COMUNE DI SERRA RICCO`

OGGETTO: PIANO URBANISTICO COMUNALE

Rif.: PTE 113

RELAZIONE GEOLOGICA ILLUSTRATIVA

Genova, luglio 2016

s.a.G.A. studio associato di Geologia Applicata del dott. Gianni Santus e dott. Marco Lano
via Montevideo 2A/A 16129 Genova Tel. & Fax +39010583782 PIVA 01220820052 email: studio.associato.saga@gmail.com

s.a.G.A. studio associato di Geologia Applicata del dott. Gianni Santus e dott. Marco Lano
via Montevideo 2A/A 16129 Genova Tel. & Fax +39010583782 PIVA 01220820052 email: studio.associato.saga@gmail.com

Spett.le
Comune di Serra Riccò
via A. Medicina 88
16010 Serra Riccò (GE)

OGGETTO: PIANO URBANISTICO COMUNALE - RELAZIONE GEOLOGICA ILLUSTRATIVA

Rif.: PTE 113



Genova, luglio 2016

s.a.G.A. studio associato di Geologia Applicata - via Montevideo 2A/A 16129 Genova
tel. e fax +390103629775 p.iva 01220820052 email: studio.associato.saga@gmail.com

SOMMARIO

•1. PREMESSE 1

•1.1 Metodologia di lavoro 2

•2. GEOLOGIA 4

•2.1 Inquadramento Generale 4

•2.2 Assetto Litostratigrafico 5

•Fig.1: Schema tettonico Unità geologiche presenti nel Comune di Serra Riccò 6

•2.2.1 Unità Tettonica Antola 6

•2.2.2 Unità Tettonica Ronco 8

•2.2.3 Unità Tettonica Montanesi 8

•2.2.4 Unità Tettonica Mignanego 9

•2.3 Assetto strutturale 9

•2.3.1 Assetto strutturale Unità Tettonica Antola 11

•2.3.2 Assetto strutturale Unità Tettonica Ronco 11

•2.3.3 Assetto strutturale Unità Tettonica Montanesi 12

•2.3.4 Assetto strutturale Unità Tettonica Mignanego 13

•3. GEOMORFOLOGIA 14

•3.1 Dinamica torrentizia e di fondovalle 14

•3.2 Morfologia sui versanti 18

•3.2.1 Substrato geologico affiorante o subaffiorante 19

•3.2.2 Coltri di spessore compreso tra 1,0 - 2,5 m 20

•3.2.3 Coltri di spessore compreso tra 2,0 - 3,5 m 21

•3.2.4 Coltri di spessore maggiore di 3,5 m 22

•3.4 Dinamica sui versanti 23

•3.4.1 Processi morfodinamici attivi 26

•3.4.2 Processi morfodinamici quiescenti....27

•3.4.3 Processi morfodinamici stabilizzati 28

•3.5 Elementi Antropici e Amministrativi....29

•4. IDROGEOLOGIA 31

•4.1 Permeabilità dei complessi rocciosi....31

•4.1.1 Complessi rocciosi altamente permeabili....32

•4.1.2 Complessi rocciosi mediamente permeabili 32

•4.1.3 Complessi rocciosi scarsamente permeabili 33

•4.1.4 Complessi rocciosi impermeabili 33

•4.2 Permeabilità dei Depositi Detritici ed Alluvionali 34

•4.3 Sorgenti e Opere di Captazione....35

•5. ACCLIVITÀ' DEI VERSANTI 36

•6. LITOTECNICA 38

•Tabella A: Unità Geologico-Tecniche e Subclassi 39

•Tabella B: Caratterizzazione tipologica dei terreni di copertura 40

•Tabella C: Classificazione Litotecnica del substrato roccioso 41

•Tabella D: Classificazione Litotecnica delle coltri di copertura....41

•Tabella E: Codici riferimento indagini in sito....42

•7. INQUADRAMENTO SISMICO....43

•7.1 Zone A (Zone Stabili)....43

•7.2 Zone B (Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali)....44

•Tabella F: Zone B stabili suscettibili di amplificazione locale 44

•7.3 Zone C (Zone suscettibili di instabilità)....45

•Tabella G: Zone C suscettibili di instabilità....45

•7.4 Elementi di superficie....46

•8. VINCOLI 47

•9. SUSCETTIVITA` D'USO DEL TERRITORIO 48

•Tabella H: Classi di suscettività al dissesto 50

1. PREMESSE

