

## **ALLEGATO 1**

**Relazione Generale redatta da Dr. Geol. Claudio Trovenzi ai sensi dell'art 4 della L.R. n. 41/97**

**COMUNE DI ORNICA**  
(PROVINCIA DI BERGAMO)

**COMPONENTE GEOLOGICA  
DELLA  
PIANIFICAZIONE COMUNALE**  
(Art. 4 della L.R. n. 41/47)

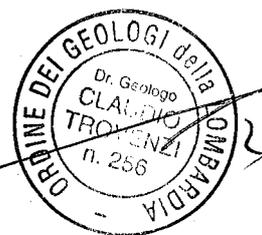
***RELAZIONE GENERALE***

**OTTOBRE 2004**

**AGGIORNAMENTO: LUGLIO 2006**

(contiene le integrazioni richieste dalla Regione con nota del 02-05-06 n. prot.: ZI.2006.00 .10253)

**Dott. Claudio Trovenci**



## **1: PREMESSA**

L'indagine è stata condotta tenendo conto della finalità espressa dall'art. 1 della L.R.n.41/1997: *"la prevenzione del rischio geologico"*.

Essendo la suddetta Legge finalizzata a prevenire il rischio geologico , fra tutti i fattori geologici, si sono considerati solo quelli da cui deriva un problema di rischio reale o potenziale.

Le carte e questa relazione illustrativa sono state elaborate con il fine di una facile ed immediata lettura, tenendo conto comunque che l'utilizzatore sia un professionista del settore, come lo deve essere di norma l'utilizzatore della componente urbanistica.

Si precisa che le scelte di fattibilità, derivanti dalla compatibilità fra situazione di rischio e utilizzazione prevista del suolo, considerano che in ambito montano non può essere escluso in termini assoluti il rischio, e che comunque esso deve essere considerato nei valori minimi e sopportabili.

Lo studio è stato redatto tenendo conto dell'applicazione dei "Criteri ed Indirizzi" contenuti nel D.G.R. n. 7/6645 del 29 ottobre 2001.

Il comune di Ornica non è dotato di cartografia in scala 1/5000 o 1/2000 su tutto il territorio. Unica base topografica disponibile, se si escludono le tavolette IGM in scala 1/25.000, è la Carta Tecnica Regionale in scala 1/10.000. Questo documento topografico è stato utilizzato come base per le carte di inquadramento generale. Per i tematismi più applicativi, relativi al solo centro abitato, si è utilizzata una esistente cartografia in scala 1/5.000 che copre solo tale parte di territorio.

## **2: DATI DI RICERCA STORICA**

Per il territorio in esame i maggiori dati da cui si ricavano elementi di dissesto e rischio sono depositati presso la C. Montana, per la quale lo scrivente svolge attività di consulenza dal 1976. Principalmente i dati sono contenuti:

- nella Bozza della Cartografia Geoambientale alla scala 1/10.000, che rientra nel Progetto Geoambientale promosso dalla Regione e che fa riferimento a rilievi sul terreno eseguiti alla fine degli anni 80.
- Nel censimento cartografico in scala 1/500 e 1/10.000 dei danni conseguenti all'alluvione del luglio 1987 eseguito dallo scrivente per conto della C.Montana.

Inoltre informazioni locali sono state acquisite sotto forma di memoria verbale e documenti fotografici presso l'Ufficio Tecnico comunale, in modo particolare per quanto riguarda il rischio idraulico.

Dai dati della Regione Lombardia e da strutture sovraregionali si sono attinti i seguenti elementi di rischio.

- Catasto Regionale delle Valanghe e successiva C.L.P.V. regionale.
- Inventario delle Frane e dei Dissesti Idrogeologici della Regione Lombardia.
- Atlante dei Rischi Idraulici ed Ideologici allegato al P.A.I.

Per il resto ho travasato nell'indagine gli elementi di conoscenza diretta derivanti da più di 25 anni di lavoro sul territorio brebano per conto di questo Comune e della C.Montana.

Il Comune , nella nuova classificazione delle aree sismiche risulta in classe 4.

### **3: STATO DEL TERRITORIO**

#### **3a: ASPETTI METEO-CLIMATICI , IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI**

Per i dati meteorologici si riportano quelli disponibili ed elaborati.

##### Pioggie di breve durata

Per il territorio esaminato si sono considerati i seguenti dati esistenti.

Per le piogge brevi ed intense si è considerata la "curva delle possibilità pluviometriche" con tempo di ritorno di 100 anni, contenuta negli "Indirizzi di Progettazione degli Interventi Idrogeologici" del cosiddetto "Piano Valtellina": L.R. 102/90.

Elaborando i massimi annuali delle precipitazioni intense (1-3-6-12-24 ore) di 42 stazioni ricadenti nei bacini di: Adda, Brembo; Serio e Oglio, si ricava per la zona in esame la seguente equazione che lega, per un tempo di ritorno di 50-100 -200 anni, l'altezza delle precipitazioni massime ("h" in millimetri) al tempo di durata della precipitazioni stessa ("t" in ore):

- (1)  $h = 44,2 t^{0,46}$  ( tempo ritorno 50 anni)
- (2)  $h = 48 t^{0,46}$ . ( 100 anni)
- (3)  $h = 51,8 t^{0,46}$  ( 200 anni)

Si riportano a titolo di misure di riferimento i dati registrati in alcune stazione dell'ENEL in coincidenza con i noti fenomeni alluvionali del 18 luglio e 24 agosto 1987 . La prima è in comune di Mezzoldo ( sette km a NNE in linea d'aria) , le altre tre sono appena oltre lo spartiacque con la Valtellina.

