



# COMUNE DI S.VITTORIA D'ALBA

Legge Regione Piemonte del 5/12/1977 n. 56, art. 17, 4° comma e s.m.i.

Legge Regione Piemonte del 6/01/2007 n. 1

## VARIANTE n. 3

### AL PIANO REGOLATORE GENERALE VIGENTE

Progetto Preliminare: D.C.C. n. 9 del 26-03-2009

Controdeduzioni alle osservazioni del Progetto Preliminare: D.C.C. n. 28 del 22-07-2009

Progetto Definitivo: D.C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_-\_\_\_\_-\_\_\_\_

## VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

ai sensi dell'art.18, comma 2, del Piano di Assetto Idrogeologico

ELABORATO

**RELAZIONE GEOLOGICA**

DATA

Gennaio 2008

AGGIORNAMENTO

Marzo 2009

IL TECNICO INCARICATO

Dott. Geol. ROLFO Sergio  
Via Trento e Trieste 8/c  
12042 Bra (CN)

IL SEGRETARIO COMUNALE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	<b>1</b>
<b>1 CARTA CRONOLOGICA DEI DISSESTI</b> .....	<b>3</b>
<b>2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b> .....	<b>4</b>
2.1 Carta dell'acclività .....	4
<b>3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</b> .....	<b>6</b>
3.1 Carta geomorfologica e dei dissesti .....	8
3.1.1 <i>Idrografia superficiale</i> .....	9
3.1.2 <i>Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali</i> .....	9
3.1.3 <i>Fenomeni gravitativi</i> .....	10
<b>4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOTECNICHE</b> .....	<b>12</b>
4.1 Lineamenti geologici .....	12
4.1.1 <i>Contesto geologico regionale</i> .....	12
4.1.2 <i>Assetto litologico</i> .....	13
4.1.3 <i>Assetto strutturale</i> .....	17
4.2 Caratterizzazione litotecnica .....	19
4.2.1 <i>Unità litotecniche</i> .....	19
4.3 Carta geologico - litotecnica.....	21
<b>5 SISMOLOGIA</b> .....	<b>23</b>
5.1 Sismologia.....	23
5.2 Valutazione della pericolosità sismica .....	25
<b>6 CARATTERI IDROGRAFICI</b> .....	<b>28</b>
6.1 Evoluzione idrodinamica dei principali corsi d'acqua .....	28
6.2 Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico.....	28
<b>7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE</b> .....	<b>29</b>
7.1 Complessi idrogeologici .....	29
7.2 Censimento delle risorse .....	31
7.3 Superficie piezometrica e soggiacenza .....	32
7.4 Analisi dei risultati .....	32
7.5 Carta geoidrologica .....	33
<b>8 CARTOGRAFIA TEMATICA CONSULTATA</b> .....	<b>35</b>
8.1 Banca Dati Geologica.....	35
8.2 Progetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....	36
8.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.).....	36
<b>9 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E RISCHIO GEOLOGICO</b> .....	<b>38</b>

<b>9.1</b>	<b>Valutazione della pericolosità geomorfologica .....</b>	<b>38</b>
9.1.1	<i>Corsi d'acqua principali.....</i>	38
9.1.2	<i>Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente .....</i>	39
9.1.3	<i>Versanti interessati da fenomeni dissestivi.....</i>	39
<b>9.2</b>	<b>Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica .....</b>	<b>41</b>
9.2.1	<i>Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di pianura (p) .....</i>	43
9.2.2	<i>Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di collina (c) .....</i>	46
9.2.3	<i>Delimitazione fascia non utilizzabile ai fini urbanistici.....</i>	47
<b>9.3</b>	<b>Comparazione tra Carta geomorfologica e dei dissesti e P.A.I.....</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>NORME DI ATTUAZIONE .....</b>	<b>49</b>
10.1	Classe II-1p.....	50
10.2	Classe II-2p.....	50
10.3	Classe II-3p.....	51
10.4	Classe IIc .....	51
10.5	Classe IIIA-1p .....	52
10.6	Classe IIIA-2p .....	54
10.7	Classe IIIA-3p .....	55
10.8	Classe IIIA-4p .....	58
10.9	Classe IIIA-5p .....	60
10.10	Classe IIIA-1c .....	61
10.11	Classe IIIA-2c .....	62
10.12	Classe III - indifferenziata.....	64
10.13	Disposizioni generali.....	65
<b>11</b>	<b>PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.....</b>	<b>67</b>
<b>12</b>	<b>AREE OGGETTO DELLA VARIANTE 3.....</b>	<b>68</b>

### **ELENCO ALLEGATI (FUORI TESTO)**

- A. Banca dati geologica - Regione Piemonte - Schede Dissesti
- B. Schede Rilevamento dei Fenomeni Dissestivi
- C. Documentazione Pozzi

### **ELENCO TAVOLE (FUORI TESTO)**

<b>1</b>	Carta Cronologica dei Dissesti	Scala 1:10.000
<b>2</b>	Carta dell'Acclività	Scala 1:10.000
<b>3</b>	Carta Geomorfologica e dei Dissesti	Scala 1:10.000
<b>4</b>	Carta Geologico - Litotecnica	Scala 1:10.000
<b>5</b>	Carta Geoidrologica	Scala 1:10.000
<b>6</b>	Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica	Scala 1:10.000

## **PREMESSA**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di S. Vittoria d'Alba è stato condotto uno studio finalizzato:

- all'analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, ecc. e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto dell'intero territorio comunale e, laddove necessario, per un intorno significativo al di fuori dei limiti amministrativi (*PRIMA FASE* - Circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).
- Alla zonazione dell'intero territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici. La zonizzazione è cartograficamente rappresentata dalla **Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica**, in scala 1:10.000, che raffigura la "sintesi" di tutti i dati di terreno e di ricerca, raccogliendo in un unico elaborato la "sintesi" delle problematiche connesse alla pericolosità idrogeologica e la conseguente propensione urbanistica delle porzioni di territorio distinte. Tale carta individua aree distinte in Classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica; ciascuna classe si riferisce a livelli di pericolosità omogenei, o comunque compresi in un intervallo specifico, talvolta definiti da tipologie dissestive differenti (*SECONDA FASE* - Circ.P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).
- Alla zonazione dell'intero territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici, per tutte le aree destinate a nuovi insediamenti, completamenti e interventi pubblici di particolare rilevanza estese ad un intorno significativo; come già previsto dalla Circolare n.16/URE (punto 3.2.1.) "...devono essere rappresentate le perimetrazioni e la denominazione delle aree normative individuate dal piano, al fine di rendere evidenti le condizioni di edificabilità e d'uso di ciascuna di esse..." (*TERZA FASE* - Circ.P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).

Lo studio è stato svolto in ottemperanza ai disposti della L. R. n° 56 del 05/12/1977 (art. 14 comma 2b), così come modificata dalla L. R. n° 1 del 26/01/2007, della Circ.P.G.R. n° 16/URE del 18/07/1989, della Circ.P.G.R. n° 7/LAP dell'08/05/1996 e della relativa

Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999 e della D.G.R. n° 45-6656 del 15/07/2002, concernente gli indirizzi per l'attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico.

L'indagine si è articolata attraverso i seguenti punti:

- *ricerca bibliografica e storica*, mirata ad una conoscenza totale del territorio e degli eventi che hanno modellato le forme del paesaggio fisico e la loro evoluzione. In particolare si è considerata:
  - la bibliografia scientifica, nazionale ed internazionale
  - la cartografia geologica e geomorfologica edita dal Servizio Geologico d'Italia
  - la cartografia e la bibliografia pubblicate dal C.N.R. – I.R.P.I. di Torino
  - la cartografia e la bibliografia edite dalla Banca Dati Geologica della Regione Piemonte
  - l'allegato 4 al P.A.I. contenente le delimitazioni delle aree in dissesto redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po
  - il progetto I.F.F.I. (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*)
  - le aerofotografie della Regione Piemonte: anno 2001 (a seguito dell'evento alluvionale del 2000).
- *rilievi e verifiche di campagna*, svolte tra l'anno 2005 e 2007, aventi lo scopo sia di controllare i dati esistenti in letteratura sia di definire, nel dettaglio, le caratteristiche dissestive esistenti.

Gli studi, infine, ottemperano, a quanto indicato dal D.M. 11 marzo 1988 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione, emanato in attuazione della legge n° 64 del 02/02/1974*" di cui al titolo H - Fattibilità geotecnica – Punti: H.1. oggetto delle norme, H.2. Indagini specifiche, H.3. Verifiche di fattibilità, di cui sono specifico oggetto i "*...nuovi insediamenti urbani e civili o industriali, ...ristrutturazioni di insediamenti, compresi quelli da consolidare...*".

## **1 CARTA CRONOLOGICA DEI DISSESTI**

A coronamento della ricerca bibliografica e storica, menzionata in precedenza, è stata redatta una carta, finalizzata a visualizzare in forma grafica le informazioni raccolte.

Per facilitarne la lettura è stato utilizzato un graficismo estremamente semplice:

- Sono state suddivise le principali fenomenologie dissestive in quattro classi:
  - Eventi gravitativi (comprendenti le varie tipologie di frana riconosciute)
  - Esondazioni, riferite sia ai corsi d'acqua principali, sia secondari
  - Erosioni spondali
  - Danni alle infrastrutture viarie e ai centri abitati
- I dissesti sono stati a loro volta suddivisi in base all'ubicazione in:
  - Certa (tratto continuo)
  - Incerta (tratteggio)
- Per ogni dissesto, è stato, infine, riportato l'anno/anni (dove documentato).

I dati citati derivano essenzialmente da:

- cartografia e bibliografia consultate (Amministrazione Comunale di Santa Vittoria d'Alba, C.N.R. – I.R.P.I. di Torino, Allegato 4 al P.A.I.)
- comunicazioni orali da parte di tecnici dell'Amministrazione Pubblica e da privati
- *“Valutazione dell'esonabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba”* redatte dall'Ing. SORDO S.
- fotorestituzione da riprese aeree anno 2001.
- Banca Dati Geologica della Regione Piemonte ed in particolare schede – dissesto edite dal Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – Sistema Informativo Geologico – Processi – Effetti (Allegato A).

## **2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il Comune di Santa Vittoria d'Alba si colloca nella porzione meridionale del Piemonte, a nord-est della provincia di Cuneo, nell'area posta a valle della confluenza del Torrente Stura di Demonte nel Fiume Tanaro.

Arealmente occupa un territorio di circa 10 Km<sup>2</sup> e topograficamente compresa nelle Sezioni 192070 - 192080 - 192110 - 192120 della Carta Tecnica Regionale (CTR - 1991), alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Cartografico della Regione Piemonte.

I limiti amministrativi del territorio comunale sono così definiti:

- a Nord e ad Est dal comune di Monticello d'Alba;
- a Sud dai comuni di Roddi e Verduno;
- ad Ovest dai comuni di Bra e Pocapaglia.

La sua estensione è limitata da direttrici ideali che collegano fra loro varie località di riferimento: il tracciato del Rio Casale a Nord e il tracciato del Torrente Mellea a Nord-Est; il F. Tanaro a Sud e loc. Valentino con Cinzano ad Ovest.

L'altitudine ha un valore medio di circa 260 m s.l.m. i cui termini estremi sono Località Villa (quota 346.5 m s.l.m.) e sinistra idrografica del Fiume Tanaro (quota 172 m s.l.m.).

### **2.1 Carta dell'acclività**

Nell'analisi del territorio la pendenza topografica o acclività è uno dei parametri principali da prendere in considerazione. La carta dell'acclività è stata realizzata seguendo il metodo proposto da CANUTI *et alii* (1975), utilizzando il modello digitale altimetrico della Regione Piemonte (DTM\_piem20) con passo di griglia 50 m.

Tale carta consente di far risaltare immediatamente le diverse pendenze dei versanti, ai fini della programmazione territoriale. In particolar modo si osserva come le pendenze maggiori siano da attribuire ai litotipi più competenti e/o ai versanti con inclinazione degli strati a reggipoggio, mentre le formazioni più scadenti, dal punto di vista geotecnico e/o i versanti con inclinazione degli strati a franappoggio assumono delle pendenze molto ridotte.

