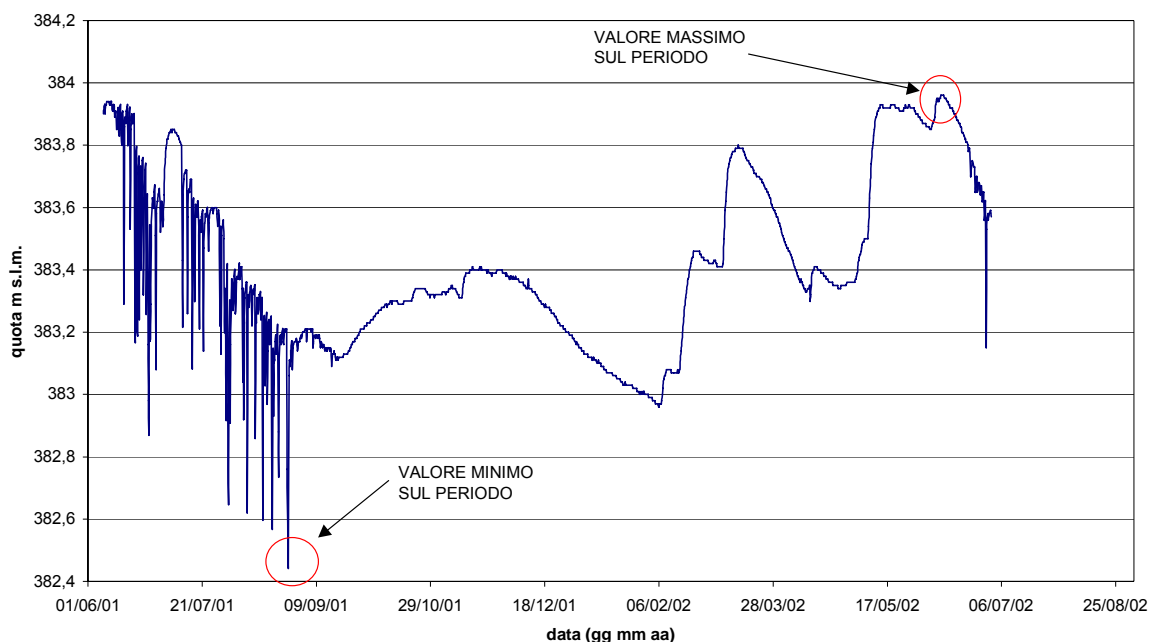
Le escursioni massime dei livelli piezometrici, variano, in valore assoluto, da un pozzo all'altro. Alcuni dei punti d'acqua mostrano variazioni molto contenute, dell'ordine di 0,50-0,60 m, altri hanno variazioni medie, dell'ordine di 1,00-1,80 metri. Queste variazioni più accentuate si verificano spesso a causa di forti prelievi per irrigazione, comunque diversificati da zona a zona in funzione delle tecniche irrigue utilizzate.

Per valutare al meglio il dato delle variazioni piezometriche dell'acquifero libero sono stati utilizzati i dati rilevati dai misuratori automatici installati nel piezometro di proprietà della Regione Piemonte, (codice 00425010001), ubicato in

prossimità del cimitero di Vottignasco presso Madonna del Bosco, di cui è stata descritta precedentemente la stratigrafia.

Dall'osservazione del grafico riferito al periodo tra il giugno 2001 e il luglio 2002

Oscillazioni livello idrico acquifero superficiale a Vottignasco



si può osservare come via sia un'oscillazione valutabile in circa 1,5 m, con un minimo verificatosi alla fine di agosto ed un massimo nei primi giorni di giugno.

Le misure piezometriche effettuate nei pozzi ad uso domestico, irriguo e idropotabile, utilizzate per la redazione della "Carta idrogeologica e del pannello piezometrico" sono riassunte nella tabella allegata.

Pozzo	Località	Quota (m)	Profondità (m)	Soggiacenza (m)	Livello statico (m)	Uso
1	Pratonuovo	409	25	2	407	Domestico
2	Falcogrosso	409	17	3	406	Domestico
3	Falchi	401	10	7	394	Domestico
4	Piezometro	391	25	4.5	387	
5	C. Priglia	386	10	5	381	Domestico
6	C.Sismondo	378*	10	6	372	Domestico
7	Pozzetto	374*	15	4.5	369,5	

8	C. Chiamba	371*	15	4.5	366.5	Domestico
* Quota ricavata, dovuto a discordanza delle altimetrie tra Sezioni CTR adiacenti.						