**PRECIPITAZIONI ( in mm) DALLE ORE 8 DI UN GIORNO E RIFERITE ALLE 24 ORE PRECEDENTI.**

	Ponte dell'Acqua ( a 7 km a NE)	L.Pescegallo ( 6 km a NO)	L.Inferno ( a 5 km a NO)	L.Trona ( a 5 km a NO)
16 luglio	0	17	9	10
17 luglio	70	3	1	1
18 luglio	90	65	50	47
19 luglio	260	118	125	123
20 luglio	0	167	130	128
21 luglio	0	16	26	16

25 agosto

136

155

186

186

Le registrazioni effettuate sui pluviografi di Lago Sardegnana, Succotto, Lago Trona, Gerola alta, mostrano che metà della precipitazione giornaliera, registrata alle ore 8 del 19 luglio, si è avuta nelle tre ore comprese fra le 15 e le 18 del giorno 18 luglio.

Per i dati più esaurienti si rimanda all'allegata Relazione Idraulica dell'ing. Lorenzo Barbetta riguardante il tratto della Valle Stabina in territorio di Ornica.

#### Afflussi e Deflussi

Per la valutazione delle Piene su questo territorio (ramo del Brembo di Olmo) non vi sono misure di deflussi. Gli unici dati registrati riguardano tutto il bacino montano del Brembo, con stazione di misura a Ponte Briolo (Brembate Sopra).

Anche per questo aspetto ideologico ed idraulico, relativamente al torrente Stabina, si rimanda all'allegato studio dell'ing. Barbetta.

#### Caratteristiche termiche.

Si considerano i dati registrati alla Stazione di S. Pellegrino (355 metri s.l.m.), la più vicina sia come distanze che come quota, collocabili nell'intervallo fra il 1926 e 1980.

Si ricavano i seguenti dati:

La temperatura media annua è intorno agli 11°.

I mesi nei quali la temperatura media più si avvicina a quella annua sono: aprile e ottobre.

Le temperature medie massime mensili si hanno a luglio: 21°.  
Quelle medie mensili più ridotte sono riferite a dicembre e gennaio con un valore di 2°.

La temperatura massima registrata nel periodo è di 42° (il 2 agosto 1928).

Il minimo assoluto è di - 16,5° del 14 gennaio 1926.

I rischi maggiori di gelate si hanno nel periodo da ottobre a maggio.

#### Manto nevoso

Nel Comune in esame, vi sono fenomeni valanghivi accertati e potenziali (si veda tav. 2) nella parte alta del territorio, che non interessano però centri abitati od aree in espansione. Si ritiene utile riportare i dati sul manto nevoso disponibili, in quanto necessari ad un'ipotesi di utilizzo delle parti alte del territorio.

Si riportano i dati conclusivi dell'indagine effettuata dall'ing. Pier Paolo Rossi di Bergamo nell'ambito della progettazione delle opere antivalanga della Valle Frasnida (in Comune di Valtorta a 4 km a SSE est di Ornica), rientrante nel "Piano per la difesa del suolo e il riassetto idrogeologico della Valtellina e delle zone adiacenti delle province di Bergamo Brescia e Como", disponibili presso la C. Montana.

L'indagine considera ed elabora i dati sugli spessori di neve al suolo delle stazioni nivometriche disponibili in alta Val Brembana , e tute relative al bacino del Brembo : Valnegrà ( 517 m ) , Carona (1102 m), Lago Sardegnana (1749 m), Pian Casere (1819 m), Lago Fregabolga (1960 m) , Lago del Diavolo ( 2145 m ) , Pian delle Casere ( 1819 m ) e Laghi Gemelli (1956 m).

Nell'elaborazione dei valori estremi, quelli massimi mensili, indipendentemente dalla contemporaneità dei fenomeni si è cercata una funzione dello spessore in funzione della quota. Risultata:

$$H = 80,225 \exp ( 0.8878 q )$$

Nella quale:

H = altezza del manto nevoso in cm;  
q = altitudine in m

#### Pioggie annue

Per quanto riguarda le precipitazioni annue, considerando i dati pubblicati dalle stazioni brembane nel periodo 1921-73, e riportato nello studio del Servizio Geologico regionale (Caeriani e Carelli, 1999) si desumono i seguenti valori riferiti alla vicina stazione di Valtorta (dati dal 1923 al 1980) :

Precipitazioni medie annue : 1.697 mm

Precipitazioni massime annue : 3.423 mm

Precipitazioni minime annue : 798 mm.

#### Corsi d'acqua

Il corpo d'acqua principale è rappresentato dal Torrente Stabina che però interseca un breve tratto del territorio comunale nella parte meridionale.