Nell'area di studio è stato opportuno fissare cinque classi di pendenza (Tabella 1) allo scopo di fornire indicazioni circa la predisposizione dell'intero territorio comunale all'innesco di eventi dissestivi e della loro evoluzione.

<b>CLASSE</b>	<b>ACCLIVITA'</b>	<b>TIPO</b>
1	0° ÷ 5°	Molto Bassa
2	5° ÷ 15°	Bassa
3	15° ÷ 25°	Media
4	25° ÷ 35°	Alta
5	> 35°	Molto Alta

Tabella 1 – Schema classi di acclività

Osservando la carta dell'Acclività, si nota immediatamente che nei settori di pianura la classe di pendenza più rappresentata è quella Molto Bassa (0° ÷ 5°), con una pendenza media comunque nell'ordine di 0° ÷ 2° e solo localmente interrotta da rotture di pendenza o da terrazzi alluvionali, con acclività > 5°. Nei settori di versante la classe più rappresentata è invece quella Bassa (5° ÷ 15°), che coincide con le zone di raccordo tra la pianura e i versanti collinari stessi, seguita da quella Media (15° ÷ 25°) e da quella Alta (25° ÷ 35°). Solo in corrispondenza delle incisioni più pronunciate e di locali porzioni presenti nei versanti esposti a Sud-Est (in particolare a S della località Villa) la classe di pendenza più rappresentata è quella Molto Alta (> 35°).

### 3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'assetto morfologico del territorio può essere suddiviso, a grandi linee, in un settore di collina ed un settore di pianura.

#### ▪ Settore di Collina

Nel settore collinare sono sorte le più antiche strutture urbane (Villa e Borgo), localizzate originariamente lungo dorsali o linee di cresta, per proseguire attualmente lungo i sottostanti versanti.

La morfologia è caratterizzata da una serie di dorsali con andamento circa SO-NE, al cui fondo scorrono corsi d'acqua (Rio Casale, Rio Genta), tributari in sinistra idrografica del Fiume Tanaro.

Nelle aree topograficamente più elevate (Bosco di Fontana Lupa, Valentino) il bacino idrografico è contraddistinto da forte energia di rilievo, con aste ripide e tese in forte erosione, mentre gli interfluvi presentano un caratteristico profilo asimmetrico con morfologia chiaramente condizionata dall'assetto strutturale. Sui versanti nord occidentali a franappoggio e a debole inclinazione la superficie topografica rispecchia fedelmente la giacitura degli strati, mentre sui versanti sud-orientali la giacitura a reggipoggio favorisce lo sviluppo di versanti ad acclività molto elevata.

Il versante in sinistra della Valle Tanaro degrada rapidamente verso Sud raccorrandosi lungo la direttrice stradale S.S. 231 con la pianura alluvionale ad una quota media di circa 190 m s.l.m..

Per quanto riguarda la morfologia delle incisioni vallive si è potuto osservare che queste hanno una forma variabile, man mano che si procede dalla testata allo sbocco delle valli stesse. Lo studio di queste morfologie è stato compiuto sia sul terreno sia con il supporto delle foto aeree.

Nelle **valli a forma di V** l'acqua incanalata incide il substrato facendogli assumere la caratteristica forma di **V**. Questo elemento morfologico appare nei tratti vallivi prossimi alla testata e in materiali litologici poco disgregabili come nel caso del versante destro della Valle del Rio Casale. A causa dell'acclività, l'acqua incanalata lungo le linee di massima pendenza erode il materiale in cui scorre e rende

l'alveo incassato. Ogni volta che si verificano eventi piovosi particolarmente intensi, si ha erosione e conseguente approfondimento.

Se i fianchi della valle terminano bruscamente sul fondo della stessa la morfologia che né deriva è di un'area pianeggiante. Questa tipologia di **valle a fondo piatto** corrisponde a quella della Valle del Rio Genta.

A scala locale il **ruscellamento concentrato** si manifesta sotto forma di rivoli che solcano il pendio simulando talora un piccolo reticolo idrografico. Le condizioni che permettono l'instaurarsi del ruscellamento concentrato sono l'acclività, la presenza di materiale già disgregato (quindi mobilizzabile) e le precipitazioni intense. Le dimensioni dei rivoli dipendono quindi dal variare dei parametri menzionati. Tale processo interessa indistintamente le coltri di copertura di tutte le litologie affioranti nell'area vasta. I fattori che impediscono, o per lo meno riducono, il ruscellamento sono la cortica erbosa e le radici superficiali delle piante.

La penalizzazione conseguente a questi fenomeni è normalmente modesta; i problemi maggiori si riscontrano dove è minore la protezione esercitata dalla vegetazione in corrispondenza del "*bacino di alimentazione*" che favorisce, in occasione di importanti eventi meteorici, un elevato trasporto solido che si accumula in corrispondenza dell'intersezione con le depressioni vallive principali, talvolta occupate da vie di comunicazione o da insediamenti abitativi.

#### ▪ Settore di Pianura

Nel settore di pianura (Cinzano), a ridosso della la S.S. 231 Alba-Bra, si sono sviluppate le più recenti aree produttive ed urbane.

La vasta area di pianura, a Sud della S.S. 231, è caratterizzata dall'incisione del Fiume Tanaro, che nel tratto Cherasco-Alba, si sviluppa trasversalmente, rispetto all'asse della struttura geologica nota come "*sinclinale astigiana*", e né attraversa, in particolare, il fianco meridionale, dove affiorano unità stratigrafiche terziarie via via più recenti procedendo verso N-E, con l'avvicinarsi al nucleo della struttura.

L'evoluzione morfologica quaternaria dell'area risulta, infatti, profondamente condizionata da una serie di importanti fenomeni di deviazione fluviale ("*diversione del Po*", "*tracimazione del F. Tanaro*", ecc.), derivanti dall'interazione tra la mobili-

tà tettonica recente, la situazione morfologica al contorno, l'elevata erodibilità delle formazioni presenti (CARRARO *et alii* 1995).

Riferendosi in particolare al Fiume Tanaro, l'abbandono del percorso originale ha determinato l'insorgere di un processo di ringiovanimento morfologico generale del bacino. La situazione è tuttora riscontrabile nell'andamento attuale del Fiume Tanaro che in corrispondenza di Cherasco, abbandona bruscamente la direzione N-S per assumere un andamento E-O fino ad Alba e proseguire poi in direzione SO-NE verso Asti.

Nel tratto ad Est del punto di diversione, il F. Tanaro ha riutilizzato ed ampliato l'incisione operata da un suo affluente di destra e si è sviluppato quindi in rapporto di sovrapposizione rispetto ad una morfologia preesistente.

L'assetto dell'area è quindi quello di un profondo solco erosionale sul fondo del quale è stata depositata una sottile coltre di depositi alluvionali (la potenza dei depositi tende ad aumentare in direzione dei fianchi collinari e a ridursi in direzione dell'alveo del Fiume Tanaro, pur mantenendosi generalmente inferiore alla decina di metri).

Attualmente il corso d'acqua scorre, meandrizzando all'interno della fascia di fondovalle su una larghezza variabile tra 0.5 ÷ 1.0 km.

### **3.1 Carta geomorfologica e dei dissesti**

L'assetto geomorfologico dell'area è stato definito sulla base dell'analisi fotointerpretativa e da successivi rilievi di terreno. La consultazione della Banca Dati Geologica, dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (P.A.I.) e della bibliografia nazionale ed internazionale esistente ha consentito di effettuare un'analisi critica tra i dati esistenti e quelli desunti sia dai rilievi di terreno sia dalla fotointerpretazione.

Nella Carta geomorfologica e dei dissesti, oltre a riportare i dissesti in atto o pregressi, il territorio indagato è stato suddiviso in aree omogenee in base alla tipologia dei processi di modellamento.

I processi di modellamento riconosciuti sono collegati a:

- Idrografia superficiale (Cap. 3.1.1).

- Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali (Cap. 3.1.2).
- Fenomeni gravitativi (Cap. 3.1.3).

Sono stati inoltre evidenziati elementi di carattere morfologico distinti in:

- Orlo di terrazzo fluviale secondario di altezza inferiore a 5 m.
- Scarpate strutturali, talvolta sedi di nicchie di distacco di frane di vario tipo.
- Orlo morfologico (testata di impluvi con erosione rimontante, nicchie di distacco).
- Superficie di allentamento, gradino morfologico, scarpata secondaria.

Sono stati infine segnalati, ove presenti, i seguenti elementi antropici:

- Attività estrattiva attualmente dismessa.

Di seguito sono analizzati nel dettaglio i processi morfologici sopra citati.

### **3.1.1 Idrografia superficiale**

Il tratto idrografico caratteristico nella pianura di Santa Vittoria d'Alba è senza dubbio legato alla presenza di una fitta rete di canali irrigui, principali e secondari, che svolgono anche la funzione di drenaggio delle acque superficiali in concomitanza di importanti eventi meteorologici.

Per il censimento di questi corsi d'acqua nonché per i dati relativi alle opere idrauliche presenti si rimanda allo studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

### **3.1.2 Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali**

L'analisi condotta dall'Ing. SORDO S. riporta:

- Dinamica delle acque superficiali;
- Campo di inondazione della piena del 5-6/11/1994;
- Delimitazione delle fasce fluviali.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda allo studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

### **3.1.3 Fenomeni gravitativi**

Tali fenomeni, evidenziati nella cartografia, risultano essere numericamente ed arealmente maggiori rispetto ai dati presenti nella Banca Dati Geologica e nell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (P.A.I.).

Per i fenomeni riscontrati è stato valutato lo stato del dissesto prendendo in considerazione i parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi complessivamente validi per le varie tipologie di fenomeni. In particolare sono stati valutati, nel loro insieme, tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, temporali, ecc.) che concorrono a valutare lo stadio evolutivo del dissesto, non assumendo la data dell'ultima riattivazione come unico parametro discriminante. Le frane sono state distinte utilizzando le definizioni adottate da HOEK *et alii* (1981), VARNES (1984) e SORRISO-VALVO (1995).

- *Colate di piccole o medie dimensioni, con circoscritta nicchia di distacco e con materiale fluidificato, che determina tipiche ondulazioni della superficie topografica.*

Si tratta di fenomeni localizzati nei quali il limite tra massa in movimento ed il materiale in posto può essere una superficie netta di movimento differenziale, oppure una zona di scorrimenti distribuiti. Il movimento varia da estremamente rapido a estremamente lento.

Sono localizzati principalmente sul versante sinistro del Rio Genta e in misura minore a Nord della località Villa.

- *Aree potenzialmente instabili*

Si tratta di aree in cui le caratteristiche litologiche (geotecniche), geologiche (natura e giacitura del substrato), idrogeologiche (caratteristiche della falda libera) e morfologiche (profilo del pendio) inducono ad un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite.

Interessano essenzialmente i rilievi in sinistra idrografica del Rio Casale, caratterizzati da forte acclività e da evidenti fenomeni erosionali, e la porzione collinare compresa tra B.c Scorticato e C.na S. Ambrogio in cui vi affiora o subaffiorano depositi argilloso-gessosi geotecnicamente scadenti.

➤ *Fenomeni franosi di tipo rotazionale - F3*

Si tratta di fenomeni caratterizzati principalmente da forze che producono un momento di rotazione attorno ad un punto posto al di sopra del centro di gravità della massa. La superficie di rottura si presenta concava verso l'alto. Sono rappresentati da limi sabbiosi, non addensati, derivanti dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato.

Sono stati evidenziati in località Fusoli.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede descrittive contenute nell'Allegato B.

➤ *Fenomeni franosi caratterizzati da movimenti di tipo composito - F10*

Processi gravitativi presenti lungo i versanti molto diversificati, tra loro, per le caratteristiche interne e per il meccanismo genetico. La dinamica prevalente è riconducibile a spostamenti per taglio lungo una o più superfici (scivolamenti sia rotazionali che traslativi), localmente si manifestano movimenti di materiali fini ad alto indice di plasticità, con progressiva deformazione e rottura a differenti livelli di profondità (colamenti sia lenti che veloci).