La presente Relazione Illustrativa costituisce il documento finale, relativo all'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica, realizzata allo scopo di determinare il quadro aggiornato del modello geologico interpretativo che caratterizza il territorio comunale di Serra Riccò (GE) e pertanto del possibile grado di fruizione in funzione delle specifiche caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche delle aree così suddivise.

Il modello geologico redatto ha tenuto in debito conto le caratteristiche del Piano di Bacino del T. Polcevera nell'ambito del quale ricade il territorio Comunale, aggiornando, adeguando e conformando la cartografia di base del PUC a quanto redatto nel Piano di Bacino.

Il presente lavoro, segue la procedura disposta dalla **L.R. n°. 36 del 04/09/1997**, (*Legge Urbanistica regionale LUR*), che prevede una attenta analisi conoscitiva degli aspetti geologici e geomorfologici nella fase di stesura della Descrizione Fondativa.

Inoltre sono state seguite le indicazioni della **DGR-1745/2013** "*Linee guida per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici comunali*" (*Art. 7 C. 3 lettera C, L.R. 36/1997*), Regione Liguria Dipartimento Ambiente.

Sulla scorta della **D.G.R. n°. 471 del 22/03/2010** "*Criteri e linee guida regionali per l'approfondimento degli studi geologico-tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale*", è stato studiato dal punto di vista sismico il territorio del Comune di Serra Riccò, suddividendolo in aree omogenee in ordine alle sollecitazioni e alle risposte sismiche locali, con apposito studio di **Microzonazione Sismica di livello 1** (O.P.C.M. 3097/2011 "*Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica*"). Per la stesura della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Tav. 6 allegata al PUC), sono state inoltre seguite le "*Specifiche tecniche per la*

redazione degli elaborati grafici di microzonazione sismica" a cura della "*Commissione tecnica per il monitoraggio degli studi di microzonazione sismica*".

1.1 Metodologia di lavoro

Come di consueto è stato condotto un programma di ricerca, indagine, rilevamento ed elaborazione dei dati pregressi. Sono state condotte ex novo campagne di rilevamento sul terreno. Sono stati analizzati e confrontati gli studi già eseguiti:

- Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 I.G.M. Fogli 82, 83
- Nuova carta Geologica d'Italia 1:50.000 progetto CARG, Fogli 213, 230, 214
- Studi Geologici per il P.R.G. di Serra Riccò ai sensi della L.R. 8/7/87 n°. 24
- Studi geologici a corredo del Piano di Bacino Stralcio del Torrente Polcevera
- Carta Inventario dei fenomeni franosi della Regione Liguria. Regione Liguria Dipartimento Ambiente e Territorio (Progetto IFFI)
- Atlante dei Centri Abitati Instabili della Liguria, II Provincia di Genova (Regione Liguria - Università degli studi di Pisa)

Si è giunti quindi alla redazione dei seguenti elaborati:

Carte di Base ed Elaborati di analisi:

- "Carta delle Pendenze", alla scala di 1:10.000, (TAV. 1);
- "Carta Geologica", alla scala di 1:5.000 (TAVV. 2/1-2/2);
- "Carta Geomorfologica", alla scala di 1:5.000 (TAVV. 3/1-3/2);

Carte Derivate ed Elaborati di sintesi:

- "Carta Idrogeologica", alla scala di 1:5.000 (TAVV. 4/1-4/2);
- "Carta Litotecnica", alla scala di 1:10.000 (TAV. 5);
- "Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva Sismica", alla scala di 1:5.000 (TAVV. 6/1-6/2);
- "Carta dei Vincoli", alla scala di 1:5.000 (TAVV. 7/1-7/2);
- "Carta della Suscettività d'Uso del Territorio", alla scala di 1:5.00, (TAVV. 8/1-8/2).