Sempre nell'ambito dei corsi d'acqua principali si hanno: il torrente Salmurano che diventa torrente Ornica , sotto l'abitato di Ornica , per tutto il corso; ed il torrente della Valle Scioc, che interessa il territorio comunale solo nella parte terminale, prima della confluenza nel torrente Salmurano.

Tutti gli altri rientrano nel reticolo idrico minore.

Quasi tutti i corsi d'acqua sono soggetti ad erosione. I principali fenomeni si sono manifestati in coincidenza con l'alluvione del luglio 1987. In quell'evento i problemi maggiori si sono avuti alla confluenza fra la Val Salmurano e Valle d'Inferno. Oltre che allo sbocco del torrente Ornica nel torrente Stabina. Il primo ambito è riportato nel dettaglio della allegata tav.5 .

E' da segnalare, come riportato nella Carta degli Elementi Idrografici ed Idrogeologici allegata, che il P.A.I. prevede a cavallo del tratto di valle Stabina un'area soggetta a rischio di esondazione. Tale rischio dal punto di vista areale è ridotto nei limiti più corretti nell'indagine dell'ing. Barbetta, da cui si deduce che la piena catastrofica viene contenuta nei limiti dell'attuale letto di piena.

Sempre nel P.A.I. è riportato un tratto breve lungo la valle di Ornica a circa 700 metri dallo sbocco nel torrente Stabina, con le stesse caratteristiche. Anche in questo caso la larghezza della fascia sul lato perpendicolare alla valle, è eccessiva considerato che il letto è incassato in roccia.

### **3b: ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA**

Sul territorio esaminato i dissesti più significativi non minacciano le abitazioni.

I fenomeni più importanti , quelli valanghivi, riguardano la parte alta del territorio e non interessano abitati o strade carrozzabili.

Nella parte di territorio a sud dell'abitato, sui versanti dolomitici posti ai lati del Torrente Ornica, vi sono sintomi manifesti di numerosi e frequenti distacchi di masse rocciose. Tale fenomeno crea problemi di sicurezza soprattutto per il tratto di strada provinciale di accesso all'abitato di Ornica. Recenti opere eseguite di messa in sicurezza non sono risolutive del problema.

Lo stesso problema riguarda anche le scarpate rocciose poste sotto i crinali della parte settentrionale del territorio. Le aree di distacco in questo caso non gravitano su strade o centri abitati. Al piede di queste fasce vi sono le falde attive di deposito dei detriti.

Il resto del territorio presenta frequentemente fenomeni di erosione di sponda conseguenti alla nota alluvione del luglio 1987, in parte oggetto di interventi ma che occorre controllare. Infatti i fenomeni franosi presenti sono spesso originati dallo scavo al piede del corso d'acqua.

Sempre nella parte alta del territorio vi sono ampie scarpate rocciose soggette a caduta di blocchi, ma che non gravitano su strade o centri abitati. Al piede di queste vi sono le falde attive di deposito dei detriti.

Gli smottamenti, fenomeni cioè di limitate estensioni , frequentemente non cartografabili in scala , sono presenti o si sono verificati anche sui versanti a prato vicini o prospicienti le aree abitate.

Da un punto di vista geomorfologico sono da mettersi in evidenza i seguenti elementi salienti

Il torrente Ornica è fondamentalmente un torrente in erosione. La sua attività erosiva è però limitata dalla frequente presenza del substrato roccioso, se non sul fondo, almeno sulle sponde.

L'azione erosiva e di trasporto è impedita anche dallo scarico laterale di detriti provenienti dai ripidi versanti dolomitici.

Dove sussistono però depositi di terreni di copertura l'azione erosiva è evidente.

Conseguenza di questa azione di erosione, con successiva formazione di ampio avvallamento di sponda, è il dissesto presente sul versante in destra , cioè a circa 600 metri dalla confluenza con il torrente Stabina.

Tale dissesto, originatosi nella piena del luglio-agosto 1987, e interessante uno strato composto da limitato spessore di copertura e di roccia alterata, sembra attualmente in possibile quiescenza.

Sempre nell'alluvione del luglio-agosto 1987 si ebbero come già detto fenomeni di esondazione in sinistra del t. Ornica, appena sotto l'abitato, e alla confluenza con il t. Stabina.

Dei due rami che formano il t. Ornica, in quella alluvione , si manifestò più aggressivo e più dannoso in termini di erosione ed esondazione, il torrente Salmurano rispetto al torrente della Valle dell'Inferno. Il maggior danno derivò anche dall'occlusione del ponte della strada provinciale. Le opere spondali e di pulizia del letto , oltre che le briglie, eseguite dopo tale evento, dovrebbero aver migliorato la situazione in termini di rischio idraulico.

Dal punto di vista idrogeologico è da segnalare la presenza della falda di subalveo del torrente Ornica che impregna in modo probabilmente continuo i sedimenti posti sotto il letto. Il substrato roccioso rappresenta l'acquicludo.

### **3c: ELEMENTI GEOLOGICI, GEOTECNICI E STRUTTURALI**

Si rimanda alle carte specifiche di inquadramento e di dettaglio allegate.

Qui di seguito alcune note riferite alle varie carte prodotte. È chiaro che ci si sofferma maggiormente su quelle derivate che condizionano le scelte urbanistiche.