Questi processi sono diffusi nella porzione collinare prospiciente la linea ferroviaria Alba - Bra e sono caratterizzati da tipologie dissestive differenti e talora sovrapponibili, dal crollo agli scivolamenti sia rotazionali che traslativi, ai colamenti.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede descrittive contenute nell'Allegato B.

## **4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOTECNICHE**

### **4.1 Lineamenti geologici**

#### **4.1.1 Contesto geologico regionale**

Si tratta di un'area collocabile all'interno del Bacino Terziario Piemontese (B.T.P.); questa rappresenta una delle principali zone d'accumulo dei materiali di smantellamento del settore occidentale della catena Alpina con un'evoluzione geodinamica, caratterizzata da una fase iniziale di deformazioni tettoniche, riferibili all'evento meso-alpino.

I dati forniti dai sondaggi profondi e dai rilievi sismici (CASSANO *et alii*, 1986) hanno contribuito negli ultimi anni a meglio delineare i modelli geodinamici che sintetizzano l'evoluzione complessiva dell'area. Sulla base di queste conoscenze l'evoluzione del B.T.P. è schematizzabile nelle sue linee principali come segue.

Su rocce pre-cenozoiche già deformate da almeno una precedente fase tettonica iniziale, a partire dall'Oligocene inferiore, una fase di trasgressione marina proveniente da Nord-Est a cui sono riferibili depositi prevalentemente di fan-delta e torbiditici, la cui sedimentazione è fortemente condizionata dalla tettonica connessa alla collisione fra le placche paleo-europea ed adriatica.

Nell'Oligocene superiore si assiste all'instaurarsi di spinte compressive verso Nord-Est, che proseguono durante tutto il Miocene. La sedimentazione di età miocenica risulta costituita da formazioni originariamente a carattere torbiditico in prossimità del margine meridionale del bacino, in fase di sollevamento, mentre nel settore centrale va prevalendo una sedimentazione di emipelagiti connessa ad importanti fenomeni di subsidenza. I depositi evaporitici di mare basso e di ambiente lagunare della Formazione Gessoso-solfifera<sup>1</sup> (Messiniano<sup>2</sup> *Auctt.*) terminano il ciclo miocenico.

Una nuova fase trasgressiva ha inizio a partire dal Pliocene inferiore ed è contraddistinta dalla presenza, alla base, di una formazione arenaceo-conglomeratica conosciuta come Conglomerati di Cassano Spinola a cui fa seguito una sedimentazione

tipica di mare aperto ovvero le Argille di Lugagnano<sup>1</sup> (Piacenziano<sup>2</sup> *Auctt.*). Il ciclo sedimentario si chiude infine con una sedimentazione prevalentemente sabbiosa delle Sabbie di Asti<sup>1</sup> (Astiano<sup>2</sup> *Auctt.*) di ambiente litorale.

La sequenza deposizionale pliocenica risulta controllata da una fase deformativa legata a sforzi compressivi verso Nord in conseguenza dell'espansione del fondo del Mar Ligure. Queste condizioni tensionali determinano nel settore orientale del bacino, da Nord verso Sud, la definitiva emersione del Monferrato, la nascita e l'evoluzione della sinclinale di Asti e della struttura a monoclinale delle Langhe, oltre all'inarcamento del settore corrispondente al Golfo di Genova.

Per il cuneese, i dati disponibili indicano un sensibile sollevamento del margine meridionale del bacino, dove i depositi pliocenici risultano attualmente dislocati a quote che raggiungono i 600 m s.l.m..

Verso Nord le scarse informazioni ricavate dai dati dei sondaggi profondi per la ricerca di idrocarburi e dalle indagini geofisiche sembrano indicare condizioni di decisa subsidenza, verosimilmente protrattasi durante parte del Quaternario, associata allo sviluppo di pieghe e faglie orientate nell'insieme SSO-NNE.

#### **4.1.2 Assetto litologico**

L'assetto litologico<sup>3</sup> di seguito descritto discerne essenzialmente dalla cartografia geologica consultata, in particolare il Foglio Geologico n° 68 "Carmagnola" e n° 69 "Asti" in scala 1:100.000 che delineano per la zona in esame, costituita dalla pianura e dai rilievi collinari di Santa Vittoria d'Alba, una successione regressiva con passaggio da depositi marini a depositi continentali.

---

<sup>1</sup> Accezione litostratigrafica (*sensu* Boni e Casnedi, 1970) riportata nella Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000, Foglio 69 Asti, edito nel 1970.

<sup>2</sup> Accezione cronostratigrafica (*sensu* Sacco, 1890) riportata nella Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000, Foglio 68 Carmagnola, edito nel 1969.

<sup>3</sup> Nel presente lavoro si utilizzerà, in seguito, la terminologia riportata nel Foglio 68 Carmagnola della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 per le formazioni geologiche del substrato (Tav. 4), individuate sul terreno mediante un approccio litostratigrafico.

Gli Autori della Carta Geologica d'Italia propongono inoltre una tripartizione stratigrafica della successione miocenica-pleistocenica (che costituisce il substrato geologico della terminazione delle Langhe e della parte meridionale del Roero) in:

- Argille lacustri in facies di "Messiniano";
- Argille in facies di "Piacenziano";
- Sabbie in facies di "Astiano";

In effetti al termine del Pliocene l'emersione del settore preso in considerazione risulta pressoché conclusa e i depositi conseguenti risultano riferibili ad un ambiente di sedimentazione di tipo continentale (**depositi quaternari**): pertanto nell'intervallo di tempo compreso tra il Pleistocene medio e l'Attuale prevalgono fenomeni d'erosione a spese del substrato terziario, intervallati da più brevi fasi deposizionali (CAVALLO *et alii*, 1986), condizionati dalla citata diversione del F. Tanaro, che provocando l'abbassamento del livello di base, innescò un processo generalizzato di erosione regressiva.

Tutto ciò premesso, la successione stratigrafica adottata nella carta geologica allegata (Tav. 4) può essere così schematizzabile:

#### 4.1.2.1 *Substrato pre-quaternario*

Affiora essenzialmente nella parte collinare del territorio comunale ed è caratterizzato da 3 unità:

- **Sabbie in facies di "Astiano" (Pliocene medio):**

Il passaggio tra le Argille in Facies di "Piacenziano" e quest'unità è sempre graduale e avviene tramite alternanze ripetute di facies che testimoniano il progressivo passaggio da un ambiente di mare profondo ad un ambiente più superficiale.

La formazione, per uno spessore di 60-80 m, è costituita da sabbie siltose giallastre incoerenti o localmente cementate in genere omogenee, solo raramente mostranti strutture da moto ondoso. Si tratta di sedimenti di spiaggia esterna (*shore-face*) depositi a profondità limitate (0-30 m) e controllati dalla forte energia idrodi-

namica del moto ondoso e delle correnti costiere, comprese quelle di marea nella parte alta della formazione (CARRARO *et alii*, 1982).

Le paleocomunità a molluschi, in parallelo con le associazioni a foraminiferi bentonici (SAMPÒ *et alii*, 1968), presenti in questa formazione, si riferiscono ad altrettanti biotopi che documentano l'evoluzione fisiografica e la progressiva riduzione di profondità del mare pliocenico astigiano. Le Sabbie in facies di "Astiano" nella loro porzione superiore sono ancora francamente marine seppure con *litofacies* che anticipano l'emersione ed il passaggio ai depositi continentali villafranchiani.

Affiorano a tetto delle Argille in Facies di "Piacenziano", essenzialmente nella zona a Sud di località Villa e lungo il versante sinistro del Rio Genta, evidenziando, localmente, pareti sub-verticali di altezza decametrica.

▪ **Argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inf - medio):**

La formazione è costituita da argille siltose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. Nella metà superiore si intercalano livelletti decimetrici di sabbia a grana fine, interpretati come tempestiti. Si tratta di argille di piattaforma (*offshore*) che dal punto di vista paleobiocenotico, in base al contenuto paleontologico, possono essere ricondotte alla biocenosi dei "fanghi terrigeni costieri" dei bionomi mediterranei (PÉRÈS & PICARD, 1964). Recenti studi paleoecologici sui livelli sommitali della formazione argillosa nel settore immediatamente ad Ovest di Asti (SCARSELLI, 1990) hanno evidenziato che le associazioni a molluschi sono riconducibili a biotopi della parte superiore del piano circalitorale.

Affiorano principalmente in corrispondenza delle scarpate erosionali e dell'alveo dal Fiume Tanaro. Lungo il terrazzo alluvionale, posto immediatamente ad Est della S.S. n. 231, affioramenti di ridotte dimensioni e sovente ricoperti da una coltre di depositi eluvio-colluviali, si osservano in loc. Borgo.

▪ **Argille lacustri in facies di Messiniano (Miocene sup.):**

Procedendo dal basso verso l'alto la Formazione comprende 3 principali *litofacies*.

- Alternanze di sabbie e conglomerati a matrice pelitica (dimensione dei clasti da centimetrica a decimetrica, rari elementi raggiungono 0.7 m) con ciottoli di quarzite e macrofossili risedimentati. Questa *facies (Messiniano inferiore)* compare in modo discontinuo al limite con le Marne di S. Agata ed è riferibile, probabilmente, ad ambienti di conoide deltizio o di scarpata sottomarina.
- Marne grigie gessifere, gessi primari a laminazione millimetrica di ambiente lagunare iperalino (*Messiniano medio*). Costituiscono numerosi affioramenti verso il confine con il Comune di Monticello d'Alba, in località Guriot e Cava di Gesso dove in passato per la presenza delle evaporiti furono aperte anche piccole cave per l'estrazione del gesso, e lungo l'alveo del Fiume Tanaro, nel breve tratto confinante con il Comune di Verduno. La presenza e concentrazione del minerale aumentano procedendo verso Est, dove sono stati rinvenuti lenti con spessori plurimetrici.

In corrispondenza dell'ex cava presente in loc. Guriot si evidenzia un affioramento, con potenza superiore ai venti metri, costituito da una bancata di gesso primario, con selenite in grossi cristalli talora geminati, sottostante un livello marnoso.

- Argille e siltiti grigie laminate che rappresentano gli "strati a Congerie *auctorum*" di ambiente lagunare-deltizio (*Messiniano superiore*).

Le *litofacies* descritte sono caratterizzate da una notevole variabilità laterale e verticale dipendente dal particolare ambiente di deposizione.

Lo spessore massimo noto può raggiungere il centinaio di metri e risulta fortemente variabile sempre in funzione dell'originario ambiente deposizionale, anche a distanza di poche centinaia di metri.

Nel complesso la giacitura della formazione risulta debolmente immergente verso NO, concordemente con l'assetto geostrutturale generale delle Langhe. A scala locale si riscontra, invece, una notevole dispersione delle giaciture, connessa sia ai caratteri originali della roccia, sia a deformazioni sin e post-deposizionali.

#### 4.1.2.2 *Depositi quaternari*

##### ▪ **Depositi alluvionali attuali e recenti del F. Tanaro**

Con questa unità sono stati indicati i depositi alluvionali geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro.

Litologicamente corrispondono a sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo.

##### ▪ **Depositi alluvionali terrazzati del F. Tanaro**

Si tratta di depositi a tessitura media, sabbioso-siltosi ed argillosi, in genere poco compatti, con orizzonti ghiaiosi.

La tessitura è fortemente eterometrica.

##### ▪ **Depositi eluvio - colluviali**

Depositi a tessitura fine, prevalentemente siltosi-argillosi, presenti alla base dei versanti e sui fondovalle dei rii secondari che ricoprono in modo abbastanza uniforme i litotipi del substrato, soprattutto sui versanti a franappoggio.

La potenza, di norma inferiore al metro sui versanti maggiormente acclivi, raggiunge in corrispondenza degli avvallamenti o dei settori di raccordo collinare con il fondovalle potenze di 4 ÷ 5 metri di spessore.