A completamento dello studio si sono redatte la "***Relazione Illustrativa***" (il presente documento), e le "***Norme Geologiche di Attuazione***".

2. GEOLOGIA

2.1 Inquadramento Generale

Le note che seguono si riferiscono alla "**Carta Geologica**", rappresentata nelle **TAVV. 2/1-2/2** alla scala di 1:5.000.

Le tavole in questione sono state redatte facendo riferimento ai precedenti studi Geologici a corredo del P.R.G., aggiornati con la Cartografia Ufficiale della "*nuova carta geologica d'Italia progetto CARG*", nonché integrandoli con originali e diretti rilievi di campagna ex novo.

La Carta Geologica è una carta di analisi fondamentale che fornisce importanti indicazioni sulla natura del territorio e del sottosuolo del comune di Serra Riccò, essendo un tematismo di base essenziale e propedeutico per tutte le carte e gli studi derivati.

L'elaborato contiene informazioni su:

- Formazioni rocciose che caratterizzano i terreni;
- Unità tettoniche che caratterizzano l'area;
- Estensione, potenza e tipologia delle coperture detritiche più significative che mascherano gli affioramenti del Bed Rock (intese come accumuli di frana);
- Estensione, tipologia e origine dei depositi alluvionali;
- Presenza e localizzazione di depositi antropici (riporti; discariche e riempimenti;);
- Giacitura spaziale degli strati (*dip direction,* dip);
- Elementi geologici e tettonici (faglie e contatti);
- Reticolo Idrografico.

2.2 Assetto Litostratigrafico

Nell'ambito del territorio comunale di Serra Riccò affiorano **quattro unità tettoniche** (si veda la Fig. 1 a pagina 6 seguente):

- l'**Unità tettonica Antola**
- l'**Unità tettonica Ronco**
- l'**Unità tettonica Montanesi**
- l'**Unità tettonica Mignanego**.

Al di sopra di questi litotipi si riconoscono coperture disciolte di varia natura, descritte successivamente nei capitoli dedicati alla geomorfologia ed agli aspetti idrogeologici e geologico-tecnici.

Il rapporto geometrico-strutturale che lega queste Unità è oggetto di numerosi studi a partire da *Franchi* (1916), fino a studi più recenti (*Ellero at alii 2001*).

In generale gli autori concordano nell'attribuzione alll'Unità dell'Antola una posizione strutturale sommitale rispetto alle altre tre, che molto spesso vengono riunite in un'unica "*Unità Val Polcevera*" (*Marini 1998*), il cui elemento strutturale più profondo (Elemento Mignanego), risulterebbe rovesciato e l'elemento più elevato (Elemento di Ronco), risulterebbe dritto. I recenti contributi di *Ellero* (*2000, 2001*), separano l'Unità dell'Antola a partire con il basso strutturale da Ovest verso Est con:

- l'Unità Bric Montaldo costituita esclusivamente dalla F. delle Argilliti di Mignanego
- l'Unità Serra Riccò, costituita esclusivamente dalla F. di Montanesi
- l'Unità Valle Calda, costituita esclusivamente dalla F. di Ronco
- l'Unità Ciaè, costituita esclusivamente da una nuova F. di Bric Carree