#### **Tav. 1 : Analisi Generale Geologico-Strutturale.**

La legenda che accompagna la carte dà sufficienti elementi di interpretazione e di lettura.

Il territorio comunale sia litologicamente che morfologicamente è separato in due parti: a sud dell'abitato del capoluogo vi sono scarpate ripide con crinali a guglia della formazione dolomitica, mentre a nord i versanti passano gradualmente dal fondovalle alle vette, con interposizione di una morfologia meno incombente.

Le formazioni triassiche occupano la parte meridionale del territorio e sono costituite in prevalenza da litotipi calcareo-dolomitici a banchi . Le formazioni permiane, in genere costituite da litotipi silicei, occupano la parte media e alta del territorio. Il contatto fra i due raggruppamenti è di tipo strutturale.

La carta riporta con lo stesso colore sia le rocce affioranti che subaffioranti.

Dal punto di vista idrogeologico sono importanti le dislocazioni presenti e i litotipi dolomitici cariati della formazione del "Servino" in quanto di norma sono sede di circolazione di acqua.

Relativamente alle coperture si segnala quanto segue.

I terreni eluviali (limi argillosi color ocra) sono estesi e poco potenti e legati alla parte sommitale dei rilievi, dove l'inclinazione di questi è contenuta. In genere sono aeree usate a pascolo.

Fasce di detriti in genere colonizzati sono posti ai piedi di versanti ripidi caratterizzati da roccia del substrato affiorante. Sono in genere formati da detriti grossolani di rocce silicee (Verrucano, Congl. del Ponteranica, Micascisti e Paragneiss. ).

I depositi di origine alluvionale sono limitati al letto attivo dei corsi d'acqua, che per altro tendono a erodere piuttosto che a depositare. Unici depositi cartografabili sono quelli posti ai lati del torrente Stabina.

Il centri abitati sono collocato in genere sui depositi morenici, in alcuni casi conformati a terrazzi e balze. Questi depositi sono abbastanza estesi e potenti nella parte mediana del territorio. Sono costituiti da alternanze di lenti, color marrone o beige, costituite da ghiaie più o meno limose con grossi trovanti in prevalenza di rocce silicee. In parte risalgono verso l'alto occupando il piede dei versanti rocciosi sotto forma di placche in genere poco potenti.

### **Tav. 2 : Analisi Generale: Elementi Geomorfologici.**

Si sono riportati tutti i fenomeni dinamici ad evoluzione lenta od accelerata, e le modifiche antropiche da cui possa derivare un rischio effettivo.

Come si vede la tavola riporta sia i fenomeni più importanti, ad evoluzione accelerata quali, quali i crolli rocciosi, smottamenti e frane, valanghe, e i tratti di corso d'acqua in erosione.

Si indicano come tratti di corso d'acqua in erosione quelli sui quali il grado di erosione è più accentuato rispetto a quello normale, a cui sono sottoposti tutti i corsi d'acqua montani, con profilo di fondo accentuato.

Dove i fenomeni sono concentrati e omogenei dal punto di vista litologico e morfologico, si sono istituite degli ambiti di raggruppamento.

La carta riporta tutti gli elementi di rischio contenuti nell'Inventario Regionale e nelle carte del P.A.I.

Dove possibile si è utilizzata la simbologia suggerita dal D.G.R. n.7/6645 / 2001; in alternativa, per rendere più leggibile la carta, data anche la scala e la elevata messe di dati, si sono utilizzati simbologie diverse.

La carta è stata divisa in due ( 2a-2b) per non appesantire la lettura su un solo elaborato grafico.

La carta riporta anche su tutto il territorio le fasce di pendenza negli intervalli fra 0°-20°, 20°-35°, e maggiore di 35°.

In tav.2bis vengono riportati i principali fenomeni con resinatura e siglatura corrispondente al P.A.I. Dove i fenomeni si sovrappongono e non sono di conseguenza distinguibili, si è riportato il fenomeno maggiore in termini di rischio.

### **Tav. 3 : Analisi Generale:Elementi Idrografici e Antropici**

La legenda è sufficiente per descrivere la situazione.

Si segnalano dal punto di vista idrogeologico alcuni aspetti.

Il settore dolomitico è nel complesso sterile.

La maggiore concentrazione dei punti d'acqua si ha lungo contatti strutturali interni ai litotipi silicei ( a bassa permeabilità) del "Collio" e del "Verrucano" .Le falde in genere impregnano i terreni di copertura e fuoriescono lungo solchi vallivi o nelle parti basse del versante.

Nel complesso il territorio non ha abbondanza di venute.

In termini di permeabilità elevata e di conseguente rischio legato allo scarico incontrollato nel sottosuolo, sono da mettere in evidenza i depositi morenici e quelli detritici , in quanto entro di essi si trovano gli acquiferi principali.

Per le fasce di rispetto delle captazioni (di tutela assoluta e di rispetto previste dal D.LGS. 152/99), le cui acque sono destinate al consumo umano e immesse in acquedotti pubblici, si rimanda alla Carta di Sintesi.

Le aree di esondazione sono per comodità di scala riportate in tav.5 , e sono quelle constate nell'evento del luglio 1987. Si precisa che da allora sono state eseguite numerose opere di difesa spondale, di pulizia del letto e radenti.