#### 4.1.3 **Assetto strutturale**

La successione marina, organizzata in emiciclo con sequenza regressiva (Cap. 4.1.1), riflette in realtà l'evoluzione fisiografico-strutturale del B.T.P. durante il Pliocene inferiore e medio.

Infatti i sedimenti del B.T.P. "ricoprono", in discordanza, unità di diversa composizione e pertinenza crostale (unità metamorfiche alpine e unità sedimentarie liguri), che sono state tra loro giustapposte dalla fase collisionale eocenica mesoalpina, corrispondente alla fase ligure. Tale configurazione è il risultato dell'evoluzione collisionale, a doppia vergenza, della catena alpina che ha portato all'individuazione, sul suo lato interno, di un prisma orogenico complesso, riconoscibile anche nel sottosuolo fino ad una profondità di 6-7 km.

A partire dall'Eocene superiore e fino a tutto l'Oligocene inferiore, al di sopra della parte interna del prisma orogenico alpino si è sviluppato un bacino (Bacino Terziario epi-mesoalpino secondo MUTTI *et alii*, 1995) che può essere considerato come un bacino di *retroforeland* alpino. Esso comprende la parte basale (Oligocene inferiore) della successione classicamente descritta per il B.T.P. e nei bacini epiliguri dell'Appennino settentrionale e si è sviluppato in seguito al retroscorrimento delle unità metamorfiche alpine su quelle liguri (fase mesoalpina o ligure *Auct.*). La principale evidenza superficiale dei retroscorrimenti mesoalpini è rappresentata, sul lato interno della catena, dalla Zona Sestri-Voltaggio (CORTESOGNO & HACCARD, 1984; HOOGERDUJIN STRATING, 1994).

Alla fine dell'Oligocene inferiore, il contesto geodinamico regionale viene modificato dall'apertura del Bacino Ligure-Provenzale coevo all'individuazione, nel B.T.P., di bacini localizzati sede di una sedimentazione da terrigena grossolana (Formazione di Molare nel B.T.P. s.s.) di ambiente da continentale a marino-marginale evolvente verso l'alto a una sedimentazione pelitico-marnosa di piattaforma e/o scarpata. Successivamente tra l'Oligocene superiore e il Miocene medio, la cinematica di questa parte della catena alpina viene influenzata dagli eventi tettonici coevi alla costruzione della catena appenninica e la parte occidentale del bacino di *retroforeland* alpino viene incorporato in una nuova catena, ora a vergenza appenninica, differenziandosi in diversi domini tettono-stratigrafici costituiti da successioni sedimentarie solo parzialmente confrontabili: la Collina di Torino, l'Alto Monferrato, il Bacino delle Langhe, i Rilievi di Santa Vittoria d'Alba, sviluppati su un substrato costituito da unità metamorfiche alpine (PIANA & POLINO, 1995; BIELLA *et alii*, 1997).

A partire dal Serravalliano, le successioni del B.T.P. vengono coinvolte nella tettonica Nord-vergente padana (FALLETTI *et alii*, 1995). I vari domini tettono-stratigrafici prima individuati sono stati interpretati come bacini satellite al di sopra del *thrust belt* Sudpadano (LAUBSCHER *et alii*, 1992; PIANA, 2000), che è attualmente sovrascorso sull'avanfossa padana (ovvero appenninica) lungo il *thrust* frontale padano, impostatesi a partire dal Miocene superiore.

Dal Pliocene infine il Monferrato costituisce un *thrust sheet* a vergenza padana incorporato nella terminazione occidentale della catena appenninica che subisce un graduale sollevamento e basculamento con immersione verso Sud, mentre a Nord e

a Sud di esso si originano profonde depressioni rappresentate rispettivamente dall'avfossa padana e dai bacini di Fossano-Moretta e di Alessandria, ove sono stati riconosciuti oltre 3000 m di sedimenti plio - quaternari (PIERI & GROPPi, 1981).

Le interpretazioni geologico-regionali sopra proposte, sono state essenzialmente tratte dal capitolo inerente l'inquadramento geologico del B.T.P., contenuto nelle "Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio Trino".

La disposizione attuale della sequenza, nell'area del sistema collinare di Santa Vittoria d'Alba, è descrivibile come una struttura a monoclinale, abbastanza regolare, ben stratificata e con immersione rivolta verso NO e inclinazione di  $10^{\circ} \div 15^{\circ}$ .

## **4.2 Caratterizzazione litotecnica**

### **4.2.1 Unità litotecniche**

Le unità litologiche sono state scomposte in singole unità litotecniche:

- substrato pre-quaternario;
- depositi quaternari;

in relazione delle caratteristiche fisiche dei depositi e dei parametri geotecnici ad essi associati nelle varie campagne geognostiche e geotecniche disponibili, per la realizzazione di grandi interventi di interesse sia pubblico sia privato.

Nella cartografia non sono stati distinti i terreni di riporto poiché di dimensioni non cartografabili alla scala di lavoro.

#### **4.2.1.1 Substrato**

Le caratteristiche litologiche e, di conseguenza, il comportamento geotecnico risulta influenzato in modo significativo dalla rilevante componente argillosa.

##### **▪ Sabbie in facies di "Astiano"**

Non sussistono remore in merito alle caratteristiche geotecniche dei litotipi in facies sabbioso-siltosa passante, nella porzione superiore, a ghiaiosa.

Come osservabile in affioramento trattasi di materiali molto addensati e caratterizzati da una debole coesione (variabile da punto a punto, ma comunque sempre presente) di natura diagenetica.

Dati i loro requisiti non sono quindi plastici e/o compressibili.

Le sabbie, occupanti le parti sommitali dei rilievi, costituiscono un materiale che in sospensione conferisce all'acqua un'elevatissima capacità abrasiva. Tuttavia queste formazioni risultano meno erodibili dei terreni a prevalente componente argillosa, in quanto necessitano di più elevate energie di trasporto per andare in sospensione. La minore erodibilità è anche dovuta alla maggiore capacità di filtrazione che si osserva nelle sabbie in facies di "Astiano", nonché ad una vegetazione in genere più sviluppata.

▪ ***Argille in facies di "Piacenziano"***

Le caratteristiche geotecniche delle argille e marne argillose dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione.

Tale materiale si degrada facilmente in scaglie di varie dimensioni; il suo comportamento è quindi quello di un materiale a basso angolo di resistenza. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.

L'alterazione produce anche quantità variabili di materiale fine, siltoso, che lubrifica gli strati a franappoggio e permettono lo slittamento di questi.

▪ ***Argille lacustri in facies di "Messiniano"***

Si tratta di argille a basso grado di compattazione inglobanti gesso cristallino eterometrico.

Questi litotipi, associati in modo caotico, conferiscono all'ammasso caratteri molto scadenti, a causa dell'elevata plasticità delle argille; le inclusioni gessose sono soggette a modificazioni volumetriche in presenza di acque di circolazione, con conseguente arricchimento di queste in solfati che risultano aggressivi ai manufatti cementizi.

#### 4.2.1.2 *Depositi quaternari*

Nell'ambito del comune di Santa Vittoria d'Alba i litotipi, ascrivibili ai depositi quaternari, presentano caratteri geotecnici sostanzialmente omogenei fra di loro.

I dati sotto riportati hanno un significato puramente indicativo, essendo strettamente legati allo stato fisico del terreno a livello puntuale; la loro verifica quantitativa è possibile soltanto mediante opportune determinazioni sperimentali *in situ* ed in laboratorio.

##### ▪ ***Depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati del F. Tanaro***

Con questa unità sono stati indicati i depositi alluvionali geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro.

Come terreni di fondazione tali depositi sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale, la plasticità dei livelli argillosi.

A ciascuno dei casi suddetti corrisponde un diverso comportamento del terreno, per cui localmente i depositi alluvionali possono presentare caratteristiche molto migliori di quelle che si possono prevedere considerandole nel loro insieme.

Gli scavi possono essere agevolmente eseguiti con mezzi meccanici.

##### ▪ ***Depositi eluvio - colluviali***

Si tratta di depositi a tessitura fine, prevalentemente siltoso-argillosa, la cui potenza è maggiore alla base dei versanti.

Sulla base delle osservazioni di terreno, appare verosimile classificare la coltre eluvio-colluviale e la parte del substrato più disgregata dell'orizzonte sabbioso-siltoso-argilloso come un materiale a bassa plasticità, essendo la componente argillosa nettamente subordinata.

Si tratta di materiali geotecnicamente scadenti, localmente mediocri.

#### 4.3 ***Carta geologico - litotecnica***

La Carta geologico – litotecnica (Tav. 4) contiene la suddivisione dei litotipi, presenti sul territorio, in singole unità litotecniche.

Con questo termine si è voluto rimarcare il concetto di corpo litico (nel senso geologico del termine) omogeneo dal punto di vista minero-petrografico e dei caratteri fisici

per applicazioni tecniche. In particolar modo in questa suddivisione si è fatto riferimento al *grado di addensamento-consistenza-cementazione*, alle *caratteristiche geotecniche-geomeccaniche ed alle condizioni mesostrutturali*.

Ciò premesso sono state distinte e riportate, per ogni unità geologico-litotecnica, le seguenti ripartizioni:

▪ *Caratteri litologici*

Sono stati determinati mediante un rilievo di campagna supportato da un'analisi dei dati bibliografici presenti in letteratura. La restituzione in forma grafica delle litologie presenti è stata effettuata distinguendo, dove possibile, i litotipi affioranti (*colore più intenso*) dall'interpretazione (*colore più tenue*).

▪ *Caratteri strutturali*

L'analisi macroscopica ha permesso di valutare i caratteri strutturali. In aderenza ai principali affioramenti sono stati riportati l'immersione e l'inclinazione.

▪ *Stato di alterazione*

Analisi delle modificazioni delle proprietà fisico-chimiche dei minerali delle rocce, ad opera degli agenti atmosferici e delle acque sotterranee.

▪ *Comportamento geotecnico*

Analisi dei caratteri geotecnici da un punto di vista qualitativo.

## **5 SISMOLOGIA**

### **5.1 Sismologia**

Sulla base degli studi del C.N.E.N. e dell'Istituto Nazionale di Geofisica, l'area sottesa dal comune di Santa Vittoria d'Alba è da ritenersi, in funzione della documentazione storica, scarsamente sismica. Cautelativamente, nell'ipotesi di progettazioni di opere che da un punto di vista strutturale e architettonico risultano particolarmente complesse si dovrà tener conto del ripetersi di deboli movimenti tellurici.

In relazione alle osservazioni contenute nel D.L. del 04 febbraio 1982 n° 82, concernenti l'aggiornamento delle aree dichiarate sismiche, il comune di Santa Vittoria d'Alba non è incluso nei 41 comuni piemontesi con grado di sismicità  $S = 9$  ( ovvero 2<sup>a</sup> categoria).

Nell'ambito della proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale (Gruppo di Lavoro Servizio Sismico Nazionale, 1998), viene evidenziato come l'unità minima di classificazione sia costituita dal comune e i parametri che esprimono la pericolosità sono valutati in coincidenza del capoluogo. Questa assunzione, basata sui limiti amministrativi, determina possibili ambiguità nella continuità territoriale. Sulla base di un'analisi di dettaglio e con l'applicazione di parametri ritenuti significativi, quali la massima accelerazione attesa al suolo (P.G.A.) e l'intensità macrosismica, si è proposto di apportare una serie di modifiche alla classificazione esistente innalzando o abbassando di una categoria alcuni comuni.

Tali modifiche non hanno interessato il comune di Santa Vittoria d'Alba che non risulta inserito tra i comuni con grado di sismicità.

Recentemente la D.G.R. n° 61/11017 del 25 novembre 2003 (Prime disposizioni in applicazione dell'Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 " Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica") ha inserito il comune di Santa Vittoria d'Alba nella 4<sup>a</sup> categoria di sismicità.