## 7.2 Caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero

Per comprendere il comportamento e la natura di un sistema acquifero occorre necessariamente eseguire prove e test specifici al fine di caratterizzarlo secondo i principali parametri idrogeologici, la permeabilità  $k$  e la trasmissività  $T$ .

In tale ottica, sono stati utilizzati i dati presenti nella pubblicazione “Le risorse idriche sotterranee del territorio cuneese” di Civita, Fiorucci, Olivero, Vigna (2001), dove sono state effettuate prove in aree limitrofe al comune di Vottignasco. Inoltre sono state analizzate ed interpretate le prove sperimentali effettuate per la realizzazione del pozzo idropotabile di Vottignasco nel novembre del 1987 ed utilizzato i risultati della Tesi di Laurea di Borgogno Valter (2000), “Le risorse idriche sotterranee nella pianura cuneese: identificazione, stato d’inquinamento vulnerabilità (zona tra Busca, Saluzzo e Savigliano)”.

Il valore di permeabilità media che si è ottenuto analizzando i lavori precedentemente citati, è pertanto compreso tra  $1,5E-03$  m/s e  $4,0E-03$  m/s ed una trasmissività media tra  $6,1 E-02$  m<sup>2</sup> /s e  $9,2 E-02$  m<sup>2</sup> /s.

Da questi dati si può comprendere l’alta produttività dell’acquifero principale, che, in effetti, è sfruttato da numerose captazioni ad uso irriguo e domestico.

## 8. Caratteristiche geotecniche dei terreni

Dall’analisi delle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni superficiali presenti è stata individuata un’unica unità (*Unità ghiaioso-sabbiosa*) con caratteristiche omogenee, rappresentata da depositi alluvionali costituiti da corpi lentiformi ghiaioso sabbiosi, sovrapposti ed intersecati con alternanze di sabbie grossolane e medie, la cui distribuzione omogenea su tutto il territorio si evince dalla “Carta idrogeologica e litotecnica” Tav. 2A. Al di sopra di tale unità, sono presenti terreni di copertura (*Copertura sabbioso-limosa*), con spessori variabili tra i 0,5 m e i 3 m, costituiti da sabbie limose di colore marrone chiaro, inglobanti talora elementi grossolani ghiaiosi e ciottolosi, superiormente vegetati.



I dati forniti dal rilevamento geologico di dettaglio lungo le scarpate naturali al contorno dell'area, lo studio dei dati stratigrafici, le analisi di laboratorio realizzate per la caratterizzazione dei materiali finalizzata alla coltivazione di cave di inerti presenti sul territorio, nonché quanto indicato dalla letteratura specifica (Lambe e Whitman, 1969; Lancellotta 1987), utilizzando le correlazioni tra granulometrie e densità relativa con l'angolo di attrito (Schmertman, 1975; Tavole di Navfac, 1971), hanno permesso di attribuire ai terreni potenzialmente interessati da opere antropiche, i seguenti parametri geotecnici, qui di seguito specificati, ricordando in questa sede che il valore della portanza è puramente indicativo, in quanto nei casi reali, questo fattore dipende dall'interazione esistente tra il terreno e la tipologia di fondazione, nonché dalle sue caratteristiche geometriche e dall'approfondimento delle opere rispetto al piano campagna:

Copertura sabbioso-limosa

- Portanza 0,5-1 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coesione non drenata 0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Angolo d'attrito efficace 26°-28°
- Peso di volume 1,8 t/m<sup>3</sup>