In cartografia tali elementi antropici non sono stati riportati per problemi di scala e di difficoltà complessiva di lettura. Per altro tali elementi non entrano direttamente a condizionare le scelte di fattibilità, ma indirettamente sotto forma di presenza o no di erosione di sponda e presenza o no di aree esondabili.

### **Tav.4: Vincoli Esistenti**

Per i limiti dei vincoli quali: cimiteriali, del Parco delle Orobie, e del Vincolo Idrogeologico si rimanda alla Carta di zonizzazione del PRG, che, essendo su base catastale, permette una più facile ed univoca localizzazione sul terreno.

Non si sono riportati i limiti di bosco in quanto non lo permette il grado di approssimazione della Carta in scala 1/10.000. Oltre al fatto che la definizione di limite di bosco, secondo le norme sancite da leggi e regolamenti regionali, non rientra fra i compiti di questa indagine e dovrebbe essere fatta caso per caso in sede di richiesta di concessione.

Sono riportate anche le zone di rispetto e di tutela assoluta delle sorgenti per uso domestico captate ed immesse in acquedotto pubblico, secondo le norme in vigore (D.Leg.vo 152/99). Tutte due le zone sono circolari: la prima comprende un'area posta intorno ai punti d'acqua con raggio di 200 metri; la seconda con raggio di 10 metri. Internamente a tali aree non sono possibili alcune operazioni che possono danneggiare gli acquiferi. Si veda la Carta di Fattibilità

Si fa notare che per tutti quei vincoli ( compreso quello successivo) e limitazioni, che presuppongono la sussistenza di una distanza fissata (da sorgente, da corso d'acqua),

relativamente alle situazioni che risultano cartograficamente prossime al limite, e di conseguenza dubbie, occorre una verifica distanziometrica diretta in sede di procedura per la concessione edilizia. Le distanze sono sempre da considerarsi topografiche.

La carta riporta anche il vincolo di cui il Regio Decreto n. 523 del 25 luglio 1904, secondo le implicazioni riportate dai Criteri Regionali (D.G.R. 6 agosto 98 n. 6/37918) e cioè: "le zone interdette all'edificazione comprese nella distanza di 10 metri dall'alveo di piena dei corsi d'acqua" riformulate nell'ambito di applicazione della Definizione del Reticolo Idrografico Minore ( Legge Reg.n.1/2000) .

Inoltre si sono riportati, se esistenti, tutti i vincoli previsti dalla Norme Regionale citate in premessa.

L'insieme dei dati su riportati costituisce la trama utilizzata per la successiva Carta di Fattibilità.

#### **4: INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA'**

##### **Tav. 5 :Carta di Inquadramento di dettaglio**

Ha carattere di applicazione ai problemi prevalentemente geotecnica . La trama di base è rappresentata dai limiti dei litotipi, così come definiti nella tav. 1, con la sovrapposizione dei fenomeni geomorfologici attivi, dedotti dalla carta di tav. 2.

In più a questi dati che inquadrano la situazione dal punto di vista geologico, viene riportato in legenda la caratterizzazione geotecnica dei terreni di copertura e il criterio per definire la pressione ammissibile per i litotipi del substrato.

Per la caratterizzazione geotecnica delle coperture si sono utilizzati i seguenti dati e criteri.

Si è iniziato considerando valori teorici per questi tipi di terreno. Poi si è passato a verifiche di massima.

Per la densità si sono alcuni prelevati campioni con lo scavo di una fossa. I campioni sono stati pesati e della fossetta è stato misurato il volume con sabbia omogenea e recipiente graduato.

Per i valori di angolo di attrito e di coesione si è proceduto alla loro definizione con il criterio della "back analysis" su di scarpate di scavi esistenti, considerati al limite di equilibrio. Si sono utilizzati noti diagrammi di Hoek e Bray. Imponendo valori consueti di angolo di attrito si è ricavato la coesione che garantisce l'equilibrio. I valori ricavati hanno comunque valore di massima.

I valori di permeabilità sono stati desunti da valori teorici riportati in letteratura.

Per le rocce del substrato si riportano dei valori di massima della pressione ammissibile considerando l'indice R.Q.D.. Tali valori sono stati ripresi da G.Gioda, Meccanica delle Rocce, Clup, 1981.

La carta comprende gli ambiti sia del capoluogo che delle frazioni, in essa vi è maggiore dettaglio per la localizzazione dei fenomeni dinamici.

Gli elementi di maggior pericolosità e di rischio in rapporto alla presenza di abitazioni, ad aree di espansione oltre che di infrastrutture sono così schematizzate:

- Un rischio residuo di alluvionabilità su alcuni ambiti posti in fregio alla confluenza fra Vale Salmurano e Valle dell'Inferno, sia a monte che a valle. Per tale motivo si sono istituite le fasce di rispetto previste dal R.DEC. n. 523 del 1904.
- Il permanere di rischio di distacco di detriti o massi dal versante soprastante la strada di accesso all'abitato del capoluogo.
- Il versante coperto da terreni di copertura posti a monte dell'ultima curva prima del ponte posto all'ingresso dell'abitato.
- Un residuo di rischio di dispersione di acque e materiale alluvionale in corrispondenza di tombotti posti in area abitata.