Di seguito è allegato un prospetto con gli eventi e l'intensità, valutati, sia secondo la scala macrosismica MERCALLI - CANCANI - SIEBERG (MCS, 1917), sia in gradi della scala RICHTER  $M_L$ , in zone coincidenti e/o limitrofe a quella in esame.

<b>Località</b>	<b>Intensità (MCS)</b>	<b>Intensità (M<sub>L</sub>)</b>	<b>Anno</b>
Cassano Spinola	VI°-VII°	4.6	2003
Incisa Scapaccino	VI°-VII°	5.7	2000
Cisterna d'Asti		2.0	2000
Monteu Roero		3.5	1993
Ceresole d'Alba		1.8	1992
Monteu Roero		2.5	1991
Santa Vittoria d'Alba	IV° - V°	2.4	1982
Fossano	IV°		1974
Cuneese	VI°		1958
Alba	IV°		1947
Moncalieri	V°		1917
Centallo	V°		1910
Carmagnola	VI°		1901
Alba	–		1887
Saluzzo	VI°		1878
Abbadia di Pinerolo	VIII°		1858
Alba	–		1818
Monticello d'Alba	–		1808
Alba	VII°		1786
Alba	VII°		1771
Asti	VI°		1703
Alba	VI°		1549
Cuneese	VII°		1502
Cuneese	VIII°		1301
San Damiano d'Asti	VII°		1275

## 5.2 Valutazione della pericolosità sismica

La valutazione della pericolosità, intesa come la probabilità che si verifichi un evento sismico di intensità superiore ad una soglia stabilita in una determinata area e in un determinato intervallo di tempo (caratteristica fisica del territorio), avviene attraverso una ben consolidata metodologia di studio che conduce alla definizione di determinati parametri indice della scuotibilità del territorio esaminato (PERGALANI, 2005 - Dipartimento di Ingegneria Strutturale - Politecnico di Milano).

Nel corso degli anni è stato dimostrato che i parametri magnitudo e picco di accelerazione, propri di un terremoto, non sono direttamente correlabili al grado di danneggiamento (intensità) prodotti da esso.

Infatti, l'intensità per un determinato terremoto può variare molto da luogo a luogo a seconda della distanza e profondità epicentrale, della tipologia degli edifici e quindi della vulnerabilità, della densità abitativa e quindi dell'esposizione ecc...

L'importanza crescente assegnata ai fattori riguardanti il sito e i terreni di fondazione, nonché la nascita e lo sviluppo della *Dinamica dei Terreni*, ha permesso di chiarire i principali meccanismi che sottostanno agli effetti di sito e di instabilità, sia dei depositi, sia dei pendii consentendo di raggiungere elevati livelli di protezione sismica delle costruzioni.

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona in occasione di eventi sismici possono, pertanto, produrre effetti diversi che devono essere presi in considerazione nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti sono definiti "effetti locali" e possono essere distinti in:

- **effetti di instabilità**

rappresentati in generale da fenomeni di instabilità, consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno, incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti nel sito.

- Nel caso di versanti in equilibrio precario (in materiale sciolto o in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescio del movimento sia direttamente, a causa

dell'accelerazione esercitata sul suolo, sia indirettamente, a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

- Nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici, quali faglie sismogenetiche, si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture.
- Nel caso di terreni particolarmente scadenti, dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche, si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.
- Nel caso di siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.
- **effetti di sito**  
rappresentati dall'interazione delle onde sismiche con particolari condizioni locali che possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie rispetto allo scuotimento che si avrebbe sulla roccia sottostante (substrato). Le condizioni locali sono rappresentate sia da morfologie superficiali (topografia) e sepolte sia da particolari caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni, che possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno e fenomeni di risonanza fra terreno e struttura.
- Nel caso di materiali omogenei ed isotropi (nell'ipotesi di materiali presenti in profondità) le modificazioni nella forma ed ampiezza del segnale sismico dipendono solo dalle caratteristiche della sorgente sismica (energia liberata, meccanismo di rottura, ecc.) e dalla distanza di propagazione tra sorgente e sito (attenuazione anelastica).

- Nel caso di materiali eterogenei con condizioni geologiche e geotecniche molto variabili (nell'ipotesi di materiali presenti in prossimità della superficie) le modificazioni del moto sismico sono dovute a fenomeni di riflessioni multiple, rifrazioni e trasformazione delle onde di volume in onde superficiali. Quando la distanza tra la sorgente sismica e il sito di analisi è grande (condizioni *far-field*) e comparabile con le dimensioni dell'area di studio è possibile considerare gli effetti di sito come gli unici responsabili delle modificazioni delle onde sismiche, trascurando gli effetti dovuti all'attenuazione di natura geometrica (*radiation damping*); quando la sorgente sismica è relativamente vicina al sito di analisi (condizioni *near-field*) il contributo delle attenuazioni con la distanza tra sorgente sismica e sito non è più trascurabile.

La presenza quindi degli effetti locali, sopra elencati, dimostra che una corretta progettazione strutturale antisismica non è da sola sufficiente a garantire condizioni di sicurezza adeguate e che strutture e infrastrutture, dimensionate per resistere ad azioni sismiche anche molto violente, possono perdere la loro efficienza per problemi dipendenti dalla natura del terreno di fondazione.

## **6 CARATTERI IDROGRAFICI**

La rete idrografica, in corrispondenza del territorio comunale di Santa Vittoria d'Alba, è stata trattata nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

### **6.1 Evoluzione idrodinamica dei principali corsi d'acqua**

L'analisi sull'evoluzione idrodinamica del F. Tanaro e dei principali corsi d'acqua è stata trattata nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

### **6.2 Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico**

Gli elaborati cartografici inerenti la dinamica fluviale ed il reticolo idrografico sono riportati nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

## **7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

Nel contesto delle indagini svolte è stato effettuato uno studio, sulla base di dati bibliografici e da rilievi condotti sull'area in esame, della situazione idrogeologica esistente.

Lo studio ha comportato lo svolgimento di attività diverse comprendenti:

- analisi critica degli studi e delle campagne piezometriche precedenti:
  - REGIONE PIEMONTE
    - Progetto VAL TANARO (2000)
    - Studi idrogeologici finalizzati all'integrazione delle conoscenze già disponibili relativa alla caratterizzazione dei principali complessi idrogeologici (2004)
  - COMUNE DI SANTA VITTORIA D'ALBA
    - Variante strutturale n° 2 al P.R.G.C. (2001)
    - Variante parziale n° 2 al P.R.G.C. (2005)
- censimento delle risorse (perforazioni per ricerche idriche, emergenze, opere di captazione) e misure piezometriche (svolte dallo scrivente negli anni 2005-2007) in pozzi scelti a campione e già utilizzati per le misurazioni precedenti, al fine di verificarne la corrispondenza;
- valutazione a grande scala della permeabilità relativa del substrato e dei terreni di copertura.

### **7.1 Complessi idrogeologici**

In base alle caratteristiche geoidrologiche, le varie litologie presenti nell'area in esame, sono state raggruppate in unità idrogeologiche.

L'unità di rango superiore è rappresentata dalla Serie Idrogeologica, la quale è composta da uno o più Complessi Idrogeologici.

L'assetto idrogeologico è stato quindi ricostruito individuando Serie Idrogeologiche, differenziate per genesi e per età (CIVITA *et alii*, 2000).

Dalla più recente alla più antica, le serie sono le seguenti:

- **Serie Quaternaria**

- Complesso alluvionale attuale, recente e terrazzato

Si colloca nel fondovalle della Valle Tanaro; si tratta di depositi prevalentemente sabbioso ghiaiosi, aventi una permeabilità medio-elevata, con frequenti livelli siltoso-sabbiosi.

Il livello di base è rappresentato dalle argille mioceniche - plioceniche, rinvenibili a pochi metri dal piano campagna.

All'interno di questo deposito alluvionale è presente una falda libera che va ad alimentare il F. Tanaro. Le zone di ricarica di tale falda sono da ricercarsi nelle acque ruscellanti e sotterranee provenienti dai rilievi collinari.

In ragione della limitata potenza del materasso alluvionale, la potenzialità di questa falda è modesta. E' da rimarcare anche l'elevata vulnerabilità della falda dovuta a possibili fonti inquinanti di varia natura (agricola e industriale).

- Complesso dei depositi eluvio colluviali

In relazione alla granulometria la permeabilità, per porosità, è medio-bassa.

Questo complesso è costituito da sabbie siltose passanti ad argille siltose che rappresentano il raccordo tra le aree di pianura e quelle collinari. La possibilità di reperimento idrico risulta quindi molto limitata, adatta solamente a soddisfare le esigenze di piccoli nuclei familiari.

- **Serie Pliocenica**

- Complesso sabbioso

La permeabilità per porosità risulta molto variabile in relazione alle caratteristiche granulometriche e di consistenza dei depositi. I valori medi di letteratura indicano una permeabilità medio bassa per i livelli siltosi e arenacei ed una permeabilità medio-elevata (per i livelli sabbiosi). I parametri idrodinamici dedotti dalla letteratura (CIVITA *et alii*, 2000) indicano una permeabilità variabile e compresa tra  $2.2 \cdot 10^{-5}$  m/s e  $3.1 \cdot 10^{-4}$  m/s.

- Complesso marnoso-sabbioso

Questo complesso può essere considerato praticamente impermeabile per porosità; la circolazione idrica all'interno del complesso è possibile lungo sistemi di fratturazione all'interno della componente marnosa, che consentono la presenza di modeste falde all'interno di circuiti sotterranei difficilmente individuabili.

Il contatto tra i depositi sabbiosi del complesso soprastante ed il tetto impermeabile delle argille e marne in facies di Piacenziano determina la presenza di emergenze sorgentizie lungo i rilievi collinari.

- **Serie Miocenica**

- Complesso terrigeno-evaporitico

E' presente nella porzione orientale del territorio in esame ed è costituito da diversi litotipi, appartenenti alle argille lacustri.

Questo complesso è caratterizzato localmente da fenomeni carsici in corrispondenza dei livelli più solubili. L'acquifero ospita una falda ad elevata mineralizzazione e condizioni redox positive per la presenza di ione solfato.

## **7.2 Censimento delle risorse**

Utilizzando i dati presenti negli archivi provinciali di Cuneo (molte pratiche relative ai pozzi ad uso irriguo/industriale non sono disponibili), le denunce dei pozzi ad uso domestico (D.L. 275 del 12/07/1993 art. 10) e le informazioni concesse dall'Ufficio Tecnico comunale è stata condotta una ricerca sulle opere di captazione esistenti.

I pozzi a carattere superficiale (profondità massima 5 ÷ 15 metri) sono collocati in corrispondenza dell'area del fondovalle del F. Tanaro e lungo la fascia pedecollinare. Nell'allegato C sono elencati i pozzi utilizzati. Il ridotto numero di dati raccolti discende dall'inaccessibilità sia dei luoghi sia delle opere di captazione.

### **7.3 Superficie piezometrica e soggiacenza**

In linea generale si può affermare che l'acclività dei versanti e la natura geologica dei terreni collinari, depositi a granulometria prevalentemente fine, non favoriscono l'infiltrazione dell'acqua ma il suo ruscellamento superficiale, determinando la presenza di acquiferi poco produttivi, che hanno un bacino di alimentazione estremamente ridotto, rappresentato dal sistema collinare del Roero.

Nell'area di pianura, corrispondente al fondovalle della Valle Tanaro, è sempre presente una falda libera, soggetta ad oscillazioni legate ai cicli meteorici stagionali ed al prelievo irriguo da pozzi, per lo più ad uso agricolo ed industriale. Questa falda libera presenta una direzione di deflusso SE (verso il Fiume Tanaro). L'alimentazione della falda è legata principalmente alle acque di infiltrazione provenienti dalla superficie, sia dei settori a monte sia di quelli direttamente soprastanti.

Non sono stati rilevati acquiferi confinati sia nell'area collinare sia nella pianura della Valle Tanaro. Le zone di ricarica di questi acquiferi è presumibilmente da ricercarsi al di fuori dei confini comunali.