Unità ghiaioso-sabbiosa

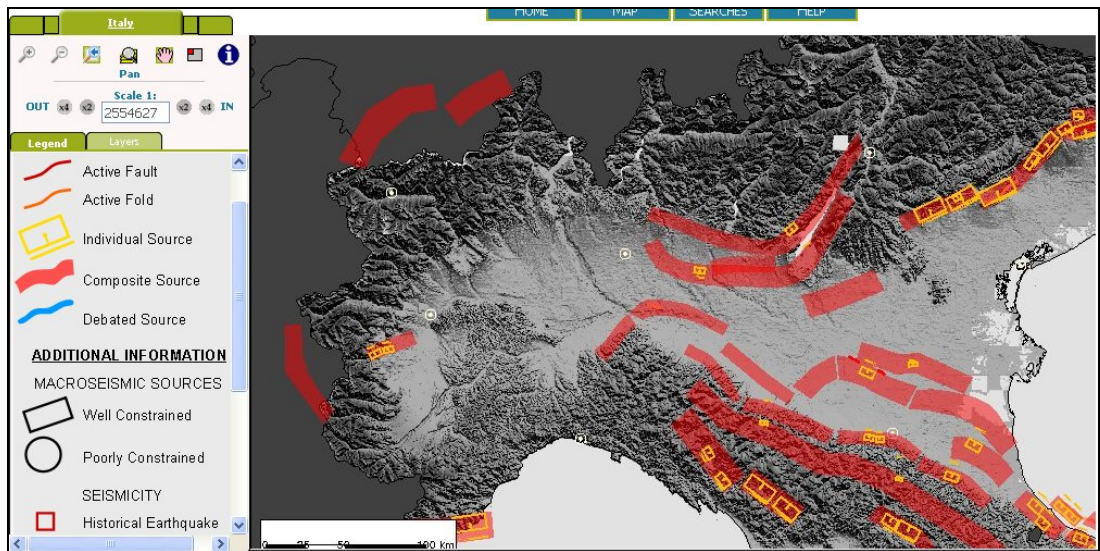
- Portanza 1,8-2,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coesione non drenata 0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Angolo d'attrito efficace 35°-40°
- Peso di volume 1,9 t/m<sup>3</sup>

Come si può osservare, le caratteristiche geotecniche di questi materiali sono ottime con valori di bassa deformabilità ed un buon grado di addensamento naturale.

## **9. Pericolosità sismica**

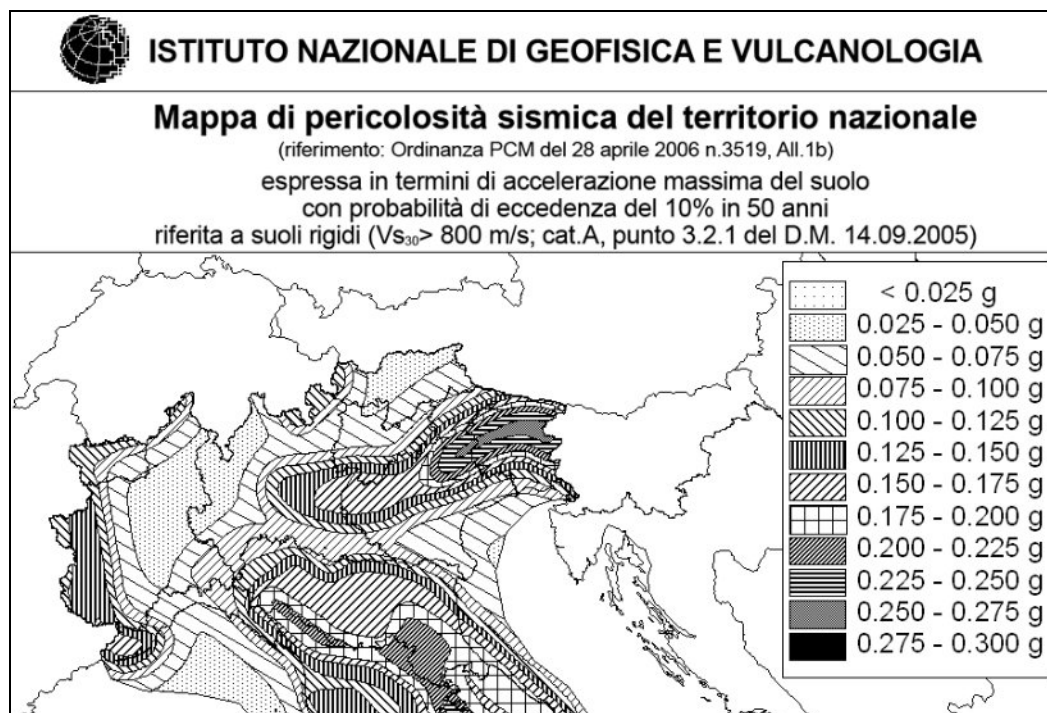
Il quadro sismotettonico locale e le analisi eseguite dal Servizio Sismico Nazionale individuano per il territorio di Vottignasco, un basso grado di rischio

sismico, risentendo la zona, in modo più o meno intenso, degli effetti di propagazione e attenuazione di sismi con epicentro nel settore del Mar Ligure occidentale (Prov. Imperia), nelle Alpi occidentali e, in misura minore, nelle Langhe e nel Monferrato (evento del 21 agosto 2000). Nella figura seguente si riporta una carta delle sorgenti sismogenetiche note nell'Italia settentrionale.