## **5: SINTESI E PROPOSTE**

### **Tav. 6 : Carta di Sintesi sull'intorno al centro abitato.**

In questa si sono riportati tutti quegli elementi limitanti le scelte urbanistiche. Questi elementi riguardano la situazione idraulica , geomorfologia ( elementi di rischio) e i limiti derivanti da vincoli di varia natura.

La carta è suddivisa in un mosaico di poligoni ottenuto dall'incrocio fra dati: di acclività, litologici e di dissesto o squilibrio.

Ogni poligono del mosaico è distinto con una sigla composta da un numero da uno a tre, da una lettera maiuscola e da una o più lettere minuscole. Queste sigle rappresentano il codice di lettura per ogni poligono.

Per l'aspetto geomorfologico si è data molta importanza al dato di acclività, da cui derivano in genere i problemi di stabilità, e di utilizzabilità del suolo. Nella sigla di codice questa è distinta per fasce in questo modo: 1 : da 0° a 20°; 2 : da 20° a 35°; 3: oltre i 35°.

Si considera poi il dato litologico distinguendo i versanti coperti dal substrato anche subaffiorante ( B ) o dai terreni di copertura sciolti indifferenziati ( A ) . A parte con la lettera ( C ) sono indicati i depositi di origine antropica.

La sovrapposizione di questi due livelli ( acclività e litologia) determina il disegno dei poligoni fondamentali.

All'interno di questi si ritagliano poligoni più piccoli legati al singolo fenomeno (o fenomeni) di squilibrio che lo caratterizzano che viene distinto con una o più lettere minuscole.

Sopra il mosaico dei poligono si sono sovrapposti infine gli elementi che derivano dall'applicazione di norme ( Reticolo Principale e Minore ) , alcuni elementi antropici puntuali impostanti ( tombotti e ponticelli) ..

### **Tav. 7 e 7bis : Carta di Fattibilità geologica per le Azioni di Piano e Classi di Fattibilità**

Poiché questa carta è il documento più importante si riportano qui di seguito i criteri di interpretazione e gestione della stessa.

Si fa presente che l'elaborazione ha tenuto conto dei Criteri Regionali mentre per gli approfondimenti di carattere geologico e geotecnica si è tenuto conto dell'obbligo della "caratterizzazione geotecnica" e dei successivi "calcoli di verifica" previsti dal Dec.Min. dell'11 marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini su terreni e 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". Queste norme dovranno sempre essere applicate. Si fa presente che comunque queste norme sono state sostituite da quelle più recenti contenute nel D.M. del 14 settembre 2005: "Norme tecniche per le costruzioni" con entrata in vigore dal 23 ottobre 2005. A tali nuove norme si farà riferimento quando nel testo di queste note si richiamerà il precedente D.M. 11 marzo 1988.

Si premette che come "trama di base", per la delimitazione delle singole aree a diversa classificazione, si è tenuto conto della Carta di Sintesi. La classificazione riportata nella Carta di Sintesi tiene conto dei fenomeni constatati, della litologie e soprattutto della pendenza. Le classi di pendenza infatti determinano: il diverso utilizzo storico del suolo; la presenza significativa o no delle coltri superficiali, l'insacco o no di fenomeni gravitativi.

**Qui di seguito in grassetto si riportano le norme che potranno essere trascritte o a cui si farà riferimento nel testo delle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G., fatto salvo l'applicazione in ogni caso, come detto sopra, del contenuto del Dec. Min dell'11 marzo 1988.**

Per la gestione della Carta si tenga conto delle seguenti limitazioni e obblighi che riguardano tutte le classi .

- a- **Le "zone di tutela" assoluta delle sorgenti, riportate anche nella tav.n . 4 di Sintesi, individuate con un cerchio di raggio di 10m intorno al punto d'acqua, sono da considerarsi incluse nella Classe 4 di Fattibilità. Queste aree devono essere adeguatamente protette ed adibite esclusivamente alle opere di captazione ed alle infrastrutture di servizio.**
- b- **Le "zone di rispetto" sempre riportate in tav. 4, qualunque sia la Classificazione di Fattibilità delle aree ad esse interne definite dal punto di vista geomorfologico e riportate in tav. 5, sono da considerarsi come Classe di Fattibilità non inferiore a 3.**
- c- **Per l'insieme delle zone di tutela e di rispetto valgono comunque le disposizioni riportate nel D.g.r. del 10 aprile 2003 n. 7/12693: "Decreto Leg.vo 11 maggio 1999 , n. 152, e successive modifiche,art.21,comma 5- Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate a consumo umano" . A tale Decreto si rimanda per i criteri di gestione ed i divieti riguardanti tali zone .**
- d- **Nella allegata Carta 2/bis sono riportati i " Rischi idraulici ed Idrogeologici con legenda uniformata al P.A.I." Per le aree interessate da detti rischi , prevalgono, sulle norme ed vincoli riguardanti le Classi di Fattibilità , descritte di seguito, e se più restrittive, le norme previste all'art. 9 delle Norme di Attuazione del P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico) come riportato nella Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 18/2001 del 26 aprile 2001.**

- e- Le indagini geotecniche e gli studi geologico-idrogeologici prescritti di seguito per le Classi 2 e 3 di Fattibilità devono essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e non sono sostitutivi in ogni caso di quelli previsti dal d.m. 11 marzo 1988, da eseguirsi in fase esecutiva.**

Qui di seguito i criteri utilizzati per le definizioni delle varie Classi, gli obblighi ed i limiti d'uso previsti, ulteriori a quelli già specificati.

