

REGIONE PIEMONTE



**COMUNE DI  
PESSINETTO**

*(Provincia di TORINO)*



**PIANO REGOLATORE  
GENERALE COMUNALE**

**PROGETTO PRELIMINARE**

*(L.R. 56/77 E S.M.I. - CIRC. 7/LAP '96 E SUCCESSIVE  
INTEGRAZIONI E/O AGGIORNAMENTI)*

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Dott. Geol. Riccardo PAVIA

*LUGLIO 2012*

## 1. PREMESSA

Il Comune di Pessinetto (Provincia di Torino) nell'anno 2011 ha avviato lo studio della seconda Variante Generale al Piano Regolatore.

In particolare lo scrivente è stato incaricato dall'Amministrazione Comunale di redigere una serie di studi di carattere geologico-geomorfologico al fine di evidenziare su apposita cartografia le aree con maggiore propensione a fenomeni di dissesto idrogeologico (aree esondabili, zone soggette a distacchi di roccia e rotolamento massi, versanti in frana nonché aree di conoide potenzialmente attive, confinanti ma non presenti nel territorio di studio).

I nuovi dati sono stati utilizzati per compilare una carta tecnica di sintesi del rischio idrogeologico da sovrapporre e confrontare con gli elaborati di carattere urbanistico, relativi alla destinazione di uso del territorio.

Tale documentazione, trasmessa al Comune di Pessinetto, dopo la verifica da parte dell'Ufficio Tecnico dello stesso Comune, sarà successivamente esaminata dagli Enti Regionali Competenti.

A seguito degli eventi alluvionali del 2000, calamità meteorologica rappresentata dalla disastrosa entità di pioggia che ha investito buona parte del Piemonte, i tecnici del Settore Prevenzione del Rischio geologico e Sismico della Regione Piemonte e l'Assessorato Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo della Provincia di Torino, hanno eseguito una serie di rilievi morfologici con particolare riguardo alle modificazioni del territorio prodotte dall'evento alluvionale stesso; gli effetti hanno inoltre fornito una serie di dati sulle reazioni naturali del territorio e delle opere artificiali ivi costruite; questi stessi dati sono tuttora oggetto di questo studio ed in corso di esame dello scrivente e dagli Enti competenti nominati prima.

Su indicazione dell'Amministrazione Comunale, al fine di non incorrere nell'applicazione dell'Art. 9/bis della L.R. 56/77 ("Dissesti e calamità naturali - ...i provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione hanno efficacia sino all'adozione del Piano Territoriale, oppure del Piano Regolatore Generale, elaborati o modificati tenendo conto della calamità naturale, del dissesto e del pericolo di valanghe o di alluvioni...") e con particolare riferimento alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP dello 06.05.1996 e successive integrazioni (Nota Tecnica Esplicativa del Dicembre 1999), è stato pertanto redatto il presente Studio Geologico relativamente all'intero territorio comunale, con specifica attenzione alle problematiche ed alle località a rischio indicate nel parere del Servizio Geologico Regionale al fine di poter integrare, adeguare o modificare la prevista destinazione d'uso urbanistico del Piano Regolatore sulla base di una nuova carta di sintesi del rischio.

Durante l'elaborazione del suddetto studio, sono state inoltre esaminate le osservazioni e le relative controdeduzioni al Progetto di piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.),

ai sensi dell'art. 18, comma 3 della Legge 19 maggio 1989 n. 183 recante “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*”.

In data 11 maggio 1999 con deliberazione n. 1/99, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, ha adottato il progetto di piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI), ai sensi degli artt. 17, commi 6-bis e 6-ter e 18 della Legge 183/1989.

Dall'esame della documentazione (Banca Dati Geologica) e dai sopralluoghi effettuati il Servizio Geologico Regionale ha emanato un parere nel quale sono state sollevate, in linea generale e nel dettaglio (singole località di piano), tutte le problematiche di carattere idrogeologico e morfologico che possono interessare un territorio montano nell'ambito del fondovalle e versanti prospicienti.

L'Amministrazione Comunale ha conferito con deliberazione G.M. n. 26 del 1999 l'incarico allo scrivente di predisporre un nuovo studio geologico di dettaglio nel territorio comunale al fine di poter integrare, adeguare e/o modificare la prevista destinazione d'uso urbanistico del Piano Regolatore sulla base di una carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

In ottemperanza alla normativa vigente e con particolare riferimento alla circolare P.G.R. n. 7/LAP del 08.05.1996 e successive integrazioni (Nota Tecnica Esplicativa del Dicembre 1999 e D.G.R. n. 45-6656 del 15 luglio 2002) è stato pertanto redatto il presente studio geologico e morfologico relativamente all'intero territorio comunale, con specifica attenzione alle problematiche ed alle località indicate nel parere del Servizio Geologico Regionale inerenti al P.A.I.

Il comune di Pessinetto rientra nei territori dichiarati sismici, già individuato nell'Ordinanza 3274/2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” dove precedentemente era classificato in zona 4; dal 31 dicembre 2011 sono entrate in vigore le disposizioni di cui alla D.G.R. n° 11-13058 del 19/01/2010, come modificata dalla D.G.R. n. 28-13422 del 1 marzo 2010 per cui il territorio comunale di Pessinetto ricade in zona sismica 3.

Il Piano Regolatore, in base alle nuove normative, prevede una serie di indagini geomorfologiche ed idrogeologiche inerenti le seguenti problematiche:

- valutazione dei fenomeni gravitativi e/o quiescenti, segnalati (in parte) sulle carte tematiche della Banca Dati Geologica;
- valutazioni dell'eventuale distacco e rotolamento massi dai versanti rocciosi più acclivi;
- valutazione delle potenziali aree esondabili da parte del Fiume Stura e affluenti compresi nel territorio nonché la valutazione idraulica degli stessi tributari ritenuti più a rischio;

- definizioni di adeguate fasce di rispetto sul fiume Stura e sui suoi tributari laterali presso il territorio di studio.
- individuazione delle risposte sismiche locali nell'ambito del territorio comunale individuando la presenza di terreni dinamicamente instabili (quelli che in caso di sollecitazione sismica possono essere soggetti a deformazioni permanenti).

La stessa analisi che ha portato alla stesura della Relazione Geologica della nuova Variante del Piano Regolatore del Comune di Pessinetto, ha tenuto conto delle conoscenze e degli studi precedenti effettuati sul territorio che consistono principalmente in:

- Foglio 55 “Susa” della Carta Geologica d’Italia a scala 1: 100.000. Esso risulta di vecchia data (1911) e riporta essenzialmente la costituzione geologica generale senza dare indicazioni sul tipo di evoluzione geologica in atto e sul grado di pericolosità della stessa.
- Nuovo Foglio “Susa” redatto dalla Regione Piemonte (Servizio Geologico d’Italia, organo cartografico dello Stato, Anno 1999) in scala 1: 50.000 più aggiornato rispetto al precedente ma comprendente solo un piccolo margine del territorio di interesse.
- Banca Dati Geologica della Regione Piemonte: è di recente istituzione (1990) e si compone di una serie di rappresentazioni cartografiche tematiche a scala 1:100.000; fra queste, in particolare, sono state considerate i seguenti dati: documentazione di antiche frane e fenomeni di esondazione con relativi danni ai centri abitati ed alle reti viarie ed ai ponti; fenomeni di trasporto in massa connessi all’attività torrentizia del Stura e dei tributari minori.
- Relazione Tecnica predisposta dal Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della regione Piemonte in data 13.01.1997 come supporto al vigente P.R.G.C.
- P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico,1999) e relative controdeduzioni.
- Originale Relazione Geologica annessa alla prima variante del PRGC di Pessinetto redatta dal Dott. Geol. Paolo Battino (Anno 1991).
- Studio finalizzato alla sistemazione idrogeologica del torrente Stura di Lanzo a cura della Provincia di Torino, Assessorato Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo-Servizio Difesa del Suolo, aggiornamento post alluvione 2000.

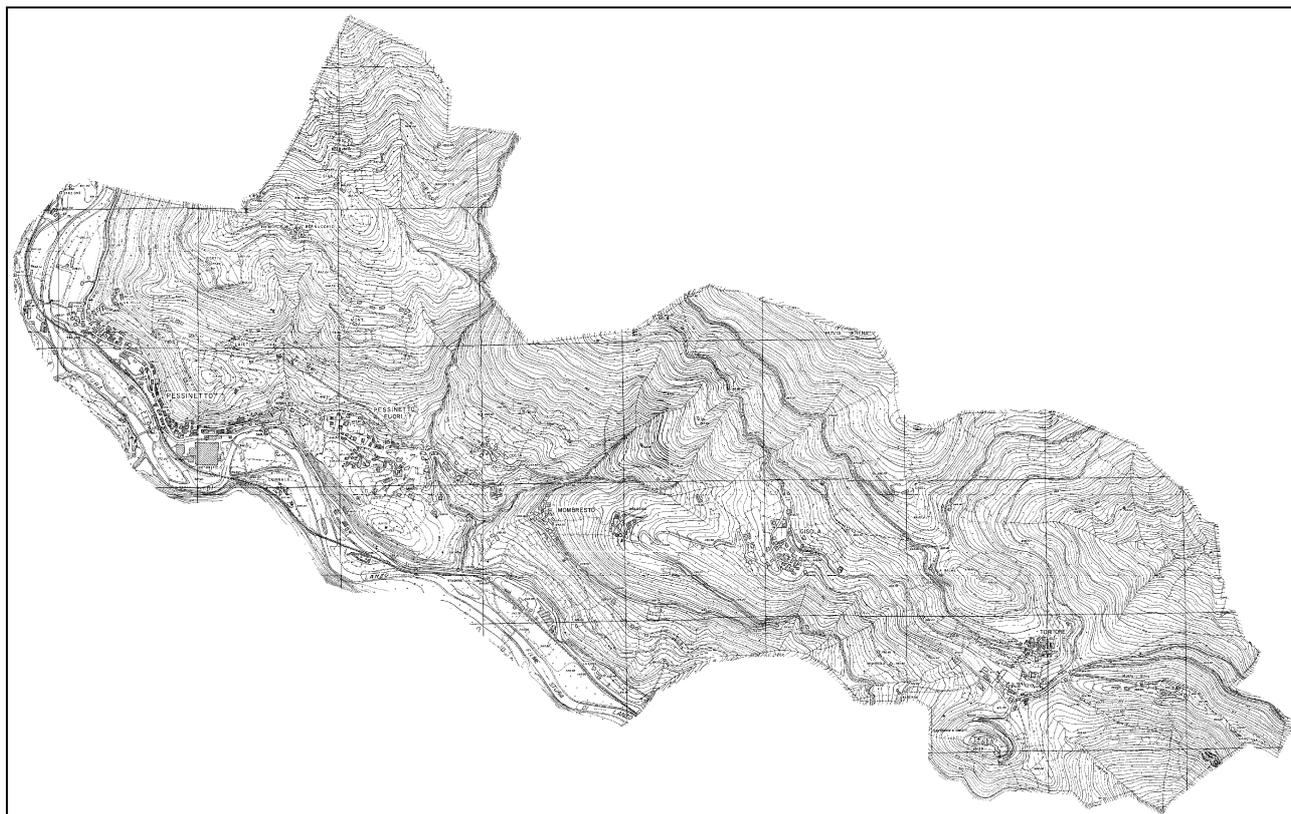
I dati pregressi sono stati verificati ed integrati tramite una serie di sopralluoghi e rilievi sul terreno con lo scopo di verificare la situazione prevista e le eventuali modificazioni

geomorfologiche recenti od in atto. Sulla base di quanto acquisito, sono state individuate le aree maggiormente a rischio, individuandone le cause predisponenti nonché quelle scatenanti ed infine per la stesura della carta di sintesi, dove il grado di rischio è stato determinato in modo qualitativo, tenendo conto sia della naturale predisposizione al dissesto che dell'eventuale presenza di infrastrutture ed edifici di civile abitazione.

## **2. CARATTERI GEOGRAFICI DELL'AREA**

Il Comune di Pessinetto si colloca nel settore di convergenza delle due valli di Lanzo: Val d'Ala e Val Grande, topograficamente poco più a valle rispetto al Comune di Ceres, già situato in Val d'Ala e capoluogo della stessa, la quale risulta essere geograficamente compresa tra le altre due valli di Lanzo (Valle di Viù e Val Grande).

L'intero territorio comunale risulta occupare il versante sinistro del tratto di valle che si estende verso la fascia pedemontana e/o di pianura definita dalla confluenza dei due torrenti Stura di Ala e Stura di Val Grande entro lo Stura s.s.; il versante destro dell'omonimo fiume risulta occupato dal Comune di Mezenile mentre il versante sinistro, estendendosi per una superficie di circa 5.400.000 m<sup>2</sup> ospita l'intero territorio comunale di Pessinetto e borgate (dal Santuario di Sant'Ignazio fino a Pessinetto centro, al confine con il Comune di Ceres). Il settore settentrionale risulta delimitato dalla cresta spartiacque che delimita le 2 valli di Lanzo e, sulla stessa, passa il confine con il Comune di Chiaves a Nord e di Lanzo a Sud.



*Inquadramento geografico del Comune di Pessinetto.*

### **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO DEL BACINO DELLE VALLI DI LANZO**

Il bacino delle Valli di Lanzo è situato per la maggior parte nel dominio pennidico ed interessa, nel settore superiore NE, la terminazione nord-orientale dell'unità austroalpina del "Sesia-Lanzo" mentre a SE affiora estesamente il "Massiccio Ultrabasico di Lanzo".

L'area si colloca in corrispondenza dell'inserimento a carattere tettonico della Falda dei Calcescisti con Pietre Verdi" o "Zona Piemontese" in associazione strutturale al corpo basale di origine simatica del "Complesso Ultrabasico di Lanzo" con L'Unità Austroalpina rappresentata dal Sesia-Lanzo.

L'assetto strutturale generale da W verso E è definito dall'affioramento di litotipi cristallini relativi al Sesia-Lanzo sul quale si sovrappone l'Unità dei Calcescisti con Pietre Verdi, costituita nella parte basale da prevalenti metaofioliti e verso l'alto da metasedimenti.

La Zona Piemontese interessa prevalentemente la Valle di Ala e la Valle di Viù, mentre la Valle Grande risulta litologicamente costituita in prevalenza dai litotipi appartenenti al Massiccio Cristallino del Gran Paradiso e suoi metaderivati.

I terreni austroalpini relativi all'Unità tettonica del Sesia-Lanzo affiorano in posizione sommitale, verso NE nel settore interno e medio basso relativo al bacino delle tre Valli di Lanzo. Il settore più orientale, in prossimità della zona di imbocco delle valli, è caratterizzato da estesi affioramenti di ultramafiti del Massiccio Ultrabasico di Lanzo, intimamente associate alla base del ricoprimento costituito dalle Pietre Verdi e Calcescisti della Zona Piemontese; la distribuzione orizzontale e verticale dei principali elementi strutturali delle Alpi Nord-occidentali viene di seguito descritta seguendone la successione delle zone interne (SE) e quelle esterne (NW) dall'alto verso il basso.

#### **3.1 IL SISTEMA AUSTRALPINO**

##### **3.1.1 ZONA SESIA-LANZO**

Essa è costituita dalla zona Sesia-Lanzo, grande elemento delimitato a SE dalla linea del Canavese e da numerosi lembi di ricoprimento esterni (*klippen*) indicati con il termine comprensivo del sistema *Dent Blanche s.l.*

Nell'area indagata affiorano in predominanza i litotipi della terminazione sud-occidentale della omonima unità tettonica.

Si tratta di un'associazione tipica di uno zoccolo rimobilizzato, attribuita al margine continentale paleoafricano, costituita da gneiss, in buona parte ortoderivati associati a masse minori di metagabbri, matabasiti e qualche parascisto.

## 3.2 LA ZONA PIEMONTESE

### 3.2.1 IL COMPLESSO PIEMONTESE DEI CALCESCISTI CON PIETRE VERDI

La Zona Piemontese è un grande sistema multifalda che separa con continuità le unità austroalpine dalle sottostanti falde penniniche del monte Rosa, Gran Paradiso e del Gran San Bernardo.

Vi si riconoscono due unità: una a prevalenti metaofioliti (ultramafiti serpentizzate, metagabbri, anfiboliti e prasiniti) ed una a prevalenti metasedimenti (calcescisti, rari).

I metasedimenti della Zona Piemontese sono diffusi lungo tutto l'arco compreso fra le Valli di Susa e quelle di Lanzo dove sono in contatto tettonico con i litotipi del Sesia-Lanzo.

Comprende qui le unità di fossa oceanica, i metasedimenti (calcescisti) ad essi associati, ed altri calcescisti completamente scollati da un substrato non più identificabile, da vari Autori collocati in Letteratura Geologica-Alpina nella Zona Piemontese e nelle "Unità Liguro-Piemontesi". Le Unità oceaniche e di Fossa affiorano sia in destra che in sinistra idrografica della Dora Riparia con una prevalenza nel versante sinistro della Val Susa e sono sovrapposte strutturalmente alle Unità del Dora Maira e del massiccio d'Ambin. Nella letteratura meno recente, sono generalmente descritte come un insieme di formazioni monotone perlopiù non databili, in cui erano distinte, quando possibile, unità a substrato oceanico ed unità deposte su un margine continentale passivo. Nella letteratura più recente, sono state determinate le condizioni e l'età degli eventi metamorfici, con particolare riferimento a quello precoce di alta pressione, che si fa derivare da un processo di subduzione iniziato in fase pre-collisionale. Sulla base di studi dettagliati, si sono infine potute introdurre alcune distinzioni che interessano i terreni che affiorano lungo l'intero arco alpino.

- *Paraderivati*: sono costituiti da prevalenti calcescisti più o meno marmorei, marmi e subordinati micascisti, filladi e quarziti; questi litotipi costituiscono incluse tettonicamente nelle masse di maggiore entità costituite da metabasalti, da serpentiniti e da metagabbri. Da un punto di vista strutturale essi rappresentano o lembi dell'originaria copertura della sequenza ofiolitica oppure materiale di natura flyschoida originatosi in un prisma di accrezione e sradicato durante l'orogenesi, secondo le più recenti teorie della tettonica alpina (POLINO *et alii*, 1990).
- *Ortoderivati*: sono costituiti in prevalenza da prasiniti: con questo termine sono comprese quell'insieme di rocce della suite ofiolitica, a grana generalmente fine, i cui caratteri tessiturali indicano una derivazione da originarie rocce basaltiche o gabbriiche, delle quali però non si riconosce più il protolite a causa dell'intensa trasformazione metamorfica.

Formano anche esse corpi di estensione chilometrica e potenza ettometrica. I litotipi prevalenti sono rappresentati da prasiniti massicce di colore verde, talora a tessitura listata, anfiboliti verde scuro, cloritoscisti e rare ovariditi caratterizzate da porfiroblasti di albite; sporadicamente conservano resti di associazioni in facies eclogitica e le rocce prasinitiche possono ancora talora conservare relitti di originarie strutture magmatiche di lave a cuscini discretamente conservate.

#### **4. CARATTERI STRUTTURALI DELL'AREA**

##### *TETTONICA, METAMORFISMO, NEOTETTONICA E DGPV (DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE).*

Il territorio comunale è interessato da un substrato prevalentemente roccioso costituito da litotipi appartenenti al Massiccio Cristallino del Sesia-Lanzo ed in misura minore delle rocce della zona del Calcescisti con Pietre Verdi.

Il contatto tettonico strutturale di queste due unità è marcato da una fascia di gneiss milonitici unitamente a serpentinoscisti sempre di carattere milonitico, dove le rocce appaiono notevolmente deformate e laminate: questa fascia di contatto pseudo-tettonico diretto NW-SE è ben visibile lungo la strada che collega la zona di Mombresto con Gisola in corrispondenza dell'incisione in roccia ai bordi della carreggiata comunale laddove affiorano fasce di serpentinoscisti estremamente ripiegati con le varie fasi di sinformi evidenti in affioramento; queste sottili bande di metasedimenti si rinvengono in affioramenti dispersi fino al Colle dove è situato il Santuario di Sant' Ignazio situato su una massa serpentinitica massiccia; l'andamento macroscopico delle principali faglie è generalmente da E – W oppure da E – W a N60° - S60° oppure da N – S a N20°E – S20°W..

Il basamento pre-quadernario è stato interessato, in età alpina, da deformazioni tettoniche e da trasformazioni metamorfiche, che hanno quasi completamente obliterato le tracce dell'evoluzione pre-alpina, quando presente.

La tettonica si è manifestata essenzialmente con sovrascorrimenti a basso angolo e la sua fase plicativa si manifesta con un sistema di pieghe ad asse E-W, Sud vergenti che nel complesso intessano tutta la massa rocciosa che costituisce l'area dove topograficamente giace il territorio di Pessinetto.

Le condizioni metamorfiche dei complessi rocciosi non si discostano qui nei suoi tratti essenziali dal quadro del metamorfismo generale noto nelle Alpi Cozie: fasi alpine iniziali in alta pressione ed un'evoluzione da condizioni estreme (ritrovamenti discontinui di *eclogiti*) a condizioni più moderate (*paragenesi a scisti blu*), fino a quelle di gradiente normale attestate dalla ubiquitaria

ricristallizzazione con paragenesi in *scisti verdi*; l'associazione mineralogica legata alle prime due fasi, in specie quella eclogitica, si presenta come carattere relitto e risulta di conseguenza decidere se l'assenza sia primaria oppure legata ad una più completa oblitterazione sviluppata durante la successiva fase in scisti verdi.

Qualora si scenda da scala regionale a quella di affioramento, il discorso sul metamorfismo si intreccia con quello sulla struttura il cui quadro si presenta come segue.

Di regola la più antica fase di ripiegamento riconoscibile ( $F_1$ ) ha prodotto una scistosità pervasiva e traspositiva ( $S_1$ ) scarsamente preservata nei litotipi ricchi in mica e molto duttili come i calcescisti dove invece si sviluppa in modo pervasivo una seconda scistosità  $S_2$ , legata a pieghe  $F_2$  - mentre la prima talora sopravvive in cerniere intrafoliali isoclinali; entrambi queste discontinuità planari possono pertanto, a seconda delle circostanze, presentarsi come scistosità principale ("regionale"). Nella Zona Piemontese, la varietà delle litologie, mette l'osservatore di fronte a comportamenti strutturali molto diversi: le serpentiniti massicce sono spesso prive di anisotropie mentre nei serpentinoscisti e nei cloritoscisti la scistosità principale è verosimilmente una  $S_2$ , come si deduce dal fatto che talora lascia intravedere un *fabric* relitto (ossia più vecchio); le prasiniti presentano un *layering* metamorfico probabilmente di fase  $F_1$ ; nei calcescisti filladici la scistosità principale è una  $S_2$ , definita dal parallelismo dei fillosilicati, mentre la  $S_1$  è talvolta preservata nelle facies più competenti, anche a dare micropieghe nei microlitoni corrispondenti a  $S_2$ . Riepilogando quel che concerne lo stile della deformazione, si rileva che la fase  $F_1$  ha uno stile fortemente traspositivo, piuttosto indifferente alle variazioni di litologia; durante la fase  $F_2$ , invece, le rocce più competenti, tendono a dare pieghe a stile simile con cerniere arrotondate, mentre le rocce meno competenti, spesso fittamente pieghettate, hanno sviluppato pieghe più serrate, ricche di parassite, talora con *boudinage* dei livelli meno duttili.

Successivamente alle fasi sopra descritte, altre deformazioni si sono sviluppate con uno stile che denuncia un ambiente genetico chiaramente meno profondo: le pieghe qui riferite a fase  $F_3$  sono piuttosto aperte, più raramente serrate, spesso ricche di parassite nei livelli duttili, spesso disarmoniche nei livelli più rigidi, spesso con caratteri che indicano comportamento fragile-duttile; l'asse generalmente è diretto E-W e la vergenza meridionale e ci sono indizi che il meccanismo genetico comprenda uno scivolamento lungo le superfici piegate. Esiste ancora un'ulteriore ultima fase  $F_4$  che ha prodotto pieghe generalmente aperte, non scistogene, con asse orientato in prevalenza N-S.