### ***Sorgenti sismo genetiche nell'Italia settentrionale (fonte INGV)***

Secondo la carta probabilistica di pericolosità sismica, redatta dal GNDT (1999), parzialmente adottata nell'Ordinanza P.C.M. 3274 del 2003, nel territorio di Vottignasco sono attese accelerazioni al bedrock comprese fra 0.08 e 0.12 g. Tali accelerazioni sismiche sono calcolate con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, corrispondenti ad un tempo di ritorno di 475 anni (Eurocodice 8).



***Accelerazioni al bedrock con probabilità di superamento del 10% in 50 anni  
(fonte Servizio sismico nazionale).***

Con decreto ministeriale 14 gennaio 2008, pubblicato nella G. U. del 4 febbraio 2008, n. 29 sono state approvate le “Nuove norme tecniche per le costruzioni”, tale normativa ingloba l’Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, la quale indica i “primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

Gli aspetti riguardanti la classificazione sismica sono contenuti pertanto nell’allegato 1. Tale allegato stabiliva che in prima applicazione, cioè dall’entrata in vigore dell’Ordinanza (l’Ordinanza è stata pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 72 della Gazzetta Ufficiale n. 105 del 08-05-2003), sino alla classificazione con atto formale da parte delle Regioni, fosse adottata la Proposta del 1998 della Commissione Grandi Rischi, secondo cui tutto il territorio è diviso in quattro zone sismiche, con la precisazione che i comuni ivi indicati come “non classificati” devono essere intesi come appartenenti alla zona 4.

Infine con D.G.R. n. 4-3084 del 12.-12-2011, a partire dal 01-01-2012 è entrata in vigore la nuova classificazione sismica del territorio piemontese,

approvata con D.G.R. n. 11-13058, del 19-01-2010, che per il Comune di Vottignasco ha previsto il passaggio dalla zona 4 alla zona 3.

Pertanto gli elaborati tecnico-progettuali relativi a nuove opere che saranno realizzate sul territorio comunale dovranno essere adeguati alle prescrizioni della sopra citata normativa ed in particolare sono sottoposte rispettivamente a:

*a) denuncia prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 93 del D.P.R. 380/2001 e controllo a campione:*

*1. le opere e gli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali strategiche e rilevanti elencate all'Allegato 1*

*2. le opere e gli interventi riguardanti costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni che non siano comprese tra quelle elencate nell'Allegato 1 e che non siano tra quelle di limitata importanza strutturale indicate all'Allegato 2.*

*b) denuncia prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 93 del D.P.R. 380/2001:*

*1. tutte le opere e gli interventi di limitata importanza strutturale previste dall'Allegato 2*

## **10. Pericolosità geomorfologica e idoneità all'utilizzazione urbanistica**

Visti i risultati emersi dall'analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrologiche, idrogeologiche e geotecniche del territorio, nonché dai documenti bibliografici analizzati e valutando in tal modo congiuntamente tutti i fattori che costituiscono o possono costituire un rischio per il territorio in esame, è stata redatta la "Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'utilizzazione urbanistica" Tav. 4A in scala 1:10.000.

A tal fine è stata utilizzata la suddivisione in classi proposta dalla Circolare n. 7/LAP della Regione Piemonte, approvata in data 6/5/1996 e sono state individuate nel territorio comunale delle aree omogenee, dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca e della relativa propensione all'utilizzo urbanistico. La tavola di sintesi è stata concepita ed elaborata per fornire all'amministrazione ed ai tecnici operanti in tale settore, indicazioni esaustive finalizzate ad una corretta programmazione territoriale.

Nella Carta sono state individuate le seguenti aree:

- Classe 2-1
- Classe 2-2
- Classe 3A-E1
- Classe 3A-E2
- Classe 3A-E3
- Classe 3B2
- Classe 3B3
- Classe 3B4

### **10.1 Aree a pericolosità bassa - Classe 2-1**

*Porzioni di territorio caratterizzate da oscillazioni della falda prossime al piano campagna, criticità che può essere superata attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate N.T.C.*

Questa classe è stata assegnata a tutta la porzione di territorio comunale che si estende ad Est del T. Maira che risulta non soggetta a fenomeni di esondazione. Questi settori sono stati identificati sulla base della soggiacenza della falda freatica, variabile da pochi metri dal piano campagna fino all'interazione diretta con la superficie topografica. In tali aree è possibile il configurarsi di fenomeni di ristagno dovuti alla risalita fino al piano campagna della falda superficiale stessa.

