COMUNE di BORGIO VEREZZI

Provincia di Savona

PIANO URBANISTICO COMUNALE

RELAZIONE GEOLOGICA

1 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Borgio Verezzi si estende per una superficie di Km^2 2,92 ed occupa la parte terminale del bacino idrografico del torrente Bottasano, che con una estensione di circa 9,3 Km^2, rientra nel bacino di rilievo regionale "PORA".

I limiti amministrativi del territorio comunale sono definiti ad est dal Rio Fine ed a nord-est dalla dorsale Rocca dell'Orera – Castellaro, a nord dall'allineamento Castellano - Monte Grosso ed a nord-ovest dalla dorsale del Monte Grosso, ad ovest dal Torrente Bottassano.

Oltre al centro urbano di Borgio, che si è sviluppato nel fondovalle e nella piana costiera del Torrente Bottassano, i principali centri residenziali, aventi le caratteristiche di tessuto urbano compatto sono costituiti dalle 4 frazioni di Verezzi: Crosa, Poggio, Roccaro e Piazza, che insieme costituiscono l'abitato di Verezzi.

2 – ASSETTO GEOLOGICO (TAVOLA G 1 – CARTA GEOLOGICA)

Il territorio del Comune di Borgio Verezzi è inserito in una zona tra le più celebri e tettonicamente complesse delle Alpi Liguri; nella TAVOLA G 1 – CARTA GEOLOGICA (scala 1:5.000) sono riportati gli aspetti fondamentali dell'assetto geologico – strutturale relativamente alle unità tettoniche ed alle litologie più rappresentative.

2.1 – Assetto Geologico - Strutturale

Il contesto geologico-strutturale in cui è inserita la zona di territorio del Comune di Borgio Verezzi si presenta molto complessa.

Facendo riferimento alla Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 Foglio 92-93 (Albenga-Savona), alla bibliografia geologica specialistica e alle risultanze del rilevamento geologico, si osserva che, durante le varie fasi dell'orogenesi alpina, si verificarono imponenti fenomeni tettonici consistenti in ripiegamenti, fagliature, scagliature e sovrascorrimenti chilometrici di porzioni di crosta terrestre afferenti a diversi ambienti paleogeografici (unità tettoniche).

Le unità tettoniche corrispondono a porzioni di crosta terrestre, ognuna formata da una distinta successione di terreni originatisi in un determinato bacino di sedimentazione (bacino paleogeografico), che hanno subito, nel tempo, la stessa evoluzione geodinamica.

Si intende convenzionalmente distinguere con il termine "interno" una originaria collocazione dei terreni, e quindi del bacino paleogeografico di appartenenza, più prossima al margine della placca continentale e con il termine "esterno" una ubicazione

più lontana da tale limite, dove i terreni hanno risentito, in misura minore, degli effetti deformativi conseguenti alla collisione tra placche che ha portato all'edificazione della catena alpina (orogenesi alpina).

Annullando gli effetti deformativi che si sono susseguiti nel tempo a partire dal Cenomaniano (circa 90 milioni di anni fa), e riportando conseguentemente i terreni nella originaria posizione paleogeografica, le unità Prepiemontesi vanno ad occupare una posizione più prossima al margine continentale (più interne) rispetto alle unità Brianzonesi (più esterne).

In sintesi, l'edificio strutturale odierno dell'area, intesa in senso ampio comprendente anche parte del territorio esterno a quello del comune di Borgio Verezzi, deriva schematicamente da un primo gruppo di eventi che hanno determinato l'appilamento, verso l'esterno dell'arco alpino, delle unità prepiemontesi su quelle brianzonesi, seguiti da ripiegamenti che hanno ulteriormente deformato le strutture in senso opposto (fase retrovergente) ed infine da altre fasi meno intense che hanno anche prodotto ampie ondulazioni in direzione ortogonale.

Tanto premesso si deve osservare che nell'ambito del territorio del comune di Borgio Verezzi il modello geologico è rappresentato dall'unità tettonica brianzonese nota come "Unità di Monte Carmo – Rialto"; di essa, lungo le pendici dei rilevi (Monte Grosso e Rocca dell'Orera) appare affiorante la copertura meso – cenozoica costituita, partendo dal basso, dalle quarziti di Ponte di Nava [Scitico], dalle dolomie di San Pietro dei Monti [Carnico (?) – Anisico] e, a seguire, i calcari di Val Tanarello [Malm] in un affioramento poco esteso in destra del Rio Fine.

A copertura del complesso calcareo sopra descritto, si rinvengono, a nord ed a nord-est, affioramenti di sedimenti argilloso-marnosi, sabbiosi e conglomeratici che costituiscono il Complesso di Base di calcari bioclastici noti come Pietra di Finale e di arenarie calcaree rossastre note come Pietra di Verezzi [Miocene Prelanghiano(?) – Oligocene inferiore (?)].

Nella parte basale meridionale del Monte Grosso appaiono affioramenti di depositi ghiaiosi, talora molto grossolani, poligenici, con ciottoli anche di cristallino, e sabbie di deposizione fluviale o marina, localmente ferrettizzate e cementate; a queste si associano coltri più o meno potenti di materiali fortemente alterati [Fluviale Antico Ligure – Pleistocene Antico (?) – Pliocene superiore(?)].

Seguono, verso il fondovalle, terreni alluvionali ghiaioso – sabbiosi poco alterati in superficie [Fluviale Recente Ligure (Pleistocene).

Il fondovalle del Torrente Bottassano è occupato da terreni ghiaioso – sabbioso – limosi non alterati in superficie che costituiscono le alluvioni attuali del torrente [Olocene].

Lungo il litorale prevalgono sedimenti di spiaggia costituiti da sabbie e ghiaie che ricoprono parzialmente la caratteristica formazione nota con il termine scientifico di “beach rock” e col termine locale di “ciappe”. Questa formazione è segnalata anche lungo il litorale di Finale Ligure a Varigotti (Punta Crena e Spiaggia del Malpasso). Essa si presenta in strati sovrapposti di sedimenti di spiaggia, sabbie e ghiaie, cementati fino ad assumere la consistenza di una roccia; da tempo è stata fatta oggetto di studio sia per quanto riguarda la sua genesi, sia per la sua distribuzione, sia per la natura e composizione del cemento.

2.2 –Caratteristiche geolitologiche

In sintesi, le caratteristiche geolitologiche dei terreni affioranti nel territorio del comune di Borgio verezzi, sono le seguenti.

Quarziti di Ponte di Nava [Scitico]

Quarziti biancastre e verdoline, per lo più a grana grossa, in strati e banchi, a volte scistose e clorotiche, con rare peliti verdi e violacee intercalate verso la sommità.

Dolomie di San Pietro dei Monti [Carnico (?) – Anisico]

Dolomie più o meno calcaree grigie in grosse bancate; calcari chiari o rosati e ceroidi alla base; livelli di brecce calcaree e dolomitiche intraformazionali.