Piccole faglie, generalmente, compressive, si possono talora osservare nei depositi quaternari e non trovano collocamento con deformazioni del substrato, ma appaiono riferibili a glacioteettonica.

Gli aspetti concettuali e metodologici della neotettonica sono di recente acquisizione e non possono essere certamente ritenuti consolidati, si ritiene tuttavia utile per completare il quadro delle conoscenze geologiche dell'area in esame, riunire in questo paragrafo alcune informazioni sull'argomento; risulta innanzi tutto bene precisare che il termine “*neotettonica*” viene considerato in questo contesto sinonimo di “*tettonica di superficie*”, locuzione sotto la quale vengono riunite le manifestazioni dell'attività geodinamica che si esplicano in corrispondenza o in prossimità della superficie topografica; in quanto tali, poiché il veloce procedere dell'erosione in ambiti montuosi come quello dell'areale in esame, tra le infinite e successive manifestazioni superficiali che si sono prodotte, consente la conservazione solo di quelle recenti, la “*tettonica di superficie*” attualmente osservabile è tipicamente solo recente.

Le manifestazioni di neotettonica areale vengono normalmente evidenziate, qualitativamente e quantitativamente, tramite l'analisi della scansione cronologica dell'evoluzione erosionale dei singoli bacini idrografici. Nel caso del bacino del Torrente Stura, nel quale rientra la maggior parte dell'area rappresentata nella cartografia allegata a questa relazione, la componente di mobilità recente che si coglie utilizzando le informazioni fornite dalla morfostratigrafia è rappresentata in linea di massima da una forte componente differenziale di un sollevamento globale di tutta la zona.

Recentemente sono stati riconosciuti, specialmente in ambito alpino, fenomeni gravitativi che mostrano di avere avuto un peso determinante nella morfogenesi, le cosiddette “*deformazioni gravitative profonde di versante*” (DGPV), si tratta perlopiù di “*fenomeni di movimento in massa, la cui eventuale superficie di scorrimento continua non è macroscopicamente evidente e non è necessario postularla per rendere conto delle deformazioni osservate sia in superficie che in profondità; l'entità dello spostamento è piccola rispetto alle dimensioni del fenomeno ed i meccanismi di deformazione sono quelli che per loro dinamica non necessitano di una superficie o zona di rottura continua*” (SORRISO-SALVO, 1995).

Il riconoscimento di questi fenomeni nell'ambito dei rilevamenti effettuati, si è basato sull'individuazione sistematica di manifestazioni ad essi tipicamente connesse, quali nei settori sommitali dei versanti: *trincee di DGPV*, depressioni allungate di dimensioni variabili da metriche a decametriche con fondo spesso costituito da materiale detritico; esse rappresentano l'espressione morfologica di fratture aperte in profondità sviluppate longitudinalmente per decine e/o centinaia di metri e sono localizzate in aree caratterizzate da un elevato grado di allentamento del substrato roccioso. Questo elemento morfologico caratterizza in genere i settori di cresta a valle dei quali si sviluppano fenomeni di deformazione gravitativi profonda.

*Gradini di scivolamento*: rotture di pendenza del versante, generalmente nette, corrispondenti a ripidi gradini rocciosi lungo i quali si è verificata la dislocazione del versante: la

componente del movimento dei blocchi di roccia risulta qui prevalentemente verticale e giace sul piano stesso di scivolamento; il gradino viene definito “mascherato” nei casi in cui la superficie in roccia è estesamente ricoperta da prodotti di detrito eluvio-colluviali. Parte delle DGPV sono in passato state descritte come “*paleofrane*” nella definizione delle quali entrava il grande volume della massa coinvolta nel movimento, l’età geologicamente apprezzabile dell’inizio del fenomeno e la persistenza delle condizioni di instabilità (CARRARO ed alii, 1979).

Il grado di evoluzione delle DGPV si presenta molto variabile passando da fenomeni molto evoluti, ben individuabili e delimitabili, associati nella parte medio-inferiore ad accumuli di carattere gravitativo (vedi “*rock glaciers, rock streams*”), a fenomeni poco evoluti o addirittura quiescenti, caratterizzati, in alcuni casi, dalla sola presenza di elementi di tettonica superficiale distribuiti nelle porzioni di versante superiore; il territorio di Pessinetto rientra in quest’ultima categoria di casistica ma le delimitazioni dei fenomeni risulta incerta anche per la scarsità di elementi morfologici diagnostici.

Per quanto ancora riguarda le cause predisponenti le DGPV, verosimilmente sono molteplici tra cui l’alta energia dei versanti, le caratteristiche lito-strutturali e geomeccaniche e di rilascio di stress da deglaciazione nonché i legami intercorrenti tra deformazioni gravitative ed evoluzione geodinamica.

## **5. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE GENERALI DEI LITOTIPI COSTITUENTI IL TERRITORIO COMUNALE**

I tipi geomeccanici fondamentali in cui può essere suddiviso il territorio comunale sono:

- depositi di versante e/o morenici caratterizzati da un'estrema variazione granulometrica: si tratta generalmente di materiali sabbioso-ciottolosi inglobanti blocchi di grandi dimensioni e comprendenti una limitata percentuale di materiali limosi; questi depositi presentano una granulosità da media ad elevata; coesione da nulla a bassa ed angolo di attrito da medio ad elevato;
- depositi alluvionali composti da ghiaie sabbiose e ciottolose; essi hanno una permeabilità elevata, coesione praticamente nulla ed un angolo di attrito elevato;
- depositi detritici di versante caratterizzati da granulometrie estremamente variabili (da sabbie grossolane a blocchi di dimensione metrica); questi materiali tendono a produrre gradazioni granulometriche per effetto della gravità, essi hanno tuttavia elevata permeabilità, coesione nulla ed angolo di attrito elevato;
- rocce affioranti: i litotipi presenti nell'area sono caratterizzati da permeabilità primaria nulla e secondaria estremamente ridotta, le caratteristiche generali di resistenza al taglio e di geometria delle discontinuità permette di classificare le litologie principali da medie a ottime; nella fascia di contatto strutturale tra il Sesia Lanzo ed il Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi talora le serpentiniti appaiono notevolmente deformate; l'evento milonitico è tuttavia sinmetamorfico e quindi le rocce in questione sono ampiamente ricristallizzate e non presentano caratteristiche meccaniche scadenti, fasce di roccia degradata sono possibili in tutte le poche zone di faglia per spessori potenza metrica.

## **6. CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA**

Per quanto riguarda l'aspetto morfologico nel territorio comunale di Pessinetto si distinguono essenzialmente i settori di fondovalle e quello prettamente montano; il primo, infatti è rappresentato dal piano fondamentale delimitato dal passaggio del Torrente Stura e dalle sue alluvioni recenti e antiche mentre il settore montano riflette in parte le caratteristiche geomorfologiche di un versante montuoso, modellato dall'azione millenaria esarante dei ghiacciai quaternari, sul quale si è impostato successivamente un reticolato idrografico caratterizzato da una modesta incisione degli alvei e da un grado di gerarchizzazione basso.

Evidenze dell'azione modellante dei ghiacciai quaternari sono la presenza, a diverse quote, di aree subpianeggianti, interpretabili come spalle glaciali, rocce montonate e qualche masso

erratico, oltre, naturalmente, che l'estesa presenza nel territorio di depositi di origine glaciale e/o fluvioglaciale in posto oppure rielaborati (vedi Pessinetto Fuori).

Frequenti sono inoltre le aree coperte da coltri detritiche a pezzatura grossolana, talvolta mascherate da una fitta vegetazione arborea.

L'aspetto generale del paesaggio è quello di una stretta valle allungata in direzione SE - NO e delimitata a Nord da creste aspre e tipiche di rocce poco erodibili e a Sud dal Torrente Stura. Il raccordo tra questi rilievi ed il fondovalle avviene con versanti di origine erosionale molto ripidi e progressivamente degradanti costituiti da piccole vallecole trasversali sovente profonde ed incassate.

Una morfologia molto più dolce e con un'acclività moderata si riscontra nel settore di Pessinetto Fuori ove sono presenti coperture detritico eluvio-colluviali e moreniche.

La cartografia mette in luce in primo luogo aree a prevalente substrato roccioso affiorante e localizzate nelle fasce medio alte del bacino: l'elevata acclività che si riscontra in questi areali provoca evidenti fenomeni di erosioni lineari, particolarmente diffuse nel settore occidentale; i rilievi costituiti dalla cresta spartiacque con la valle laterale (inizio Val Grande), al confine con il Comune di Chiaves, presenta fenomeni di ruscellamento diffuso e concentrato rispettivamente sui versanti esposti a SW; processi di degradazione provocano qui un progressivo denudamento dei versanti; inoltre queste fasce di elevata acclività sono interessate da pareti rocciose con potenziale pericolo di crolli di materiale lapideo, fenomeni tuttavia maggiormente riscontrabili nel settore dove passa la strada provinciale che porta a Ceres di cui si parlerà più dettagliatamente in seguito. Il detrito di falda grossolano è presente in modo diffuso lungo le fasce dei versanti più acclivi e sviluppato maggiormente sulle pendici che delimitano gli spartiacque orientali.

Le zone interessate da un'estesa copertura quaternaria sono delimitate nella fascia centrale del territorio comunale; presso Pessinetto Fuori è possibile osservare una copertura di tipo morenico di potenza dell'ordine di alcuni metri. I tagli di scarpata presenti lungo le principali strade che conducono alle borgate situate intorno a Pessinetto Fuori, mostrano lembi di depositi morenici mediamente alterati associati ad un substrato roccioso sovente molto alterato e fratturato.

Le coperture detritico eluvio-colluviali sono presenti in una vasta area estesa praticamente su tutto il versante che costituisce il territorio comunale di Pessinetto, con potenze variabili da 1 m a 3 metri e costituite da materiale terrigeno a prevalente frazione granulometrica fine; queste coperture sono state caratterizzate in passato (ed anche recentemente) da numerosi fenomeni franosi (antichi e recenti); si tratta perlopiù di colate di materiale di alterazione proveniente dalle testate delle vallecole di origine post-glaciale e dai dissesti attuali localizzati nella maggior parte dei casi negli areali delle antiche paleofrane (vedi paleofrana localizzata presso B.ta Laietto - tra l'altro segnalata

nel P.A.I. - dove il terreno mostra una strana morfologia che potrebbe indurre all'ipotesi di un'antica nicchia di distacco cui però non corrisponde una visibile zona di accumulo, obliterata magari da successive fasi evolutive del versante).

Attualmente si notano dossi che caratterizzano le antiche colate, vistosi fenomeni di “*creep*”, indice di potenziale vulnerabilità di queste zone.

Le restanti aree comprese nel versante principale - Mombresto, Gisola e Tortore sono caratterizzate da una prevalente copertura detritico eluvio-colluviale con potenza esigua, normalmente inferiore ai 2 metri; segni di antiche paleofrane sono presumibilmente localizzabili presso il versante prospiciente Gisola.

Il basso corso del Torrente Stura è caratterizzato lungo tutto il territorio di Pessinetto da ripe di elevata erosione tuttora in mobilità.

In ultima analisi, l'elaborato cartografico illustra la dinamica evolutiva a cui sono soggette le zone di affioramento delle varie litologie che costituiscono l'area oggetto dello studio.

Si desume che la diversificazione del paesaggio nelle sue varie unità, ciascuna caratterizzata da forme particolari a seconda delle caratteristiche intrinseche dei terreni presenti, è prevalentemente da attribuirsi all'azione dei processi di dinamica dei versanti e fluviale.

## 7. CARTOGRAFIA ALLEGATA

Il rilevamento del terreno, eseguito in modo puntuale nel periodo estate-autunno 2000 ed ad una scala adeguata, rappresenta il punto di partenza e la fonte dei dati indispensabile per l'elaborazione successiva delle indicazioni applicative per la pianificazione territoriale.

In particolare, il rilevamento tematico risulta molto importante, per le numerose caratterizzazioni che si possono effettuare a livello geologico e/o geomorfologico e specialmente per le indicazioni che derivano dalla sovrapposizione delle varie carte tematiche, il cui risultato finale sarà illustrato nella carta di sintesi.

Nel caso particolare di questa indagine, il rilevamento è stato condotto tenendo sempre in prima considerazione, nella scelta dei criteri di zonizzazione del territorio, l'influenza del rischio connesso alle varie fenomenologie rilevate in contesto geomorfologico e/o idrogeologico.

In altri termini, nella definizione delle diverse categorie tematiche, sia riguardo alle possibilità di utilizzo del territorio che alle più generali condizioni di stabilità, è stato tenuto conto del tipo di risposta di tipo idrogeologico prevedibile per i singoli areali esaminati.

Basandosi sui dati derivati dal rilevamento di terreno, sono state elaborate le seguenti carte tematiche:

- carta geologico-strutturale degli affioramenti litologici di dettaglio in scala 1:5.000;
- carta dell'acclività dei versanti in scala 1:5.000;
- carta del reticolo idrografico in scala 1:5.000;
- carta della dinamica fluviale e delle opere idrauliche (protezioni idriche artificiali) in scala 1:5.000: carta delle infrastrutture
- carta geomorfologica generale di tutto il territorio comunale comprendente la porzione di terreni subaffioranti, i depositi quaternari in dettaglio e la rappresentazione della dinamica dei versanti (frane, crolli, ecc.) in scala 1:5.000;
- carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità di all'utilizzazione urbanistica del territorio in scala 1:5.000.

Le diverse indicazioni fornite dalle carte tematiche, unitamente ad ulteriori verifiche di terreno, hanno permesso l'elaborazione della **carta di sintesi**, finalizzata ad un corretto utilizzo del territorio, in rapporto al rischio idrogeologico e geomorfologico.

Nella realizzazione della carta di sintesi sono confluite, infatti, le indicazioni emerse dall'analisi finalizzata alla zonizzazione delle varie aree a rischio idrogeologico; quest'ultima ricalca, in linea di massima, le principali suddivisioni riportate già in carta geomorfologia (o dei

dissesti), tranne per alcune particolari casistiche distinte ed evidenziate tramite opportuni cromatismi, descritti nel commento alla legenda di questa stessa cartografia.

### **7.1 CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE DEGLI AFFIORAMENTI**

Nel particolare rappresentato dalla cartografia, il substrato roccioso vero e proprio affiora in prevalenza in macroscopiche ed estese bancate lungo tutti i versanti che circoscrivono Pessinetto centro e relative frazioni fino alla cresta spartiacque con la parallela Val Grande al confine con Chiaves ed ancora nei tratti prossimi alle incisioni torrentizie in particolare lungo lo Stura; inoltre alcuni affioramenti di roccia parzialmente fratturata sono localizzati al piede e lungo i versanti montuosi (“rock glaciers” - “rock streams”).

Come già indicato nell'inquadramento geologico, le rocce affioranti appartengono all'Unità Tettonica Sesia-Lanzo (rocce generalmente di carattere gneissico) ed al Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi (cui riguardo si tratta perlopiù di serpentinoscisti).

Gli affioramenti serpentinitici presso il settore orientale presentano a tratti superfici levigate e debolmente montonate per effetto dell'esarazione glaciale quaternaria.

Per la descrizione dettagliata di questi litotipi si veda il precedente capitolo.

### **7.2 CARTA DELL'ACCLIVITÀ**

Il territorio risulta classificato in ambiti a vario grado di pericolosità, secondo quattro classi di acclività crescente. Nella classe a maggiore acclività ricadono generalmente le aree geomorfologicamente attive con evidenti segni di dissesto e quelle che hanno manifestato in passato fenomeni di erosione o instabilità gravitativa per le quali è possibile prevederne la ripresa.

### **7.3 CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO**

Il presente capitolo ha per oggetto la determinazione delle condizioni di portata in situazioni di massima piena, dovute ad eventi pluviometrici eccezionali, del Torrente Stura, nel Comune di Pessinetto dati che sono stati desunti da studi idraulici pregressi effettuati per la costruzione di nuovi ponti e scogliere nel territorio comunale.

Il torrente Stura è un corso d'acqua naturale, a regime torrentizio, generalmente di media portata durante la maggior parte dell'anno, ma che può essere soggetto a piene di notevole portata, in caso di piogge intense anche se di breve durata.

Per effettuare i calcoli, sono stati utilizzati i dati idrometrici della Banca Dati Meteorologica gestita dal Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte.

Si è scelto di utilizzare i dati pluviometrici provenienti dalla stazione di Viù (ubicata nell'adiacente Valle di Lanzo), poiché sono i più completi e continuativi nelle vicinanze. In seguito all'evento alluvionale 13-17 Ottobre 2000 il territorio comunale di Pessinetto è stato oggetto di numerosi fenomeni di dissesto idrogeologico, relativi sia all'attività di versante sia all'attività torrentizia.

In particolare i fenomeni di dissesto lungo il Torrente Stura di Lanzo hanno seriamente minacciato, e talvolta coinvolto, le strutture limitrofe al corso d'acqua principale. Va segnalato inoltre che, la sponda destra del Torrente Stura lambisce il confinante Comune di Mezenile e pertanto le medesime osservazioni vanno estese anche a questo secondo territorio comunale.

In seguito ai sopralluoghi effettuati dagli Enti preposti, nei giorni immediatamente successivi all'evento alluvionale ultimo, sono stati stanziati finanziamenti pubblici per la progettazione di interventi di recupero e/o di ricostruzione di infrastrutture idrauliche fortemente impattate dalla piena del Torrente Stura.

Per la quasi totalità degli interventi finanziati, sono state presentate, come parte integrante dei progetti definitivi ed esecutivi, delle relazioni idrauliche attentamente verificate dal settore decentrato OO: PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Torino.

Nella redazione dei documenti ci si riferisce ai criteri di valutazione di compatibilità delle opere idrauliche in accordo con quanto prescritto dalla direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"; tali criteri infatti, risultano validi per corsi d'acqua quali quello in esame.

In particolare, sulla base dell'Allegato n° 2/99, del 11 Maggio 1999 sono stati applicate ai casi in esame la finalità ed il criterio generale di valutazione della compatibilità, ovvero "che gli interventi non modifichino i fenomeni idraulici naturali ... costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità d'invaso".

### ***7.3.1 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI MASSIMA DEL TORRENTE STURA***

I contenuti degli studi, secondo quanto prescritto dalla suddetta direttiva comprendono:

- assetto geometrico dell'alveo;
- caratteristiche morfologiche dell'alveo
- caratteristiche granulometriche del materiale in alveo;

- caratteristiche ambientali e paesistiche della regione fluviale;
- portate di piena;
- opere di difesa idraulica
- manufatti interferenti;
- modalità del deflusso di piena.

La determinazione dei valori di portata in condizioni di massima piena, non potendosi avvalere di dati idrometrici precisi, in quanto non sono presenti stazioni di misura in prossimità delle sezioni di chiusura adottate, è stata eseguita seguendo la metodologia proposta dalla Regione Piemonte, a seguito degli studi condotti dopo gli eventi alluvionali del 1993 e del 1994.

Le caratteristiche geometriche del corso d'acqua in oggetto, e dei bacini imbriferi relativi, sono state valutate mediante l'utilizzo della cartografia prodotta dall'Istituto Geografico Militare (I.G.M.).

In relazione all'estensione del bacino, in fase di progetto, si è ritenuto utile lavorare alla scala

1:25.000, in quanto adottando fattori di scala più piccoli l'indeterminazione prodotta dal gran numero di sezioni topografiche da utilizzare non compensava il maggior dettaglio fornito. La cartografia utilizzata è riassunta nella seguente tabella.

CARTOGRAFIA IGMI scala 1:25.000			
SERIE	NOME	N°	ED.
M 891	ALA DI STURA	55 I N.O.	4
M 891	CERES	55 I N.E.	4
M 891	CHIALAMBERTO	41 II S.E.	4
M 891	GROSCAVALLO	41 II S.O.	4
M 891	LE LEVANNE	41 III S.E.	3
M 891	UIA DI CIAMARELLA	55 IV N.E.	4

Gli studi hanno interessato la porzione di bacino sottesa dalle sezioni d'alveo poste in corrispondenza delle opere da realizzare, quindi anche a valle della confluenza dello Stura di Val d'Ala con quello di Valgrande, (presso l'abitato di Ceres, ubicata circa due chilometri a monte dei siti in oggetto).

In particolare il versante sinistro della Valle di Lanzo, a valle della confluenza, è stato inglobato nella parametrizzazione della Valgrande, quello destro è stato riferito alla Val d'Ala. Tale soluzione, pur rimanendo poco corretta sia dal punto di vista morfologico, sia da quello puramente idrografico, è, ad opinione dei progettisti, l'unico che permetta un corretto utilizzo dei parametri

geometrici del bacino, senza ricorrere a soluzioni alternative che risulterebbero puramente empiriche e/o soggettive, prive di fondati presupposti idraulici.

Di seguito vengono riportate schematicamente alcune grandezze significative dei bacini, così come precedentemente enunciati, utilizzate per le elaborazioni pluviometriche, relative al progetto di realizzazione di opere idrauliche presso il capoluogo di Pessinetto.

BACINO DELLO STURA DI ALA		
Caratteristiche geometriche del bacino		
Superficie planimetrica	S [km <sup>2</sup> ]	145
Lunghezza dell'asta principale*	L [km]	25
Quota massima considerata*1	[m s.l.m.]	3676
Quota media del bacino	Hm [m s.l.m.]	1943
Quota della sezione di chiusura	Hs [m s.l.m.]	582

TABELLA 1A. Elementi geometrici caratteristici del bacino considerato.

\*Distanza del punto idrologicamente più lontano dalla sezione di chiusura. Riferimento quota di sezione di chiusura CTR Raster Sezione 134090. \*1 Uia di Ciamarella.

BACINO DELLO STURA DI VALGRANDE		
Caratteristiche geometriche del bacino		
Superficie planimetrica	S [km <sup>2</sup> ]	153
Lunghezza dell'asta principale*	L [km]	28
Quota massima considerata*1	[m s.l.m.]	3676
Quota media del bacino	Hm [m s.l.m.]	1925
Quota della sezione di chiusura	Hs [m s.l.m.]	582

TABELLA 1B. Elementi geometrici caratteristici del bacino considerato.

\*Distanza del punto idrologicamente più lontano dalla sezione di chiusura

Il valore dell'altitudine media relativa al bacino sotteso alla sezione di chiusura, è stata calcolata con la seguente relazione:

$$H_m = \frac{1}{S} \sum_1^i S_i z_i$$

dove  $S_i$  è l'area compresa tra due curve di livello,  $z_i$  l'altitudine media dell'area  $S_i$  e la sommatoria è estesa a tutte le coppie di curve che la sezione considerata limita.

Secondo le elaborazioni prodotte dallo studio “Regionalizzazione delle piogge” redatto con il modello TCEV (two component extreme value) dal Settore OOPP Difesa Assetto Idrogeologico della Regione Piemonte la porzione più occidentale delle Valli di Lanzo ricade, nella carta delle “Aree di piovosità omogenea”, nell’area omogenea 5 e nella sottozona 2, rappresentata dalla seguente curva di possibilità pluviometrica:

$$E = 18.37 t^{(0.827-0.000075Hm) / 1.38}$$

L’altezza dell’acqua di precipitazione  $h(t,T)$  si ricava moltiplicando questa relazione per un parametro  $xT$  estrapolabile dalle curve di crescita proposte dalla Regione Piemonte, dipendente dalla sottozona e dal tempo di ritorno  $TR$  considerato.

I dati ottenuti dalle elaborazioni effettuate per  $TR$  di 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni sono stati quindi utilizzati per valutare le portate di piena al colmo secondo metodi che vantano decenni di applicazione.

Per la determinazione del Tempo di corrivazione del bacino  $TC$ , è stata utilizzata una formula tra quelle più utilizzate, in quanto, seppur dedotta sperimentalmente, si fonda su parametri geometrici significativi.