### **10.2 Aree a pericolosità moderata - Classe 2-2**

*Porzioni di territorio potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione caratterizzati da acque di bassa energia, con pericolosità moderata, all'interno delle quali gli interventi di nuova edificazione o di ampliamento con occupazione di suolo (ristrutturazione edilizia di tipo B con ampliamento delle sagome dei fabbricati e nuova costruzione), dovranno essere suffragati da specifici approfondimenti d'indagine geomorfologici/idraulici finalizzati a definire le eventuali situazioni di criticità.*

Questa classe è stata assegnata alla porzione sud-orientale del territorio comunale compresa tra Cascina Pratonuovo e Ciabot della Valle, posta a monte del concentrico ed esterna alla fascia B del Torrente Maira.

### **10.3 Aree a pericolosità molto elevata - Classe 3A-E1**

*Porzioni di territorio inedificate che sono potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata.*

Ricadono in quest'area le aree inedificate comprese nella fascia fluviale A del Torrente Maira.

### **10.4 Aree a pericolosità elevata - Classe 3A-E2**

*Porzioni di territorio inedificate che sono potenzialmente soggetti a fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata.*

Presentano tali condizioni di pericolosità le porzioni di territorio ubicate nella porzione più interna della fascia fluviale "B" del Torrente Maira posta tra il limite della fascia fluviale A e il limite di esondabilità estrapolato dalla Banca Dati Regionale.

### **10.5 Aree a pericolosità media - Classe 3A-E3**

*Porzioni di territorio inedificate che sono potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media.*

Presentano tali condizioni di pericolosità le porzioni di territorio ubicate nella porzione più esterna della fascia fluviale "B" del Torrente Maira posta tra il limite di esondabilità estrapolato dalla Banca Dati Regionale e il limite esterno della fascia fluviale B.

### **10.6 Aree edificate a pericolosità media con previsione di riassetto territoriale - Classe 3B2**

*Porzioni di territorio edificate che sono potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media, sulle quali sono pertanto necessarie previsioni di riassetto*

*territoriale a carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente con interventi di tipo strutturale.*

Ricade in quest'area il concentrico del Comune di Vottignasco posto tra il limite della fascia B di progetto e la fascia C.

### **10.7 Aree edificate a pericolosità media - Classe 3B3**

*Porzioni di territorio edificate che sono potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media.*

Ricadono in quest'area le aree edificate comprese nella porzione più esterna della fascia B del Torrente Maira, posta tra il limite di esondabilità estrapolato dalla Banca Dati Regionale e il limite esterno della fascia fluviale B.

### **10.8 Aree edificate a pericolosità elevata - Classe 3B4**

*Porzioni di territorio edificate che sono potenzialmente interessate da fenomeni di inondazione, di allagamento e da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata.*

Ricadono in quest'area le aree edificate comprese nella porzione più interna della fascia fluviale B del Torrente Maira, posta tra il limite della fascia fluviale A e il limite di esondabilità estrapolato dalla Banca Dati Regionale.

## **11. Norme di attuazione e prescrizioni operative per gli interventi ammessi nei settori distinti per classi di idoneità d'uso.**

### **11.1 Classe 2**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI**

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe 2 dove gli elementi configurano una pericolosità da bassa a moderata derivante da uno o più fattori penalizzanti, sono consentite nuove edificazioni, purchè gli interventi non incidano negativamente sulle aree limitrofe e non ne condizionino l'edificabilità.

A tal fine gli interventi di nuova edificazione ed ampliamento dovranno essere preceduti, ai sensi del D.M. 14-01-2008 N.T.C., da specifici studi geologici e

geotecnica finalizzati a definire le scelte progettuali inerenti le strutture delle opere e le tipologie di fondazione da adottare; tali risultanze dovranno essere recepite dal progetto delle opere.

## **NORME SPECIFICHE**

### **11.1.1. Classe 2-1**

“Porzioni di territorio caratterizzate da oscillazioni della falda prossime al piano campagna, criticità che può essere superata attraverso l’adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate alle N.T.C.”

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe 2-1, gli elementi di potenziale criticità possono essere dovuti dalla presenza di una bassa soggiacenza dell’acquifero libero, fino ad una profondità di interazione diretta con il piano campagna.