Calcari di Val Tanarello [Malm]

Calcari marmorei chiari ceroidi ben stratificati; localmente alla base calcari arenaci e conglomerati; alla sommità talora marmi rosati e mandorlati.

Complesso di Base del Calcare di Finale Ligure [Miocene Prelanghiano(?) – Oligocene Inferiore(?)]

Sabbie quarzose grossolane, brecce monogeniche dolomitiche, conglomerati alternati a sabbie, marne più o meno argillose, di colore grigio giallastro.

Calcare di Finale Ligure [Seravalliano (?) – Miocene Prelanghiano(?)]

Calcari vacuolari bioclastici a coralli e coriacee, di colore bianco, rosato o rossastro, con intercalazioni di arenarie in strati e lenti, massicci nella parte superiore, ben stratificati in quella inferiore; marne biancastre a frattura concoide; alternanze di conglomerati poligenici ed arenarie.

Fluviale Antico Ligure [Pleistocene Antico (?) – Pliocene Superiore(?)]

Depositi ghiaiosi talora molto grossolani, poligenici (anche con ciottoli di cristallino) e sabbie, di deposizione fluviale o marina localmente molto alterati in superfcie; coltri più o meno potenti di materiali fortemente alterati.

Fluviale recente Ligure [Pleistocene]

Alluvioni del versante ligure, costituenti i terrazzi inferiori, ghiaioso-sabbiose, poco

alterate in superficie.

Alluvioni non terrazzate [Olocene]

Alluvioni ghiaioso-sabbioso-limose, non alterate in superficie e depositi di spiaggia correlati.

Coltri detritiche di versante [Olocene]

Coltri detritiche eluvio-colluviali con spessori anche superiori a 3,00 metri.

3 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO (TAVOLA G 2 – CARTA GEOMORFOLOGICA)

Il territorio del Comune di Borgio Verezzi (TAVOLA G 2 – CARTA GEOMORFOLOGICA) si presenta nel complesso caratterizzato da versanti in roccia affiorante o subaffiorante riconducibile alle formazioni calcare delle Dolomie di San Pietro dei Monti, con acclività compresa tra il 25% ed il 50%, corrispondente ad angolo di pendio compreso tra 15° e 30°, e piccole zone di limitatissima estensione in cui l'acclità supera il 60%, cui corrisponde un angolo di pendio maggiore di 30°. La parte sommitale, tra la Rocca dell'Orera e Castellaro, dove sono presenti i più significativi affioramenti del Calcare di Finale Ligure, la morfologia pianeggiante o subpianeggiate, con angolo di pendio anche minore di 25°, assume le caratteristiche proprie di altipiano con manifestazini di carsismo quali campi solcati e doline; tale morfologia è particolarmente sviluppata nella fascia confinante oltre il limite con il territorio del comune di Finale Ligure.

I versanti in roccia affiorante e subaffiorante riferibile alle Dolomie di San Pietro dei Monti, caratterizzano anche le pendici di Monte Grosso degradanti verso il fondovalle pianeggiante del Torrente Bottassano.

Le aree di fondovalle occupano una porzione abbastanza estesa del territorio ed ospitano, oltre ad una parte del centro urbano del capoluogo di Borgio Verezzi, gli insediamenti destinati ad attività produttive di tipo industriale - artigianale e la struttura sportiva del campo di calcio.

Le zone collinari, che interessano la restante parte del territorio comunale sono in parte coltivate e, per gran parte, allo stato naturale; di significativo interesse sono le quattro frazioni Roccaro, Piazza, Poggio e Crosa ognuna delle quali costituisce area di copertura urbana compatta.

La rilevante presenza di aree boscate, o comunque tradizionalmente non urbanizzate, giustifica l'estensione del **Vincolo Idrogeologico** (R.D.L. 30/12/1923 n° 3267) alla quasi totalità del territorio comunale; resta esclusa da tale perimetrazione, oltre al fondovalle e parte della piana costiera, la zona compresa tra le frazioni Poggio

e Piazza nonché le stesse frazioni.

Osservando il territorio ad ampia scala e oltre i limiti amministrativi del comune di Borgio Verezzi, il carattere morfologico più evidente è rappresentato dall'allineamento delle dorsali e delle valli principali con asse in direzione N-S e lo scarso sviluppo di una idrografia minore.

Tale configurazione rivela il controllo della tettonica sull'evoluzione geomorfologica dell'area non disgiunta dalla presenza di rocce carbonatiche, Dolomie di San Pietro dei Monti,Calcari di Val Tanarello e calcare di Finale Ligure, che favoriscono lo sviluppo di morfologie carsiche e di una idrografia superficiale che evolve verso elementi di idrografia sotterranea.

Le forme del paesaggio più significative osservabili nel loro complesso, sono principalmente riconducibili ai processi morfogenetici di natura carsica che si sono impostati lungo lineamenti tettonici ben definiti.

Buona parte del territorio comunale ricade in aree definite **Aree Carsiche** ai sensi della L.R. 3 aprile 1990 n. 14 "Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia" e della Legge Regionale 6 ottobre 2009 N. 39 "Norme per la valorizzazione della geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche in Liguria", come riportato nella TAVOLA G 9 – CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI, dove sono stati delimitati i sistemi SV – 28 "Monte Grosso" e SV – 29 "Borgio – Caprazoppa".

In prossimità del confine con il comune di Tovo S.Giacomo si osserva una morfologia a terrazzo con orlo a quota 175 m s.l.m.

Lungo le pendici di Monte Grosso, in località Poggio Piano a quota di 75 m s.l.m., si osserva l'orlo di un terrazzo marino al quale corrisponde l'orlo di terrazzo marino sul versante sinistro del Torrente Bottassano situato alla stessa quota in località Vallone.

Sui versanti che culminano nella dorsale Castellaro – Rocca dell'Orera sono evidenti rotture di pendio, alcune attive altre quiescenti, formatesi in seguito a dislocazioni tettoniche che hanno condotto al ringiovanimento del paesaggio o derivanti da erosione selettiva su rocce a diversa resistenza fisico-chimica. L'estremo tratto di litorale verso il confine con Finale Ligure, si osserva una morfologia di costa a falesia arretrata rispetto alla linea di riva, propria di "falesia morta".

3.1 – Roccia affiorante, subaffiorante e coltri detritiche

Le aree interessate da COPERTURE DETRITICHE sono state classificate sulla base del loro spessore e delle stimabili componenti granulometriche, in cinque classi classi:

- coltre detritica fine: spessore da 1 m a 3 m;
- coltre detritica indifferenziata: spessore da 1 m a 3 m
- coltre detritica indifferenziata: spessore maggiore di 3 m
- coltre detritica media – grossolana : spessore maggiore di 3 m
- coltre detritica fine: spessore: maggiore di 3 m.