Metodo Giandotti:

$$T_c = \frac{1.5L + 4\sqrt{S}}{0.8\sqrt{H-Z}} = \text{[ore]}$$

dove:

$L$  [km] lunghezza dell’asta principale del corso d’acqua;

$H$  [m s.l.m.] altitudine media del bacino imbrifero sotteso ( $Hm$ );

$Z$  [m s.l.m.] quota della sezione considerata;

$S$  [km<sup>2</sup>] estensione del bacino.

L’altezza di precipitazione è stata calcolata per  $T_R$  di 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni, secondo le relazioni esposte precedentemente.

Per la determinazione della portata di massima piena è stata utilizzata la formula di Turazza:

$$Q = \phi \frac{Sh}{3.6T_c} \quad [m^3/s]$$

dove:

S è la sezione totale del bacino in km<sup>2</sup>;

h è l'altezza di massima precipitazione di assegnato tempo di ritorno per una durata pari al tempo di corrivazione in mm;

TC è il tempo di corrivazione in ore.

φ (=φ1\*φ2\*φ3) tiene conto del coefficiente di afflusso di precipitazione alla sezione di chiusura φ1, del coefficiente di ragguglio delle precipitazioni sull'area φ2, del coefficiente di laminazione φ3.

A favore della sicurezza si è assunto un φ3 unitario, un φ1 pari a 0.8 ed un φ2 che tiene conto delle seguenti relazioni empiriche, dovute a U. Uppini, che interpretano la nota osservazione secondo la quale l'intensità media raggugliata di una pioggia si riduce all'aumentare dell'area S del comprensorio o bacino considerato:

$$a' = a \left[ 1 - 0.084 \frac{S}{100} + 0.007 \left( \frac{S}{100} \right)^2 \right]$$

$$n' = n + 0.014 \frac{S}{100}$$

La determinazione del trasporto solido è stata effettuata mediante l'utilizzo di tre formule empiriche tra le più note presentate dalla letteratura tematica, le quali si basano sui seguenti parametri:

	Parametri
1	densità del liquido [kg/m <sup>3</sup> ]
2	densità media del solido [kg/m <sup>3</sup> ];
3	diametro rappresentativo medio D50 [m];
4	pendenza dell'asta torrentizia [m/m];
5	larghezza media dell'alveo [m];
6	raggio idraulico medio [m];
7	livello medio del pelo libero della corrente [m]

La scelta dei suddetti parametri è stata effettuata sia sulla base di dati oggettivi (4), sia su stime cautelative (1, 2, 3), sia su di una prima verifica idraulica effettuata con i dati di portata liquida per T<sub>R</sub> 200 e 500 anni (5, 6, 7). I valori medi sono riferiti alle sezioni di progetto considerate.

## 1- Metodo Schoklitsch

$$q_s [\text{kg} / \text{s} \cdot \text{m}] = 2500 \cdot i^{3/2} \cdot (q - q_{cr})$$

in cui:

$$q_{cr} [\text{m}^3 / \text{s} \cdot \text{m}] = 0.26 \left( \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} \right)^{5/3} \cdot \frac{d^{3/2}}{i^{7/6}}$$

quindi moltiplicando per la larghezza della sezione e dividendo per il peso specifico si ottiene  $q_s$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ].

## 2 - Metodo Meyer-Peter e Muller (3° formula)

$$\frac{R_h \cdot i \cdot \gamma}{d} \cdot \left( \frac{k}{k'} \right)^{3/2} = 0.047 \cdot (\gamma_s - \gamma) + \frac{0.25}{d} \cdot \left( \frac{\gamma}{g} \right)^{1/3} \left[ \frac{q_s (\gamma_s - \gamma)}{\gamma_s} \right]^{2/3}$$

da cui si ricava  $q_s$  [ $\text{kg}/\text{s} \cdot \text{m}$ ], quindi moltiplicando per la larghezza della sezione e dividendo per il peso specifico si ottiene  $q_s$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ].

## 3 - Metodo Einstein e Cheien

$$\Psi = \frac{\rho_s - \rho}{\rho} \cdot \frac{d}{i \cdot R_h} \quad \Phi = \left( \frac{4}{\Psi} - 0.188 \right)^{3/2}$$

$$\Phi = \frac{q_s}{\gamma_s} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_s - \rho} \cdot \frac{1}{g \cdot d^3}}$$

da cui si ricava  $q_s$  [ $\text{kg}/\text{s} \cdot \text{m}$ ], quindi moltiplicando per la larghezza della sezione e dividendo per il peso specifico si ottiene  $q_s$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ].

Alla luce dei risultati ottenuti sono stati utilizzati, per la definizione delle modalità di deflusso di piena i seguenti valori di portata per i Tempi di ritorno assegnati:

Presso il depuratore di Mezzenile a monte del capoluogo di Pessinetto:

$T_R$  200 anni                      1870 m<sup>3</sup>/s;

$T_R$  500 anni                      2120 m<sup>3</sup>/s.

Presso il capoluogo di Pessinetto

$T_R$  200 anni                      1927 m<sup>3</sup>/s, arrotondato per eccesso 1950 m<sup>3</sup>/s;

$T_R$  500 anni                      2179 m<sup>3</sup>/s, arrotondato per eccesso 2200 m<sup>3</sup>/s.

Presso Regione Genola , al confine con il Comune di Traves, a valle del capoluogo di Pessinetto:

$T_R$  100 anni                      1757 m<sup>3</sup>/s, arrotondato per eccesso 1760 m<sup>3</sup>/s;

$T_R$  200 anni                      1956 m<sup>3</sup>/s, arrotondato per eccesso 1960 m<sup>3</sup>/s.

Per completezza di informazione si riporta che le modalità di deflusso in piena sono state verificate eseguendo il calcolo del profilo liquido corrispondente all'assegnata portata di piena, in modo da verificare la soluzione progettuale adottata.

Lo schema di calcolo adottato è quello del moto permanente, che consente di considerare le variazioni graduali delle sezioni di alveo considerate.

La determinazione del profilo di moto permanente è stata realizzata utilizzando il codice HEC-RAS "River Analysis System" versione 2.2 (U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center - 1998).

Il calcolo del profilo idraulico della corrente avviene in condizioni di moto unidimensionale gradualmente vario a portata costante, mediante la risoluzione delle equazioni di bilancio energetico.

Le ipotesi di calcolo relative alle condizioni introdotte nel modello di simulazione numerica di moto permanente sono le seguenti:

- 1-portate al colmo costanti in tutto il tratto in corrispondenza dei tempi di ritorno assegnati;
- 2-altezze idrometriche utilizzate come condizioni iniziali nelle sezioni a monte ed a valle calcolate in condizioni di moto uniforme indisturbato.

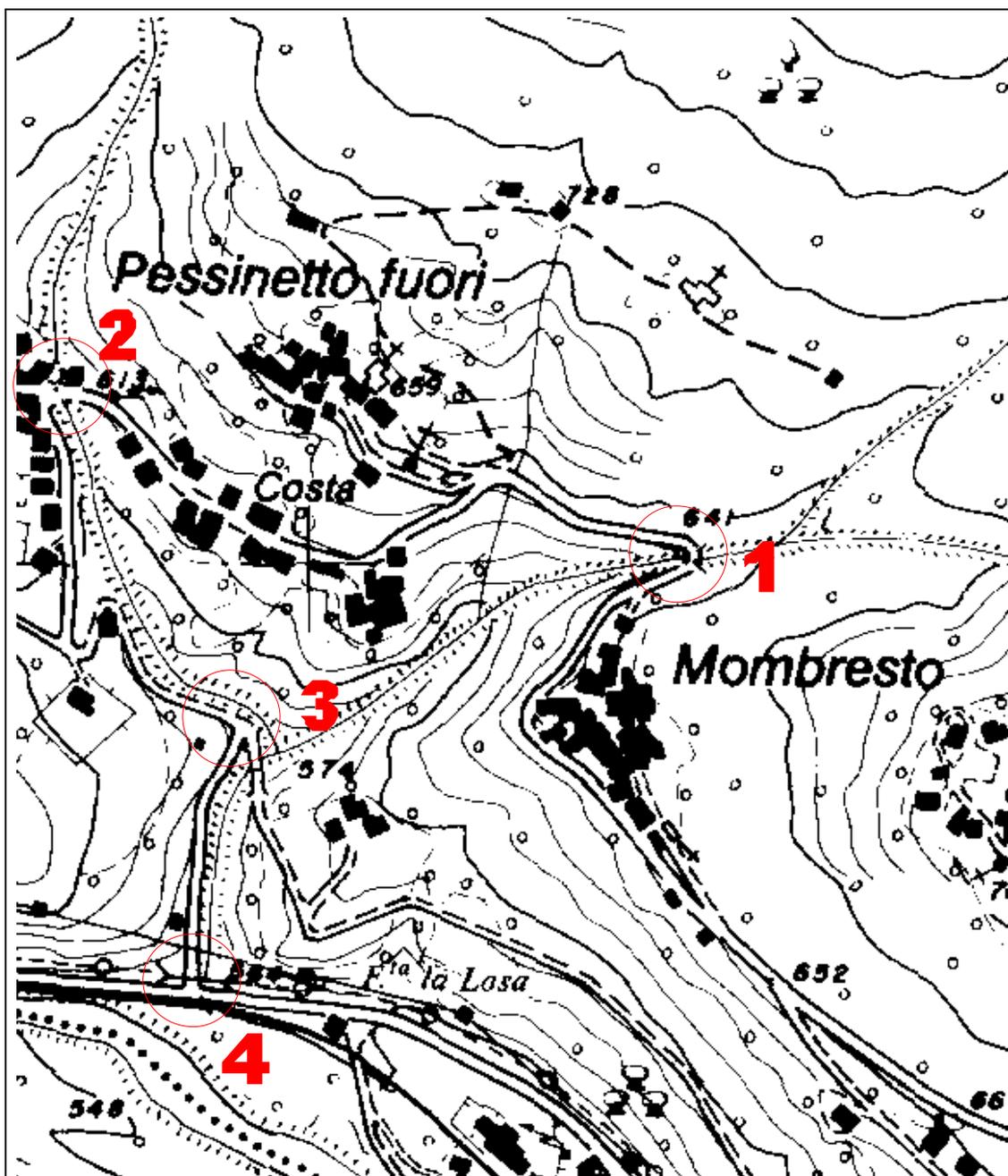
In condizioni di progetto, il coefficiente di scabrezza (n di Manning) risulta ricavato dalle indicazioni della direttiva “Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B”

### ***7.3.2. DETERMINAZIONE DEI VALORI DI PORTATA IN CONDIZIONI DI MASSIMA PIENA NEL BACINO DI RIO MOMBRESTO***

#### ***7.3.2.1 INTRODUZIONE***

Scopo del presente capitolo è illustrare le procedure utilizzate per determinare le massime portate e i relativi livelli raggiungibili dal Rio Mombresto, presso gli attraversamenti in oggetto.

La determinazione dei valori di portata in condizioni di massima piena non può, nel nostro caso, avvalersi di dati idrometrici precisi, in quanto non sono presenti stazioni di misura in prossimità della sezione di chiusura adottata, né nelle immediate vicinanze. Si è seguita quindi la metodologia proposta dalla Regione Piemonte, a seguito degli studi condotti dopo gli eventi alluvionali del 1993 e del 1994.



*Tav. 1: ubicazione degli attraversamenti oggetto di studio.*

### 7.3.2.2. DEFINIZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO

Le caratteristiche geometriche del corso d'acqua in oggetto e del bacino imbrifero relativo sono state valutate, mediante l'utilizzo della Carta Tecnica Regionale (CTR Raster) alla scala 1:10000. La cartografia utilizzata è riassunta nella seguente tabella.

<b>CARTOGRAFIA C.T.R. RASTER scala 1.10000</b>	
<b>Sezioni n°</b>	
	134050
	134060
	134090
	134100

*TABELLA 1. Cartografia utilizzata per le determinazioni geometriche dei corsi d'acqua e dei relativi bacini idrografici.*

Il Rio Mombresto è caratterizzato da due rami (Est e Ovest), confluenti a valle della località Costa. Gli attraversamenti considerati sono quelli che interessano la strada comunale che porta alla Frazione Mombresto (1 e 2), quello situato alla confluenza tra i due rami considerati (3), quello sulla SP1 delle Valli di Lanzo.

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (EST) Caratteristiche geometriche del bacino</b>		
Superficie planimetrica	S [km <sup>2</sup> ]	<b>1.015</b>
Lunghezza dell'asta principale*	L [km]	<b>1.508</b>
Pendenza media dell'asta principale	[m/m]	<b>0.28</b>
Quota massima considerata	[m s.l.m.]	<b>1163</b>
Quota media del bacino	Hm [m s.l.m.]	<b>866.2</b>
Quota della sezione di chiusura	Hs [m s.l.m.]	<b>572</b>
Fattore di forma	-	<b>1.33</b>

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (OVEST) Caratteristiche geometriche del bacino</b>		
Superficie planimetrica	S [km <sup>2</sup> ]	<b>2.013</b>
Lunghezza dell'asta principale*	L [km]	<b>2.329</b>
Pendenza media dell'asta principale	[m/m]	<b>0.22</b>
Quota massima considerata	[m s.l.m.]	<b>1397</b>
Quota media del bacino	Hm [m s.l.m.]	<b>966.9</b>
Quota della sezione di chiusura	Hs [m s.l.m.]	<b>572</b>
Fattore di forma	-	<b>1.46</b>

*TABELLA 2. Elementi geometrici caratteristici dei bacini considerati.*

*\*Distanza del punto idrologicamente più lontano dalla sezione di chiusura.*

Come evidenziato dai dati riportati i bacini in oggetto sono di piccole dimensioni con quota media poco elevata e forma mediamente allungata.

La determinazione del fattore di forma è stata effettuata mediante l'utilizzo della seguente formula;

$$F = 0.89 \frac{L}{\sqrt{S}} ;$$

valori di F prossimi a 1 individuano bacini di forma raccolta, mentre ad elevati valori di F corrispondono bacini di forma allungata.

Il valore dell'altitudine media relativa al bacino sotteso alla sezione di chiusura, si ottiene dalla relazione:

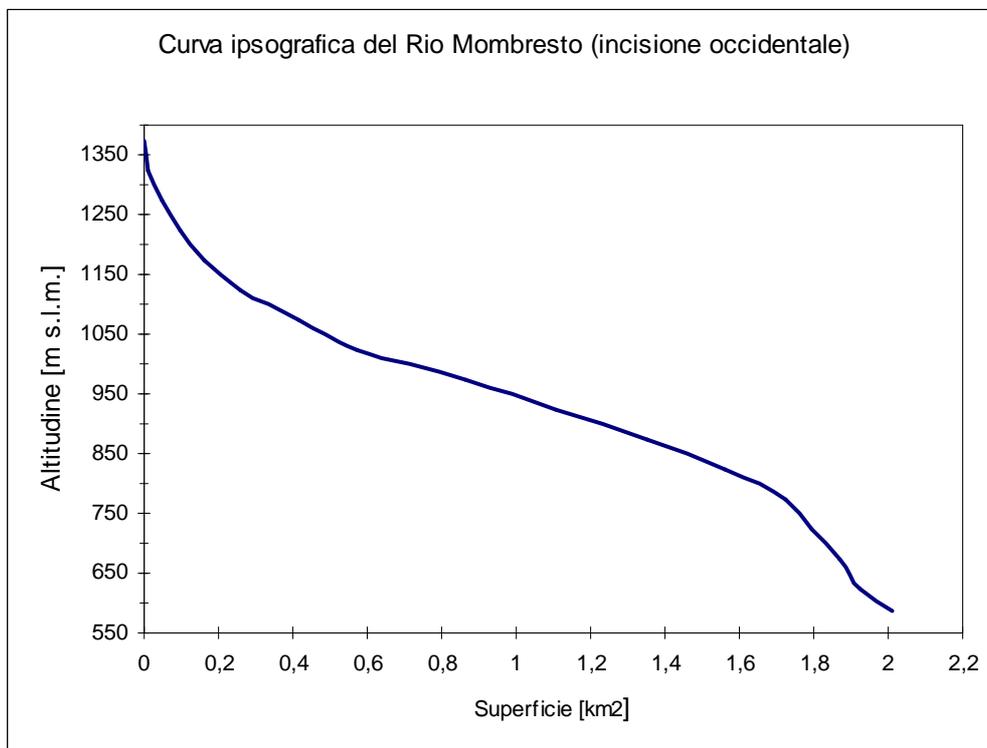
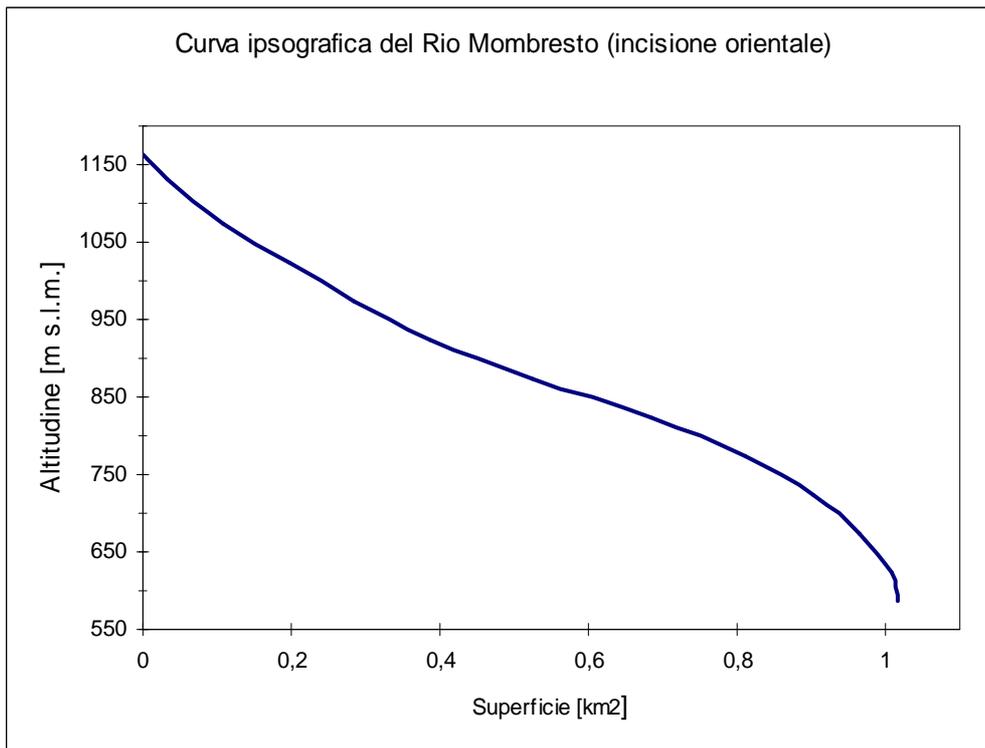
$$H_m = \frac{1}{S} \sum_1^i S_i z_i ;$$

dove  $S_i$  è l'area compresa tra due curve di livello,  $z_i$  l'altitudine media dell'area  $S_i$  e la sommatoria è estesa a tutte le coppie di curve che la sezione considerata limita. E' stato scelto un intervallo di quota di 100 m in quanto si ritiene che rappresenti in modo sufficiente le variazioni ipsografiche del bacino; vengono di seguito illustrati i risultati ottenuti.

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>				
<b>ELEMENTI DELLA CURVA IPSOGRAFICA</b>				
Intervallo fra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva	
(m s.l.m.)	(km <sup>2</sup> )	%	(km <sup>2</sup> )	%
1163-1100	0.033	3.251	0.033	3.251
1100-1050	0.075	7.389	0.108	10.640
1050-1000	0.088	8.670	0.196	19.310
1000-950	0.089	8.768	0.285	28.079
950-900	0.102	10.049	0.387	38.128
900-850	0.138	13.596	0.525	51.724
850-800	0.158	15.567	0.683	67.291
800-750	0.129	12.709	0.812	80.000
750-700	0.090	8.867	0.902	88.867
700-650	0.064	6.305	0.966	95.172
650-600	0.043	4.236	1.009	99.409
600-572	0.006	0.591	1.015	100.000
totale	1.015	100		

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>				
<b>ELEMENTI DELLA CURVA IPSOGRAFICA</b>				
Intervallo fra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva	
(m s.l.m.)	(km <sup>2</sup> )	%	(km <sup>2</sup> )	%
1397-1350	0.013	0.646	0.013	0.646
1350-1300	0.038	1.888	0.051	2.534
1300-1250	0.047	2.335	0.098	4.868
1250-1200	0.064	3.179	0.162	8.048
1200-1150	0.096	4.769	0.258	12.817
1150-1100	0.156	7.750	0.414	20.566
1100-1050	0.160	7.948	0.574	28.515
1050-1000	0.293	14.555	0.867	43.070
1000-950	0.240	11.923	1.107	54.993
950-900	0.244	12.121	1.351	67.114
900-850	0.213	10.581	1.564	77.695
850-800	0.160	7.948	1.724	85.643
800-750	0.071	3.527	1.795	89.170
750-700	0.073	3.626	1.868	92.797
700-650	0.055	2.732	1.923	95.529
650-600	0.086	4.272	2.009	99.801
600-572	0.004	0.199	2.013	100.000
totale	2.013	100		

TABELLA 3. Elementi della curva ipsografica



<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>		
<b>CALCOLO DELL'ALTITUDINE MEDIA</b>		
$z_i$	$S_i$	$z_i * S_i$
1131	0.033	37.323
1075	0.075	80.625
1025	0.088	90.2
975	0.089	86.775
925	0.102	94.35
875	0.138	120.75
825	0.158	130.35
775	0.129	99.975
725	0.090	65.25
675	0.064	43.2
625	0.043	26.875
586	0.006	3.516
	Totale Somm	879.189
$H_m = (1/S) * \text{SOMM}(z_i * S_i)$		<b>866.20</b>

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>		
<b>CALCOLO DELL'ALTITUDINE MEDIA</b>		
$z_i$	$S_i$	$z_i * S_i$
1373	0.013	17.85
1325	0.038	50.35
1275	0.047	59.93
1225	0.064	78.40
1175	0.096	112.80
1125	0.156	175.50
1075	0.160	172.00
1025	0.293	300.33
975	0.240	234.00
925	0.244	225.70
875	0.213	186.38
825	0.160	132.00
775	0.071	55.03
725	0.073	52.93
675	0.055	37.13
625	0.086	53.75
586	0.004	2.34
	Totale Somm	1946.39
$H_m = (1/S) * \text{SOMM}(z_i * S_i)$		<b>966.91</b>

TABELLA 4. Determinazione dell'altitudine media.

La pendenza media dell'asta principale  $i_a$  è data dalla relazione:

$$\sqrt{i_a} = \frac{L}{\sum \frac{l_n}{\sqrt{i_n}}};$$

essendo:

L la lunghezza totale dell'asta principale;

$l_n$  la lunghezza dei tratti misurati, nel nostro caso, ogni 50 m di dislivello;

$i_n$  in la pendenza dei singoli tratti  $l_n$ .