#### **CLASSE 1: Fattibilità senza particolari limitazioni.**

Data la situazione del territorio non sono state individuate aree con nessuna limitazione.

#### **CLASSE 2: Fattibilità con modeste limitazioni.**

Si riporta la definizione di questa classe come riportato nei criteri del D.G.R. del 6 agosto 1998 n.6/37918: *“In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate puntuali o ridotte condizioni limitative alla modifica di destinazione d’uso dei terreni, per superare le quali si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico finalizzati alla realizzazione di eventuali opere di sistemazione e bonifica, le quali non dovranno incidere negativamente sulle aree limitrofe”.*

Questa classe rappresenta quegli ambiti a pendenza non accentuata (in prevalenza con pendenza che non supera mediamente i 20°) entro i quali non vi sono sintomi di squilibrio del suolo importanti e significativi; che non sono soggetti ad esondazioni possibili.

**Per queste classi la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo (prevista nel Dec.Min. 11 marzo 88) può essere ricavata dai dati desumibili dalle costruzioni esistenti, da scavi esistenti o fatti eseguire, o dalla litologia presunta e tenendo conto dei dati geotecnici indicati in tav.6. In sede di progetto in base ai dati della caratterizzazione si procederà alle verifiche delle fondazioni e delle strutture in genere oltre che degli scavi. In particolare gli scavi se superiori ai due metri di altezza, dovranno essere eseguiti con cautela. Le verifiche dovranno tenere conto della pendenza del versante sia quello del sedime dell’edificio che di quello posto nelle vicinanze.**

**Cautela inoltre è da porsi per gli eventuali scarichi a perdere in quanto in prevalenza trattasi di suoli morenici o detritici.**

**Nel caso che settori di questa classe siano posti al piede di versanti a classe superiore, cautelativamente occorre anche verificare il potenziale rischio per rotolamento di blocchi, il cui limite di rotolamento accertato dalle tracce sul terreno è sempre compreso in classi 3 o 4, ma che teoricamente e per maggiore cautela si possono considerare anche più allungati verso il basso. Nel caso la verifica sia positiva occorre prevedere interventi di messa in sicurezza quali: valli, reti elastiche, muri deviatori ecc.**

**Cautela si dovrà avere quando le aree di questa classe confinano con aree di Classe 4 poste ai lati di un corso d’acqua in erosione. In tal caso si dovrà verificare, nella fascia di transizione fra classe 2 e 3, con idonei accertamenti geotecnici, paragonabili a quelli della classe 3, che il rischio di avvallamento di sponda sia contenibile all’interno della fascia di classe 4. In caso contrario si dovrà provvedere di conseguenza a tenere gli edifici in zona di sicurezza.**

### **CLASSE 3: Fattibilità con consistenti limitazioni.**

Si riportano le indicazioni-stralcio del D.G.R. del 6 agosto 1998 n. 6/ 37918:” *La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica della destinazione d’uso dei terreni, per l’entità e la natura dei rischi individuati nell’area di studio e nell’immediato intorno. L’utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell’area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, prove in sito e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, idraulici, ambientali, pedologici ecc)”*

Questa sottoclasse, che arealmente è molto estesa, fa riferimento, nel territorio investigato, ad ambiti boscati, a pendenza media ( dai 20° ai 35° ), soggetti a vincolo idrogeologico, con presenza significativa di copertura. I fenomeni di squilibrio più frequenti, anche se episodici, sono i fenomeni di erosione, piccoli smottamenti e frane non estese. Mancano i fenomeni più importanti quali i fenomeni di crolli e rotolamenti di masse rocciose e il distacco e scorrimento di valanghe. Questa classe è quasi sempre presente come transizione fra le classi 2 e 4.

Quando queste aree sono a pendenza inferiore ai 20° in media e sono poste alle vicinanze dei corsi d’acqua l’assegnazione a questa Classe ( Classe 3c) è dovuta ad un rischio residuo di esondabilità da verificare in sede di elaborazione di progetto.