Sulle formazioni carbonatiche sono presenti anche depositi di terre argillose rosse originatesi dai processi di dissoluzione del calcare; frequentemente queste terre costituiscono il riempimento di depressioni naturali e delle cavità carsiche più in generale.

Le aree con roccia affiorante o caratterizzate da copertura detritica molto discontinua e di spessore inferiore ad 1 m sono state considerate come aree con “roccia affiorante e subaffiorante”.

Queste, a loro volta, sono state classificate come aree in:

- roccia affiorante e/o subaffiorante su vaste estensioni, con caratteristiche strutturali non ben rilevabili o non visibili;
- roccia affiorante e/o subaffiorante su vaste estensioni in buone condizioni di conservazione e con disposizione sfavorevole delle proprie strutture rispetto al pendio;
- roccia affiorante e/o subaffiorante su vaste estensioni in scadenti condizioni di conservazione, alterata e particolarmente fratturata e/o alterata con ricorrente e densa variabilità giaciturale.

Considerata la complessa struttura geologica e lo stato di deformazione della roccia, fortemente variabile anche nell’ambito di spazi limitati, risulta estremamente aleatorio rappresentare graficamente, alla scala cartografica del PUC, il tematismo che prende in considerazione la disposizione delle discontinuità rocciose rispetto alla giacitura del pendio.

Tale aspetto tuttavia dovrà essere analizzato localmente, per valutarne l’incidenza, nelle previsioni di interventi sul territorio.

Nella parte basale del Monte Grosso si osservano i relitti di alluvioni terrazzate antiche in parte ferretizzate, talora ben cementate costituite da elementi grossolani e alluvioni terrazzate recenti.

Depositi alluvionali attuali caratterizzano tutto il fondovalle del Torrente Bottassano con spessori variabili da pochi metri a oltre 20 metri in prossimità dell’alveo attuale e sono costituiti da alternanze di ghiaie e sabbie in matrice limosa, sabbie più o meno limose, limi.

Lungo il litorale sono presenti depositi di spiaggia prevalentemente sabbiosi; di particolare interesse risulta essere la caratteristica formazione di “beach rock” presente lungo il litorale antistante la spiaggia di Borgio Verezzi.

Con il termine “beach rock” viene indicata una caratteristica formazione rocciosa, presente lungo i litorali sabbiosi, originatasi dalla cementazione di sedimenti di spiaggia da parte di acque di falda che, dopo aver attraversato le rocce calcareo-dolomitiche presenti in nel territorio retrostante, giungono a contatto dell’acqua marina.

La particolarità dell’origine e della struttura di questa formazione rappresenta un complesso biocenotico di grande interesse, oltre che rappresentare una naturale difesa della spiaggia contro la tendenza all’arretramento.

3.2 – Strutture e processi geomorfologici

Nella TAVOLA G 2 CARTA GEOMORFOLOGICA è rappresentata la distribuzione spaziale delle forme specifiche delle strutture e dei processi geomorfologici, fornendo informazioni sulla superficie interessata da una determinata forma, sui processi che hanno originato tale forma e sull’interpretazione della successione nel tempo di tali forme, evidenziando le forme attive da quelle quiescenti.

L’analisi di un’area dal punto di vista geomorfologico è molto importante per riconoscere i diversi tipi di processi che hanno portato alla situazione attuale, e che potrebbero ripetersi; per prevedere altresì l’andamento nel tempo di determinate forme, che potrebbero interagire con strutture antropiche in relazione all’insediamento umano.

La carta geomorfologica del territorio comunale è, in sintesi, la rappresentazione delle principali caratteristiche morfologiche e delle dinamiche geomorfologiche passate, in atto o potenziali del territorio.

Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche la carta rappresenta le forme naturali (scarpate morfologiche, cavità sotterranee, morfologia costiera, forme carsiche) e le forme antropiche (cave, strutture produttive, estensione del tessuto urbano).

Per quanto riguarda invece le dinamiche geomorfologiche sono state definite le aree interessate da processi di dissesto gravitativo (fenomeni franosi, rotture di pendio attivi e quiescenti), da processi di origine fluviale (erosine spondale, ruscellamento diffuso, da processi di origine marina (tendenza evolutiva della linea di costa).

3.2.1 – Frane

Nel territorio del comune di Borgio Verezzi non sono da segnalare casi di fenomeni franosi territorialmente significativi.

Si devono tuttavia segnalare i fenomeni d'instabilità che hanno interessato sia la sponda destra, dove in passato e fino all'inizio degli anni ottanta, venivano conferiti i rifiuti solidi urbani prodotti nel comune di Borgio Verezzi, al confine con il comune di Tovo S. Giacomo, sia la sponda sinistra del Torrente Bottassano in località "Pian della Valle". PIù recentemente sono state realizzate opere di difesa spondale che mitigarono i fenomeni erosivi che si innescano durante gli eventi di piena del torrente; tuttavia la coltre detritica sia in sponda destra sia in sponda sinistra presenta ancora limitate porzioni in condizioni d'instabilità attiva segnalate, nel Piano di Bacino "Bottassano", come area a suscettività al dissesto molto alta "frana attiva (Pg4)" e due più estese fasce indicate come aree a suscettività al dissesto alta "area non di frana quiescente (Pg3B)" nella cartografia del Piano di Bacino Bottasano (Carta della suscettività al dissesto di versante – aggiornata al 14/04/2008).

E' segnalata altresì la piccola frana in sponda destra del Rio Fine, in prossimità del confine con Finale Ligure, anch'essa riportata, nel Piano di Bacino, come suscettività al dissesto di versante molto alta "frana attiva (Pg4)".

Come aree ad alta suscettività al dissesto "area non di frana quiescente (Pg3B)", indicate nella cartografia del Piano di Bacino Bottasano (Carta della suscettività al dissesto di versante – aggiornata al 14/04/2008) sono da segnalare la stretta fascia a monte della linea ferroviaria e le aree corrispondenti alle cave dismesse.

3.2.2 – Rotture di pendio

Il territorio comunale presenta pareti verticali o subverticali che si sviluppano in prevalenza su litotipi a dominante calcarea.

Tali morfologie si concentrano soprattutto lungo la fascia sud-orientale del territorio, verso il confine con il territorio del comune di Finale Ligure dove le rotture di pendio assumono i caratteri propri di una morfologia di costa a falesia arretrata, rispetto alla linea di riva, da questa separata dal sedime della via Aurelia e da quello della linea ferroviaria Genova – XX Miglia.

3.2.3 – Terrazzi marini (orli e radici di terrazzo)

Lungo le pendici di Monte Grosso, in località Poggio Piano a quota di 75 m s.l.m., si osserva l'orlo di un terrazzo marino al quale corrisponde, sul versante sinistro del Torrente Bottassano, l'orlo di terrazzo marino situato alla stessa quota in località Vallone.

Sono stati individuati e cartografati a quote diverse, testimoni di alcuni terrazzi marini, orli e radici, in particolare a quota 40 – 50 m s.l.m., a quota 200 – 300 m s.l.m. a valle di Verezzi.