### **7.4 Analisi dei risultati**

In sintesi sono stati riconosciuti una serie di complessi legati a differenti caratteristiche idrogeologiche.

In generale si può affermare che i depositi alluvionali quaternari, essendo costituiti da materiali prevalentemente grossolani, sono i più permeabili. Essi costituiscono un acquifero superficiale, ospitante una falda a superficie libera.

Nei sottostanti depositi che possono essere attribuiti alle sabbie in facies di "Astiano" o altro, si individuano invece altri serbatoi idrici che rappresentano gli acquiferi profondi che contengono falde confinate.

Per quanto riguarda la pianura del Tanaro, analizzando i dati litostratigrafici si evince che il lato più a ridosso dei rilievi collinari è caratterizzato da depositi siltoso-argillosi, proveniente dallo smantellamento della sequenza Mio-Pliocenica degli stessi rilievi.

Il settore centrale, è invece caratterizzato da corpi legati sia al Rio Genta sia a quelli dei tributari provenienti dai versanti. Da questa situazione litostratigrafica e dalle ridot-

te dimensioni del bacino di alimentazione ne consegue che questo settore presenta un acquifero meno produttivo rispetto al settore di fondovalle del Fiume Tanaro. Infatti, come riportato nella "*Carta della portata specifica acquifero superficiale*" (REGIONE PIEMONTE *et alii* – Progetto VAL TANARO, 2000), nella zona orientale le portate specifiche sono generalmente basse (inferiori ai 5 l/sec-m) mentre nel settore occidentale possono raggiungere i 20 l/sec-m.

La presenza di diaframmi impermeabili argillosi dovrebbe isolare e proteggere gli acquiferi più profondi costituenti un sistema multifalde confinate.

Facendo riferimento al sopraccitato Progetto VAL TANARO (2000), anche per le portate specifiche degli acquiferi profondi si nota un generale incremento delle stesse portandosi da E (1 l/sec-m) ad O (massimo di circa 15 l/sec-m). Questo fenomeno è suffragato sia dallo spessore dei depositi siltoso-argillosi, che tendono ad aumentare da occidente verso oriente, sia dalla riduzione granulometrica dei livelli acquiferi.

Il pozzo dell'acquedotto, alimentate la rete idrica della città di Santa Vittoria d'Alba è ubicato nella parte orientale dell'abitato di Cinzano, capta l'acquifero superficiale.

Lo stato ambientale, espresso ai sensi del D.Lgs. 152/99, sulla base della relazione "*Studi idrogeologici finalizzati all'integrazione delle conoscenze già disponibili relativa alla caratterizzazione dei principali complessi idrogeologici*" (Regione Piemonte, 2004) per l'acquifero superficiale, nel biennio 2001-2002, risulta *particolare* con situazioni di compromissione da prodotti fitosanitari.

## **7.5 Carta geoidrologica**

Ai fini della caratterizzazione dell'idrostruttura dell'area in esame è stata elaborata, con riferimento ai dati bibliografici esistenti (CIVITA *et alii*, 2000), una carta delle permeabilità alla scala 1:10.000 (Tavola 5).

Nell'ambito di questa carta si è posto in evidenza:

- il campo di moto della falda libera, mediante linee isopieze aventi un'equidistanza di 10 metri, ed i valori di soggiacenza dei pozzi;
- l'area di rispetto dell'opera di captazione ad uso potabile, di tipo acquedottistico;

- la suddivisione in complessi idrogeologici distinguendo, per ogni complesso, il tipo di permeabilità (per porosità o fratturazione), il tipo di acquifero (libero, confinato, multifalda) e la sua potenzialità (risorse idriche). In quest'ultimo campo si è cercato di dare un'indicazione qualitativa sulla capacità idriche dei vari complessi, tenendo conto delle caratteristiche di permeabilità e spessore.

## 8 CARTOGRAFIA TEMATICA CONSULTATA

In riferimento agli elaborati cartografici richiesti, a supporto degli strumenti urbanistici generali, nella Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.R.G. 8 maggio 1996 n° 7/LAP si riportano, di seguito, le carte tematiche effettivamente realizzate, allegate alla presente relazione Geologica di adeguamento al P.A.I.:

- **Carta cronologica dei dissesti** alla scala 1:10.000 (Tav. 1);
- **Carta dell'acclività** alla scala 1:10.000 (Tav. 2);
- **Carta geomorfologica e dei dissesti** alla scala 1:10.000 (Tav. 3);
- **Carta geologico - litotecnica** alla scala 1:10.000 (Tav. 4);
- **Carta geoidrologica** alla scala 1:10.000 (Tav. 5);
- **Carta sintesi della pericolosità e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica** alla scala 1:10.000 (Tav. 6).

Alcuni tematismi sono stati riportati negli elaborati redatti dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

A corredo delle cartografie tematiche sopra citate sono state realizzate:

- Allegato **B** - schede relative ai principali dissesti.
- Schede relative ai Processi lungo la rete idrografica, redatte dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*".

### 8.1 Banca Dati Geologica

La consultazione della Banca Dati Geologica (B.D.G.), nelle diverse aree tematiche (o archivi) disponibili, ha permesso di confrontare i processi dissestivi riconosciuti sul terreno con quelli definiti dal sistema informativo disponibile presso il Csi-Piemonte.

Le aree tematiche consultate, mediante cartografia alla scala 1:100.000, sono state:

- *Processi lungo i versanti*
  - Frane (cartografabili – non cartografabili – crolli);
  - Aree vulnerabili da frane per fluidificazione dei suoli.

- *Processi lungo la rete idrografica*
  - Aree inondabili;
  - Tributari minori (frequenza dei trasporti in massa).
- *Caratteristiche della rete idrografica*
- *Danni alle principali infrastrutture viarie ed ai centri abitati;*
- *Litologia;*
- *Bacini idrografici.*

## **8.2 Progetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Nell'ambito della valutazione regionale del quadro dei dissesti, come individuato da parte della Giunta Regionale con la D.G.R. n° 31-3749 del 06 agosto 2001, meglio definito nell'Atto di indirizzo per l'Attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico approvato con D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002 e con la D.G.R. n° 1-8753 del 18 marzo 2003, finalizzata all'adeguamento dello strumento urbanistico vigente al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001, all'interno dell'ambito territoriale di riferimento sono presenti aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

Le aree, riportate nell'elaborato P.A.I. relativo al territorio comunale di Santa Vittoria d'Alba, sono espresse dalla seguente tipologia di fenomeni dissestivi:

### Frane:

**Fa**, aree interessate da frane attive perimetrate e non.

**Fq**, aree interessate da frane quiescenti perimetrate.

Appare evidente come questa cartografia riprenda alcuni elementi contenuti nella Banca Dati Geologica, traslandone talvolta la posizione per motivi di scala, e non riporti invece nessuna area esondabile.

## **8.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, adottato con deliberazione n° 26/1997 nella seduta del 11/12/1997, ha normato i principali corsi d'acqua del Bacino del Fiume Po e

viene utilizzato, nell'ambito della Regione Piemonte, quale documento di pianificazione territoriale per la definizione delle aree geomorfologicamente pericolose.

Il Fiume Tanaro, nel tratto ricadente sul territorio Santa Vittoria d'Alba, presenta le seguenti fasce di deflusso:

- *Fascia di deflusso della piena (Fascia A)*, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, in altre parole che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- *Fascia di esondazione (Fascia B)*, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (piena con Tempo di Ritorno di 200 anni).

Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).

- *Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)*, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

## **9 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E RISCHIO GEOLOGICO**

### **9.1 Valutazione della pericolosità geomorfologica**

In considerazione di quanto esposto nel capitolo precedente, la valutazione della pericolosità geomorfologica, estesa a tutto il territorio comunale, è stata effettuata, in particolare, analizzando i seguenti ambiti fisiografici:

- Corsi d'acqua principali
- Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente
- Versanti interessati da fenomeni dissestivi

#### **9.1.1 Corsi d'acqua principali**

I dissesti legati alla dinamica dei corsi d'acqua vengono prioritariamente suddivisi in funzione dell'estensione degli ambiti territoriali interessati dai fenomeni di dissesto. Vengono distinti i settori caratterizzati da fondovalle incisi o da condizioni morfologiche tali per cui risultano possibili processi di tipo prevalentemente lineare, con associati effetti di erosione di fondo e di sponda, di alluvionamenti, ecc., dai settori caratterizzati da condizioni morfologiche tali da rendere possibili, oltre agli effetti di cui sopra, esondazioni ed allagamenti arealmente significativi.

Gli indirizzi tecnici contenuti nella D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002 indicano che la compatibilità di tali aree deve scaturire, in linea generale, da studi idraulici e idrologici. L'articolazione delle classi di pericolosità si basa sul concetto di tempo di ritorno, in base al quale il P.A.I. ed il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali distinguono i seguenti livelli di pericolosità:

- **Ee) Pericolosità molto elevata:** aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 20-50 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Eb) Pericolosità elevata:** aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 100-200 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Em) Pericolosità media/moderata:** aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 300-500 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.

L'analisi di questi corsi d'acqua è riportata nella "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*" redatto dall'Ing. SORDO S..

### **9.1.2 Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente**

Le valutazioni di pericolosità sono connesse, in tale ambito fisiografico, a fasce variabili, in relazione alla situazione morfologica ed alle dimensioni "idrauliche" del corso d'acqua, caratterizzate da possibili allagamenti che si possono manifestare in occasione di eventi idrometeorologici eccezionali o estremi.

All'interno di tale ambito sono stati analizzati:

- i corsi d'acqua minori collocati essenzialmente nel settore collinare;
- i corsi d'acqua, canalizzati artificialmente, collocati essenzialmente nel settore di pianura.

L'analisi di questi corsi d'acqua è riportata nella "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*" redatto dall'Ing. SORDO S.. Le valutazioni della pericolosità geomorfologica hanno quindi tenuto conto delle possibili aree potenzialmente allagabili e dagli eventuali effetti indotti dalla presenza di una falda di subalveo collocata nelle vicinanze di tali corsi d'acqua.

### **9.1.3 Versanti interessati da fenomeni dissestivi**

Le valutazioni di pericolosità sono connesse, in tale ambito fisiografico, all'analisi dei fenomeni di dissesto, suddivisi in base all'estensione areale, al tipo di movimento prevalente ed allo stadio evolutivo.

A tal proposito si ricorda che gli indirizzi tecnici contenuti nella Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96 e quanto indicato all'art. 18 comma 3 delle N.d.A. del P.A.I. suggeriscono che la miglior definizione dello stato del dissesto venga basata su parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi complessivamente validi per le varie tipologie di fenomeni. I parametri quantitativi, qualora disponibili, concorrono a caratterizzare i dissesti oggetto d'indagine ma non sono da considerare come unico strumento di riferimento.

L'articolazione delle classi di pericolosità si basa sul concetto di stadio evolutivo, in base al quale il P.A.I. distingue i seguenti livelli di pericolosità:

- **DISSESTO ATTIVO (pericolosità molto elevata):** il fenomeno è da considerarsi attivo in presenza di movimenti attuali evidenti (presenza di indicatori cinematici di

neoformazione) e/o nel caso in cui vi siano notizie di riattivazioni significative in tempi recenti, permanendo le condizioni geomorfologiche che hanno dato origine al dissesto.

- **DISSESTO QUIESCENTE (pericolosità generalmente elevata):** il fenomeno è da considerarsi quiescente quando non risultano movimenti attuali evidenti o non risultano riattivazioni in tempi recenti, permanendo condizioni geomorfologiche e climatiche tali da poter riattivare il fenomeno.
- **DISSESTO STABILIZZATO (pericolosità media o moderata):** il fenomeno è da considerarsi stabilizzato quando è riconoscibile solamente per evidenze morfologiche o quando sono intervenuti fattori antropici che hanno portato alla definitiva stabilizzazione del dissesto, eventualmente documentata attraverso monitoraggi nel tempo.

Per quanto riguarda le aree potenzialmente instabili, si evidenzia che, in assenza d'indizi di movimenti incipienti, sono da considerarsi come aree le cui caratteristiche geologiche, litotecniche, idrogeologiche e morfologiche inducono ad un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite.