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>					
<b>PENDENZA MEDIE DELL'ASTA PRINCIPALE</b>					
Intervallo fra le isoipse	$l_n$ [m]	$h$ [m]	$i_n$	$\text{radq}_{i_n}$	$l_n/\text{radq}_{i_n}$
(m s.l.m.)	(m)	(m)	m/m		
1050-1000	94.3	50	0.530	0.73	129.5
1000-950	105	50	0.476	0.69	152.2
950-900	100.2	50	0.499	0.71	141.8
900-850	110.2	50	0.454	0.67	163.6
850-800	170.4	50	0.293	0.54	314.6
800-750	129.6	50	0.386	0.62	208.7
750-700	198.1	50	0.252	0.50	394.3
700-650	140.7	50	0.355	0.60	236.0
650-600	271.7	50	0.184	0.43	633.4
600-572	187.8	28	0.149	0.39	486.4
<b>L tot.</b>	1508			<b>SOMM <math>l_n/\text{radq}_{i_n}</math></b>	2860.397
<b>rad_qia=</b>	0.53	<b>ia =</b>	0.28		28%

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>					
<b>PENDENZA MEDIE DELL'ASTA PRINCIPALE</b>					
Intervallo fra le isoipse	$l_n$ [m]	$h$ [m]	$i_n$	$\text{radq}_{i_n}$	$l_n/\text{radq}_{i_n}$
(m s.l.m.)	(m)	(m)	m/m		
1150-1100	141.4	50	0.354	0.59	237.8
1100-1050	167.2	50	0.299	0.55	305.8
1050-1000	179	50	0.279	0.53	338.7
1000-950	137.8	50	0.363	0.60	228.8
950-900	210.7	50	0.237	0.49	432.5
900-850	136.4	50	0.367	0.61	225.3
850-800	257.3	50	0.194	0.44	583.7
800-750	137.3	50	0.364	0.60	227.5
750-700	190.1	50	0.263	0.51	370.7
700-650	179.4	50	0.279	0.53	339.8
650-600	327.6	50	0.153	0.39	838.6
600-572	264.8	28	0.106	0.33	814.3
<b>L tot.</b>	2329			<b>SOMM <math>l_n/\text{radq}_{i_n}</math></b>	4943.4
<b>rad_qia=</b>	0.47	<b>ia =</b>	0.22		22%

TABELLA 5. Determinazione della pendenza media dell'asta principale.

### 7.3.2.3. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI PLUVIOMETRICI

Secondo le elaborazioni prodotte dallo studio “Regionalizzazione delle piogge” redatto con il modello TCEV (two component extreme value) dal Settore OOPP Difesa Assetto Idrogeologico della Regione Piemonte la porzione più occidentale delle Valli di Lanzo ricade, nella carta delle “Aree di piovosità omogenea”, nell’area omogenea 5 e nella sottozona 2, rappresentata dalla seguente curva di possibilità pluviometrica:

$$E = 18.37 t (0.827 - 0.000075Hm) / 1.38;$$

l’altezza dell’acqua di precipitazione  $h(t,T)$  si ricava moltiplicando questa relazione per un parametro  $xT$  estrapolabile dalle curve di crescita proposte dalla Regione Piemonte, dipendente dalla sottozona e dal tempo di ritorno  $TR$  considerato.

I dati ottenuti dalle elaborazioni effettuate per  $TR$  di 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni sono stati quindi utilizzati per valutare le portate di piena al colmo secondo metodi che vantano decenni di applicazione.

### 7.3.3 DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Prima di procedere al calcolo dell’altezza di precipitazione e della portata di massima piena è ancora necessario determinare il Tempo di corrivazione del bacino  $TC$ . Esso rappresenta il tempo necessario perché i contributi liquidi forniti da tutto il bacino considerato giungano contemporaneamente alla sezione di chiusura.

Nel nostro caso, data la difficoltà di determinare questo parametro, sono state utilizzate le formule di Pezzoli e di Kirpich, valide per bacini montani di ridotte dimensioni.

<b>BACINO DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>	
<b>TEMPI DI CORRIVAZIONE</b>	
<b>METODO</b>	<b><math>T_c</math> [ore]</b>
Pezzoli	0.16
Kirpich	0.15
<b>MEDIO</b>	<b>0.15</b>

<b>B. DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>	
<b>TEMPI DI CORRIVAZIONE</b>	
<b>METODO</b>	<b>T<sub>c</sub> [ore]</b>
Pezzoli	0.27
Kirpich	0.23
<b>MEDIO</b>	<b>0.25</b>

*TABELLA 6. Valori dei tempi di corrivazione calcolati.*

Il TC utilizzato nel prosieguo delle elaborazioni sarà la media dei valori ricavati, cioè **0.15 hr** per il bacino orientale e **0.25 hr** per quello occidentale.

### 7.3.3.1. ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE CON IL METODO TCEV

L'altezza di precipitazione è stata calcolata per TR di 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni, considerando un Tc ricavato dalle relazioni esposte nel 1.3.

Dalle curve di crescita si sono ricavati i valori di xT le corrispettive altezze di precipitazione h. I valori di h ricavati sono stati riportati di seguito.

<b>B. DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>		
<b>T<sub>r</sub> (ANNI)</b>	<b>x<sub>t</sub></b>	<b>h [mm]</b>
10	1.8	11.60
20	2.1	13.53
50	2.4	15.47
100	2.7	17.40
200	3	19.33
500	3.4	21.91

<b>B. DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>		
<b>T<sub>r</sub> (ANNI)</b>	<b>x<sub>t</sub></b>	<b>h [mm]</b>
10	1.8	15.50
20	2.1	18.08
50	2.4	20.66
100	2.7	23.24
200	3	25.83
500	3.4	29.27

TABELLA 7. Altezza di precipitazione secondo il metodo TCEV.

### 7.3.4. CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA

La determinazione della portata di massima piena è stata utilizzata la formula razionale di Turazza:

$$Q[\text{m}^3/\text{s}] = \phi \frac{Sh}{3.6T_c};$$

dove:

- S è la sezione totale del bacino in km<sup>2</sup>;

- h è l'altezza di massima precipitazione di assegnato tempo di ritorno per una durata pari al tempo di corrivazione in mm;

- TC è il tempo di corrivazione in ore.

-  $\phi$  ( $= \phi_1 * \phi_2 * \phi_3$ ) tiene conto del coefficiente di afflusso di precipitazione alla sezione di chiusura  $\phi_1$ , del coefficiente di ragguglio delle precipitazioni sull'area  $\phi_2$ , del coefficiente di laminazione  $\phi_3$ .

**A favore della sicurezza si è assunto un  $\phi$  unitario**

Nella seguente Tabella 8 sono riassunti i valori ottenuti.

<b>B. DEL RIO MOMBRESTO (EST)</b>		
Tempo di ritorno [anni]	coef. defl.	Q [m3/s]
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>22</b>
<b>20</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>50</b>	<b>1</b>	<b>29</b>
<b>100</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
<b>200</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
<b>500</b>	<b>1</b>	<b>41</b>

<b>B. DEL RIO MOMBRESTO (OVEST)</b>		
Tempo di ritorno [anni]	coef. defl.	Q [m3/s]
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>20</b>	<b>1</b>	<b>47</b>
<b>50</b>	<b>1</b>	<b>53</b>
<b>100</b>	<b>1</b>	<b>60</b>
<b>200</b>	<b>1</b>	<b>67</b>
<b>500</b>	<b>1</b>	<b>76</b>

*TABELLA 8. Portate liquide al colmo per i tempi di ritorno assegnati.*

### 7.3.4.1. CALCOLO DEL TRASPORTO SOLIDO

La determinazione del trasporto solido è stata effettuata mediante l'utilizzo di due formule empiriche tra le più note presentate dalla letteratura tematica, le quali si basano sull'assunzione dei seguenti parametri.

	<b>Parametri</b>	T <sub>R</sub> 200 Attr. 1	T <sub>R</sub> 200 Attr. 2	T <sub>R</sub> 200 Attr. 3	T <sub>R</sub> 200 Attr. 4
1	densità liquido con materiale in sospensione [kg/m <sup>3</sup> ]	1100	1100	1100	1100
2	densità media del solido [kg/m <sup>3</sup> ];	2650	2650	2650	2650
3	diámetro rappresentativo medio D <sub>50</sub> [m];	0.50	0.50	0.50	0.50
4	pendenza dell'asta torrentizia presso l'attraversamento [m/m];	0.24	0.15	0.13	0.13
5	larghezza media dell'alveo [m];	3	4	5.80	7
6	raggio idraulico medio [m];	0.75	1.04	1.26	1.22
7	livello medio del pelo libero della corrente [m]	1.52	2.16	2.22	1.88
8	portata liquida [m <sup>3</sup> /s]	36	67	103	103

TABELLA 10. Parametri utilizzati per la verifica del trasporto solido.

La scelta dei suddetti parametri è stata effettuata sia sulla base di dati oggettivi (4), sia su stime cautelative (1, 2, 3), sia su di una prima verifica idraulica effettuata con i dati di portata citati al paragrafo 1.4. per TR 200 anni (5, 6, 7, 8). I valori medi sono riferiti alle sezioni di progetto considerate.

#### 1 - Metodo Meyer-Peter e Muller (3° formula)

$$\frac{R_h \cdot i \cdot \gamma}{d} \cdot \left( \frac{k}{k'} \right)^{3/2} = 0.047 \cdot (\gamma_s - \gamma) + \frac{0.25}{d} \cdot \left( \frac{\gamma}{g} \right)^{1/3} \left[ \frac{q_s (\gamma_s - \gamma)}{\gamma_s} \right]^{2/3};$$

da cui si ricava  $q_s$  [kg/s m], quindi moltiplicando per la larghezza della sezione e dividendo per il peso specifico si ottiene  $q_s$  [m<sup>3</sup>/s].

2 - Metodo Einstein e Chien

$$\Psi = \frac{\rho_s - \rho}{\rho} \cdot \frac{d}{i \cdot R_h}; \quad \Phi = \left( \frac{4}{\Psi} - 0.188 \right)^{3/2};$$

$$\Phi = \frac{q_s}{\gamma_s} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\rho_s - \rho} \cdot \frac{1}{g \cdot d^3}};$$

da cui si ricava  $q_s$  [kg/s m], quindi moltiplicando per la larghezza della sezione e dividendo per il peso specifico si ottiene  $q_s$  [m<sup>3</sup>/s]. Le elaborazioni convergono per i seguenti risultati:

Metodo	Portata solida [m <sup>3</sup> /s] T <sub>R</sub> 200 anni Attr. 1	Portata solida [m <sup>3</sup> /s] T <sub>R</sub> 200 anni Attr. 2	Portata solida [m <sup>3</sup> /s] T <sub>R</sub> 200 anni Attr. 3	Portata solida [m <sup>3</sup> /s] T <sub>R</sub> 200 anni Attr. 4
1 - Meyer-Peter & Muller	2.92	3.06	4.88	5.54
2 - Einstein & Chien	2.93	3.06	4.87	5.53

TABELLA 9. Valori di trasporto solido calcolati.

**A favore della sicurezza si considera la portata solida maggiore e, assumendo un coefficiente moltiplicativo 3, si definisce il valore di trasporto solido pari a 17 m<sup>3</sup>/s.**

**7.3.4.2. PORTATA DI CALCOLO**

Alla luce dei risultati ottenuti si utilizzeranno per la definizione delle modalità di deflusso di piena i seguenti valori di portata per i Tempi di ritorno assegnati:

<b>Attraversamento 1: TR 200 anni</b>	<b>Q<sub>liq</sub> + Q<sub>sol</sub> = 36 + 17 = 53 m<sup>3</sup>/s;</b>
<b>Attraversamento 2: TR 200 anni</b>	<b>Q<sub>liq</sub> + Q<sub>sol</sub> = 67 + 17 = 84 m<sup>3</sup>/s;</b>
<b>Attraversamento 3: TR 200 anni</b>	<b>Q<sub>liq</sub> + Q<sub>sol</sub> = 103 + 17 = 120 m<sup>3</sup>/s;</b>
<b>Attraversamento 4: TR 200 anni</b>	<b>Q<sub>liq</sub> + Q<sub>sol</sub> = 103 + 17 = 120 m<sup>3</sup>/s;</b>

## 7.4 MODALITA' DI DEFLUSSO IN PIENA

### 7.4.1 METODI DI CALCOLO

Il problema idraulico consiste nel calcolo del profilo liquido corrispondente all'assegnata portata di piena, in modo da verificare la soluzione progettuale adottata.

Lo schema di calcolo che meglio si adatta alla definizione del profilo liquido della corrente è quello del moto permanente, che consente di considerare le variazioni graduali delle sezioni di alveo considerate.

Lo schema di calcolo del moto permanente di correnti gradualmente varie ha come principale limitazione il fatto che esso risulta applicabile unicamente a tratti d'alveo aventi pendenze non superiori a circa il 10%, poiché la pressione idrostatica viene rappresentata dall'altezza d'acqua misurata verticalmente.

**Quindi per corsi d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio risulta necessario fare ricorso allo schema di calcolo del moto uniforme.**

Nonostante le implicite limitazioni del suddetto metodo di calcolo, nelle applicazioni pratiche è lecito fare ricorso a tale schema, riferendosi a tratti d'alveo per i quali si possano con buona approssimazione individuare caratteristiche geometriche sufficientemente regolari assumendo così sezioni e pendenze del tratto come pressoché costanti. Il grado di approssimazione va comunque tenuto in debito conto.

Si assumerà quindi la sezione della briglia in progetto, approssimate come rettangolari o trapezoidali.

Il profilo della corrente e l'idrodinamica torrentizia saranno descritte dal punto di vista idraulico utilizzando l'equazione di Gauckler - Strickler del moto uniforme:

$$Q = A \cdot K_s \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

con  $K_s$  = coefficiente di scabrezza di Strickler;

$R_H$  = raggio idraulico =  $A/P_B$  = sezione idrica/perimetro bagnato;

$i$  = pendenza del fondo alveo.

#### *7.4.1.1 COEFFICIENTI DI SCABREZZA*

In condizioni cautelative di rilievo e con riferimento alla normativa vigente e alle informazioni bibliografiche esistenti si è posto un coefficiente di scabrezza pari a  $0,05 \text{ m}^{1/3} \text{ s}$  corrispondente ad una  $K_s$  di Strickler di  $20 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ .

Le scelte effettuate appaiono le più rispondenti alla situazione riscontrata, ovvero relativa a un corso d'acqua minore, torrente montano, con  $RH \cong 2$ , larghezza in piena  $< 30 \text{ m}$ , fondo alveo con ciottoli, molti grossi massi e roccia affiorante.

#### *7.4.2. DEFINIZIONE DI LIVELLI IDROMETRICI DI VERIFICA*

Sulla base della simulazione effettuata in condizioni di progetto con le modalità e le condizioni al contorno descritte nei precedenti paragrafi, le portate di calcolo per  $T_R$  200 anni, definiscono i risultati riportati nelle seguenti tabelle.

**COMUNE DI PESSINETTO (TO) - P.R.G.C. - ELABORATI GEOLOGICI****Rio Mombresto - La Losa**

Livello idrometrico [m]	Carico totale [m]	Area bagnata [m <sup>2</sup> ]	Contorno bagnato [m]	Raggio idraulico [m]	Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]
0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
0,06	0,13	0,44	7,13	0,06	<b>0,49</b>	1,12
0,13	0,28	0,88	7,25	0,12	<b>1,54</b>	1,76
0,19	0,45	1,31	7,38	0,18	<b>2,99</b>	2,28
0,25	0,63	1,75	7,50	0,23	<b>4,78</b>	2,73
0,31	0,81	2,19	7,63	0,29	<b>6,86</b>	3,14
0,38	1,00	2,63	7,75	0,34	<b>9,20</b>	3,50
0,44	1,19	3,06	7,88	0,39	<b>11,77</b>	3,84
0,50	1,38	3,50	8,00	0,44	<b>14,55</b>	4,16
0,56	1,57	3,94	8,13	0,48	<b>17,52</b>	4,45
0,63	1,76	4,38	8,25	0,53	<b>20,67</b>	4,72
0,69	1,95	4,81	8,38	0,57	<b>23,99</b>	4,98
0,75	2,14	5,25	8,50	0,62	<b>27,46</b>	5,23
0,81	2,33	5,69	8,63	0,66	<b>31,07</b>	5,46
0,88	2,52	6,13	8,75	0,70	<b>34,82</b>	5,69
0,94	2,71	6,56	8,88	0,74	<b>38,70</b>	5,90
1,00	2,90	7,00	9,00	0,78	<b>42,69</b>	6,10
1,06	3,08	7,44	9,13	0,82	<b>46,80</b>	6,29
1,13	3,26	7,88	9,25	0,85	<b>51,01</b>	6,48
1,19	3,45	8,31	9,38	0,89	<b>55,32</b>	6,66
1,25	3,63	8,75	9,50	0,92	<b>59,73</b>	6,83
1,31	3,80	9,19	9,63	0,95	<b>64,23</b>	6,99
1,38	3,98	9,63	9,75	0,99	<b>68,81</b>	7,15
1,44	4,16	10,06	9,88	1,02	<b>73,48</b>	7,30
1,50	4,33	10,50	10,00	1,05	<b>78,22</b>	7,45
1,56	4,50	10,94	10,13	1,08	<b>83,04</b>	7,59
1,63	4,67	11,38	10,25	1,11	<b>87,92</b>	7,73
1,69	4,84	11,81	10,38	1,14	<b>92,88</b>	7,86
1,75	5,01	12,25	10,50	1,17	<b>97,90</b>	7,99
1,81	5,17	12,69	10,63	1,19	<b>102,98</b>	8,12
1,88	5,33	13,13	10,75	1,22	<b>108,12</b>	8,24
1,94	5,50	13,56	10,88	1,25	<b>113,31</b>	8,35
2,00	5,66	14,00	11,00	1,27	<b>118,56</b>	8,47
2,06	5,81	14,44	11,13	1,30	<b>123,87</b>	8,58
2,13	5,97	14,88	11,25	1,32	<b>129,22</b>	8,69
2,19	6,13	15,31	11,38	1,35	<b>134,62</b>	8,79
2,25	6,28	15,75	11,50	1,37	<b>140,07</b>	8,89
2,31	6,43	16,19	11,63	1,39	<b>145,56</b>	8,99
2,38	6,58	16,63	11,75	1,41	<b>151,09</b>	9,09
2,44	6,73	17,06	11,88	1,44	<b>156,67</b>	9,18
2,50	6,88	17,50	12,00	1,46	<b>162,28</b>	9,27

**COMUNE DI PESSINETTO (TO) - P.R.G.C. - ELABORATI GEOLOGICI**

**Rio Mombresto - confluenza**

Larghezza fondo	5,8	[ m ]
Altezza	3,7	[ m ]
Angolo alla verticale $\alpha$	0	[ ° ]
Scabrezza (Strickler)	20	[ m <sup>1/3</sup> /s ]
Pendenza	130	[ m/km ]

**SCALA DI DEFLUSSO**  
 Verifica per  $T_r = 200$  anni  
 Portata di calcolo = 120 mc/s

**Sezione verificata**

Livello idrometrico [m]	Carico totale [m]	Area bagnata [m <sup>2</sup> ]	Contorno bagnato [m]	Raggio idraulico [m]	Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]
0,00	0,00	0,00	5,80	0,00	<b>0,00</b>	0,00
0,09	0,20	0,54	5,99	0,09	<b>0,77</b>	1,44
0,19	0,44	1,07	6,17	0,17	<b>2,41</b>	2,25
0,28	0,70	1,61	6,36	0,25	<b>4,65</b>	2,89
0,37	0,97	2,15	6,54	0,33	<b>7,36</b>	3,43
0,46	1,24	2,68	6,73	0,40	<b>10,48</b>	3,91
0,56	1,51	3,22	6,91	0,47	<b>13,95</b>	4,33
0,65	1,78	3,76	7,10	0,53	<b>17,72</b>	4,72
0,74	2,05	4,29	7,28	0,59	<b>21,76</b>	5,07
0,83	2,32	4,83	7,47	0,65	<b>26,04</b>	5,39
0,93	2,58	5,37	7,65	0,70	<b>30,54</b>	5,69
1,02	2,83	5,90	7,84	0,75	<b>35,23</b>	5,97
1,11	3,09	6,44	8,02	0,80	<b>40,10</b>	6,23
1,20	3,34	6,97	8,21	0,85	<b>45,13</b>	6,47
1,30	3,58	7,51	8,39	0,90	<b>50,31</b>	6,70
1,39	3,82	8,05	8,58	0,94	<b>55,63</b>	6,91
1,48	4,06	8,58	8,76	0,98	<b>61,07</b>	7,11
1,57	4,29	9,12	8,95	1,02	<b>66,63</b>	7,31
1,67	4,52	9,66	9,13	1,06	<b>72,29</b>	7,49
1,76	4,75	10,19	9,32	1,09	<b>78,06</b>	7,66
1,85	4,97	10,73	9,50	1,13	<b>83,92</b>	7,82
1,94	5,19	11,27	9,69	1,16	<b>89,86</b>	7,98
2,04	5,40	11,80	9,87	1,20	<b>95,89</b>	8,12
2,13	5,61	12,34	10,06	1,23	<b>101,99</b>	8,27
2,22	5,82	12,88	10,24	1,26	<b>108,17</b>	8,40
2,31	6,02	13,41	10,43	1,29	<b>114,41</b>	8,53
2,41	6,22	13,95	10,61	1,31	<b>120,72</b>	8,65
2,50	6,42	14,49	10,80	1,34	<b>127,08</b>	8,77
2,59	6,62	15,02	10,98	1,37	<b>133,50</b>	8,89
2,68	6,81	15,56	11,17	1,39	<b>139,97</b>	9,00
2,78	7,00	16,10	11,35	1,42	<b>146,49</b>	9,10
2,87	7,18	16,63	11,54	1,44	<b>153,06</b>	9,20
2,96	7,37	17,17	11,72	1,46	<b>159,68</b>	9,30
3,05	7,55	17,70	11,91	1,49	<b>166,34</b>	9,40
3,15	7,73	18,24	12,09	1,51	<b>173,03</b>	9,49
3,24	7,91	18,78	12,28	1,53	<b>179,77</b>	9,57
3,33	8,08	19,31	12,46	1,55	<b>186,54</b>	9,66
3,42	8,26	19,85	12,65	1,57	<b>193,35</b>	9,74
3,52	8,43	20,39	12,83	1,59	<b>200,19</b>	9,82
3,61	8,60	20,92	13,02	1,61	<b>207,06</b>	9,90
3,70	8,77	21,46	13,20	1,63	<b>213,96</b>	9,97

**COMUNE DI PESSINETTO (TO) - P.R.G.C. - ELABORATI GEOLOGICI**

**Rio Mombresto - impluvio orientale EST**

Larghezza fondo	3	[ m ]	<p><b>SCALA DI DEFLUSSO</b>                  Verifica per <math>T_r = 200</math> anni                  Portata di calcolo = 53 mc/s</p> <p><b>Sezione verificata</b></p>			
Altezza	3,2	[ m ]				
Angolo alla verticale $\alpha$	0	[ ° ]				
Scabrezza (Strickler)	20	[ m <sup>1/3</sup> /s ]				
Pendenza	240	[ m/km ]				
Livello idrometrico [m]	Carico totale [m]	Area bagnata [m <sup>2</sup> ]	Contorno bagnato [m]	Raggio idraulico [m]	Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]
0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
0,08	0,24	0,24	3,16	0,08	<b>0,42</b>	1,76
0,16	0,53	0,48	3,32	0,14	<b>1,30</b>	2,70
0,24	0,84	0,72	3,48	0,21	<b>2,47</b>	3,43
0,32	1,15	0,96	3,64	0,26	<b>3,87</b>	4,03
0,40	1,45	1,20	3,80	0,32	<b>5,45</b>	4,54
0,48	1,75	1,44	3,96	0,36	<b>7,19</b>	4,99
0,56	2,04	1,68	4,12	0,41	<b>9,05</b>	5,39
0,64	2,32	1,92	4,28	0,45	<b>11,02</b>	5,74
0,72	2,59	2,16	4,44	0,49	<b>13,09</b>	6,06
0,80	2,86	2,40	4,60	0,52	<b>15,24</b>	6,35
0,88	3,11	2,64	4,76	0,55	<b>17,46</b>	6,61
0,96	3,36	2,88	4,92	0,59	<b>19,75</b>	6,86
1,04	3,59	3,12	5,08	0,61	<b>22,09</b>	7,08
1,12	3,83	3,36	5,24	0,64	<b>24,48</b>	7,29
1,20	4,05	3,60	5,40	0,67	<b>26,92</b>	7,48
1,28	4,27	3,84	5,56	0,69	<b>29,40</b>	7,66
1,36	4,48	4,08	5,72	0,71	<b>31,91</b>	7,82
1,44	4,68	4,32	5,88	0,73	<b>34,46</b>	7,98
1,52	4,88	4,56	6,04	0,75	<b>37,04</b>	8,12
1,60	5,08	4,80	6,20	0,77	<b>39,65</b>	8,26
1,68	5,27	5,04	6,36	0,79	<b>42,29</b>	8,39
1,76	5,45	5,28	6,52	0,81	<b>44,95</b>	8,51
1,84	5,63	5,52	6,68	0,83	<b>47,63</b>	8,63
1,92	5,81	5,76	6,84	0,84	<b>50,33</b>	8,74
2,00	5,98	6,00	7,00	0,86	<b>53,05</b>	8,84
2,08	6,15	6,24	7,16	0,87	<b>55,78</b>	8,94
2,16	6,32	6,48	7,32	0,89	<b>58,54</b>	9,03
2,24	6,48	6,72	7,48	0,90	<b>61,30</b>	9,12
2,32	6,64	6,96	7,64	0,91	<b>64,08</b>	9,21
2,40	6,80	7,20	7,80	0,92	<b>66,88</b>	9,29
2,48	6,95	7,44	7,96	0,93	<b>69,69</b>	9,37
2,56	7,10	7,68	8,12	0,95	<b>72,50</b>	9,44
2,64	7,25	7,92	8,28	0,96	<b>75,33</b>	9,51
2,72	7,40	8,16	8,44	0,97	<b>78,17</b>	9,58
2,80	7,54	8,40	8,60	0,98	<b>81,02</b>	9,65
2,88	7,68	8,64	8,76	0,99	<b>83,88</b>	9,71
2,96	7,82	8,88	8,92	1,00	<b>86,75</b>	9,77
3,04	7,96	9,12	9,08	1,00	<b>89,62</b>	9,83
3,12	8,10	9,36	9,24	1,01	<b>92,50</b>	9,88
3,20	8,23	9,60	9,40	1,02	<b>95,39</b>	9,94