3.2.4 – Forme di erosione

L' erosione è il fenomeno per cui la superficie terrestre, attaccata dai vari agenti chimici, fisici e biologici, subisce una continua demolizione; a questo processo sono connessi quelli di trasporto dei detriti così originati e di deposito degli stessi.

Nei confronti dell'esercizio delle attività umane l'erosione del suolo rappresenta un elemento negativo.

Tenendo conto dell'importanza che l'erosione idrometeorica assume nel contesto del territorio del comune di Borgio Verezzi, sono state considerate le manifestazioni di questo processo riferite all'azione delle acque.

Si osservano quindi, sulle sponde del torrente Bottassano, fenomeni di erosione spondale, che, per scalzamento al piede, causano l'instabilità dei depositi detritici alla base dei versanti, mentre le forme di ruscellamento diffuso appaiono modeste e realmente molto limitate.

Di notevole interesse e significativa presenza sono le forme di erosione connesse al carsismo.

3.2.5 – Forme Carsiche

Nelle due aree SV 28 e SV 29, che interessano circa la metà dell'intero territorio comunale, sono presenti elementi geomorfologici riconducibili a fenomeni morfogenetici di natura carsica.

La dissoluzione chimico-fisica della componente calcareo-dolomitica, ha originato, nel corso di migliaia di anni, forme di erosione ad ampia scala come campi solcati in superficie e doline, inghiottitoi e grotte nel sottosuolo.

Tra queste ultime non mancano situazioni di un certo interesse, con ambienti ricchi di concrezioni ancora attive (stalattiti, stalagmiti, colate, drappeggi ecc); la più nota per la rilevante importanza scientifica e turistica è la Grotta di Valdemino, situata in sponda destra del Torrente Bottassano a quota 30 m s.l.m.,.

Le grotte, forme carsiche ipogee, sono legate al sistema di fratturazione delle formazioni calcareo – dolomitiche e rivelano, attraverso la loro geometria, l'incidenza della tettonica nell'impostazione del reticolo carsico e influenzano la circolazione idrica sotterranea con la presenza di sorgenti carsiche, di inghiottitoi e corsi d'acqua sotterranei.

Diffuse sono le manifestazioni erosive carsiche superficiali determinate da valli fortemente incise delimitate da pareti strapiombanti e, alla piccola scala, da solchi di erosione (karren) ben visibili su diversi affioramenti rocciosi.

A testimonianza di un reticolo sotterraneo comunque esteso, si evidenzia la presenza di cavità e ripari sotto roccia anche nel settore meridionale del territorio comunale. Talora si trovano in luoghi accessibili, o comunque facilmente osservabili dai sentieri escursionistici che attraversano il Comune di Borgio Verezzi, altre volte non sono distanti da antichi sentieri pedonali ancor oggi agevolmente percorribili.

La morfogenesi carsica ha determinato anche l'evoluzione pedologica originando "accumuli di materiali residuali", rappresentati dalle sostanze insolubili che nei processi di dissoluzione chimica dei calcari hanno dato origine ai tipici suoli di colore rosso, costituiti da un elevato contenuto di minerali di ferro, denominati "terre rosse".

3.2.6 – Forme antropiche

La forma antropica che più sensibilmente ha indotto modificazioni nella morfologia del territorio è da considerarsi l'esteso sviluppo della copertura urbana e le infrastrutture ad essa collegate sia sotto l'aspetto insediativo, sia in ordine all'aspetto produttivo con particolare riferimento alle aree di fondovalle.

Nel territorio del Comune di Borgio Verezzi non vi sono cave attualmente attive; in passato, al contrario, l'attività estrattiva fu molto sviluppata in particolar modo quella relativa all'estrazione della "Pietra di Verezzi", varietà della "Pietra di Finale" entrambe litotipi appartenenti al complesso del Calcare di Finale Ligure [Seravalliano (?) – Miocene Prelanghiano(?)] .

Le aree di cava dismesse rappresentano siti di rilevante interesse sia come storici esempi di attività estrattiva, sia sotto l'aspetto scientifico per la ricchezza e la varietà di fossili che si rinvengono al loro interno.

4 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE (TAVOLA G 3 – DROGEOLOGICA)

La cartografia idrogeologica rappresenta in modo sintetico ed in forma globale le principali informazioni idrogeologiche esistenti su un determinato territorio e costituisce strumento fondamentale per una pianificazione delle trasformazioni urbane che garantisca insieme sviluppo e sostenibilità ambientale.

La Carta idrogeologica del territorio comunale costituisce l'integrazione organica delle conoscenze delle caratteristiche idrogeologiche del territorio del Comune di Borgio Verezzi.

L'elaborato riguarda la circolazione idrica sotterranea, la proprietà delle rocce e dei terreni non consolidati e la capacità di essere attraversati dai fluidi che vengono rappresentati per classi di permeabilità, il reticolo idrografico superficiale, il reticolo idrografico obliterato e le linee di concentrazione dei deflussi di versante, i depositi

alluvionali e le principali opere che usano le acque sotterranee, le sorgenti carsiche.

Le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate, oltre che alla natura e tessitura dei terreni, alle condizioni strutturali della roccia ed al suo grado di conservazione e condizionano la circolazione dell'acqua sia nel sopra che nel sottosuolo, incidendo sull'evoluzione del reticolo idrografico e nella distribuzione degli acquiferi sotterranei.

Nella TAVOLA G 3 – IDROGEOLOGICA sono state indicate quattro distinte classi di permeabilità:

- *per porosità*, propria dei terreni incoerenti quali i depositi alluvionali e le coltri detritiche di spessore considerevole;
- *per fratturazione*, che interessa ammassi rocciosi a diverso grado di competenza e con rilevanti sistemi di discontinuità;
- *per fratturazione e/o carsismo*, associato alle rocce carbonatiche sulle quali possono rilevarsi, oltre alla presenza di un elevato grado di fratturazione, fenomeni erosivi legati all'azione carsica;
- *terreni semipermeabili*; classe in cui ricadono rocce impermeabili che acquisiscono tuttavia un certo grado di permeabilità per la presenza di set di discontinuità più o meno persistenti

Poiché all'interno di una formazione geologica possono alternarsi litotipi dotati di diversa attitudine a lasciarsi attraversare dall'acqua, o con diverso stato di conservazione, la suddivisione del territorio comunale in aree con analoghe caratteristiche di permeabilità non è sempre stata resa in carta, seguendo l'andamento dei contatti formazionali o tettonici.

Sono stati indicati, altresì, gli elementi fondamentali del reticolo idrografico superficiale, Torrente Bottassano, Rio Battorezza, Rio Fine e il piccolo rio, Rio Roggetto, che sfocia in mare tra il Torrente Bottassano e il Rio Battorezza; inoltre sono riportati i tratti riconoscibili di deflussi superficiali di versante in parte obliterati.