Per questo motivo l’utilizzo di tali aree, conseguentemente agli approfondimenti di indagine finalizzati a definire gli accorgimenti tecnici per la minimizzazione della pericolosità e a caratterizzare l’evoluzione del livello piezometrico nel tempo, è subordinato all’eventuale ricorso a specifiche tipologie costruttive, (per esempio edifici in rilevato ed eventuale assenza di locali interrati).

La relazione geologica e geotecnica redatta ai sensi del D.M 14-01-2008 (N.T.C.) facente parte degli elaborati progettuali, dovrà valutare:

- la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, nei casi di interventi sulle opere strutturali (fondazioni o muri portanti) o di opere che alterino la distribuzione dei carichi;
- previsione di eventuali interventi necessari a migliorare le condizioni di stabilità dell’insieme opera-terreni di fondazione;
- la circolazione idrica superficiale e sotterranea e le eventuali interferenze con l’intervento previsto.

Nel caso delle acque sotterranee dovranno essere precisamente individuati i valori di minima soggiacenza della falda freatica in corrispondenza al lotto in oggetto, tenendo conto delle fluttuazioni stagionali.

### **11.1.2. Classe 2-2**



“Porzioni di territorio potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione caratterizzati da acque di bassa energia, con pericolosità moderata, all’interno delle quali gli interventi di nuova edificazione o di ampliamento con occupazione di suolo (ristrutturazione edilizia di tipo B con ampliamento delle sagome dei fabbricati e nuova costruzione), dovranno essere suffragati da specifici approfondimenti d’indagine geomorfologici/idraulici finalizzati a definire le eventuali situazioni di criticità.”

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe 2-2, gli elementi di potenziale criticità possono essere causati sia dalla presenza di una bassa soggiacenza dell’acquifero libero, sia da potenziali fenomeni di esondazione caratterizzate da acque di bassa energia.

Per questo motivo l’utilizzo di tali aree, conseguentemente agli approfondimenti di indagine finalizzati a definire gli accorgimenti tecnici per la minimizzazione della pericolosità, è subordinato all’eventuale ricorso a specifiche tipologie costruttive, (per esempio edifici in rilevato ed eventuale assenza di locali interrati).

La relazione geologica e geotecnica redatta ai sensi del D.M 14-01-2008 (N.T.C.) facente parte degli elaborati progettuali, dovrà valutare:

- la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, nei casi di interventi sulle opere strutturali (fondazioni o muri portanti) o di opere che alterino la distribuzione dei carichi;
- previsione di eventuali interventi necessari a migliorare le condizioni di stabilità dell’insieme opera-terreni di fondazione;
- la circolazione idrica superficiale e sotterranea e le eventuali interferenze con l’intervento previsto con indicazione dei valori di minima soggiacenza della falda freatica in corrispondenza al lotto in oggetto, tenendo conto delle fluttuazioni stagionali.
- la capacità di smaltimento delle sezioni di deflusso del corso d’acqua, verificando eventuali criticità idrauliche che potrebbero costituire pregiudizio per le possibilità edificatorie della zona prescelta.

Per quanto riguarda la verifica di compatibilità idraulica sopra citata, la stessa potrà essere dimostrata da una relazione redatta da professionista abilitato in materia di pericolosità geologica/idraulica (Geologo, Ingegnere Civile e

Ambientale), che attesti che gli interventi edificatori in progetto non modificano i fenomeni idraulici naturali e non costituiscono un ostacolo al deflusso naturale delle acque limitando la capacità di invaso.

## **11.2 Classe 3**

### **PRESCRIZIONI GENERALI**

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe 3 dove gli elementi configurano una pericolosità da media a molto elevata, gli interventi di nuova edificazione ed ampliamento consentiti dovranno essere preceduti, ai sensi delle Norme Tecniche delle Costruzioni contenute nel D.M. 14-01-2008, da specifiche indagini geognostiche, studi geologici e geotecnica finalizzati a definire le scelte progettuali inerenti le strutture delle opere, le tipologie di fondazione da adottare, nonché da una positiva Verifica tecnica prodotta ai sensi dell'art. 9 comma 12 delle NdA del PAI; tali risultanze dovranno essere recepite dal progetto delle opere.

### **NORME SPECIFICHE**

#### **11.2.1 Classe 3A-E1**

Porzioni di territorio inedificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti.