**COMUNE DI PESSINETTO (TO) - P.R.G.C. - ELABORATI GEOLOGICI**

**Rio Mombresto - impluvio occidentale OVEST**

Larghezza fondo		4	[ m ]	<p><b>SCALA DI DEFLUSSO</b>                      Verifica per <math>T_r = 200</math> anni                      Portata di calcolo = 84 mc/s</p> <p><b>Sezione verificata</b></p>		
Altezza		2,7	[ m ]			
Angolo alla verticale $\alpha$		0	[ ° ]			
Scabrezza (Strickler)		20	[ m <sup>1/3</sup> /s ]			
Pendenza		150	[ m/km ]			
Livello idrometrico [m]	Carico totale [m]	Area bagnata [m <sup>2</sup> ]	Contorno bagnato [m]	Raggio idraulico [m]	Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]
0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
0,07	0,15	0,27	4,14	0,07	<b>0,34</b>	1,26
0,14	0,33	0,54	4,27	0,13	<b>1,05</b>	1,95
0,20	0,52	0,81	4,41	0,18	<b>2,03</b>	2,50
0,27	0,72	1,08	4,54	0,24	<b>3,21</b>	2,97
0,34	0,92	1,35	4,68	0,29	<b>4,57</b>	3,38
0,41	1,12	1,62	4,81	0,34	<b>6,07</b>	3,75
0,47	1,32	1,89	4,95	0,38	<b>7,71</b>	4,08
0,54	1,52	2,16	5,08	0,43	<b>9,46</b>	4,38
0,61	1,71	2,43	5,22	0,47	<b>11,31</b>	4,66
0,68	1,90	2,70	5,35	0,50	<b>13,26</b>	4,91
0,74	2,09	2,97	5,49	0,54	<b>15,28</b>	5,15
0,81	2,28	3,24	5,62	0,58	<b>17,38</b>	5,37
0,88	2,46	3,51	5,76	0,61	<b>19,55</b>	5,57
0,95	2,64	3,78	5,89	0,64	<b>21,78</b>	5,76
1,01	2,81	4,05	6,03	0,67	<b>24,07</b>	5,94
1,08	2,99	4,32	6,16	0,70	<b>26,41</b>	6,11
1,15	3,15	4,59	6,30	0,73	<b>28,80</b>	6,28
1,22	3,32	4,86	6,43	0,76	<b>31,24</b>	6,43
1,28	3,48	5,13	6,57	0,78	<b>33,71</b>	6,57
1,35	3,64	5,40	6,70	0,81	<b>36,23</b>	6,71
1,42	3,80	5,67	6,84	0,83	<b>38,78</b>	6,84
1,49	3,96	5,94	6,97	0,85	<b>41,36</b>	6,96
1,55	4,11	6,21	7,11	0,87	<b>43,97</b>	7,08
1,62	4,26	6,48	7,24	0,90	<b>46,62</b>	7,19
1,69	4,41	6,75	7,38	0,92	<b>49,29</b>	7,30
1,76	4,55	7,02	7,51	0,93	<b>51,98</b>	7,41
1,82	4,69	7,29	7,65	0,95	<b>54,71</b>	7,50
1,89	4,83	7,56	7,78	0,97	<b>57,45</b>	7,60
1,96	4,97	7,83	7,92	0,99	<b>60,22</b>	7,69
2,03	5,11	8,10	8,05	1,01	<b>63,00</b>	7,78
2,09	5,24	8,37	8,19	1,02	<b>65,81</b>	7,86
2,16	5,38	8,64	8,32	1,04	<b>68,63</b>	7,94
2,23	5,51	8,91	8,46	1,05	<b>71,47</b>	8,02
2,30	5,64	9,18	8,59	1,07	<b>74,33</b>	8,10
2,36	5,76	9,45	8,73	1,08	<b>77,20</b>	8,17
2,43	5,89	9,72	8,86	1,10	<b>80,09</b>	8,24
2,50	6,01	9,99	9,00	1,11	<b>82,99</b>	8,31
2,57	6,14	10,26	9,13	1,12	<b>85,90</b>	8,37
2,63	6,26	10,53	9,27	1,14	<b>88,83</b>	8,44
2,70	6,38	10,80	9,40	1,15	<b>91,77</b>	8,50

## 7.5 CONCLUSIONI

Le opere di attraversamento considerate dimostrano di essere sufficientemente dimensionate per smaltire portate totali calcolate per TR di 200 anni.

In particolare si rileva come gli attraversamenti 2 e 4 siano al limite.

Si ricorda in queste righe che i valori di portata utilizzati sono estremamente cautelative sia per quanto riguarda la portata liquida, sia per quella solida.

## 7.6. CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELLE OPERE IDRAULICHE

Nello studio della dinamica fluviale sono state effettuate alcune suddivisioni areali che coinvolgono le fasce di territorio prossime all'alveo del Stura, in funzione delle diverse caratteristiche geomorfologiche rilevate e delle relative opere idriche principali (attraversamenti, ponti muri e scogliere).

Si rimanda invece alla cartografia di sintesi per un più dettagliato commento delle tipologie e del diverso grado di rischio cui risultano soggetti questi areali, nel caso di eventi alluvionali di eccezionale entità.

Sono stati distinti:

- Reticolo idrografico: questa definizione si riferisce al letto dei torrenti principali, normalmente occupato dai deflussi delle portate ordinarie; nell'elaborazione cartografica, quale traccia di canale di deflusso, è stata mantenuta la rappresentazione fornita dalla base.
- Alveo normalmente attivo, alluvioni attuali: rappresenta il letto di piena ordinario del torrente, sempre sottolineato dalle scarpate dei terrazzi, di norma caratterizzato dall'assenza di suolo o, al limite, da vegetazione stagionale; in questa fascia di territorio, che comprende i canali di deflusso, sono in linea di massima contenute le piene stagionali.
- Aree esondate durante l'alluvione del 2000: rappresenta le aree esondate durante l'ultima piena catastrofica avvenuta nell'ottobre 2000.
- Opere di difesa idraulica e infrastrutture: censimento delle opere idrauliche esistenti e delle infrastrutture attuali e danneggiate e/o distrutte dall'ultimo evento alluvionale 2000. In cartografia sono state indicate anche le nuove scogliere e passerelle ricostruite dopo l'alluvione del 2000.
- Erosioni di sponda, scavalco ponti e opere agenti da effetto soglia: fenomeni legati alla morfologia naturale ed alle opere artificiali.
- Fasce fluviali: desunte dagli ultimi studi idraulici sul territorio ( $T_R=500$  anni).

## 7.7 CARTA GEOMORFOLOGICA

La carta, alla scala 1:5000, evidenzia le principali distinzioni geomorfologiche effettuate all'interno del territorio comunale di Pessinetto, realizzate essenzialmente in base all'analisi in stereoscopia di fotogrammi aerei dei versanti che del fondovalle, associate ad un seguente dettagliato rilievo puntuale di terreno; si è adottata la scala 1:5.000 per meglio evidenziare i caratteri morfologici del territorio relativamente alle zone di prevalente interesse urbanistico. I dati così ottenuti sono poi stati integrati con la consultazione della Banca Dati Geologica della regione Piemonte e da dati disponibili in letteratura oppure da precedenti studi.

La carta geomorfologia mette in evidenza le “forme” del paesaggio ed i meccanismi morfodinamici che le hanno generate. In particolare, sulle evidenze e sui controlli di terreno, sono stati distinti i depositi terrazzati (orli di terrazzo, ecc.) in base alla loro origine ed alle caratterizzazioni geomorfologiche ed i depositi di natura detritica aventi una rilevanza ai fini della determinazione del grado di pericolosità geomorfologica, nonché le potenziali dinamiche dei principali corsi d'acqua, quale le possibili direzioni di deflusso delle acque di tracimazione.

D'altra parte sono stati genericamente classificati con la stessa simbologia le coperture di prevalente origine glaciale (“*diamicton massivi*”) associate a depositi d'altra natura quali eluvium-colluvium, detrito stabilizzato e quelle aree miste in cui la presenza di coltri superficiali, anche poco potenti e discontinue con spessori solitamente molto limitati, prevale sul substrato affiorante o subaffiorante.

Analogamente è stato cartografato con un simbolo unico il substrato indifferenziato che invece comprende le aree miste con prevalenza di affioramento (versanti in roccia alternati a cenge detritiche, aree con affioramenti montonati separati da piccole vallecole inerbite, ecc.); non si differenziano neppure i litotipi principali (masse di calcescisti e relative pietre verdi) riconosciuti in affioramento, in quanto, sotto l'aspetto geotecnico presentano caratteristiche discrete ed omogenee.

Tali distinzioni consentono di individuare agevolmente le aree caratterizzate dall'azione di agenti geomorfologici diversi e quindi con risposta differente nel corso di eventi meteorologici eccezionali (tempi di corrivazione, contributo al trasporto solido, granulometrie mobilizzate ecc.).

In particolare la carta geomorfologia riporta le seguenti distinzioni:

- settori a prevalente substrato subaffiorante (vedi paragrafo precedente);
- settori di versante con presenza discontinua di copertura a ridotto spessore (1-2 m circa): si tratta di coperture eluvio-colluviali derivate dalla mobilitazione e dalla rielaborazione, da parte delle acque piovane di ruscellamento, dei prodotti di alterazione del substrato roccioso e da depositi glaciali che a volte ricoprono, con potenza variabile, il substrato stesso; questo

tipo di copertura è costituito da prevalenti ciottoli e blocchi eterometrici e spigolosi, la cui matrice fine, generalmente presente in piccole percentuali, può localmente concentrarsi in livelli e lenti di potenza anche superiore al metro;

- settori di versante ad elevata acclività caratterizzati dalla presenza di coltri di copertura di notevole potenza, costituite da materiale di taglia da fine a grossolana; si tratta solitamente di areali a morfologia piuttosto irregolare costituiti da materiale a pezzatura molto variabile. Sono stati raccolti in questa classe sia i depositi di origine glaciale e/o pseudo-glaciale costituiti da blocchi anche di dimensioni medio-grandi in una matrice sabbioso limosa (morenico s.l. o secondo la nuova recente dicitura “*diamicton*”) sia i potenti orizzonti colluviali costituiti da accumulo di materiale soggetto ad antichi fenomeni di collasso gravitativi (paleofrane); sono stati infine raggruppati in questo settore i terreni limoso-sabbiosi e/o limoso argillosi che, pur risultando mediamente meno potenti, rappresentano lenti di estensione variabile nei depositi più grossolani già prima descritti;
- fasce alluvionali dei principali torrenti tributari laterali, affluenti del Stura, asta principale: sono stati distinti in carta queste fasce le quali rappresentano spessori variabili entro i depositi più grossolani già descritti;
- dinamica dei versanti: dissesti in atto, (paleo)frane e/o accumuli gravitativi, detrito e grossi blocchi dove - per quanto attiene i fenomeni gravitativi - si è proceduto all’analisi di tutti gli eventi morfologici significativi: forme di accumulo, fenomeni di crollo, trench, sdoppiamenti di cresta, nicchie di distacco, contropendenze... ecc.. I dati così rilevati sono stati confrontati con i dati della B.D.G. della Regione Piemonte (Sistema Informativo Geologico tematismo “Carta delle frane” B.D.G.R.P.) e reinterpretati sulla base cartografica alla scala 1:100.000.

I corpi principali di frana sono stati cartografati con la stessa simbologia ma descritti e caratterizzati separatamente sulla base di osservazioni dirette.

La carta riporta simbologie (roccia fratturata, nicchie di distacco, blocchi rocciosi instabili ecc.) relative a situazioni dissestive puntuali, in atto oppure facilmente riattivabili per cause varia di natura naturale e/o fisica.

Con gli opportuni grafismi sono quindi state evidenziate e delimitate le aree interessate dai movimenti di materiali mobilitati e relative nicchie di distacco; sono stati al contempo evidenziati gli areali soggetti a fenomeni di crollo di materiali lapidei in grossi blocchi.

In generale le situazioni dissestive non coinvolgono direttamente i settori abitati, tuttavia un discorso a parte merita la notevole estensione del detrito a grossi blocchi localizzato per esempio in

alcuni tratti di Strada Provinciale presente nel territorio di Pessinetto (presso località “Ca’ de Spagna”); occorre tuttavia segnalare la presenza di protezioni adeguate (reti) e che i manufatti adiacenti non presentano evidenze di lesioni recenti.

Nella cartografia di sintesi sono stati viceversa delimitati gli areali con possibili dissesti in atto e/o potenziali, compresi quei settori di versante non ancora del tutto compromessi, ma ad alto rischio idrogeologico derivato perlopiù dallo scollamento della coltre di copertura dal suo substrato, (vedi per esempio frana in località Gisola-Casel).

### *7.7.1 ELENCO E DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI EVENTI A CARATTERE DISSESTIVO (FRANE E PALEOFRANE)*

Sono analizzati in questo capitolo i principali dissesti avvenuti nel Territorio di Pessinetto recenti e meno recenti.

Sono state consultate le fonti disponibili nonché i dati riportati sulle carte tematiche della Banca Dati Geologica di cui si trasmettono i dati principali ritenuti di maggiore importanza legati sia al passato che all’ultimo evento calamitoso datato Ottobre 2000; inoltre, da testimonianze locali, sono stati ricostruiti i seguenti eventi, da accertare:

- eventi alluvionali eccezionali del Torrente con danno a ponti e sponde nel 1947 e 1958, verosimilmente confrontabili rispettivamente con gli eventi di calamità del 1993, del 1994 e del 2000;
- eventi franosi nel territorio di Pessinetto sempre collegati alle summenzionate calamità naturali.

Dall’esame della documentazione (Banca Dati Geologica) e dai vari sopralluoghi effettuati si è emanato un parere nel quale sono state sollevate, in linea generale e nel dettaglio (singole località di piano) tutte le problematiche di carattere idrogeologico e morfologico che possono interessare un territorio montano nell’ambito del fondovalle e versanti prospicienti.

La stessa analisi che ha portato alla stesura delle schede dei dissesti allegata alla Relazione Geologica della nuova Variante del Piano Regolatore del Comune di Pessinetto ha tenuto conto delle conoscenze e degli studi precedenti effettuati sul territorio che consistono principalmente in:

- Banca Dati Geologica della Regione Piemonte: è di recente istituzione (1990) e si compone di una serie di rappresentazioni cartografiche tematiche a scala 1:100.000 nonché di una serie di schede riguardanti i passati dissesti nel territorio; fra queste, in particolare, sono stati considerati i dati pregressi negli anni inerenti i danni ai centri abitati ed alle reti viarie (stradali) ed ai ponti, frequenza di fenomeni di trasporto in massa connessi all'attività torrentizia del Torrente e dei suoi tributari minori.
- P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) e relative controdeduzioni redatte dal sottoscritto Geol. Riccardo PAVIA nell'Anno 2000 (*“Osservazioni al progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico inerenti il Territorio Comunale e formulate ai sensi dell'Art. 2 della Deliberazione di Adozione del Comitato istituzionale N. 1 dello stesso Piano”*).
- Testimonianze orali di abitanti di Pessinetto con somma descrizione di eventi calamitosi avvenuti in passato.
- Reazione del territorio e relative conseguenze di carattere dissestivo in relazione alle recenti calamità (alluvione 14-15-16 Ottobre 2000, Piemonte e Valle d'Aosta).
- NOTA TECNICA ESPLICATIVA alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP e relativa schedatura rilevamento frane.

I dati pregressi sono stati verificati ed integrati tramite una serie di sopralluoghi e rilievi sul terreno con lo scopo di verificare la situazione prevista e le eventuali modificazioni geomorfologiche recenti od in atto.

Sulla base di quanto acquisito sono state compilate le relative schede per ogni singolo dissesto ritenuto di incidenza nel contesto di stabilità globale del territorio in esame nonché la successiva individuazione delle aree maggiormente a rischio in associazione alle cause sia predisponenti che scatenanti; i risultati pregressi sono stati impiegati infine per la stesura della carta di sintesi dove il grado di rischio è stato determinato in modo qualitativo tenendo sia conto della naturale predisposizione al dissesto che dell'eventuale presenza di infrastrutture ed edifici di civile abitazione.

### ***7.7.2 ANALISI DEI PRINCIPALI TEMATISMI IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA E MORFOLOGICA***

Di seguito saranno sinteticamente descritti gli aspetti geomorfologici più ricorrenti e di maggior importanza, per il controllo che essi esercitano sulla dinamica fluviale delle aste minori e del Torrente, nonché sulle condizioni di stabilità dei versanti.

### 7.7.2.1. *DINAMICA DI VERSANTE*

La dinamica dei versanti si esplica prevalentemente secondo i seguenti meccanismi:

#### **A) *Deformazioni gravitative profonde di versante***

Si tratta, come già accennato nel capitolo precedente, di movimenti di massa la cui evoluzione non è necessariamente connessa alla presenza di superfici di scorrimento continue e si possono normalmente distinguere almeno tre fasi evolutive:

- stadio iniziale, quando si hanno evidenza morfologiche solo nella parte sommitale del versante (sdoppiamenti di cresta poco pronunciati e *trench*);
- stadio intermedio durante il quale il versante manifesta un'evidente convessità e si formano sdoppiamenti di cresta multipli e più ordini di *trench*;
- stadio evoluto nel quale la deformazione si manifesta con evidenza su tutto il versante e durante il quale sono frequenti frane che coinvolgono porzioni marginali dell'area soggetta a DGPV, ("valanghe di roccia", crolli isolati ecc.). L'individuazione delle zone interessate da DGPV parte da un'attenta analisi morfologica in relazione all'assetto strutturale dell'area; le DGPV, inoltre, interferiscono con la dinamica fluviale essenzialmente per i processi gravitativi minori che si sviluppano al contorno. L'elemento morfologico più significativo a questo riguardo è sicuramente costituito dai vari fenomeni segnalati come "*aree di frana attiva*" nel P.A.I

#### **B) *Paleofrane***

Con tale termine si indicano generalmente i fenomeni franosi quiescenti verificatesi prevalentemente in epoca post-glaciale per effetto di fenomeni di decompressione dell'ammasso roccioso connessi al ritiro della massa glaciale e/o periodi climatici con precipitazioni elevate e caratterizzate da forte intensità.

Nella maggior parte dei casi si riconoscono una o più zone di distacco (con nicchie notevolmente rielaborate da crolli minori e fenomeni di crio-termoclastismo), ed uno o più accumuli sovrapposti anch'essi più o meno elaborati; eventuali fenomeni di instabilità degli accumuli sono di solito correlabili a processi di erosione al piede, il cui effetto immediato sulla dinamica fluviale è quello di alimentare significativamente il trasporto solido e nei casi più gravi si potrebbero anche avere brusche riattivazioni di ampie porzioni dell'accumulo, con conseguente ostruzione parziale o totale del corso d'acqua.

Sicuramente classificabile tra questi fenomeni è il versante presso località Laietto dove la riattivazione dell'accumulo è un fatto storicamente noto a causa del ripetersi periodico di

manifestazioni superficiali sul terreno con generazione di fratture, rigonfiamenti, zone di emergenza d'acqua e locali smottamenti della coltre di copertura. Questa presunta paleofrana è tuttavia in condizioni di diffusa quiescenza senza segni recenti di riattivazione anche malgrado la venuta d'acqua eccezionale del 15 Ottobre 2000; dalle stesse indagini di terreno di questo versante, dove gli insediamenti antropici sono praticamente pochissimi ed irrilevanti, non si rinviene alcuna evidenza di riattivazione del fenomeno. Anche all'esame delle fotografie aeree, pur evidenziando la notevole convessità dell'accumulo, non consente la delimitazione certa di una possibile nicchia di distacco a monte tuttavia la presenza di numerose percolazioni di acqua al piede del versante superiormente alla B.ta Laietto costituiscono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio.

### **C) Crolli**

Occorre distinguere le zone ad alta quota e le porzioni medio basse dei versanti: nel primo caso i crolli sono abbastanza frequenti e riconoscibili soprattutto in ragione dell'alta percentuale di affioramento del substrato e della morfologia glaciale in via di rimodellamento.

Si è invece prestata maggior attenzione ai crolli delle porzioni medio basse dei versanti per la potenziale interferenza che potrebbero avere con la dinamica fluviale e le opere antropiche di fondovalle (in particolare i crolli lungo il tratto di Strada provinciale e presso Pessinetto centro, possono generare sbarramenti estemporanei il cui cedimento improvviso innesca fenomeni di trasporto di massa o de "debris flow"). A questo proposito sono state individuate situazioni recenti od in atto di rilevanza al fini del rischio geologico, (vedi schede frane presso territorio di Pessinetto).

Nella fascia mediana dei versanti che delimitano il settore versantivo di Pessinetto si segnalano situazioni potenzialmente attive o attivate in passato da crolli, attualmente non riconoscibili, spesso obliterati da fenomeni successivi di riattivazione per crio-termoclastismo. Analogamente si riconoscono modesto accumuli a forma di conoide ai piedi dei canali in prevalenza rocciosi che potrebbero essere stati generati da meccanismi di crollo istantaneo di consistenti volumi di roccia od in alternativa prodotti dall'accumulo periodico per il fenomeno rotolamento massi; in altri casi gli accumuli provengono sicuramente da frane e/o distacchi periodici di coltri di copertura sia detritiche sia moreniche. Le situazioni riconosciute ai vari casi sono riepilogate di seguito, dopo la descrizione del fenomeno di crio-termoclastismo che si differenzia dal crollo s.s. solo per i volumi minori interessati.

#### **D) *Processi di crio-termoclastismo***

Il fenomeno interessa gli affioramenti rocciosi dove, per effetto dell'escursione termica e del gelo, si verifica un continuo distacco di singoli elementi che precipitano accumulandosi nella zona basale della parete (quando i volumi coinvolti nel distacco sono maggiori, il singolo evento viene considerato come frana di crollo).

I fattori che concorrono a determinare la frequenza con cui il fenomeno si ripete sono l'esposizione, la quota e lo stato di fratturazione dell'ammasso roccioso; i fenomeni di crio-termoclastismo generano forme di accumulo abbastanza diffuse nel territorio in esame: le falde di detrito, costituite da fasce più o meno uniformi estese alla base delle pareti, ed i coni di detrito localizzati allo sbocco dei canali rocciosi. In entrambi i casi si tratta di accumuli di pendenza uniforme caratterizzati da una continua variazione granulometrica con le pezzature minori nella porzione apicale ed i blocchi di dimensioni maggiori nelle porzioni distali.