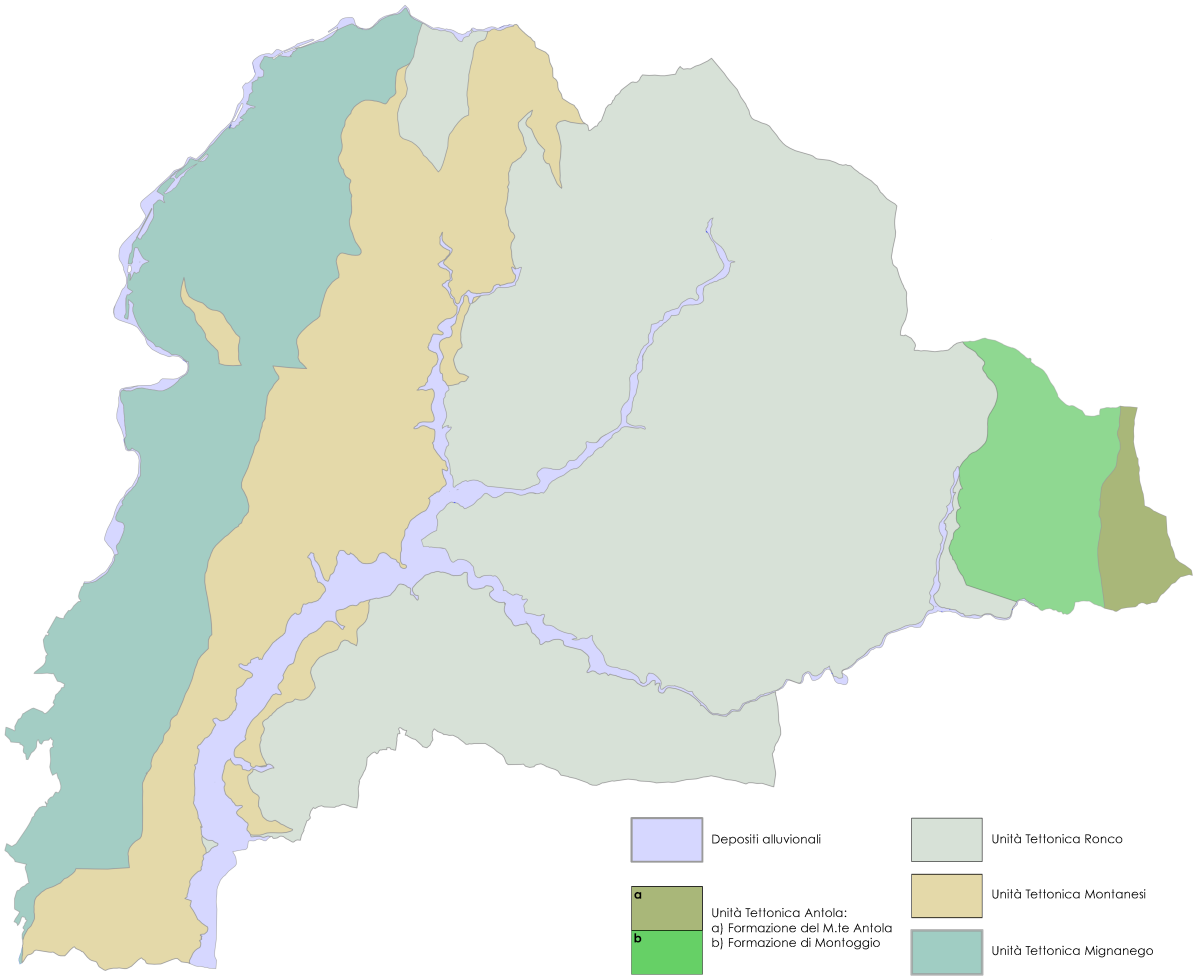


Fig.1: Schema tettonico Unità geologiche presenti nel Comune di Serra Riccò

2.2.1 Unità Tettonica Antola

L'unità occupa la parte montuosa di tutto il versante orientale del territorio comunale di Serra Riccò (si veda la Fig. 1). Essa si trova sempre in assetto diritto e giace in discordanza tettonica unicamente sulla Formazione di Ronco (ROC), appartenente all'Unità tettonica Ronco. E' composta da **due formazioni sovrapposte**,

di cui quella inferiore (Formazione delle **Argilliti di Montoggio - MGG**) a composizione argillitica e quella superiore (Formazione del **M.te Antola - FAN**) a composizione prevalentemente marnoso-calcarea.