**Per questi ambiti rientranti nella classe 3 i criteri di caratterizzazione geotecnica tengono conto della situazione al contorno esistente, con esame delle caratteristiche strutturali delle rocce affioranti del substrato, con l’esecuzione di scavi di assaggio per prelievamento di campioni ed esecuzione di test di campagna; prove penetrometriche atte a definire le caratteristiche e lo spessore della copertura. In più vi è l’obbligo di verificare la presenza del rischio di rotolamenti , provenienti eventualmente da versanti a classe superiore, e di subordinare l’esecuzione di immobili alla predisposizione delle necessarie opere di messa in sicurezza, se necessarie, attive e passive quali: chiodatura del versante, costruzione al piede di valli, reti paramassi, deviatori.**

**I calcoli di verifica delle strutture e di stabilità degli scavi e riporti, dovranno tener conto della pendenza dei versanti. Anche in questo caso occorre eseguire con cautela gli scavi e riporti anche se limitati. Nel caso che le verifiche sugli scavi diano risultati nel senso del rischio occorrerà provvedere con opere preventive di stabilizzazione (setti, berlinesi, ecc).**

**3a: Sono ambiti aventi le caratteristiche geomorfologiche tipiche di questa Classe e sono i più estesi. Per la caratterizzazione geotecnica si fa riferimento al capoverso precedente. Occorre anche verificare la possibile interferenza con i fenomeni caratterizzanti le aree poste al contorno di Classe 4.**

**3c: Anche queste aree hanno caratteristiche geomorfologiche più prossime alla classe 2 e di conseguenza si faranno riferimento ai criteri di caratterizzazione di questa Sottoclasse. Poiché si presume il rischio residuo di esondabilità in sede di progettazione occorre valutare in base a perizia specifica, e ai sensi del D.G.R. n. 7/6645 del 29 ottobre 2001, la possibile interferenza con il regime del corso d’acqua presente, in modo da adeguare le strutture e le quote di progetto.**

#### **CLASSE 4: Fattibilità con Gravi limitazioni**

*Sempre dal D.G.R del 6 agosto 1998: "L'alto rischio comporta gravi limitazioni per le modifiche delle destinazioni d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente interventi così come definiti dall'art. 31, lettere a 9, b).c) della Legge 457/98..... Eventuali infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico che non prevedano la presenza continuativa e temporanea di persone,dovranno essere valutate puntualmente. .... A tal fine dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio".*

In questa indagine nella classe 4 si aggruppano i versanti molto ripidi (con pendenza quasi mai inferiore ai 35°, e frequentemente superiore ai 45°), con in genere gravi limitazioni derivanti, oltre che dall'acclività elevata, anche dalla presenza di fenomeni attivi importanti ed estesi quali crolli rocciosi e caduta di detriti. Inoltre sono state inserite ( 4a) le aree di distacco e scorrimento delle valanghe accertate e potenziali. Sono compresi anche gli ambiti delle aree di erosione di corso d'acqua, gli ambiti di possibile esondazione, oltre che i vincoli di cui il R.D. n. 523/1904 (4b in carta) e il vincolo di cui il comma 2, art. 21 del Dec.LEG.VO 152/99 (4d in carta)

Per i casi di utilizzo previsti si dovrà tenere conto di quanto riportato di seguito.

#### **Versanti**

**In queste aree come riportato sopra è vietata ogni nuova edificazione. Sono permesse solo opere di consolidamento o di sistemazione. Per gli edifici esistenti, come detto, saranno consentiti esclusivamente gli interventi così come definiti dall'art. 31 lettere a-b-c della Legge 457/1978.**

**Possano essere previste opere di pubblico interesse.**

**Per qualunque opera pubblica o di interesse pubblico autorizzabile, la caratterizzazione geotecnica sarà acquisita con i criteri previsti per la classe "3" ma con in più l'obbligo dei sondaggi geognostici, con prelevamento di campioni, che permettano di definire, oltre che le caratteristiche dell'eventuale limitata copertura, anche e soprattutto l'andamento, e le caratteristiche del substrato roccioso.**

**Per le aree soggette alla traiettoria di blocchi o detriti, e al distacco e scorrimento di valanghe, per ogni ipotesi di modifica d'uso che possono essere permesse, in base alle deroghe di cui sopra, valgono di conseguenza tutte le prescrizioni precedenti con in più l'obbligo preliminare di consolidare o bonificare o mettere in sicurezza il versante.**

**Per l'esecuzione degli scavi, data l'accentuata pendenza del versante, in mancanza di roccia compatta, occorrerà prevedere l'esecuzione di sostegni preliminari allo scavo.**

#### **Corsi d'acqua**

**Per le fasce di questa classe poste ai lati di corsi d'acqua si dovranno considerare i vincoli e limitazioni riportate nel Regolamento allegato al documento di Definizione del Reticolo Idrico Minore a cui si rimanda e che fanno parte integrante di queste norme.**

**Occorre tener conto comunque che , per le fasce indicate con le sigle 4c1 4c2 4c3 nella Carte di Fattibilità , desunte dal predetto documento di Definizione del Reticolo Idrico , fino all'assunzione da parte del Comune del provvedimento di cui al punto 3 dell'allegato**

**B della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868, come modificata dalla d.g.r. 1 agosto 2003, n. 7/13950, valgono le disposizioni di cui al Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523.**

Ottobre 2004

Luglio 2006

Allegate : le tavole

- n. 1: Analisi generale geologico-strutturale.
- n.2 ( distinte in 2° -2b ): Analisi generale: elementi geomorfologici
- n. 2bis: Rischi idraulici e idrogeologici con legenda uniformata al P.A.I.
- n.3 : Analisi generale: Elementi idrografici ed antropici .
- n.4 : Sintesi.
- n. 5: Carta di Inquadramento.
- n. 6: Carta di sintesi sull'interno del centro abitato.
- n. 7 e 7 bis : Fattibilità geologica e delle azioni di piano.