L'assenza di vegetazione e la presenza di blocchi con superfici di rottura non alterate, permettono talora di stabilire se il fenomeno risulta ancora in atto.

Le aree interessate da grandi fasce e conoidi detritiche originate sia da crolli sia da fenomeni minori che possono in qualche misura interferire, anche indirettamente, con le condizioni di rischio dei versanti antropizzati sono le seguenti (evidenziate in carta geomorfologica):

1. pareti rocciose che possono originare distacchi nel versante sinistro (S.P.1) presso località "Ca' de Spagna, La Losa";
2. estese fasce di detrito di falda alla base delle pareti
3. pareti rocciose (di natura pseudo-gneissica) che in gran parte bordano la S.P.1 Pessinetto - Ceres soggette perlopiù a fenomeni di crio-termoclastismo.

La situazione prospettata al punto 3 evidenzia invece la presenza di pareti e piccoli cono detritici attivi nella parte bassa del territorio comunale con la possibile formazione di accumuli metrici e decametrici, prodotti da potenziali crolli e attualmente riattivabili da fenomeni periodici di distacco minore.

Anche in questi settori mediani di versante l'attività prevalente, correlabile al fenomeno di crollo e rotolamento massi è prevalentemente concentrato lungo ripidi canali che si originano al piede delle fasce detritiche o direttamente alla base delle pareti soprastanti; in questo contesto, pur non interessando uno specifico affioramento roccioso, si segnala la particolare rilevanza del fenomeno attivo di distacco e rotolamento massi lungo ogni parete che in particolare borda la S.P. che da Traves taglia il territorio comunale fatti specie per il settore meridionale.

**E) *Frane per fluidificazione dei terreni incoerenti della coltre superficiale***

Nel territorio in esame queste forme di dissesto sono più frequenti dei fenomeni di crolli s.s.. Ciò è da imputarsi alla notevole estensione delle coltri superficiali diffuse prevalentemente nelle porzioni medio basse dei versanti, le caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche di tali depositi (si tratta generalmente di terreni costituiti da blocchi spigolosi tabulari o lastriformi con granulometrie grossolane e scarsa matrice fine, aventi elevato angolo di attrito e buona permeabilità; la presenza di copertura vegetale ad alto fusto che contribuisce alla stabilizzazione della coltre. Il fenomeno (come dimostrato di recente durante l'evento calamitoso Ottobre 2000) è anche connesso alle precipitazioni intense o talora a condizioni predisponenti dovute a cause antropiche.

Locali manifestazioni sono diffuse sui versanti a maggiore acclività o con potenti spessori di depositi di copertura, in presenza di circolazione di acqua nel suolo, per la particolare posizione e morfologia.

Gli esempi più significativi sono riconoscibili nel versante subito a monte dell'abitato centrale di Pessinetto verso Ceres / Mezzenile (Strada Provinciale).

La presenza di acqua nel suolo favorisce, in particolare nelle stagioni più piovose, locali scoscendimenti della parte più superficiale del terreno con particolare efficacia nelle zone di avallamento che hanno funzione di linee di drenaggio preferenziale. Alcuni versanti si trovano, almeno superficialmente in condizioni di equilibrio limite, producendo periodici scoscendimenti lungo le suddette direzioni: si tratta tuttavia quasi sempre di fenomeni contenuti e riferibili certamente ad una lenta e superficiale evoluzione.

Si allega a parte l'elenco dettagliato dei fenomeni di dissesto classificati generalmente come "colate" s.s. e/o colamenti superficiali con relativa schedatura riguardante in maggioranza l'ultima calamità naturale che di recente ha investito le nostre regioni nello scorso Ottobre 2000.

Più specificatamente si tratta nel dettaglio di movimenti gravitativi superficiali che da translazionali e rotazionali passano in colate, determinatesi sia per fluidificazione dei terreni ad opera della quantità eccezionale delle acque di ruscellamento che dall'azione della vegetazione arborea mobilizzata dal vento; coinvolte prevalentemente la viabilità comunale e provinciale con danni minori ad abitati ed infrastrutture.

**f) *conoidi di deiezione***

Conoidi di deiezione di tipo alluvionale dei principali torrenti tributari laterali, affluenti di sinistra del T. Stura, asta principale: è stato distinto in carta un settore di conoide che rappresenta delle lenti di estensione variabile entro i depositi più grossolani già descritti. In particolare questi

accumuli costituiscono un edificio sospeso rispetto al corso dello Stura; si tratta di un conoide re-inciso nel quale la parte attiva risulta solo l'areale prospiciente l'alveo e l'apice in s.s .

I depositi alluvionali di conoide sono costituiti da blocchi e ciottoli poco arrotondati, di prevalente composizione gneissica, immersi in abbondante matrice fine sabbioso-limoso; per questo conoide non sono state identificate tracce di antiche incisioni da paleoalveo e/o da antiche direttrici di deflusso delle acque.

Sono state tuttavia effettuate analisi di tipo empirico (vedi allegato “*Schede di rilevamento conoidi e valutazione trasporto solido*”) che classificano questo conoide per la parte attiva a potenziale rischio di *debris flow* (rischio medio).

Per quanto concerne i fenomeni gravitativi si è proceduto all'analisi di tutti gli eventi morfologici significativi: forme di accumulo, fenomeni di crollo, trench, sdoppiamenti di cresta, nicchie di distacco, controtendenze... ecc.. I dati così rilevati sono stati confrontati con i dati della B.D.G. della regione Piemonte (Sistema Informativo Geologico tematismo “Carta delle frane”) e reinterpretati sulla base cartografica alla scala 1:10.000.

I corpi principali di frana sono stati cartografati con la stessa simbologia ma descritti e caratterizzati separatamente sulla base di osservazioni dirette.

***Ivi vengono descritti puntualmente i principali fenomeni dissestivi rinvenuti nel territorio del Comune di Pessinetto durante la fase di studio su terreno tramite la apposita schedatura fornita nelle Note esplicative allegate alla 7/LAP.***

## 7.8. CARTA DI SINTESI

In questa carta sono state effettuate distinzioni areali in funzione delle condizioni di utilizzazione urbanistica che il quadro generale del territorio presenta; l'analisi delle varie caratteristiche del territorio affrontate nella redazione delle diverse carte tematiche, ha fornito un vasto panorama di considerazioni relative agli areali esaminati.

Partendo dai singoli dati specifici relativi al contesto geologico-strutturale, analizzato in funzione del potenziale rischio derivante dall'assetto idrogeologico complessivo e dall'attuale assetto territoriale, è stato possibile, mediante la sovrapposizione dei diversi fattori di vincolo rilevati, fornire un giudizio sintetico generale sulle caratteristiche di vocazione urbanistica del territorio.

Di conseguenza sono state individuate alcune aree corrispondenti a precise classi di utilizzazione, evidenziate in carta con una colorazione semaforica di intuitiva leggibilità.

In ottemperanza alla recente normativa nella cartografia di sintesi si suddivide il territorio comunale in classi con diversa propensione all'idoneità urbanistica, traducendo i concetti di pericolosità geomorfologia in condizioni di rischio derivante dalla probabilità che gli eventi naturali incidano sull'ambiente arrecando danno all'uomo, alle opere ed alle attività antropiche.

Le tipologie di dissesto connesse ai diversi fenomeni naturali descritti in precedenza sono accorpate in tre principali categorie di pericolosità al fine di semplificare l'interpretazione della carta. Questi tre tematismi costituiscono lo sfondo sul quale sono evidenziate le classi di rischio derivanti per gli insediamenti esistenti e per le aree inedificate con diverso grado di propensione all'utilizzo urbanistico.

I tematismi evidenziati come base della carta di sintesi accorpano le seguenti problematiche di carattere geomorfologico caratterizzanti diverse tipologie di fenomeni naturali:

- dinamica fluviale comprendente il reticolo idrografico attuale, le aree potenzialmente esondabili;
- dinamica di versante comprendente le frane attive e quiescenti di varia natura, i crolli lapidei ed i fenomeni di rotolamento massi;
- conoidi;
- tracce di canali soggetti a fenomeni rotolamento massi.

Sulla base delle peculiari caratteristiche morfologiche, all'interno di uno stesso tematismo possono essere riuniti in una classe aree ed insediamenti soggetti a diverse tipologie di dissesto; risulta viceversa possibile, nell'ambito di una singola località, un'ulteriore suddivisione in classi di rischio, in funzione all'entità degli eventi naturali e delle opere previste e/o in fase di realizzazione atte a mitigare o eliminare le caratteristiche di pericolosità geomorfologia.

Secondo il criterio adottato, ad esempio un'area di versante potenzialmente attiva può essere suddivisa in diverse classi di rischio in funzione della reale possibilità di essere interessata da eventi di dissesto o della misura in cui può essere coinvolta nelle problematiche di natura geologica.

Analoghe considerazioni sono valide per tutte le altre aree di piano regolatore esaminate.

In dettaglio sono state individuate le seguenti classi di rischio che tengono conto delle condizioni di pericolosità geologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

### **7.7.1. CLASSE IIB**

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione, ispirate al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Si riferisce ai settori di fondovalle principali o delle valli laterali sospese, ad andamento pianeggiante o subpianeggiante (terrazzi antiche e recenti, fasce di raccordo con i versanti) estranei alla dinamica fluviale e torrentizia, ma localmente e puntualmente interessabili da fenomeni di dinamica di versante (presenza di massi potenzialmente instabili, acclività del pendio); sono inoltre comprese le aree subpianeggianti di versante ubicate in corrispondenza di gradini e spalle glaciali (Pessinetto Fuori, Costa)

Come nella classe II° sono accorpati depositi di natura diversa (alluvionale, fluvioglaciale e morenica) che presentano buone caratteristiche geotecniche e spessori metrici.

I parametri discriminanti sono costituiti dalle condizioni di modesta acclività e dalla collocazione su settori di versante (gradini glaciali, fasce di raccordo alla base del pendio) dove possono verificarsi puntuali interferenze con problematiche di versante, localizzate e di modesta entità; sono areali interessati da problematiche idrogeologiche e morfologiche relative a:

- controllo e manutenzione (pulizia costante di alvei ed adeguamento degli attraversamenti) di linee di preferenziale deflusso delle acque di versante non classificate, di canali irrigui ec.;
- eventuali interferenze con la dinamica di versante per la presenza di masse rocciose potenzialmente instabili da controllare;
- condizioni di stabilità del complesso manufatto-pendio per le zone con superficie ad acclività  $> 15^\circ$  (fasce di raccordo con i versanti, gradini glaciali).

L'utilizzazione urbanistica è subordinata al mantenimento delle opere esistenti (canali irrigui, bealere, fossi, attraversamenti) ed eventuali accorgimenti tecnici (drenaggi superficiali,

consolidamenti, protezioni e vasche di contenimento) realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio e nell'intorno significativo.

I progetti degli interventi comportanti nuove costruzioni o modificazioni devono essere corredati da specifica relazione geologico-tecnica redatta ai sensi del D.M.LL. PP. N° 47 del 11.03.88 ("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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione") e ai sensi delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14/01/2008;

per le aree soggette a vincolo idrogeologico valgono inoltre gli adempimenti previsti ai sensi della L.R.45/89.

In particolare, si riportano le seguenti prescrizioni:

**a) Dinamica della rete idrografica:**

**aree pianeggianti attigue a corsi d'acqua potenzialmente soggette a modesti allagamenti di acque a bassa energia ed altezza non superiore a 30, 40 cm.**

**Prescrizioni esecutive:**

- **soprelevazione del piano abitabile rispetto al piano campagna in funzione delle altezze potenziali della lama d'acqua;**
- **valutazioni specifiche in merito all'opportunità di costruzione di locali interrati e seminterrati con adozione di accorgimenti tecnici adeguati;**
- **previsione di interventi di regimazione delle acque superficiali e programmazione interventi manutentivi;**
- **accertamenti puntuali in merito alla soggiacenza della falda libera ed alla sua escursione massima;**

**b) Dinamica dei versanti:**

**costruzioni su pendii, presenza di materiali argillosi, limosi, molto compressibili e potenzialmente instabili.**

**Prescrizioni esecutive:**

- **regimazione delle acque superficiali;**
- **verifiche di stabilità delle scarpate, stabilizzazione delle coltri superficiali a valle e a monte;**
- **esecuzione degli scavi a campioni.**

**c) Costruzioni alla base di pendii**

**Prescrizioni esecutive:**

- **eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità derivante da potenziali processi legati alla instabilità delle coltri superficiali con interventi sul versante a monte e/o al piede del versante;**
- **esecuzione degli scavi a campione e verifiche di stabilità delle scarpate.**

**d) Costruzioni a monte di pendii.**

**Prescrizioni esecutive:**

- **assoluta regimazione delle acque evitando infiltrazioni subsuperficiali o profonde;**
- **raccolta ed allontanamento in appositi collettori delle acque;**
- **operare in funzione della stabilizzazione del versante a valle per evitare ogni possibile forma di dissesto.**

**e) Presenza di coltri eluvio-colluviali di spessori imprecisati.**

**Prescrizioni esecutive:**

- **esatta valutazione della potenza dei depositi superficiali mediante sondaggi (pozzetti esplorativi, prove penetrometriche, carotaggi), con l'eventuale supporto di prove geofisiche indirette.**

### **7.7.2. CLASSE III INDIFFERENZIATA**

Settori di territorio ineditati o interessati dalla presenza di edifici sparsi, caratterizzati da potenziali fenomeni di dissesto idrogeologico e morfologico.

Ivi sono compresi indistintamente tutti i versanti e le aree subpianeggianti estranee ad evidenti fenomeni di dissesto in atto e/o quiescenti, dove tuttavia le condizioni morfologiche (acclività dei pendii, presenza di falde detritiche e pareti +/- attive, aree subpianeggianti prossime al corso d'acqua principale con sponde di erosione o interessabili indirettamente da allagamenti da parte di tributari laterali, ec.) per le quali non si può escludere il potenziale coinvolgimento in problematiche connesse alla dinamica fluviale-torrentizia e di versante.

Sono compresi quei settori di versante di modesta acclività (alpeggi in quota, borgate abbandonate, insediamenti di baite sparsi sui versanti inferiori spesso interessate da estese opere di terrazzamento antropico con muri a secco...) in cui si riscontrano genericamente condizioni di pericolosità geomorfologia modeste oppure trascurabili.

Per questi areali, puntuali e localizzati non distinti cartograficamente, si prevede per un'eventuale utilizzazione urbanistica, l'esecuzione di un apposito studio di compatibilità geologica-geomorfologica di dettaglio che accerti l'assenza di condizioni di pericolosità del sito e

dell'intorno significativo, comprese le eventuali vie di accesso che dovrà avvenire comunque solo in sede di nuova variante al piano, in assenza della quale, valgono tutte le condizioni di inedificabilità previste nella classe IIIa .

In deroga a tali vincoli e qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano, sono ammesse nuove costruzioni strettamente connesse ad attività agricole e residenze rurali legate alla conduzione aziendale ad esclusione dei casi ricadenti in ambiti di dissesti attivi l.s., in settori interessati da processi torrentizi distruttivi o di conoide o in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti.

Per gli edifici sparsi già esistenti sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro, il risanamento conservativo, la ristrutturazione edilizia ed il previsto ampliamento per il miglioramento igienico funzionale.

Per le aree soggette a vincolo idrogeologico valgono inoltre gli adempimenti previsti ai sensi della L.R.45/89.

**Nelle aree ricadenti in classe III indifferenziata sono ammessi i seguenti interventi:**

- a) interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti;**
- b) relativamente agli eventuali fabbricati esistenti sono ammessi:**
  - b1) manutenzione ordinaria;**
  - b2) manutenzione straordinaria;**
  - b3) restauro e risanamento conservativo;**
  - b4) mutamento di destinazione d'uso in destinazioni a minor rischio geologico nelle quali non vi sia un aumento del carico antropico e/o non ci sia la presenza stabile di persone (punto 6.3 della N.T.E. alla C.P.G.R. 7/LAP);**
  - b5) ristrutturazione edilizia e ampliamento “una-tantum” (max 20%) del volume originario per adeguamento igienico, sanitario e funzionale; realizzazione dei volumi tecnici, dotazione di opere e/o volumi pertinenziali;**
  - b6) un modesto aumento del carico antropico solo se deriva da una più razionale fruizione degli edifici esistenti e solo a seguito di indagini puntuali e opere per la riduzione del rischio; il modesto aumento di carico antropico è ammesso ove si preveda la dismissione di locali a rischio (ad esempio dismissione di piani terra e utilizzazione di piani superiori) e comunque non deve comportare un aumento**

della S.U.L. residenziale maggiore del 20% di quella esistente; non è ammesso l'aumento delle unità abitative esistenti.

- c) la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale; tali edifici devono risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità deve essere verificata da opportune indagini geologiche.

La fattibilità degli interventi ai punti b5, b6 e c , dovrà essere attentamente “verificata ed accertata” a seguito dell'espletamento di indagini di dettaglio, finalizzate alla valutazione dei caratteri geologici, idrogeologici e, qualora necessario, facendo ricorso a indagini geognostiche, in ottemperanza della Circolare Regionale 16/URE e del D.M. 11/03/1988 nonché delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14/01/2008 e secondo quanto indicato dalla N.T.E. alla C.P.G.R. 7/LAP; tali studi dovranno contenere, nella fase esecutiva, le dettagliate prescrizioni relative alla mitigazione dei fattori di rischio presenti.

Sono ammesse tutte le pratiche colturali e forestali (comprese le piste forestali) purché realizzate in modo tale da non innescare fenomeni di dissesto.

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto dall'art. 31 della L.R. 56/77.

### **7.7.3. CLASSE IIIA**

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree in frana, potenzialmente dissestabili, aree valanghive, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia, settori in conoide).

**Valgono le prescrizioni dettate per la classe III indifferenziata.**

### **7.7.4. CLASSE IIIB**

Si riferisce agli areali edificati caratterizzati da condizioni di pericolosità per le quali sono necessari interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

Per tutte queste aree si prevede la predisposizione di un cronoprogramma degli interventi per l'eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità i cui dettagli saranno espressi nella fase attuativa del P.R.G.C.

Sulla base dei principi morfologici che controllano i fenomeni gravitativi legati alla stabilità dei versanti, nonché sulla base di apposite verifiche di calcolo idraulico delle sezioni dei principali

corsi di acqua esaminati che dai versanti confluiscono verso fondovalle, si è ritenuto appropriato suddividere la classe IIIB in due sottoclassi .

- **Classe IIIB2: aree in cui, a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti (Classe IIIB s.s.);**
- **Classe IIIB3: aree in cui a seguito della realizzazione delle opere sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico, escludendovi comunque nuove unità abitative ed interventi di completamento.**

**L'accertamento delle condizioni liberatorie previste avverrà, a conclusione delle verifiche sulle opere esistenti e/o da completare o della realizzazione degli interventi di riassetto, mediante certificazione, che l'Amministrazione richiederà ai progettisti, attestante l'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.**

**In assenza della verifica delle opere esistenti, della realizzazione dei loro completamenti e degli interventi di riassetto e fino alla acquisizione della certificazione di cui sopra, sono consentiti i seguenti interventi:**

- a) **interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti;**
- b) **relativamente ai fabbricati esistenti sono ammessi:**
  - b1) **manutenzione ordinaria;**
  - b2) **manutenzione straordinaria;**
  - b3) **restauro e risanamento conservativo;**
  - b4) **mutamento di destinazione d'uso in destinazioni a minor rischio geologico nelle quali non vi sia un aumento del carico antropico e non ci sia la presenza stabile di persone (punto 6.3 della N.T.E. alla C.P.G.R. 7/LAP);**
  - b5) **ristrutturazione edilizia senza aumento di cubatura per documentate esigenze di adeguamento igienico, sanitario e funzionale per edifici abitativi.**
  - b6) **ristrutturazione edilizia anche con aumento di superficie coperta per strutture ed attrezzature di servizio agricolo (fienili, depositi, stalle, etc.) con esclusione tassativa di locali di abitazione permanente o saltuaria.**

**La fattibilità degli interventi al punto b5 e b6 dovrà essere attentamente “verificata ed accertata” a seguito dell'espletamento di indagini di dettaglio, finalizzate alla valutazione dei**

caratteri geologici, idrogeologici e qualora necessario geotecnici, facendo ricorso a indagini geognostiche, in ottemperanza della Circolare Regionale 16/URE e del D.M. 11/03/1988 nonché delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14/01/2008 e secondo quanto indicato dalla N.T.E. alla C.P.G.R. 7/LAP; tali studi dovranno contenere, nella fase esecutiva, le dettagliate prescrizioni relative alla mitigazione dei fattori di rischio presenti.

**Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto dall'art. 31 della L.R. 56/77.**

#### **7.7.4.1 CLASSE IIIB2 ♣1**

Riguarda settori di fondovalle e non, versanti caratterizzati da problematiche di natura geomorfologica ed idraulica, nelle quali attualmente non si riscontrano evidenze di riattivazioni o di dissesti in atto; si tratta di aree di versante a drenaggio insufficiente esposte perlopiù a nord oppure di aree di fondovalle potenzialmente esondabili o più propriamente allagabili da acque di bassa energia, a seguito del verificarsi di eventi di dissesto eccezionali che possono interferire in misura +/- diretta e da areali coinvolti in processi di dissesti idrogeologici quali frane.

Sono inoltre classificate in questa sottoclasse le zone edificate posizionate su versanti attualmente stabili ma soggetti a potenziali attivazioni e/o riattivazioni, locali o estese di fenomeni gravitativi. I caratteri morfologici dominanti inducono infatti a considerare questi settori come accumuli prodotti da estese paleofrane, verosimilmente originatesi a seguito di fenomeno di rilassamento post-glaciale.

Per tutti gli areali sopra elencati è necessario prevedere la realizzazione degli interventi di carattere pubblico atti all'eliminazione, minimizzazione e controllo della pericolosità a tutela del patrimonio esistente.

Valutata l'efficienza ed il mantenimento degli stessi sarà possibile prevedere, oltre ai normali interventi di manutenzione, risanamento e ristrutturazione edilizia dell'esistente, anche nuove opere e costruzioni.

Sulle basi delle moderate condizioni di rischio esistenti, qualora siano effettivamente realizzati gli interventi si è previsto per alcune di queste zone una perimetrazione più estesa rispetto al

---

\*<sup>1</sup> Le suddivisioni della Classe IIIB in IIIB2 e IIIB3 fanno fede a quanto esposto nella "Nota Tecnica Esplicativa" alla Circolare P.R.G. 8, Maggio 1996 7/LAP, (Dicembre 1999 a cura della Regione Piemonte) che si considera obbligatoriamente complementare e quindi come allegato NECESSARIO a questa Relazione Geologica.

contorno del territorio già edificato, considerando possibile l'utilizzazione urbanistica di questi areali, non solo come completamento bensì come limitate aree di ampliamento.

Tali aree sono collocate su elementi morfologici originati da tipologie di dissesto ad elevata energia e pericolosità (solo in seguito a forti precipitazioni), tuttavia attualmente non sono più in posizione soggetta all'azione diretta dei fenomeni dissestivi originari; adottando opportuni accorgimenti si possono minimizzare eventuali condizioni di moderata pericolosità, verificabili in occasione di eventi di carattere eccezionale.

In assenza di tali interventi sono invece solo ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo e miglioramento igienico funzionale dell'esistente.

Sono state comprese in questa fascia per esempio la zona nord di Pessinetto Fuori e una parte di Pessinetto Centro e tutti quei settori di versante che generalmente non presentano segni evidenti di dissesto ma presso cui occorre un monitoraggio costante in specie durante i periodi di intense precipitazioni.