Sono presenti sorgenti di tipo carsico; di esse risultano censite nel "*catasto grotte e sorgenti carsiche*" a cura del Catasto delle Grotte d'Italia – Catasto Speleologico Ligure (Organo periferico del Catasto Nazionale della Società Speleologica Italiana gestito dalla Delegazione Speleologica Ligure), quella in località Orti (N. 92) e quella nella frazione Crosa (N. 93).

4 – ELEMENTI GEOMORFOLOGICI DI SIGNIFICATIVO INTERESSE ("geositi" e "geotopi") (TAVOLA G 4 – CARTA DEI GEOSITI E GEOTOPI)

Un'area o una località di significativo interesse geologico è definita "geotopo" o "geosito" secondo due definizioni rispettivamente di origine tedesca la prima e di origine inglese la seconda. Le due definizioni hanno significati relativamente molto simili, si differenziano soltanto nella diversa estensione geografica presa in considerazione. Tanto premesso, a tale riguardo si è convenuto quanto segue.

Per "geotopo" si intende un'*unità di territorio spazialmente limitata, riconoscibile o accessibile sulla superficie terrestre, distinguibile dalle aree circostanti in relazione a processi geologici e geomorfologici definiti*.

Per "geosito" si intende *qualsiasi località, area o territorio in cui è possibile definire un interesse geologico-geomorfologico e/o paesaggistico per la conservazione*.

Pertanto il geosito costituisce un elemento territoriale non necessariamente unitario e non necessariamente appartenente ad una singola categoria: un geosito può essere composto quindi da vari geotopi.

Nel Comune di Borgio Verezzi sono presenti diversi elementi geomorfologici, o comunque unità del territorio spazialmente delimitate ("geotopi"), che consentono di risalire ai fenomeni geologici che si sono susseguiti nel corso dei millenni e che hanno determinato un progressivo modellamento del paesaggio fino a delinearne l'attuale conformazione fisiografica.

Tali elementi costituiscono, pertanto, una vera e propria chiave di lettura indispensabile per poter condurre una oggettiva ed approfondita analisi finalizzata all'individuazione dei fenomeni geologici pregressi e ormai conclusi, di quelli in atto, seppure impercettibili nel quotidiano, e di quelli potenziali in grado di svilupparsi a breve termine.

E' evidente che le risultanze di tale analisi formano presupposto essenziale nell'ottica di una gestione consapevole del territorio.

Tuttavia, unitamente all'aspetto strumentale della geologia, ritenuta fondamento per uno sviluppo edificatorio o per fronteggiare problemi legati alla difesa del suolo, negli ultimi anni è andato sempre più prepotentemente affermandosi anche l'interesse divulgativo rivolto ad un pubblico ormai esigente, desideroso di conoscere, osservare ed approfondire temi da sempre relegati esclusivamente al personale tecnico.

Nasce la volontà da parte delle istituzioni di promuovere progetti di valorizzazione del patrimonio geologico, tesi a consentire una adeguata fruibilità al pubblico, inteso nell'accezione più ampia del termine (studenti, turisti, nonché esperti del settore ecc.), e garantire quindi, allo stesso tempo, la conservazione delle località definite "geositi", in

cui è possibile individuare almeno un interesse geologico-geomorfologico e/o paesaggistico-ambientale da sottoporre a tutela.

Il Centro Documentazione Geositi, in collaborazione con l'APAT, si occupa del censimento informatizzato dei siti di interesse geologico, allo scopo di attribuire loro il grado di rappresentatività e quindi una oggettiva e riconosciuta valenza a livello locale, regionale, nazionale od internazionale.

Per l'aggiornamento continuo dei dati relativi alla "geodiversità" è prevista la compilazione di schede sperimentali elaborate per acquisire informazioni sia di carattere generale (descrizione, collocazione geografica e storico-culturale, accessibilità) che di interesse più propriamente scientifico.

Nel territorio di Borgio Verezzi sono presenti manifestazioni geologiche e geomorfologiche che costituiscono un vero e proprio richiamo scientifico a livello nazionale ed internazionale; in particolare il sistema di cavità carsiche costituisce singolarità di grande interesse scientifico, culturale e turistico.

Le aree carsiche SV–28 e SV–29 costitiscono geositi di grande interesse sia per gli aspetti paesaggistici, sia per la presenza di geotopi di grande interesse scientifico culturale; aspetti questi ai quali si deve aggiungere la notevole importanza per gli aspetti connessi alle attività turistiche.

Facendo riferimento al Catasto delle Grotte d'Italia – Catasto Speleologico Ligure (Organo periferico del Catasto Nazionale della Società Speleologica Italiana gestito dalla Delegazione Speleologica Ligure) sono state riportate le grotte principali con la numerazione corrispondente; inoltre sono state inserite anche le grotte segnalate nella cartografia del Piano di Bacino Bottassano.

5 – CARTA DELL'ACCLIVITA' (TAVOLA G 5)

La carta dell'acclività è il risultato della consultazione della cartografia di base, Carta dell'acclività del Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – BACINO BOTTASSANO (Legge 3 agosto 1998 n. 267. La successiva fase di verifica su planimetria estratto da CTR (scala 1:5000) ha consentito l'elaborazione della Carta dell'acclività (TAVOLA G 5).

La carta dell'acclività è stata realizzata individuando tre macroaree corrispondenti a versanti con inclinazione corrispondente alle seguenti classi:

classe 1 – pendenza minore di 15° (acclività minore di ~ 25%)

classe 2 – pendenza compresa tra 15° e 30° (acclività compresa tra ~ 25% e ~ 60%)

classe 3 – pendenza maggiore di 30° (acclività maggiore di ~ 60%).

Ai fini della microzonazione sismica si è tenuto conto degli areali caratterizzati da pendenze minori e maggiori di 15° in quanto, secondo la normativa nazionale e regionale, quelli che presentano pendenze maggiori di 15° possono essere suscettibili di amplificazione topografica del moto sismico.

6 – CARTA DELLE INDAGINI (TAVOLA G 6)

Le direttive di cui alle DGR 471/2010 e 714/2011 prevedono che la Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica di livello 1 sia supportata da dati geognostici, che possono essere acquisiti da indagini pregresse o effettuate specificatamente per lo studio di microzonazione sismica del P.U.C..

A tal proposito si deve osservare l'importanza e la validità dei dati ricavati direttamente sul terreno nel corso del rilevamento e lo studio di affioramenti su scarpate nauturali, su fronti di scavo e di sbancamenti.

Risultano, inoltre, di grande interesse i dati geognostici deducibili dalle indagini svolte per la realizzazione di opere pubbliche e di edilizia privata. Ciò premesso, considerata la mancanza di banche dati adeguate a consentire all'accesso ordinario a questi tipi d'informazione, si è fatto ricorso alla consultazione, per altro prevista dalle citate DGR e loro allegati, nei quali si prevede di consultare ed utilizzare i dati relativi a prospezioni pregresse.