In applicazione all'art. 9, comma n. 5, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, in tali aree sono consentiti:

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;

- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

### **11.2.2 Classe 3A-E2**

Porzioni di territorio inedificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata e pertanto inidonee a nuovi insediamenti.

In applicazione all'art. 9, comma n. 5 e 6, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n.365, in tali aree sono consentiti:

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;

- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto dall'art. 19 bis.

Sono altresì consentiti in applicazione all'art. 39, comma 4 delle N.d.a. del P.A.I.:

- Opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie e volume, interessanti edifici per attività

agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

Tali interventi sono subordinati alla produzione di una "Verifica tecnica " ai sensi dell'art. 9, comma 12 delle NdA del PAI che indichi gli accorgimenti tecnici e/o prescrizioni cui l'intervento deve essere assoggettato, nonché valuti le interazioni dello stesso con gli edifici esistenti, in modo da garantire di non provocare incremento delle condizioni di rischio nelle aree circostanti, né significativa diminuzione delle capacità di invaso.

### **11.2.3 Classe 3A-E3**

Porzioni di territorio inedificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media.

In applicazione all'art. 9, comma n. 5 e 6, delle N.d.A. del P.A.I., fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n.365, in tali aree sono consentiti:

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;

- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto dall'art. 19 bis

In tali aree sono inoltre consentiti in applicazione all'art. 39, comma 4 delle Nda del PAI:

- opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie e volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

Fatte salve le prescrizioni di cui all'art. 9 del P.A.I. per gli edifici isolati eventualmente presenti sono altresì consentite:

- la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'esistente, di restauro e risanamento conservativo;

-gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità.

Tali interventi sono subordinati alla produzione di una "Verifica tecnica " ai sensi dell'art. 9, comma 12 delle NdA del PAI che indichi gli accorgimenti tecnici e/o prescrizioni a cui l'intervento deve essere assoggettato, nonché valuti le interazioni dello stesso con gli edifici esistenti, in modo da garantire di non provocare incremento delle condizioni di rischio nelle aree circostanti, né significativa diminuzione delle capacità di invaso.

#### **11.2.4 Classe 3B4**

Porzioni di territorio edificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità elevata. Per gli edifici esistenti in tali aree sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino incremento del carico insediativo;

Le previsioni progettuali sopra descritte, possono prevedere interventi di ristrutturazione edilizia comportante sopraelevazione, purchè realizzati al di sopra della quota di sicurezza (individuata attraverso la definizione dei tiranti idrici relativi al TR200 incrementati di un franco di sicurezza di 1 metro) e a seguito dei quali viene conseguito la dismissione e il trasferimento di superficie lorda di pavimento caratterizzata dalla presenza continuativa di persone, precedentemente posta al di sotto di tale quota.

- opere di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- interventi di ristrutturazione edilizia di tipo A e gli ampliamenti per adeguamenti igienico-funzionali, che non comportino alcun aumento del carico antropico, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;

### **11.2.5 Classe 3B3**

Porzioni di territorio edificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media. Per gli edifici esistenti sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;

Le previsioni progettuali sopra descritte, possono prevedere interventi di ristrutturazione edilizia comportante sopraelevazione, purchè realizzati al di sopra della quota di sicurezza (individuata attraverso la definizione dei tiranti idrici relativi al TR200 incrementati di un franco di sicurezza di 1 metro) e a seguito dei quali viene conseguito la dismissione e il trasferimento di superficie lorda di pavimento caratterizzata dalla presenza continuativa di persone, precedentemente posta al di sotto di tale quota.

- opere di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- interventi di ristrutturazione edilizia di tipo B con ampliamenti per adeguamenti igienico-funzionali, (non superiori al 20% della superficie utile esistente per edifici residenziali e fino a mq. 150 di superficie coperta per gli edifici produttivi inclusi nell'area produttiva esistente P.E.), che comportino per l'edilizia residenziale solo un modesto incremento del carico antropico, e per le attività artigianali e produttive il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;



### **11.2.6 Classe 3B2**

Porzioni di territorio edificate che possono essere interessate da fenomeni di inondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media richiedenti previsioni di riassetto territoriale a carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente, con interventi di tipo strutturale (arginature, terrapieni, muretti di contenimento, etc.).