**In relazione alle diverse condizioni di pericolosità geomorfologica riscontrabili nell'ambito dei siti urbanizzati si ribadisce che nella Classe IIIb2 solo a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti;**

**L'accertamento delle condizioni liberatorie previste avverrà, a conclusione delle verifiche sulle opere esistenti e/o da completare o della realizzazione degli interventi di riassetto, mediante certificazione, che l'Amministrazione richiederà ai progettisti, attestante l'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.**

#### **7.7.4.2 CLASSE IIIb3<sup>♣2</sup>**

Comprende le classi edificate in cui le condizioni di pericolosità morfologica determinano situazioni di rischio non eliminabili e/o minimizzabili a fronte di eventi di dissesto a carattere eccezionale; sono tuttavia previsti interventi di riassetto idrogeologico da realizzare a tutela del patrimonio esistente, nel caso di fenomeni dissestivi di minore entità.

Si tratta di porzioni di territorio soggetti a potenziali fenomeni di dissesto connessi all'attività dinamica dei versanti in caso di eventi caratterizzati da eventi meteorologici straordinari con alta energia di trasporto (erosione della coltre superficiale, esondazioni) o da meccanismo di trasporto solido in massa per ricarica impulsiva e violenta del Torrente Stura e da parte dei rispettivi tributari.

---

\*<sup>2</sup> Le suddivisioni della Classe IIIb in IIIb2 e IIIb3 fanno fede a quanto esposto nella "Nota Tecnica Esplicativa" alla Circolare P.R.G. 8, Maggio 1996 7/LAP, (Dicembre 1999 a cura della Regione Piemonte) che si considera obbligatoriamente complementare e quindi come allegato NECESSARIO a questa Relazione Geologica.

Sono ancora compresi i settori di versante edificati soggetti a:

- fenomeni di crollo attivo e/o rotolamento massi lungo direttrici preferenziali dei versanti soprastanti;
- fenomeni gravitativi estesi e diffusi coinvolgenti il substrato o la coltre di copertura quaternaria di vario tipo, *soil-slips* ecc. tuttora attivi o riattivatisi di recente.

Si tratta di aree edificate la cui utilizzazione urbanistica deve essere limitata al solo patrimonio esistente, a tutela delle quali è necessario prevedere opere di riassetto territoriale di carattere pubblico nonché uno specifico piano di protezione civile da attivare in caso di eventi di dissesto eccezionali.

Secondo la vigente normativa in assenza di tali interventi di riassetto sono consentite le trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali la manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro, il risanamento conservativo ed il miglioramento igienico funzionale.

Avendo già individuato una classe di rischio minore definita *IIIB2*, rientrano in questa categoria quei settori di territorio edificati per i quali non si possono prevedere adeguati interventi atti a ridurre considerevolmente le condizioni di pericolosità in caso di eventi eccezionali di dissesto. Sono tuttavia necessari gli interventi a tutela del patrimonio esistente per ridurre le condizioni di pericolosità a fronte di eventi di dissesto di ordinaria entità, connessi all'attività dinamica dei corsi d'acqua fatta specie lungo i versanti.

Pertanto l'utilizzazione urbanistica resta limitata al territorio esistente mediante interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo e miglioramento igienico funzionale.

Si tratta, nel caso specifico, per esempio della fascia di versante compresa fra Gisola e località Casel dove è probabile la presenza di antica paleofrana mascherata in superficie da una caotica coltre di detrito ed ancora del settore di versante lungo la strada provinciale situato presso Nord di Pessinetto a confine con Mezenile dove sono evidenti attuali segni di dissesto ed il drenaggio e la regimazione delle acque appaiono completamente insufficienti.

**Si ricorda che nella Classe IIIb3 a seguito della realizzazione delle opere sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico, escludendovi comunque nuove unità abitative ed interventi di completamento.**

### 7.7.5. CLASSE IIIC

Sono classificati quegli areali in condizioni di alta pericolosità geomorfologia e di rischio per i quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente; si tratta di aree non difendibili, sotto l'aspetto dell'utilizzazione urbanistica, con interventi di riassetto territoriale che sono tuttavia necessari nel tentativo di salvaguardare l'abitato esistente ma soprattutto per la difesa del suolo e del riassetto idrogeologico.

Per questi settori di territorio devono essere adottati specifici piani di protezione civile da attivare in caso di necessità, sulla base dell'evoluzione dinamica dei fenomeni di dissesto, la possibilità prevista dalla vigente normativa circa il consolidamento del suolo ed il trasferimento degli insediamenti abitativi, adottando i provvedimenti di cui alla Legge n° 445 del 09.07.1998.

Due areali compresi nel territorio comunale di Pessinetto ricadono in questa categoria ad alto rischio idrogeologico.

## 8. FASCE FLUVIALI

Con la recente adozione del “Piano Stralcio per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico” (P.A.I.), si completa il quadro normativo inerente la difesa del suolo previsto ai sensi della Legge 183/89. Tale piano costituisce l’atto pianificatorio conclusivo in materia di “difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico” che unifica quanto già previsto dai due precedenti strumenti di pianificazione parziale: il P.S. 45 e il P.S.F.F..

L’adozione del P.A.I. comporta l’osservanza delle misure temporanee di salvaguardia di cui all’art.3. Vale la pena sottolineare, tuttavia, che i Comuni interessati dal P.A.I. sono tenuti a verificare la congruenza degli strumenti urbanistici con lo stato di dissesto del territorio (art. 2 della deliberazione di cui sopra), tenendo conto anche di quanto visualizzato nella cartografia Allegato n° 4 “Delimitazione delle aree in dissesto – Cartografia in scala 1:25.000”, nonché alle analisi e informazioni disponibili presso la Regione, la Provincia e la Comunità Montana di appartenenza. La delimitazione delle fasce di rispetto dei corsi d’acqua minori risulta di difficile definizione poiché la dinamica fluviale non sempre consente l’applicazione dei criteri geomorfologici.

Pertanto nella cartografia di dettaglio è stato visualizzato il reticolo idrografico più significativo.

Si propongono quindi le seguenti prescrizioni:

- reticolo idrografico secondario: si conferma una fascia minima di 10 m misurati dal ciglio superiore di entrambe le sponde, ovvero dal ciglio dell’orlo di scarpata, anche nel caso di rii non demaniali;
- reticolo idrografico artificiale (canali, bealere ecc.): si conferma una fascia minima di 5 m misurati dal ciglio superiore di entrambe le sponde a meno che specifici studi a carattere idraulico non giustifichino ampiezze inferiori;
- corsi d’acqua intubati: lungo questi tratti sono previste le fasce di rispetto sopra citate e conseguente divieto di edificazione.
- Fiume Stura: un unica fascia di pericolosità Ee è stata riportata in cartografia sulla base degli ultimi studi idraulici; per sicurezza ,dato il carattere torrentizio del corso d’acqua, si è optato di includere in Ee anche la fascia di esondazione  $Tr=500$  anni.

Le aree comprese all’interno delle fasce fluviali non sono utilizzabili ai fini urbanistici (ascrivibili alla classe III), si escludono pertanto qualsiasi nuovi interventi edilizi, compresi box e pertinenze simili.

## **9. FASCE DI RISPETTO DI POZZI E SORGENTI**

L'ubicazione di tutte le fonti di approvvigionamento idrico è stata verificata tramite una cartografia esistente che indica tutti gli attingimenti idropotabili pubblici ad oggi sfruttati dal servizio acquedottistico.

Le zone di "rispetto" sono definite dai DD.LL. 152/99 e 258/00 (che sviluppano ed aggiornano i criteri di salvaguardia contenuti nel D.P.R. 236/88) i quali, in assenza di diversa individuazione regionale, la individuano come l'area di raggio di 200 m rispetto al punto di captazione e derivazione (art. 21 comma 7 D.L. 258/00).

Le norme citate di protezione delle risorse idriche, definiscono anche una zona di tutela assoluta costituita dall'area immediatamente circostante il punto di captazione con almeno 10 m di raggio.

## 9. OSSERVAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE

In considerazione di quanto esposto vengono qui di seguito elencate ulteriori prescrizioni in funzione dei vincoli di natura geologica, relativa all'edificabilità dei suoli ed agli interventi antropici più in generale:

- nel caso in cui siano presenti scarpate limitrofe a nuovi insediamenti in progetto, dovranno essere garantite adeguate fasce di rispetto (non inferiori comunque a 20 metri) dall'orlo delle stesse (tali aree sono peraltro già incluse in classe di non idoneità nella carta di sintesi);
- nelle zone alla base di ripidi versanti dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto di metri 20 dal piede degli stessi, subordinando inoltre, gli interventi edilizi ad una specifica verifica delle possibili problematiche legate alla caduta massi ed alla stabilità dei versanti (tali aree sono peraltro già incluse in classe di non idoneità nella carta di sintesi);
- qualora siano necessari sbancamenti artificiali delle scarpate e riporti di materiale, gli stessi dovranno essere sostenuti e drenati al fine di garantire, a breve e lungo termine, la stabilità dei pendii;
- nelle zone acclivi o poste alla base di ripidi versanti, particolare attenzione dovrà essere posta alla regimazione delle acque superficiali che andranno captate, regimate e convogliate in impluvi naturali; dovrà essere costantemente garantita la manutenzione dei muretti a secco limitrofi agli insediamenti previsti, verificando il loro stato di conservazione;
- parimenti dovrà essere posta particolare cura nel prevedere sistemi per l'evacuazione delle acque bianche, provenienti da tetti, strade private, o parcheggi, che non conferiscono in fognatura: in assenza di punti di recapito, dovranno essere previsti letti pendenti adeguatamente dimensionati o superfici realizzate con materiali semipermeabili (ad es. con autobloccanti) al fine di minimizzare le superfici impermeabilizzate.

Per quanto concerne gli interventi di carattere antropico interferenti con l'idrografia superficiale vengono recepiti i principi contenuti nella circolare 7/LAP:

- la copertura dei corsi d'acqua sia pubblici che privati, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione non è ammessa in nessun caso
- non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua incluse le zone di testata tramite riporti vari, né rettifiche del loro naturale percorso;
- dovrà essere costantemente garantita la pulizia e la manutenzione degli alvei dei corsi d'acqua pubblici e privati, limitrofi agli insediamenti previsti, verificando le loro sezioni di deflusso, soprattutto per i tratti di alveo intubati ed adeguando quelle insufficienti;

- parimenti si raccomanda la pulizia dei corsi d'acqua soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti esistenti;
- nel caso di corsi d'acqua arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde a fini ispettivi e manutentivi;
- le eventuali nuove opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la larghezza dell'alveo a "rive piene" misurata a monte dell'opera: questo indipendentemente dalle verifiche di portata.

In merito alle opere di attraversamento si richiama quanto previsto nelle N.d.A. del P.A.I. (art.19 comma 1): *"1. Le nuove opere di attraversamento stradale o ferroviario, o comunque le infrastrutture a rete interessanti il reticolo idrografico non oggetto di delimitazione delle fasce fluviali nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998 e nel presente Piano, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui in apposita direttiva emanata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po", con delibera C.I. 2/99 del 11 maggio 1999.*

In riferimento al P.A.I. si richiamano, per un loro rigoroso rispetto, i disposti di cui all'art. 18, comma 7 delle N.T.A. del P.R.G.C. non dovranno essere in contrasto con i criteri di cui all'art. 9 delle N.T.A. del P.A.I. stesso.

Inoltre si ribadiscono le prescrizioni dettate dal D.M.LL. PP. N° 47 del 11.03.88 (*"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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*) e dalle nuove *Norme Tecniche per le Costruzioni* approvate con D.M. 14/01/2008, secondo cui si esige la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito con la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio sia in zona sismica che non.

Si ricorda che tali norme *"si applicano a tutte le opere pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica"*.

## ALLEGATO A

### 1. RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

#### 1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI

Sotto l'aspetto geotecnico i lotti interessati dai singoli interventi sono definiti da terreni che presentano caratteristiche geotecniche sostanzialmente differenti fra loro.

Si tratta di unità litologiche separabili come segue:

- ⇒ coperture eluvio colluviali e detritiche, morenico s.l in cui sono state operate le seguenti distinzioni basandosi sullo spessore della coltre detritica e sulla sua origine:
- a) depositi perlopiù costituiti da *diamicton matrix supported* con matrice limoso-argillosa, non addensata, e scheletro in proporzioni molto variabili, formato da ciottoli e massi angolosi eterometrici, derivanti dall'elaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato costituito da calcescisti associati a pietre verdi; *generalmente nei settori prospicienti il centro abitato e nei sobborghi circostanti lo stesso dove la coltre presenta un certo spessore ed è stata rimaneggiata antropicamente da attività di vario genere;*
  - b) depositi perlopiù costituiti da un pacco di sedimenti ghiaiosi di potenza in genere compresa fra 0.5 m e 2 m nelle zone di maggiore accumulo, *clast supported con tessitura open work ad elementi generalmente spigolosi costituiti da litotipi del substrato locale (gneiss, calcescisti e pietre verdi s.l.), da dimensioni da medie a piccole (detriti di falda) oppure a grosse dimensioni, detrito a grossi blocchi nelle zone più in quota generalmente verso le frazioni situate presso il tutto versante prospiciente Pessinetto Centro;*
  - c) *diamicton* a matrice sabbiosa, non addensati, con intercalazioni di ghiaie sabbiose (depositi di origine mista, ovvero morenico s.l.), dove nella carta geomorfologica sono indicati i terreni di natura morenica, ovvero presso Pessinetto Fuori e B.ta Laietto.
- ⇒ alluvioni recenti e non – alluvioni del Torrente Stura, terreni generalmente trascurabili nel territorio ed inseriti in zona III nella carta di sintesi (non edificabile) per motivi di esondabilità degli stessi corsi d'acqua montani (Pessinetto Centro prospiciente il torrente Stura);

⇒ substrato roccioso sedimentario o metamorfico: areali a monte di Pessinetto Centro, ovvero Frazioni Tortore e Sant' Ignazio, e lungo la S.P. 1 ("Ca' de Spagna, La Losa") i cui fianchi del sedime stradale appaiono costituiti da pareti e scarpate rocciose, zona III non edificabile a parte la presenza di piccole borgate alpine isolate in genere abbandonate.

### ***1.1.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI DEI TERRENI DI COPERTURA***

Le coperture eluvio-colluviali e detritiche nonché il morenico s.l. caratterizzano e occultano la maggior parte del territorio comunale e risultano particolarmente importanti nel settore ampiamente urbanizzato posto immediatamente ad SW del capoluogo.

La potenza della coltre eluvio-colluviale descritta è variabile in dipendenza dal contesto geomorfologico in cui è compresa: è submetrica in prossimità dei crinali e aumenta sino a potenze plurimetriche alla base dei versanti.

Le coltri eluvio - colluviali possono essere classificate come **terre a grana fine coesive** (CL - ML nella classificazione U.S.C.S.), trattasi di materiali molto compressibili che possono indurre sulle strutture cedimenti consistenti (centimetrici).

La quantificazione delle capacità portanti delle terre descritte potrà essere affrontata solo sulla base di indicazioni più specifiche in merito alle strutture e manufatti che verranno insediati nei singoli lotti ed in particolare:

- ⇒ sulle tipologie delle opere di fondazione e loro approfondimento;
- ⇒ orientazione e livello dei carichi trasmessi;
- ⇒ indagini puntuali effettuate in corrispondenza delle superfici coperte dalle strutture.

Il materiale costituente le coperture detritiche e colluviali è direttamente influenzato dalla litologia del substrato su cui si è sviluppato e le caratteristiche geotecniche dipendono fortemente dal contenuto in acqua.

Sui terreni preterziari la coltre eluvio-colluviale è generalmente scarsa o assente. Per la determinazione qualitativa dei parametri geotecnici indicativi ci si può basare sui dati reperibili in letteratura (Lambe & Whitman, 1969; Nav-Fac, 1971; Lancellotta, 1987).

Trattandosi di materiali plastici con permeabilità bassa, la determinazione della coesione ( $c$ ) e dell'angolo di resistenza al taglio ( $\phi'$ ) si basa sul contenuto in argilla e sull'indice di plasticità (Lupini et al., 1981).

Per la determinazione del peso di volume dei materiali in questione ci si può riferire alle usuali correlazioni tra granulometria,  $D_r$  e  $\gamma$  (Nav-Fac, 1970) o tra  $\phi$  e  $\gamma$  (Bowles, 1974).

### *1.1.3 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI DELLE ALLUVIONI*

Questo litotipo occupa un modesto settore lungo il corso del Torrente Messa e dei suoi affluenti, depositi localizzati si rinvengono anche a quote più elevate in terrazzi sospesi sulle alluvioni attuali. I depositi alluvionali, ghiaiosi ciottolosi sabbiosi vengono classificati come **terre granulari grossolane**, GW e GP secondo l'U.S.C.S., e presentano generalmente buone caratteristiche geotecniche, comunque tali da consentire l'applicazione dei carichi usualmente indotti da edifici ( $1 \div 1.5 \text{ kg/cm}^2$ ).

La loro eterogeneità con presenza di livelli scadenti e della falda idrica impone l'esecuzione di indagini preventive soprattutto per opere impegnative.

La tessitura del deposito detritico - alluvionale, fortemente eterometrica, costituisce inoltre un ostacolo alla realizzazione di prove di laboratorio volte alla sua caratterizzazione geotecnica "di massa". per cui ci si riferisce alle sue frazioni granulometriche medie e fini, tralasciando il ruolo svolto dagli elementi maggiori.

I valori di densità relativa sono fortemente variabili in funzione dell'età e della profondità:  $D_r$  è compreso tra 20 e 40 % per le alluvioni superficiali attuali e tra 60 e 80 % per le antiche alluvioni terrazzate.

Anche in questo caso, per la determinazione dei parametri geotecnici indicativi, ci si è quindi basati del metodo seguito precedentemente.

Trattandosi di materiali incoerenti con buona permeabilità, le analisi saranno svolte in termini di tensioni efficaci, con coesione nulla ( $c' = 0$ ).

La valutazione dell'angolo di resistenza al taglio ( $\phi'$ ) è derivabile dal valore di densità relativa del materiale, che secondo la correlazione di Schmertmann (1978), è riconducibile al valore di  $D_r$  attraverso la seguente equazione:  $\phi' = A + B \times D_r$

Il valore ricavato è relativo ad un angolo di resistenza al taglio di picco.

Ai fini della determinazione della capacità portante, è preferibile riferirsi al valore dell'angolo di resistenza al taglio "a volume costante" ( $\phi_{cv}$ ), che meglio descrive il comportamento di un terreno potenzialmente soggetto a fenomeni di rottura progressiva.

In tale ambito, Terzaghi (1943) suggerisce l'applicazione di un fattore di riduzione, per cui:

$$\tan \phi_R' = 0,67 \tan \phi'$$

che, per altro, secondo alcuni autori (Vesic, 1970) può rivelarsi eccessivamente cautelativo.

Per la determinazione del peso di volume dei materiali in questione anche in questo caso ci si può riferire alle usuali correlazioni tra granulometria,  $D_r$  e  $\gamma$  (Nav-Fac, 1970) o tra  $\phi$  e  $\gamma$  (Bowles, 1974).

#### ***1.1.4 DEFINIZIONE QUALITATIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI FONDAMENTALI DEL SUBSTRATO ROCCIOSO***

Per la caratterizzazione dei litotipi sia terziari che preterziari si potrà procedere ad un rilievo geostrutturale ed alla successiva classificazione.

La classificazione dell'ammasso roccioso è finalizzata, soprattutto, alla determinazione dei parametri geomeccanici di riferimento, necessari per la quantificazione del comportamento meccanico dei litotipi.

Tali parametri possono essere sintetizzati come segue:

⇒ Per le caratteristiche di resistenza al taglio:

*l'angolo di attrito  $\phi$*

*la coesione  $c$  (criterio di Coulomb)*

⇒ Per le caratteristiche di deformabilità :

*il modulo di deformabilità in sito  $E_d$*

I valori di tali parametri, possono essere determinati per via diretta, attraverso prove in sito o di laboratorio, oppure ricavati tramite correlazioni empiriche dalle classificazioni di Barton (1976) e di Bieniawski (1976).

Per quanto concerne il valore dell' angolo di attrito “di ammasso”, si può ricorrere alla relazione tra gli indici  $J_r$  e  $J_a$  che compaiono nella definizione dell'indice  $Q$  di Barton:

$$\phi_A = \arctan\left(\frac{J_r}{J_a}\right)$$

oppure, in Bieniawski:

$$\phi_A = 0.5RMR + 5$$

La valutazione del grado di coesione “di ammasso” può derivare dall'applicazione di opportune formule di riduzione al valore di coesione ottenuto su campione in laboratorio, oppure, più semplicemente e con altrettanta attendibilità, dalla correlazione proposta da Bieniawski tra l'indice  $RMR$  e  $c$ , dove:

$$c = 5RMR$$

Il modulo di deformabilità in sito  $E_d$  è ricavabile direttamente dai valori di  $RMR$  mediante la relazione proposta da Bieniawski, valida solo per valori di  $RMR > 50$

$$E_d = 1000 \times (2 \times RMR - 100) \quad [\text{MPa}]$$

o mediante la relazione proposta da Serafim & Peirera (1983), valida anche per il caso in cui  $RMR < 50$ :

$$E_d = 1000 \times 10^{\left(\frac{RMR-10}{40}\right)} \quad [\text{MPa}]$$

Per quanto concerne la valutazione di  $E_d$ , tenendo conto di esperienze italiane, Lembo Fazio & Ribacchi (1983), i quali sostengono che il valore di  $E_d$  ottenuto dalle correlazioni empiriche sopra riportate può risultare sottostimato se riferito ad un ammasso di buona qualità, sovrastimato nel caso opposto.

Tale considerazione, ed il fatto che le correlazioni non tengono conto del livello di sforzi applicato, induce a trasferire con cautela al contesto reale il valore di  $E_d$  stimato.

## 2. CONSIDERAZIONI GENERALI

In base a quanto emerso nel corso dei sopralluoghi puntuali effettuati e tenendo conto delle risultanze dell'indagine svolta, vengono formulate le seguenti considerazioni conclusive:

1. le opere di fondazione degli insediamenti prevedibili potranno essere di tipo diretto superficiale e impostate nelle facies più grossolane dei depositi detritici descritti oppure nel substrato roccioso;
2. le terre fini coesive essendo materiali molto compressibili possono determinare problemi legati a cedimenti differenziali, quantificabili solo a seguito di rigorose indagini geotecniche;
3. i depositi descritti possono essere sede di una falda libera sostenuta da un substrato con permeabilità molto bassa, e suscettibile ad escursioni stagionali considerevoli;
4. nei lotti ricadenti lungo settori di pendio sottostanti ad edifici e strutture esistenti dovranno essere attentamente valutati gli scavi di sbancamento e soprattutto la possibile interferenza delle strutture a progetto con gli edifici esistenti;
5. le scelte progettuali specifiche dovranno essere sostenute e precedute da indagini puntuali atte ad accertare la successione geologica specifica ed alla caratterizzazione geotecnica dei terreni in ottemperanza del D.M. del 11/03/1988;
6. particolare attenzione dovrà essere rivolta al controllo delle acque sia superficiali che profonde, provvedendo con interventi adeguati ad una loro regimazione, captazione e drenaggio.
7. gli interventi previsti in classe IIIb dovranno essere preceduti da interventi di riassetto territoriale come dettagliato nelle relative schede.

Le aree considerate risultano pertanto idonee e compatibili con le scelte urbanistiche operate, mantenendo ferma la necessità di osservare le considerazioni contenute nelle singole schede relative ai lotti esaminati.