Pertanto, attraverso la consultazione della banca dati di Regione Liguria e degli archivi del Comune di Borgio Verezzi, resa possibile dalla piena disponibilità e collaborazione dell'Ufficio Tecnico – Urbanistica, sono stati acquisiti i dati geognostici utilizzati per la redazione della carta delle indagini.

Tuttavia si deve osservare che le indagini geognostiche individuate, ancorché in quantità limitata, risultano concentrate su aree particolari e si riferiscono ad interventi puntuali e molto specifici.

Nella Carta delle indagini sono stati indicati solo i punti in cui sono stati eseguiti i sondaggi a carotaggio continuo, tralasciando, per la loro trascurabile attendibilità e significanza, le prove con penetrometro leggero; inoltre non sono state individuate documentazioni di indagini geofisiche.

7 – CARTA LITOTECNICA (TAVOLA G 7)

La Carta Litotecnica (o geologico tecnica) è stata ottenuta elaborando i tematismi di base desunti dalla carta geologica e dalla carta geomorfologica; questo consente una più facile lettura degli elementi fondamentali per la realizzazione della carta delle

microzone omogenee in prospettiva sismica (M.O.P.S.), consentendo di associare il substrato geologico affiorante o subaffiorante, e le sue caratteristiche geomecaniche ai fini della risposta sismica del materiale roccioso, alla stabilità della zona.

Per il substrato lapideo in termini litotecnici, costituito da rocce dolomitiche, calcari marmorei, brecce dolomitiche a matrice pelitica e cemento carbonatico, calcari bioclastici, presenti nel territorio del Comune di Borgio Verezzi, è stato fatto riferimento al valore del parametro Jv, che è indicativo della stratificazione e del grado di fratturazione.

Il parametro Jv definisce la frequenza delle discontinuità presenti nell'ammasso roccioso, ovvero il numero di discontinuità al m^3, per stratificazione e fratture; si avverte tuttavia l'oggettiva difficoltà a considerare tridimensionalmente gli affioramenti rocciosi, si può determinare il valore di Jv assimilandolo alla frequenza di discontinuità:

$$Jv = \sum (N° \text{ di discontinuità / lunghezza di misura})$$

8 – CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (livello 1) (TAVOLA G 8)

Al fine di richiamare l'attenzione sulle problematiche legate alla pericolosità sismica del territorio comunale di Borgio Verezzi è stato considerato l'evento sismico storicamente più significativo tra quelli più recenti registrati nell'area territoriale d'interesse e le successive attribuzione alla classe di pericolosità sismica del territorio del comune di Borgio Verezzi. In particolare vengono presi in considerazione la classificazione sismica del territorio e dei suoli in prospettiva sismica.

Nel corso degli ultimi tre secoli, l'evento sismico più rilevante, che ha interessato in generale la Liguria Occidentale e quindi il comune di Borgio Verezzi, è stato il terremoto verificatosi il 23 febbraio 1887, con magnitudo M = 6.2 - 6.4 ed epicentro nel Mar Ligure al largo di Imperia (latitudine 43°42', longitudine 8°03').

Di tale evento e dei suoi effetti è data ampia trattazione da Arturo Issel in "Il terremoto del 1887 in Liguria" pubblicato nel *Supplemento al Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 1887.*

L'Autore riporta, per ciascun comune interessato delle allora province di Porto Maurizio e di Genova, un'ampia e dettagliata ricognizione dei danni subiti dagli edifici, sul numero di persone decedute e sul numero di quelle che riportarono ferite a causa dell'evento sismico.

Per quanto attiene al Comune di Borgio Verezzi si legge: *"A Borgio i danni furono relativamente lievi e solo tre case si resero inabitabili, mentre poche altre richiedono*

riparazioni. Non così a Verezzi, forse perché il paese è scaglionato sui fianchi assai ripidi del Caprazoppa; ebbe molto a soffrire in questo comune la borgata Crosa.".

Richiamato questo riferimento storico, il Comune di Borgio Verezzi (cod. Istat 2001: 07009013), sulla base dei Decreti del 1984, non era classificato in zona sismica; nel 1998 con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 giugno 1998 n. 2788, il territorio del Comune di Borgio Verezzi, su proposta del gruppo di lavoro, fu inserito nella "categoria III" .

Successivamente, per effetto dell'ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 20 MARZO 2003 N. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" – Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 105 dell'8 maggio 2003 Allegato A –, il Comune di Borgio Verezzi è stato inserito in Zona 3 con obbligo di progettazione antisismica.

Più recentemente, la Regione Liguria con Deliberazione della Giunta Regionale del 24/10/2008 N. 1308 ha approvato il documento relativo alla "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria" in base alla quale il comune di Borgio Verezzi è classificato Zona 3 A (ag = 0,150g).

Attualmente ai sensi della DGR N. 1362 del 19/11/2010 il territorio del comune di Borgio Verezzi è stato riclassificato a rischio sismico in Zona 3 "bassa pericolosità" (ag = 0,150g) con obbligo di progettazione antisismica.

Oltre alla suddivisione del territorio nazionale in quattro zone sismiche, ciascuna caratterizzata da un diverso valore del parametro a_g (accelerazione orizzontale massima in corrispondenza del terreno rigido), la normativa oggi vigente dispone che per ogni attività di pianificazione, progettazione e ricostruzione, venga condotto uno studio di microzonazione sismica, avente carattere multidisciplinare, finalizzato all'individuazione delle condizioni di sito in grado di modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso, come la presenza di depositi incoerenti, falda superficiale, effetti topografici ecc.

Il prodotto finale dello studio di microzonazione consiste nella restituzione cartografica di una mappa del territorio suddiviso in base all'entità dei fenomeni di amplificazione locale del moto, con l'indicazione della relativa frequenza di riferimento, ed agli effetti cosismici ad esso direttamente connessi, come l'insorgenza o riattivazione di frane, fenomeni di liquefazione ecc.

Lo studio di microzonazione sismica fa riferimento alle conoscenze, che sono state preventivamente acquisite, di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico del sito di interesse e di un suo significativo intorno al fine di raggiungere un

adeguato grado di approfondimento in funzione dell'entità delle opere e del livello di progettazione.

Lo studio della microzonazione di livello 1 è finalizzato alla definizione qualitativa di aree del territorio comunale a comportamento omogeneo nei confronti del moto sismico atteso che può essere modificato dalle condizioni del sito producendo effetti anche rilevanti.

Tanto premesso, la microzonazione sismica costituisce l'elemento fondamentale e propedeutico alla pianificazione urbanistica comunale (PUC).

La CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA di livello 1 (M.O.P.S.) definisce le tre tipologie fondamentali di zone:

ZONE A STABILI – areali in cui non si ipotizzano effetti di alcuna natura se non lo scuotimento funzione dell'energia e della distanza dell'evento sismico; in esse sono state distinte quattro sottozone:

A 1 – sottozona in cui il substrato roccioso stratificato è affiorante o subaffiorante con terreni di copertura di spessore fino a 5 metri, morfologia pianeggiante o in pendio con inclinazione inferiore a 15°, frequenza delle discontinuità presenti nell'ammasso roccioso $Jv < 15$;

A 2 – sottozona in cui il substrato roccioso stratificato è affiorante o subaffiorante con terreni di copertura di spessore fino a 5 metri, morfologia pianeggiante o in pendio con inclinazione inferiore a 15°, frequenza delle discontinuità presenti nell'ammasso roccioso $15 < Jv < 25$;

A 3 – sottozona in cui il substrato roccioso stratificato è affiorante o subaffiorante con terreni di copertura di spessore fino a 5 metri, morfologia pianeggiante o in pendio con inclinazione inferiore a 15°, frequenza delle discontinuità presenti nell'ammasso roccioso $25 < Jv < 45$;

A 4 – sottozona in cui il substrato roccioso è granulare cementato non stratificato è affiorante o subaffiorante con terreni di copertura di spessore fino a 5 metri, morfologia pianeggiante o in pendio con inclinazione inferiore a 15°.

ZONE B STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE – Areali in cui sono possibili amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia o della morfologia locale o di entrambe; lo spessore dei terreni di copertura è superiore a 3 metri. Vengono distinte tre sottozone:

B 1 – areali in cui sono attese amplificazione del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia, terreni di copertura di notevole spessore e presenza di falda acquifera di subalveo o connessa alla circolazione generale del complesso carsico del reticolo ipogeo;

B 2 – areali in cui sono attese amplificazione del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e topografica locale su versanti con inclinazione >15°;
B 3 – areali in cui sono attese amplificazione del moto sismico per sovrapposizione degli effetti della situazione litostratigrafia e topografica.

ZONE C SUSCETTIBILI DI INSTABILITA' – zone nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio (instabilità di versante), con possibili fenomeni di amplificazione del moto sismico.

Nella carta di microzonazione sismica di livelo 1 (M.O.P.S.) sono indicate le forme morfologiche e geomorfologiche, di superficie e sepolte individuate nel territorio di Borgio Verezzi, che possono essere responsabili di fenomeni secondari di amplificazione del moto sismico, in generale, collegate a strutture e processi geomorfologici, a forme carsiche e a quelle costiere; nello specifico creste, selle, rotture di pendio, orli di terrazzo, fronti di cava, grotte e probabili corsi d'acqua sotterranei.

9 – CARTA VINCOLI GEOLOGICI (TAVOLA G 9)

Il territorio del comune di Borgio Verezzi è sottoposto a vincoli territoriali di carattere geologico, riportati nella TAVOLA G 5, che ne condizionano l'uso secondo le normative ad essi collegate; tali vincoli sono i seguenti:

- Vincolo idrogeologico (R.D.L. 30/12/1923 N° 3267).
- Aree a suscettività al dissesto dei versanti elevata (Pg3b), molto elevata (Pg4) e fasce di inondabilità A (Tr = 50 anni), B (Tr = 200 anni) e C (Tr = 500 anni) riportate dal Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Bacino Torrente BOTTASSANO (Legge 3 agosto 1998 n. 267).
- Aree carsiche SV 28 MONTE GROSSO e SV 29 BORGIO CAPRAZOPPA (L. R. 3 aprile 1990 n. 14 "Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia" e Legge Regionale 6 ottobre 2009 N. 39 "Norme per la valorizzazione della geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche in Liguria").

I vincoli geologici territoriali richiamati, Vincolo Idrogeologico, Piano di Bacino, Aree Carsiche, sono previsti da strumenti di pianificazione sovraordinati e ad essi, prioritariamente, deve riferirsi il piano urbanistico comunale (PUC).

10 – CARTA DELLA SUSCETTIVITA' D'USO DEL SUOLO (TAVOLA G 10)

Dalla sintesi dell'analisi geologica, geomorfologica ed idrogeologica nel suo complesso, considerati i vincoli geologici presenti sul territorio, interfacciando il tutto con l'analisi e la definizione delle microzone omogenee in prospettiva sismica di livello 1, il territorio di Borgio Verezzi è stato suddiviso in zone omogenee, a scala di piano, caratterizzate da crescenti limitazioni d'uso all'aumentare della pericolosità e della vulnerabilità per le sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche.

Procedendo dalle analisi effettuate, il territorio comunale risulta suddiviso in zone nelle quali l'utilizzo per scopi edilizi o per la realizzazione di infrastrutture o per la modifica del suo uso varia da "non limitato" fino a "interdetto"; a ciascuna zona è stata attribuita una valutazione di classe di suscettività d'uso derivandone un elaborato di sintesi (TAVOLA G 10 – SUSCETTIVITA' D'USO DEL TERRITORIO).

CLASSE 1: porzioni di territorio a **suscettività d'uso non condizionata.**

La Classe 1 si riferisce alle parti di territorio che sono da considerarsi tendenzialmente stabili in quanto non presentano, in generale, elementi di pericolosità e criticità geomorfologica, idrogeologica e sismica che ne possono limitare l'utilizzo a scopo edificatorio o per la modifica della destinazione d'uso, fatte salve le prescrizioni di leggi vigenti e quelle derivanti da strumenti di pianificazione sovraordinati. In particolare in questa zona sono comprese aree che nel Piano di Bacino sono dichiarate a suscettività al dissesto molto bassa (Pg0) e bassa (Pg1) e che, nel Piano di Bacino, risultano esterne alle fasce di innondabilità "A" (per T = 50 anni) e "B" (per T = 200 anni).

La **CLASSE 1** è suddivisa in due sottoclassi.

Sottoclasse 1a: area non sottoposta a vincoli geologici;

Sottoclasse 1b: area sottoposta a Vincolo Idrogeologico (R.D.L. 30/12/1923 n° 3267).

CLASSE 2 : porzioni di territorio a **suscettività d'uso condizionata.**

La Classe 2 si riferisce alle parti di territorio mediamente stabili in quanto presentano, solo localmente, una stabilità incerta per contenuti processi degradatori in atto o per situazioni strutturali localizzate; queste situazioni dovranno essere valutate in maniera puntuale ed in relazione alla progettazione degli interventi edilizi e delle infrastrutture.

In particolare nella Classe 2 sono comprese parte delle aree che nel Piano di Bacino sono dichiarate a suscettività al dissesto molto bassa (Pg0), bassa (Pg1) e media (Pg2) e che, nel Piano di Bacino, risultano esterne alle fasce di innondabilità "A" (per T = 50 anni) e "B" (per T = 200 anni).

e sono sottoposte alle normative di cui ai seguenti vincoli geologici:
VINCOLO IDROGEOLOGICO di cui al R.D.L. 30/12/1923 N°3267,
AREE CARSICHE SV – 28 “Monte Grosso” e SV – 29 “Borgio – Caprazoppa” di cui alla L. R. 3 aprile 1990 n. 14 “Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia” e Legge Regionale 6 ottobre 2009 N. 39 “Norme per la valorizzazione della geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche in Liguria”) nonché alle Norme del Piano di Bacino.