In tali aree, in assenza delle opere di riassetto previste dall'Autorità di bacino, sono consentiti gli interventi di cui alla classe 3B3, pertanto le previsioni progettuali volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, possono prevedere i seguenti interventi:

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;

Le previsioni progettuali sopra descritte, possono prevedere interventi di ristrutturazione edilizia comportante sopraelevazione, purchè realizzati al di sopra della quota di sicurezza (individuata attraverso la definizione dei tiranti idrici relativi al TR200 incrementati di un franco di sicurezza di 1 metro) e a seguito dei quali viene conseguito la dismissione e il trasferimento di superficie lorda di pavimento caratterizzata dalla presenza continuativa di persone, precedentemente posta al di sotto di tale quota.

- opere di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- interventi di ristrutturazione edilizia di tipo B con ampliamenti per adeguamenti igienico-funzionali, (non superiori al 20% della superficie utile esistente per edifici residenziali e fino a mq. 150 di superficie coperta per gli edifici produttivi inclusi nell'area produttiva esistente P.E.), che comportino per l'edilizia residenziale solo un modesto incremento del carico antropico, e per le attività artigianali e produttive

il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;

**Interventi ammessi a seguito della realizzazione delle opere di riassetto territoriale (di tipo strutturale).**

In seguito alla realizzazione delle Opere di riassetto e alla conseguita minimizzazione del rischio:

- gli interventi di nuova edificazione che comportino un incremento del carico antropico, purchè gli stessi prevedano che le superfici destinate alla presenza continuativa di persone, siano realizzati al di sopra della quota di sicurezza, individuata attraverso la definizione dei tiranti idrici relativi al TR200 incrementati di un franco di sicurezza di 1 metro.

Le opere e gli interventi dovranno garantire di non provocare incremento delle condizioni di rischio nelle aree circostanti, né significativa diminuzione delle capacità di invaso.

**12. Corsi d'acqua naturali/artificiali e tratti combinati: fasce di rispetto e norme di salvaguardia,**

1. A tutti i corsi d'acqua naturali, alle relative derivazioni e ai canali di proprietà dello Stato (canali demaniali), si applica una fascia di rispetto di inedificabilità assoluta di metri 10 (dieci) dal piede dell'argine o della sponda naturale, ai sensi dei disposti del Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904.

2. Alle derivazioni d'acqua comunali o consortili (bealere) si applica una fascia di rispetto di inedificabilità assoluta di metri 5 (cinque) dal piede dell'argine o della sponda naturale.

3. Su tutto il territorio comunale la copertura, mediante tubi o scatolari, anche di ampia sezione, dei corsi d'acqua stagionali o perenni, naturali o artificiali, siano essi di proprietà pubblica o privata, non è ammessa in nessun caso.

4. Per ogni tipo di intervento, ad eccezione della manutenzione ordinaria e straordinaria che interferisca con un tratto di corso d'acqua con intubamento preesistente, si dovrà prevedere, salvo non sia già stata effettuata, la preventiva verifica di cui all'art. 21 delle NdA del PAI e, se del caso, il ripristino del deflusso a cielo aperto e la rinaturazione dell'alveo.

5. Sui corsi d'acqua del reticolato minore è ammessa la realizzazione d'attraversamenti per accessi carrai, a seguito di presentazione, da parte di professionista abilitato, di verifica della sezione di deflusso e dei relativi franchi di sicurezza, redatta a norma della "Direttiva sulla Piana di Progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

6. Le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo a "rive piene" misurata a monte dell'opera, indipendentemente dalle risultanze delle verifiche di portata.

7. Le prescrizioni contenute nei precedenti commi si applicano per ogni tratto, intubato e non, anche se non rilevato nella cartografia di piano. Qualora risultassero delle differenze tra l'andamento dei corsi d'acqua demaniali, così come riportati sulle mappe catastali, rispetto all'attuale percorso planimetrico, resta inteso che le fasce di rispetto, ai sensi del R.D. n. 523/1904, si applicheranno all'alveo attivo delimitato dai cigli superiori di sponda, rimanendo di proprietà demaniale l'alveo eventualmente abbandonato ai sensi e per gli effetti della L. 37/1994, nonché in ragione dell'art. 32, comma 3, titolo II delle NdA del PAI.

Il tecnico

Geol. Guglielmotto Ivano

#### ALLEGATI

1. Schede tecniche con ricerca storica degli eventi avvenuti in passato ed estratto della CTR (Carta Tecnica Regionale) per analisi comparativa con la situazione attuale
2. Censimento delle opere di difesa in base ad apposite schede SICOD
3. Ubicazione delle sezioni e tabella con il profilo di piena per il Torrente Maira tratta dal PAI
4. Carta del bacino imbrifero del Torrente Maira.