### 3. SCHEDE DESCRITTIVE DELLE SINGOLE AREE

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata sulla sinistra idrografica del Fiume Stura di Lanzo, alla quota di 590 m s.l.m., a valle dell'esistente Strada Provinciale. L'area è debolmente acclive e risulta sospesa di qualche metro rispetto al fondovalle.</p>	<p><b>Località:</b> Pessinetto Centro e nuclei abitati limitrofi</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro. A sud, verso la Stura sono presenti depositi alluvionali. Verso est affiorano rocce appartenenti all'Unità Sesia-Lanzo (Gneiss anfibolitici).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Durante l'alluvione del '93 una frana ha lambito l'area mentre nell'alluvione del 2000 il settore considerato non è stato interessato da alcun evento. In località a monte di La Villa è stata segnalata una frana che non ha più dato segni di riattivazione e che attualmente risulta boscata.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b> Sistemazione e messa in sicurezza della frana del 1993 da parte degli organi competenti (Regione)</p>	
<p><b>Considerazioni</b> Non sussistono attualmente gravi fenomeni di instabilità in atto; tuttavia per le zone più acclivi, vi sono condizioni favorevoli al potenziale innesco di movimenti franosi in occasione di eventi meteorici eccezionali. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali e per quanto riguarda le aree prospicienti il torrente Stura, opere di difesa spondale.</p> <p>Per quanto concerne le zone in classe <b>IIIb2</b>, sarà da attuarsi il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e il drenaggio dei terreni di copertura previo studio geologico e/o idraulico. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, data la presenza di copertura sciolta, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individua le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe <b>IIIb3</b>: sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.</p> <p>Classe <b>IIIb2</b>: a seguito delle opere di regimazione del versante e della costruzione delle opere di difesa spondale, verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere idraulico e geologico, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti. Divieto di costruzione di locali interrati.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb2 – IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , alla quota di 670 m s.l.m. L'area si presenta mediamente acclive e risulta terrazzata.</p>	<p><b>Località:</b> Laietto e zone a ovest ed a est di Laietto. B.ta Cialandri</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da diamicton a matrice sabbiosa, non addensati, con intercalazioni di ghiaie sabbiose (depositi di origine mista, ovvero morenico s.l.). Verso est (B.ta Cialandri) affiorano rocce appartenenti all'Unità Sesia-Lanzo (Gneiss anfibolitici).</p>
<p>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità Si segnala una frana, attualmente quiescente che nei primi anni del 1900 ha causato vittime. Questa presunta paleofrana è tuttavia in condizioni di diffusa quiescenza senza segni recenti di riattivazione malgrado l'alluvione del 15 Ottobre 2000.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b> Il versante risulta antropicamente modificato, tuttavia non sono stati effettuati interventi di tutela.</p>	
<p><b>Considerazioni</b> Non sussistono attualmente gravi fenomeni di instabilità in atto; la morfologia della zona non consente la delimitazione certa di possibili nicchie di distacco, ma la presenza di numerose percolazioni di acqua al piede del versante superiormente alla B.ta Laietto costituiscono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p> <p>Nelle aree in classe <b>IIIb2</b>, sarà da attuarsi la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e il drenaggio dei terreni di copertura previo studio geologico e/o idraulico. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, data la presenza di copertura sciolta, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988, che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3: sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.</p> <p>Classe IIIb2: a seguito delle opere di regimazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere idraulico e geologico, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIb-IIIb2-IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , ed è compresa tra le quote 610-640 m s.l.m. L'area si presenta mediamente acclive e risulta terrazzata.</p>	<p><b>Località:</b> Pessinetto Fuori</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da diamicton a matrice sabbiosa, non addensati, con intercalazioni di ghiaie sabbiose (depositi di origine mista, ovvero morenico s.l.).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Si segnala una frana tipo colata che attualmente appare stabilizzata e che ha mostrato segni di riattivazione nell'Ottobre 2000.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b> Non si segnalano interventi</p>	
<p><b>Considerazioni</b> Non sussistono attualmente gravi fenomeni di instabilità in atto; nelle zone più acclivi, vi possono essere potenziali inneschi di fenomeni franosi (colate) in occasione di eventi meteorici eccezionali. Nelle aree in classe <b>IIIb2</b>, sarà da attuarsi la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e il drenaggio dei terreni di copertura previo studio geologico e/o idraulico. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, data la presenza di copertura sciolta, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988, che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p> <p>Le aree in classe <b>IIB</b> sono da ritenersi idonee a nuove edificazioni a condizione che le condizioni geomorfologiche attuali non vengano peggiorate e che venga effettuata la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, data la presenza di copertura sciolta, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988, che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe <b>IIIB2</b>: a seguito delle opere di regimazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere idraulico e geologico, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p> <p>Classe <b>IIB</b>: La realizzazione degli interventi edilizi è subordinata all'effettuazione di accurate indagini in ottemperanza al D.M. 11.03.88 secondo cui si richiede uno studio geologico e che può essere corredato su richiesta, di uno studio idrologico-idraulico.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIB – IIIb2</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<b>COMUNE:</b> PESSINETTO	<b>Località:</b> B.ta Costa e nuclei abitati a sud e a nord di B.ta Costa
<b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , alle quote comprese tra 600 e 730 m s.l.m. L'area si presenta da mediamente acclive ad acclive e risulta terrazzata.	<b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro.
<b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Non si segnalano eventi significativi tuttavia nella zona a sud di Costa per via dell'acclività e del cattivo drenaggio superficiale vi sono potenziali rischi di frana.	
<b>Interventi di tutela realizzati</b> Non si segnalano interventi	
<b>Considerazioni</b> Non sussistono attualmente gravi fenomeni di instabilità in atto; nelle zone più acclivi, vi possono essere potenziali inneschi di fenomeni franosi (colate) in occasione di eventi meteorici eccezionali. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.  Le aree in classe <b>IIB</b> sono da ritenersi idonee a nuove edificazioni a condizione che le condizioni geomorfologiche attuali non vengano peggiorate e che venga effettuata la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio geologico e/o idraulico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.. Non sono ammessi piani interrati sottofalda; la realizzazione di vani tecnici in parziale sottofalda (con piano inferiore nell'ambito della fascia di escursione della falda) può essere ammessa solo subordinatamente alla realizzazione di interventi strutturali di protezione attiva e passiva (impermeabilizzazioni, pozzetti di drenaggio con annesso impianto di smaltimento acque).	
<b>Prescrizioni</b> Classe <b>IIIb3</b> : sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.  Classe <b>IIB</b> : La realizzazione degli interventi edilizi è subordinata all'effettuazione di accurate indagini in ottemperanza al D.M. 11.03.88 secondo cui si richiede uno studio geologico e che può essere corredato su richiesta, di uno studio idrologico-idraulico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.	
<b>Classe d'idoneità:</b> IIB – IIIb3	<b>Data:</b> luglio 2012

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , ed è compresa tra le quote 630-650 m s.l.m. L'area si presenta acclive e risulta terrazzata.</p>	<p><b>Località:</b> Mombresto</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro. Verso ovest affiorano rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Non si segnalano eventi significativi ma a causa dell'acclività e del cattivo drenaggio superficiale vi sono potenziali rischi di frana.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b> I potenziali fenomeni d'instabilità legati principalmente all'acclività dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi, sono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3: sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica secondo D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , ed è compresa tra le quote 730-770 m s.l.m. L'area si presenta mediamente acclive e risulta terrazzata.</p>	<p><b>Località:</b> Maleggia Ovest-Est</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro. Verso ovest affiorano rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Non si segnalano eventi significativi ma a causa dell'acclività e del cattivo drenaggio superficiale vi sono potenziali rischi di frana.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b> Non si segnalano interventi</p>	
<p><b>Considerazioni</b> I potenziali fenomeni d'instabilità legati principalmente all'acclività dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi, sono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici..  Le aree in classe <b>Iib</b> sono da ritenersi idonee a nuove edificazioni a condizione che le condizioni geomorfologiche attuali non vengano peggiorate e che venga effettuata la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica che verifichi la stabilità dei pendii in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe <b>IIIB3</b>: sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.  Classe <b>Iib</b>: La realizzazione degli interventi edilizi è subordinata all'effettuazione di accurate indagini in ottemperanza al D.M. 11.03.88 secondo cui si richiede uno studio geologico e che può essere corredato su richiesta, di uno studio idrologico-idraulico (ai sensi dei D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008).</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> Iib – IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata su versante , ed è compresa tra le quote 630-650 m s.l.m. L'area si presenta acclive e risulta terrazzata.</p>	<p><b>Località:</b> Gisola, Casel, Balma e B.te limitrofe</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro. Verso ovest affiorano rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b> Sopra Gisola si sono verificati fenomeni franosi di una certa entità in località Casel nel 1995.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b> I potenziali fenomeni d'instabilità legati principalmente all'acclività dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi, sono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.  Le aree in classe <b>Iib</b> sono da ritenersi idonee a nuove edificazioni a condizione che le condizioni geomorfologiche attuali non vengano peggiorate e che venga effettuata la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, data la presenza di copertura sciolta, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3: sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.  Classe Iib: La realizzazione degli interventi edilizi è subordinata all'effettuazione di accurate indagini in ottemperanza al D.M. 11.03.88 secondo cui si richiede uno studio geologico e che può essere corredato su richiesta, di uno studio idrologico-idraulico in ottemperanza al D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> Iib-IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b>                  La zona è situata parte su un colle e parte su una vetta , ed è compresa tra le quote 870-950 m s.l.m. L'area si presenta da subpianeggiante ad acclive.</p>	<p><b>Località:</b> S. Ignazio</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b>                  Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili di qualche metro (B.ta S. Ignazio) e da rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti massicce presso il Santuario di S. Ignazio).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b></p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b>                  Le aree in classe <b>I<b>ib</b></b> sono da ritenersi idonee a nuove edificazioni a condizione che le condizioni geomorfologiche attuali non vengano peggiorate e che venga effettuata la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata. L'idoneità delle scelte progettuali relative alle tipologie dei manufatti di contenimento, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 11/03/1988, che individui le caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b>                  Classe <b>I<b>ib</b></b>: la realizzazione degli interventi edilizi è subordinata all'effettuazione di accurate indagini in ottemperanza al D.M. 11.03.88 secondo cui si richiede uno studio geologico e che può essere corredato su richiesta, di uno studio idrologico-idraulico in ottemperanza al D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> <b>I<b>ib</b></b></p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata parte su un colle e parte su una vetta , ed è compresa tra le quote 870-950 m s.l.m. L'area si presenta da subpianeggiante ad acclive.</p>	<p><b>Località:</b> Tortore</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici scarsamente potenti e da rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti fratturate).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b></p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b> I potenziali fenomeni d'instabilità legati principalmente all'acclività dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi, sono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.  Nella zona nord classificata come <b>IIIb2</b>, sarà da attuarsi la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e il drenaggio dei terreni di copertura previo studio geologico e/o idraulico secondo i D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3 sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.  Classe IIIb2 : a seguito delle opere di regimazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere idraulico e geologico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata parte su un colle e parte su una vetta , ed è compresa tra le quote 870-950 m s.l.m. L'area si presenta da subpianeggiante ad acclive.</p>	<p><b>Località:</b> La Blina</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da rocce appartenenti al Complesso dei Calcescisti con pietre verdi (Serpentiniti massicce) e da una debole copertura eluvio-colluviale.</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b></p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b> La zona sud, piuttosto acclive, è soggetta a potenziali fenomeni d'instabilità dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi; nella perimetrazione sono state incluse quei settori compresi in un intorno significativo. Tali aree, classificate come <b>IIIb3</b>, sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p> <p>Nella zona nord classificata come <b>IIIb2</b>, sarà da attuarsi la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e il drenaggio dei terreni di copertura previo studio geologico e/o idraulico in ottemperanza al D.M. 11/03/1988 che individui le caratteristiche geotecniche dei livelli interessati dalle fondazioni e del D.M. 14/01/2008 anche per quanto riguarda i criteri sismici.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3 sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.</p> <p>Classe IIIb2: : a seguito delle opere di regimazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere idraulico e geologico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb2-IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b>                  La zona è situata in corrispondenza della S.P.1 a fianco del Torrente Stura e sopraelevata di qualche m rispetto ad esso ed è compresa dalla zona a monte del cimitero fino al confine comunale orientale. Risulta ubicata quasi sempre alla base di pareti rocciose.</p>	<p><b>Località:</b> La Losa-Ca' de Spagna</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b>                  Il settore è composto da rocce appartenenti all'Unità Sesia-Lanzo (Gneiss anfibolitici). e da una debole copertura detritica e verso la Stura, alluvionale.</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b>                  In zona Ca' de Spagna si sono verificati distacchi di massi.</p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b>                  Reti sulla parete rocciosa.</p>	
<p><b>Considerazioni</b>                  L'abitato di Ca' de Spagna, essendo situato alla base di una parete rocciosa che nei dintorni ha dato recentemente segni di instabilità, risulta soggetto a rischio di fenomeni di crollo. Anche la frazione "La Losa", per similitudine geomorfologica, si trova in condizioni di rischio simili.                  Tali aree, classificate come <b>IIIb3</b>, sono pertanto da ritenersi inadeguate a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la stabilizzazione del pendio mediante reti, tiranti ecc. con apposti studi secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008</p> <p>La zona a est vicino alla stazione La Losa, in prossimità del bivio per Mombresto, è stata classificata come <b>IIIb2</b>; in tale settore dove vi sono potenziali rischi di crollo, sarà opportuno migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la stabilizzazione del pendio mediante reti, tiranti ecc., da attuarsi inoltre la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e la verifica di eventuali venute d'acqua provenienti dalle pareti previo studio geologico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b>                  Classe IIIb3 sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.</p> <p>Classe IIIb2: : a seguito delle opere di sistemazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere geologico (verifica della stabilità del versante) e idraulico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb2-IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

<p><b>COMUNE:</b> PESSINETTO</p> <p><b>Assetto geomorfologico</b> La zona è situata sul versante nord-occidentale del comune di Pessinetto. Risulta compresa tra le quote 750 e 990 m s.l.m. L'area si presenta acclive.</p>	<p><b>Località:</b> B.te Bernucchio, Maiusetto, Sian, Pas, Mont e a nord di Mont.</p> <p><b>Caratteristiche geolitologiche</b> Il settore è composto da depositi eluvio-colluviali e detritici con potenze variabili oltre un metro. Affiorano sporadicamente rocce appartenenti all'Unità Sesia-Lanzo (Gneiss anfibolitici).</p>
<p><b>Ricostruzione degli eventuali fenomeni d'instabilità</b></p>	
<p><b>Interventi di tutela realizzati</b></p>	
<p><b>Considerazioni</b> I potenziali fenomeni d'instabilità legati principalmente all'acclività dei versanti e alla conseguente dinamica degli stessi, sono elementi di valutazione non trascurabili ai fini della pericolosità e del rischio. Le aree in classe <b>IIIb3</b> sono pertanto da ritenersi inidonee a nuove edificazioni e sono ammessi soltanto interventi atti a migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, come la regimazione delle acque superficiali che andrà opportunamente valutata previo studio idraulico e geologico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008.  La zona a nord della B.ta Mont è stata classificata in <b>IIIb2</b> per via della minore acclività; in tale settore, sarà opportuno migliorare le condizioni geomorfologiche attuali, la sistemazione idrogeologica del versante, il disciplinamento delle acque meteoriche, di gronda e scarico e la verifica di eventuali venute d'acqua provenienti dalle pareti previo studio geologico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008.</p>	
<p><b>Prescrizioni</b> Classe IIIb3 sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e gli interventi atti a mitigare la pericolosità geomorfologica.  Classe IIIb2: a seguito delle opere di sistemazione del versante e verificato il raggiungimento delle condizioni di sicurezza tramite studi a carattere geologico (verifica della stabilità del versante) e idraulico secondo il D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008, sarà possibile la realizzazione di ampliamenti e completamenti.</p>	
<p><b>Classe d'idoneità:</b> IIIb2-IIIb3</p>	<p><b>Data:</b> luglio 2012</p>

#### 4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

**Regio Decreto del 25/07/1904, n. 523** “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”.

**Legge 09/07/1908, n. 445** “Trasferimento e consolidamento di centri abitati.”

**Regio Decreto del 30/12/1923, n. 3267** “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani.” Istituisce il vincolo idrogeologico.

**Legge del 02/02/1974, n. 64** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.”

**L.R. del 05/12/1977, n. 56** “Tutela ed uso del suolo” e successive modifiche e integrazioni, e relative circolari P.G.R. n. 16/URE e n. 7/LAP.

**L.R. del 20/20/1978, n. 69** e s.m.i. “Coltivazione di cave e torbiere” detta le norme alle quali debbono sottostare tutte le attività estrattive del territorio della Regione Piemonte. Esulano dalla suddetta le attività estrattive in alveo.

**D.M. del 12/12/1985** “Norme tecniche relative alle tubazioni.” Stabilisce i principi da seguire nel progetto, costruzione e collaudo delle tubazioni in generale.

**D.G.R. del 08/03/1988, n. 2-19274** “L.R. 19/85 art. 6 – “Modalità per la formazione e l’adeguamento degli strumenti urbanistici generali ed esecutivi e loro varianti ai fini della prevenzione del rischio sismico.”

**D.M. del 11/03/1988, n. 47** “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce...” Questo decreto definisce i criteri di carattere generale da seguire per il progetto, la costruzione e il collaudo delle opere di fondazione, opere di sostegno, opere in terra, manufatti sotterranei, fronti di scavo, discariche colmate, drenaggi e filtri.

**D.P.R. del 24/05/1988, n. 236** “Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art. 15 della Legge 16/04/1987, n. 183.”

**Legge del 18/05/1989, n. 183** “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.”

**Circolare del P.G.R. del 18/07/1989, n. 16/URE** definisce gli elaborati tecnici a corredo dei P.R.G.

**L.R. del 09/09/1989, n. 45** “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici. ...” Essa trova applicazione nelle aree soggette a vincolo idrogeologico come definito dal R.D. del 30/12/1923 n. 3267.

**Circolare del P.G.R. del 18 maggio 1990, n. 11/PRE** “Circolare esplicativa sugli adempimenti in ordine all’applicazione del D.M. 11/03/1988 ...”.

**Deliberazione C.R. del 31/07/1991, n. 250-11937** “Criteri tecnici per l’individuazione e recupero delle aree degradate e per la sistemazione e rinaturalizzazione di sponde ed alvei fluviali e lacustri, ...”.

**L.R. del 27/12/91, n. 70** “Modifica della Legge Regionale 05/12/77, n. 56”.

**Circolare del P.G.R. del 31/12/1992, n. 20/PRE** “Prescrizioni di cui agli artt. 2 e 13 della Legge 02/02/1974 n. 64, relativa agli abitati da consolidare o da trasferire ai sensi della Legge 09/07/1908, n. 445.”

**Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9/1995 del 10 maggio 1995** “Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell’assetto idraulico, all’eliminazione delle situazioni di dissesti idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione.”

**Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/1996 del 5 febbraio 1996** “Legge 183/89, art. 17 comma 6-ter. Attuazione della deliberazione di comitato istituzionale n. 19 del 09/11/1995: Adozione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali”.

**Circolare P.G.R. del 08/05/1996, n. 7/LAP** “L.R. 05/12/77 n. 56 e s.m.i. - Specifiche tecniche per l’elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici”.

**D. Leg. del 05/02/1997, n. 22** - Definisce le categorie e le caratteristiche dei rifiuti nonché le modalità di smaltimento degli stessi abolendo il precedente D.P.R. n. 915/82 “Attuazione delle direttive CEE n. 75/442 relative ai rifiuti ...”.

**D.M. 14/02/97** “Direttive tecniche per l’individuazione e la perimetrazione, da parte delle Regioni, delle aree a rischio idrogeologico”.

**L.R. del 29/07/97, n. 41** “Modifica degli articoli 17, 40 e 77 della Legge Regionale 05/12/77, n° 56”.

**Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 26/1997 del 11 dicembre 1997** “Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. (Legge 183/89 e s.m.i., art. 17 comma 6-ter)”.

**Legge del 03/08/98 n. 267** “Conversione in legge del D.L. 11/06/98, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania”.

**Autorità di Bacino del Fiume Po - Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1/1999 del 11 maggio 1999** “Adozione del progetto di Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico. (art. 17 comma 6-ter e art. 18 comma 10, della Legge 183/89)”.

**Autorità di Bacino del Fiume Po – Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18/2001 del 26 aprile 2001** “Adozione del Piano Stralcio Per l’Assetto Idrogeologico per il Bacino Idrografico di Rilievo Nazionale del Fiume Po”.

**Regione Piemonte - D.G.R. n. 45-6656 del 15 luglio 2002** “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI). Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001. Indirizzi per l’attuazione del PAI nel settore urbanistico”.

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003** “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

**DM 14 gennaio 2008, (G.U. n. 29 del 04.02.2008, Suppl. Ord. n. 30)** “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”.

**Regione Piemonte - D.G.R. n. 7-3340 del 3 febbraio 2012,** “Modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011”.

**Regione Piemonte - D.G.R. n. 540/DB1400 del 09.03.2012 – Allegato A** “Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n. 3084 del 12.12.2011”.

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. CARATTERI GEOGRAFICI DELL' AREA.....	5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO DEL BACINO DELLE VALLI DI LANZO .....	6
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO DEL BACINO DELLE VALLI DI LANZO .....	7
3.1 <i>IL SISTEMA AUSTROALPINO</i> .....	7
3.1.1 <i>ZONA SESIA-LANZO</i> .....	7
3.2 <i>LA ZONA PIEMONTESE</i> .....	8
3.2.1 <i>IL COMPLESSO PIEMONTESE DEI CALCESCISTI CON PIETRE VERDI</i> .....	8
4. CARATTERI STRUTTURALI DELL' AREA .....	9
5. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE GENERALI DEI LITOTIPI COSTITUENTI IL TERRITORIO COMUNALE .....	13
6. CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL' AREA.....	13
7. CARTOGRAFIA ALLEGATA .....	16
7.1 <i>CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE DEGLI AFFIORAMENTI</i> .....	17
7.2 <i>CARTA DELL'ACCLIVITÀ</i> .....	17
7.3 <i>CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO</i> .....	17
7.3.1 <i>DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI MASSIMA DEL TORRENTE STURA</i> .....	18
7.3.2. <i>DETERMINAZIONE DEI VALORI DI PORTATA IN CONDIZIONI DI MASSIMA PIENA NEL BACINO DI RIO MOMBRESTO</i> .....	25
7.3.3 <i>DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE</i> .....	33
7.3.4. <i>CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA</i> .....	35
7.4 <i>MODALITA' DI DEFLUSSO IN PIENA</i> .....	39
7.4.1 <i>METODI DI CALCOLO</i> .....	39
7.4.2. <i>DEFINIZIONE DI LIVELLI IDROMETRICI DI VERIFICA</i> .....	40
7.5 <i>CONCLUSIONI</i> .....	45
7.6. <i>CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELLE OPERE IDRAULICHE</i> .....	46
7.7 <i>CARTA GEOMORFOLOGICA</i> .....	47
7.7.1 <i>ELENCO E DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI EVENTI A CARATTERE DISSESTIVO (FRANE E PALEOFRANE)</i> .....	49
7.7.2 <i>ANALISI DEI PRINCIPALI TEMATISMI IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA E MORFOLOGICA</i> .....	50
7.8. <i>CARTA DI SINTESI</i> .....	56
7.7.1. <i>CLASSE IIB</i> .....	57
7.7.2. <i>CLASSE III INDIFFERENZIATA</i> .....	59
7.7.3. <i>CLASSE IIIA</i> .....	61
7.7.4. <i>CLASSE IIIB</i> .....	61
7.7.5. <i>CLASSE IIIC</i> .....	66
8. FASCE FLUVIALI .....	67
9. FASCE DI RISPETTO DI POZZI E SORGENTI.....	68
9. OSSERVAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE.....	69

ALLEGATO A.....	71
1. RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA .....	71
1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI.....	71
1.1.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI DEI TERRENI DI COPERTURA.....	72
1.1.3 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI DELLE ALLUVIONI....	73
1.1.4 DEFINIZIONE QUALITATIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI FONDAMENTALI DEL SUBSTRATO ROCCIOSO .....	74
2. CONSIDERAZIONI GENERALI.....	76
3. SCHEDE DESCRITTIVE DELLE SINGOLE AREE .....	77
4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	89