Pertanto ogni intervento edilizio, ogni intervento per la realizzazione di infrastrutture per servizi in linea e per l’incremento della viabilità o la modificazione d’uso del territorio dovrà essere assoggettato alle prescrizioni di cui alle disposizioni delle richiamate leggi.

La **CLASSE 2** è suddivisa in più sottoclassi.

Sottoclasse 2 a – area sottoposta al seguente vincolo geologico:
Zona stabile suscettibile di amplificazione locale del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.

Sottoclasse 2 a1 – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:
- Vincolo Idrogeologico di cui R.D.L. 30/12/1923 N°3267.
- Zona stabile suscettibile di amplificazione locale del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.

Sottoclasse 2 b – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici :
- Aree carsiche ex L.R. 03 aprile 1990 n. 14 e L.R. 6 ottobre 2009 N. 39.
- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267).
- Areali con inclinazione di versante mediamente compresa tra 15°e 30°con presenza nelle parti più elevate, di placche aventi inclinazione < 15°.
- Areali caratterizzati da versanti in roccia affiorante o subaffiorante con terreni di copertura di spessore generalmente < 5 m.
- Areali stabili nei quali sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.
- La circolazione dell’acqua ipogea è connessa al diffuso carsismo.

Sottoclasse 2 b1 – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici :
- Aree carsiche ex L.R. 03 aprile 1990 n. 14 e L.R. 6 ottobre 2009 N. 39.
- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 N°3267.
- Areali con inclinazione di versante mediamente compresa tra 15°e 30°con presenza

nelle parti più elevate, di placche aventi inclinazione < 15°.

- Zona stabile suscettibile di amplificazione locale del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.
- La circolazione dell'acqua ipogea è connessa al diffuso carsismo.

Sottoclasse 2 c – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici :

- Vincolo Idrogeologico (R.D.L. 30/12/1923 N° 32 67).
- Piano di Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); area a pericolosità idraulica bassa (Fascia "C") soggetta ad inondabilità con tempo di ritorno T = 500 anni.
- Areali stabili nei quali sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.

CLASSE 3: porzioni di territorio a **suscettività d'uso parzialmente limitata**

Le aree classificate in **CLASSE 3** si riferiscono alle parti di territorio ricadenti in "area non di frane quiescenti" e da frane stabilizzate, da forme di erosione intensa ed accelerata (cigli di svuotamento attivi e quiescenti, rotture di pendio attive e quiescenti, erosione a solchi, ruscellamento diffuso), da caratteristiche geologico-tecniche in generale molto critiche e comunque tali da attribuire a quelle aree caratteristiche di suscettività d'uso parzialmente limitata.

Nel Piano di Bacino la zona ricade in area a suscettività al dissesto di versante alta Pg3 (Pg3b) ed in area a pericolosità idraulica media (Fascia B) soggetta ad inondabilità con tempo di ritorno T = 200 anni; la CLASSE 3 è suddivisa in Sottoclassi 3 a, 3 a1, 3 b, 3 b1 :

Sottoclasse 3 a – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Aree carsiche ex L.R. 03 aprile 1990 n. 14 e L.R. 6 ottobre 2009 N. 39.
- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottasano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 16) per le aree classificate a pericolosità idrogeologica elevata (Pg3b).
- Areali stabili nei quali sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.

Sottoclasse 3 a1 – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Aree carsiche ex L.R. 03 aprile 1990 n. 14 e L.R. 6 ottobre 2009 N. 39.
- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 N° 3267;

- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottasano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 16) per le aree classificate a pericolosità idrogeologica elevata (Pg3b).
- Areali stabili nei quali sono attese amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia e morfologica locale.

Sottoclasse 3 b: area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale: Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 15) per le aree classificate a pericolostà idraulica media (Fascia "B") soggetta ad inondabilità con tempo di ritorno T = 200 anni.

Sottoclasse 3 b1: area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Aree carsiche ex L.R. 03 aprile 1990 n. 14 e L.R. 6 ottobre 2009 N. 39.
- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 N°3267;
- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale: Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 15) per le aree classificate a pericolostà idraulica media (Fascia "B") soggetta ad inondabilità con tempo di ritorno T = 200 anni.

Per quanto attiene gli aspetti sismici la CLASSE 3 è situata in ZONA B stabile in cui sono possibili amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafia o della morfologia locale.

CLASSE 4: porzioni di territorio a **suscettività d'uso molto limitata**

Le porzioni di territorio classificate **CLASSE 4** comprendono aree dove sono presenti frane attive e aree perifluviali inondabili al verificarsi di eventi di piena con portata al colmo corrispondente a tempo di ritorno T = 50 anni; pertanto si impone la stretta osservanza della normativa di cui al Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267).

La CLASSE 4 è suddivisa in Sottoclassi 4 a, 4 b e 4 b1:

Sottoclasse 4 a – area è sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 N°3267;
- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 16) per le aree classificate (Pg4) area a pericolosità idrogeologica molto elevata in quanto sono presenti frane attive e versanti con propensione al dissesto molto elevata.

Per quanto attiene gli aspetti sismici è classificata ZONA C suscettibile d'instabilità in quanto gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio con possibili fenomeni di amplificazione del moto sismico.

Sottoclasse 4 b – area sottoposta al seguente vincolo:

- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale Pora – Bacino Torrente Bottassano (Legge 3 agosto 1998 n. 267); si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 15 e Art. 15 bis) per le aree classificate in Fascia "A" area a pericolosità idraulica molto elevata.

Sottoclasse 4 b1 – area sottoposta ai seguenti vincoli geologici:

- Vincolo Idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 N°3267;
- Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Ambito di Bacino di rilievo regionale: Merula – Centa; Bacino La Liggia (Legge 3 agosto 1998 n. 267), si dovranno rispettare le prescrizioni previste dalla Normativa di Piano di Bacino (Art. 15 e Art. 15 bis) per le aree classificate di Fascia "A".

Per quanto attiene gli aspetti sismici è classificata ZONA B stabile suscettibile d'instabilità in quanto gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio con possibili fenomeni di amplificazione del moto sismico; gli effetti deformativi sono individuati dalla presenza di frane attive.

Nelle porzioni di territorio destinate all'area di **rispetto di pozzi e sorgenti** ad uso idropotabile che alimentano l'acquedotto comunale, ai sensi dell'Art. 94 del d.lgs. 3 aprile 2006 n° 152 e s.m.i., si dovranno seguire le prescrizioni di cui agli atti autorizzativi e concessori rilasciati dalle autorità competenti.

****