## **9.2 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica**

A coronamento del presente lavoro è stata redatta la “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*” che rappresenta la zonizzazione in classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica riferite a livelli di pericolosità omogenei, o comunque compresi in un intervallo specifico, talvolta definiti da tipologie dissestive differenti.

La carta di sintesi, alla scala 1:10.000, è stata realizzata su supporto cartaceo C.T.R. (Sezioni 192070 – 192080 – 192110 – 192120), utilizzando un graficismo di facile comprensione quale è quello di una visualizzazione semaforica a colori unita ad una retinatura per alleggerire la vista complessiva dell'elaborato.

In relazione all'estensione ed alle peculiarità morfologiche di Santa Vittoria d'Alba è stato, inoltre, suddiviso il territorio comunale in due settori:

- area di pianura
- area di collina.

Le classi di rischio idrogeologico riconosciute sono le seguenti:

- **Classe II – media pericolosità geomorfologica**
- **Classe III – alta pericolosità geomorfologica**

secondo condizioni di rischio crescenti.

Ai fini dell'applicazione delle prescrizioni, di seguito riportate, la classificazione delle aree appartenenti a zone collinari è distinta con la lettera “**c**” posta a seguito del numero romano che individua la classe, mentre la classificazione delle aree appartenenti a zone di pianura è distinta dalla lettera “**p**”.

Le porzioni di territorio interessate da dissesti o che per caratteri geomorfologici risultano potenzialmente instabili sono state inserite nella **classe di rischio III**.

In particolare sono state collocate in questa classe tutte quelle aree contraddistinte da dissesti attivi, i versanti con elevata acclività specie se interessati da frane diffuse, le aree potenzialmente inondabili dai corsi d'acqua.

Rientrano nella **classe di rischio II**:

- i settori collinari sottoposti ad un rischio minimizzabile, mediante ridotti interventi tecnici, in relazione all'attuale stato di conoscenza dell'area;
- i settori di territorio condizionati da modesti allagamenti dovuti all'azione antropica sul reticolato minore dove, comunque, l'azione delle acque di esondazione presenti caratteri di bassa energia;
- i settori di pianura limitrofi a linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.), per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi (pulizia costante dell'alveo, rivestimento dei canali e dei fossi, adeguamento di attraversamenti, ecc.) e nei quali il rischio di inondabilità, di acque sempre a bassa energia, sia legato esclusivamente alla scarsa manutenzione.

Rientrano nella **classe di rischio III**:

- Le porzioni di territorio interessate da dissesti o che per caratteri geomorfologici risultano potenzialmente instabili.

In particolare sono state collocate in questa classe tutte quelle aree contraddistinte da dissesti attivi, i versanti con elevata acclività specie se interessati da frane diffuse, le aree potenzialmente inondabili dai corsi d'acqua.

***Si ricorda, infine, che le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nella "Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba" redatte dall'Ing. SORDO S., sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523.***

### **9.2.1 Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di pianura (p)**

#### ▪ **CLASSE II – Media pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici espliciti a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità.

Questa classe è stata suddivisa in tre sottoclassi, distinte dai numeri **1**, **2** e **3**, in ragione di diverse situazioni riscontrate.

#### ▪ **Classe II-1p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

#### ▪ **Classe II-2p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

Settori a rischio di allagamenti con grado di pericolosità moderato (Esondabilità  $Tr=500$  anni - Classe di rischio Em).

▪ **Classe II-3p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

Settori a rischio di allagamenti con grado di pericolosità moderato (Allagamenti a bassa energia del Fiume Tanaro nell'alluvione del 1994).

▪ **CLASSE III – Alta pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, previsioni di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

▪ **CLASSE IIIAp**

Aree inedificate, o con edifici sparsi, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Allo scopo di adattare la sottoclasse IIIA alla realtà dei luoghi è stata ulteriormente scomposta.

▪ **Classe IIIA-1p**

Porzioni di territorio interessate da processi legati alla dinamica fluviale recente. Grado di pericolosità molto elevato (Esondabilità  $Tr=50$  anni - Classe di rischio Ee).

Non idonee a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIA-2p**

Porzioni di territorio interessate da processi legati alla dinamica fluviale recente. Grado di pericolosità elevato (Esondabilità  $Tr=200$  - Classe di rischio Eb).

Non idonee a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIA-3p**

**Fascia A** (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

Non idonee a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIA-4p**

**Fascia B** (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

In riferimento alle Norme di Attuazione del P.S.F.F. per gli "*... edifici per attività agricole ed alle residenze rurali connesse alla conduzione aziendale ...*"; nelle aree comprese nella fascia B non potranno essere previste nuove edificazioni salvo quanto previsto, appunto, per le aree e le attività ad uso agricolo.

- **Classe IIIA-5p**

**Fascia C** (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

Nelle aree comprese nella fascia C non potranno essere previste nuove edificazioni salvo edifici per attività agricole ed alle residenze rurali connesse alla conduzione aziendale.

## **9.2.2 Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di collina (c)**

### ▪ **CLASSE IIc – Media pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici espliciti a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità.

Si tratta di aree edificabili con costi di soglia connessi a zone caratterizzate da requisiti incerti, perché penalizzate dalla pendenza o dalle scadenti caratteristiche geotecniche e a settori di versante poco acclivi con potenziale criticità solo per eventi idrogeologici eccezionali; settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni della copertura superficiale.

#### ▪ **Classe II-c**

Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

### ▪ **CLASSE III – Alta pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, previsioni di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

#### ▪ **Classe III - indifferenziata**

Porzioni del territorio non edificate, o con presenza di isolati edifici, da considerarsi complessivamente come una Classe IIIA-c, con locali aree di Classe IIIB-c ed eventuali aree in Classe II-c non cartografate.

Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, valgono tutte le limitazioni della classe IIIA-c.

▪ **Classe IIIA-c**

Aree inedificate, o con edifici sparsi, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Allo scopo di adattare la sottoclasse IIIA alla realtà dei luoghi è stata ulteriormente scomposta.

▪ **Classe IIIA-1c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

Frane attive (**Fa**)

Non idonee a nuovi insediamenti.

▪ **Classe IIIA-2c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

Frane quiescenti (**Fq**)

**9.2.3 Delimitazione fascia non utilizzabile ai fini urbanistici**

Le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nelle "*Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I.*" redatte dall'Ing. SORDO S., sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523.

### **9.3 Comparazione tra Carta geomorfologica e dei dissesti e P.A.I.**

Gli elementi di pericolosità individuati dalla Carta geomorfologica e dei dissesti, sono confluiti, in parte, nella Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Dal confronto tra la Carta geomorfologica e dei dissesti e tra quanto riportato nell'Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici P.A.I. (Delimitazione delle aree in dissesto), segnatamente al Foglio 192 Sez. I – Canale e Foglio 192 Sez. II – Bra, emerge quanto segue:

- Frane

Nel presente studio sono state riconosciute e definite, con un maggior dettaglio cartografico le aree in frana attiva (Fa) già individuate dal P.A.I.; sono state inoltre riconosciute nuove aree in frana attiva (Fa) e in frana quiescente (Fq), non individuate dal P.A.I., allegando, a tutte, le apposite schede conoscitive (All. B).

- Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

Nel presente studio sono state definite le aree a rischio idraulico dei corsi d'acqua presenti sul territorio comunale, definite sulla base di uno studio idrologico-idraulico redatto dall'Ing. SORDO S..

## **10 NORME DI ATTUAZIONE**

Secondo quanto indicato nella Circolare della Giunta Regionale dell'08 maggio 1996, n° 7 / LAP e la relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, le seguenti prescrizioni di carattere geologico ed idrogeologico dovranno essere accorpate ed inserite nelle Norme di Attuazione al Piano Regolatore Comunale, tali da risultare propedeutiche alle singole norme di carattere urbanistico.

Il P.R.G. individua, su tutto il territorio comunale e per ogni singola area, la classe e/o le classi di idoneità d'uso e di rischio idrogeologico (Classe II - Classe III) secondo le risultanze e le indicazioni contenute nella "Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica". Ciascuna classe è sottoposta a prescrizioni di ordine geologico-tecnico progressivamente più restrittive.

Negli elaborati le porzioni di territorio riferite ad una data classe sono delimitate da un tratto grafico. Necessariamente, il grado di precisione del segno varia da punto a punto, essendo condizionato da vari fattori tra cui la scala adottata per la rappresentazione, la precisione della base topografica e, non da ultimo, la qualità del dato disponibile. In corrispondenza del limite esiste pertanto un intorno nell'ambito del quale è possibile intervenire con analisi di maggior dettaglio, con lo scopo di affinare l'andamento del limite stesso.

In altri termini, l'appartenenza ad una data classe della porzione di territorio immediatamente adiacente al limite riportato in carta può essere suscettibile di precisazione, qualora se ne ravvedesse la necessità, alla luce di specifici approfondimenti.

Non è attribuita al Comune una diretta competenza a promuovere od effettuare controlli di carattere geologico – geotecnico – idraulico, per la natura strettamente amministrativa del titolo abilitativo edilizio, in relazione agli scopi che essa istituzionalmente deve assolvere di mero accertamento della rispondenza del progetto relativo alle norme della legge urbanistica, delle leggi di settore e del regolamento edilizio nonché alle prescrizioni di Piano Regolatore.

### **10.1 Classe II-1p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti.

Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i..

### **10.2 Classe II-2p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti.

Settori a rischio di allagamenti con grado di pericolosità moderato (Esondabilità TR=500 anni).

Gli interventi edilizi ed urbanistici, realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i., dovranno essere preceduti da un'eventuale verifica idraulica, in relazione a quanto di-

sposto nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della “*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*”.

### **10.3 Classe II-3p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.

Settori a rischio di allagamenti con grado di pericolosità moderato (Allagamenti a bassa energia del Fiume Tanaro nell'alluvione del 1994).

Gli interventi edilizi ed urbanistici, saranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. e da quanto disposto nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della “*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*”.

### **10.4 Classe IIc**

Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Non debbono essere previsti insediamenti ed opere senza preventivo studio geologico e geotecnico approfondito e corredato da specifiche indagini.

Le caratteristiche dello studio devono essere tali da dimostrare la compatibilità dell'intervento con la stabilità dell'area interessata e nelle aree ad essa afferenti.

Il Geologo dovrà pertanto certificare l'edificabilità e, se sussiste l'edificabilità, l'impiego di opere speciali o indagini geotecniche mirate.

La relazione geologica deve essere redatta da un tecnico abilitato all'esercizio della professione di Geologo, a norma della legge 3/02/1963 n° 112 e dalla legge 25/07/1966 n° 616.

### **10.5 Classe IIIA-1p**

Porzioni di territorio interessate da processi legati alla dinamica fluviale recente. Grado di pericolosità molto elevato (Esondabilità  $Tr=50$  anni - Classe di rischio Ee).

- Classe Ee (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002).

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- 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.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.6 Classe IIIA-2p**

Porzioni di territorio interessate da processi legati alla dinamica fluviale recente. Grado di pericolosità elevato (Esondabilità  $Tr=200$  - Classe di rischio Eb).

- Classe Eb (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002).

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), oltre agli interventi di cui al precedente capitolo (cfr § 10.5), sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- 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 le condizioni di dissesto.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.7 Classe IIIA-3p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- Fascia A (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 29), sono:

#### Vietati:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma, let. l);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

Consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m<sup>3</sup> annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
- l) 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;

m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.8 Classe IIIA-4p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- Fascia B (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 30), sono:

#### Vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto all'art. 29 P.A.I., comma 3, let. I);
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

#### Consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente capitolo (cfr. § 10.7):

- a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38 del P.A.I., espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis del P.A.I.;
- c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;

- d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
- e) 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 sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38 del P.A.I., espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis del P.A.I..

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.9 Classe IIIA-5p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- Fascia C (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del Fiume Tanaro.

Sono consentiti sugli edifici isolati, eventualmente presenti in tali aree, oltre agli interventi permessi nelle classi IIIA1-p, IIIA2-p, IIIA3-p, IIIA4-p gli adeguamenti che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti, oltreché gli adeguamenti igienico-funzionali (si intende quindi possibile: la realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box, ricovero attrezzi, ecc., escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative).

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.10 Classe IIIA-1c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane attive (Fa) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Si tratta di aree di norma non edificate, con la possibile presenza di edifici isolati, nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, sistemazione e monitoraggio dei movimenti dissestivi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, 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 dello stato di dissesto in essere.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.11 Classe IIIA-2c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane quiescenti (Fq) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Si tratta di aree di norma non edificate, con la possibile presenza di edifici isolati, nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), oltre agli interventi di cui al precedente capitolo (cfr § 10.9), sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purchè consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle alinee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del 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.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.12 Classe III - indifferenziata**

Porzioni del territorio non edificate, o con presenza di isolati edifici, da considerarsi complessivamente come una Classe IIIA-c, con locali aree di Classe IIIB-c ed eventuali aree in Classe II-c non cartografate.

Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, da sviluppare nell'ambito di varianti future dello strumento urbanistico, le porzioni classificate in Classe III indifferenziata sono inedificabili e sono consentiti sugli edifici isolati, eventualmente presenti in tali aree, oltre agli interventi permessi nelle classi IIIA1-c e IIIA2-c, gli adeguamenti che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti, oltreché gli adeguamenti igienico-funzionali (si intende quindi possibile: la realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box, ricovero attrezzi, ecc., escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative).

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

### **10.13 Disposizioni generali**

1. Ciascuna classe e sottoclasse, precedentemente citate, è assoggettata a tutte le normative vigenti, nazionali e regionali, di carattere geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico; e in generale a tutte le norme relative al riassetto del territorio.
2. Ogni tipo di intervento, compreso il cambio di destinazione d'uso, ad eccezione degli interventi elencati al punto 5 di questo capitolo, è subordinato alla sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, di atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone derivanti dal dissesto segnalato.

Quanto sopra si applica alla classe III ed alle relative sottoclassi.

3. Nell'ambito delle norme, a carattere generale, relative alla classe III, sono consentiti i seguenti tipi d'intervento:
  - gli interventi idraulici e quelli di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico e/o di dissesto nel rispetto del D.M. 11/03/1988 e s.m.i.;
  - mutamento di destinazione d'uso in destinazioni a minor rischio geologico-idraulico nelle quali vi sia una diminuzione del carico antropico e non vi sia la presenza stabile di persone (cfr. punto 6.3 della N.T.E alla Circ. P.G.R. 08/05/1996 n° 7/LAP);
  - con specifico riferimento alle attività agricole presenti sui versanti o ubicate in prossimità del reticolo idrografico attualmente non compreso nelle perimetrazioni definite dal P.S.F.F. e dal P.A.I (Fasce Fluviali A, B, C) - ma site in ambiti comunque esterni a settori riconducibili alla fascia A di detti Piani (alveo ordinario o straordinario in base a criteri idraulici o geomorfologici), in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi *l.s.* (Fa, Ee, Eb, ecc.), in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola, e la loro

fattibilità verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e s.m.i.. La progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità.

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (con specifico riferimento ad es. ai parchi fluviali), vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

Gli strumenti attuativi del riassetto idrogeologico e i Piani Comunali di Protezione Civile dovranno essere reciprocamente coerenti.

Si esclude la realizzazione di nuovi campeggi in aree riconosciute nelle Classi terze.

4. Le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nella "*Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba*" redatte dall'Ing. SORDO S., sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523 e dagli artt. 132 ÷ 136, del R.D. 8 maggio 1904, n.368.
5. Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia e di cambiamento di destinazione d'uso (in destinazioni a minor rischio geologico-idraulico) sono consentiti anche senza la certificazione geologica, geotecnica, idrogeologica ed idraulica purché non comportino aumenti significativi della volumetria esistente o trasformazioni radicali della struttura edilizia e delle aree pertinenziali esistenti, né aumento del carico urbanistico.

## **11 PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE**

Il piano comunale di Protezione Civile dovrà essere redatto tenendo conto della criticità delle aree individuate nelle classi:

- II
- IIIA
- III indifferenziata.

## **12 AREE OGGETTO DELLA VARIANTE 3**

La descrizione delle singole aree è stata affrontata basandosi sull'analisi condotta per l'intero territorio comunale, i cui risultati sono stati esposti nei capitoli precedenti.

Si è tenuto conto inoltre delle informazioni contenute negli allegati geologici al P.R.G. vigente, degli elementi bibliografici raccolti nel corso d'indagini condotte dallo scrivente sul territorio in questione e delle risultanze dei sopralluoghi puntuali effettuati *in situ* per la caratterizzazione geologica dei terreni per ogni singola area, successivamente descritte.

Lo scopo del presente capitolo è l'analisi di dettaglio delle singole zone suscettibili di interventi urbanistici e di nuove edificazioni.

Per semplicità di lettura le informazioni relative alle aree sono state esposte su schede sintetiche riassuntive comprendenti una descrizione specifica di tipo geomorfologico e litotecnico dei terreni interessati, un cenno in merito ad eventuali problematiche presenti proponendo, laddove si rende necessario, approfondimenti d'indagine finalizzati alla quantificazione dei parametri geotecnici in funzione delle tipologie specifiche dei singoli interventi.

Sono infine espresse alcune considerazioni riguardanti la compatibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico con le condizioni di pericolosità geomorfologica del territorio interessato in base ai criteri dettati dalla Circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996.

Per l'ubicazione cartografica delle schede si rimanda alla tavola n° 3 alla scala 1:5.000, redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO.

<b>Scheda: 1</b>	<b>Località:</b> C.na Napola – C.na Serafina
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola e parte in area Centro Abitato senza indice edificatorio.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 6F Residenziale.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area si colloca in prossimità del limite amministrativo occidentale del Comune di Santa Vittoria d'Alba, ad una quota media di ca. 190 m s.l.m.. Presenta una morfologia pianeggiante, debolmente inclinata verso S ed è interessata dal canale artificiale Pertusata.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area si colloca in parte su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro, ed in parte su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente siltoso-argillosa, la cui potenza è maggiore alla base dei versanti. I depositi alluvionali come terreni di fondazione sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, della presenza di una falda acquifera superficiale, della plasticità dei livelli argillosi. I depositi eluvio-colluviali sono geotecnicamente scadenti, localmente mediocri.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> Non vengono segnalate problematiche particolari per l'area in esame.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 2</b>	<b>Località:</b> Viale Marone
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> Area Residenziale di completamento.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata tra Viale Marone e la Bealera del Molino, ad una quota media di 188 m s.l.m.. Si tratta di un settore pianeggiante diffusamente urbanizzato con presenza di edifici ed infrastrutture.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro. Tali depositi, come terreni di fondazione, sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, dalla presenza di una falda acquifera superficiale, dalla plasticità dei livelli argillosi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> Non vengono segnalate problematiche particolari per l'area in esame.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 3</b>	<b>Località:</b> Carnevale
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 7 Residenziale.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata a S della S.S. 231, ad una quota media di 179 m s.l.m.. Si tratta di un settore pianeggiante poco urbanizzato con presenza di infrastrutture.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro. Tali depositi, come terreni di fondazione, sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, dalla presenza di una falda acquifera superficiale, dalla plasticità dei livelli argillosi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> Non vengono segnalate problematiche particolari per l'area in esame.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.  Per le parti comprese entro la Zona di Rispetto dell'acquedotto comunale valgono le norme contenute nel Regolamento Regionale 15/R del 11/12/2006.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 4</b>	<b>Località:</b> Borgo – Via Rolfi
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 1C Residenziale.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata in Val di Spinzo, ad una quota compresa tra 250 ÷ 265 m s.l.m.. Si estende nella zona di raccordo tra il versante ed il fondovalle, con esposizione verso S-SE.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata sul passaggio tra le Sabbie in facies di "Astiano e le sottostanti Argille in facies di "Piacenziano". Questo passaggio è sempre graduale e avviene tramite alternanze ripetute di facies che testimoniano il progressivo passaggio da un ambiente di mare profondo ad un ambiente più superficiale. Le caratteristiche geotecniche delle argille e marne argillose in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Questo materiale si degrada facilmente in scaglie di varie dimensioni; il suo comportamento è quindi quello di un materiale a basso angolo di resistenza. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> L'area in esame presenta problematiche connesse alla stabilità del versante.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe IIc Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.4.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 5</b>	<b>Località:</b> Via Alba
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> Area 11 Residenziale di completamento.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata a lato di Via Alba, ad una quota compresa tra 240 ÷ 230 m s.l.m.. Si estende lungo un versante esposto a Sud.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata sul passaggio tra le Argille in facies di "Piacenziano" e le sottostanti Argille lacustri in facies di "Messiniano". Le caratteristiche geotecniche delle argille e marne argillose in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Le argille lacustri in facies di "Messiniano" presentano caratteri geotecnici molto scadenti, a causa dell'elevata plasticità delle argille; le inclusioni gessose sono soggette a modificazioni volumetriche in presenza di acque di circolazione, con conseguente arricchimento di queste in solfati che risultano aggressivi ai manufatti cementizi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> L'area in esame presenta problematiche connesse alla stabilità del versante.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe IIc Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.4.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 6</b>	<b>Località: Carnevale</b>
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 8B1 – PEC 8B2 Economica di nuovo impianto.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata a S della S.S. 231, ad una quota compresa tra 177 e 178 m s.l.m.. Si tratta di un settore pianeggiante poco urbanizzato con presenza di infrastrutture.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro. Tali depositi, come terreni di fondazione, sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, dalla presenza di una falda acquifera superficiale, dalla plasticità dei livelli argillosi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> Non vengono segnalate problematiche particolari per l'area in esame.	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Classe II-1p Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 7</b>	<b>Località:</b> Carnevale
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 8C Economica di nuovo impianto.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata a S della S.S. 231, ad una quota compresa tra 175 e 177 m s.l.m.. Si tratta di un settore pianeggiante poco urbanizzato con presenza di infrastrutture.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro. Tali depositi, come terreni di fondazione, sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, dalla presenza di una falda acquifera superficiale, dalla plasticità dei livelli argillosi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> L'area in esame presenta problematiche connesse ai corsi d'acqua presenti (cfr. "Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba", redatto dall'Ing. SORDO S.)	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti con grado di pericolosità moderato.	Gli interventi edilizi ed urbanistici, saranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. e da quanto disposto nello studio redatto dall'Ing. SORDO S. nell'ambito della "Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba".
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	

<b>Scheda: 8</b>	<b>Località:</b> Cascinotta
<b>Destinazione attuale (PRGC vigente)</b> Area Agricola.	<b>Destinazione prevista (Variante 3)</b> PEC 10B Riordino.
<b>Inquadramento geografico morfologico</b> L'area è ubicata a N della S.S. 231, ad una quota compresa tra 177 e 178 m s.l.m.. Presenta una morfologia pianeggiante ed è limitrofa alla Bealera del Molino.	<b>Caratteristiche geologiche</b> L'area è impostata su depositi alluvionali, geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro. Tali depositi, come terreni di fondazione, sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, dalla presenza di una falda acquifera superficiale, dalla plasticità dei livelli argillosi.
<b>Condizioni di pericolosità geomorfologica</b> L'area in esame presenta problematiche connesse ai corsi d'acqua presenti (cfr. "Valutazione dell'esondabilità nel territorio comunale di S. Vittoria d'Alba", redatto dall'Ing. SORDO S.)	
<b>Idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera.	<b>Indagini da eseguirsi</b> Gli interventi edilizi ed urbanistici, dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i.. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, si dovrà attuare una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di rischio esistenti. Tutti gli interventi, in qualsiasi caso, dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.
<b>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</b> Cfr. Tavola 3 redatta dall'Arch. Silvio VEGLIO alla scala 1:5.000.	