1. ***Formazione delle Argilliti di Montoggio (MGG)***: Affiora con continuità lungo tutto il margine orientale dell'unità (si veda la Fig. 1 a pagina 6), avendo la massima estensione nel Comune accanto di Sant'Olcese. Questa formazione è costituita da *argilliti emipelagiche* di colore nero e verdastro, variamente *siltose*, in strati da centimetrici a decimetrici, con alcune intercalazioni di *calcari arenacei* e *marnosi*, e *arenarie quarzose*. La formazione è caratterizzata a tetto, al contatto con la Formazione del M.te Antola, da un orizzonte plurimetrico di *scisti policromi* di un colore che varia da rosso vinaccia a grigio-verde. Inoltre la formazione si presenta interessata da un fitto clivaggio di frattura, che dà luogo ad una minuta frammentazione in scagliette appiattite.
2. ***Formazione del M.te Antola (FAN)*:** Affiora lungo il crinale ad Est di *Crocetta di Orero* (si veda la Fig. 1 a pagina 6), costituendo le cime più alte della linea spartiacque. La formazione è costituita da *torbiditi calcareo-marnose* con strati di spessore da decimetrico a plurimetrico di *calcareniti*, *marne* e *marne calcaree*, alternate ad *argille emipelagiche* in strati centimetrici. Il contatto con le argille sottostanti è frequentemente disturbato a causa della diversa competenza delle due formazioni, ed è costituito da pochi metri di strati medio-sottili di argilliti in alternanza con *marne*.

2.2.2 Unità Tettonica Ronco

L'unità affiora nella parte centro-orientale del territorio comunale (si veda la Fig. 1 a pagina 6), sviluppandosi in modo parallelo ad Est dell'Unità tettonica Mignanego, alla quale si appoggia. Si presenta in assetto normale e solo parzialmente rovesciato a causa di situazioni tettoniche locali. E' geometricamente compresa tra l'Unità tettonica Antola e l'Unità tettonica Montanesi. Comprende la sola **Formazione di Ronco (ROC)**.

1. ***Formazione di Ronco (ROC)*:** E' caratterizzata da un metamorfismo di bassissimo grado, detto anche "di Anchizona" e consiste di *sequenze torbiditiche* con alternanza di *areniti fini*, *marno-siltiti* ed *argilliti*, in strati di spessore molto variabile, da centimetrico a decimetrico. La stratificazione si presenta piano-parallela. Il passaggio all'Unità tettonica di Montanesi sottostante si risolve in pochi metri con l'assottigliamento degli strati torbiditici e l'incremento di argilliti siltose di colore scuro.

2.2.3 Unità Tettonica Montanesi

L'unità affiora da Nord a Sud in posizione intermedia tra l'Unità tettonica Mignanego (a Ovest) e l'Unità tettonica Ronco (a Est) delle quali, inoltre, costituisce la base (si veda la Fig. 1 a pagina 6). Comprende la sola Formazione delle **Argilliti di Montanesi (MTE)**.

1. *Formazione delle Argilliti di Montanesi (MTE)*. La formazione è costituita da *sequenze torbiditiche* interessate da metamorfismo di anchizona, costituite da *argilliti siltose nere scheggiose* caratterizzate da *fissilità lastroide* in strati da

centimetrici a pluridecimetrici. Verso l'alto la formazione si arricchisce di intercalazioni *arenacee fini*, generalmente gradate e tipicamente laminate, in strati di spessore da centimetrico a decimetrico. Un aspetto caratteristico della formazione è la presenza di patine di colorazione nera (o marrone intenso se interessate da alterazione), dovute alla diffusa impregnazione ferro-magnesifera e concentrate sui giunti di frattura e di strato.

2.2.4 Unità Tettonica Mignanego

L'unità affiora nella parte più occidentale del territorio comunale di Serra Riccò (si veda la Fig. 1 a pagina 6), raggiungendo la massima estensione areale nella zona del *Bric Frascone*. Comprende la sola Formazione delle **Argilliti di Mignanego (MIG)**.

1. ***Formazione delle Argilliti di Mignanego (MIG)*:** La formazione consiste di *torbititi* interessate da metamorfismo di anchizona costituite da *siltiti arenacee* medio-fini in strati di spessore variabile da centimetrico a decimetrico talora intercalate da *argilloscisti neri*; *torbiditi marnose* a base *calcareo-arenacea* in strati da centimetrici a metrici.

2.3 Assetto strutturale

Le Unità descritte nel precedente paragrafo conservano un assetto grosso modo **omoclinale**, con giacitura **meridiana/submeridiana e immersione ad Est o ESE**. All'interno di questo assetto omoclinale generalizzato è possibile riconoscere varie strutture tettoniche, sia di tipo duttile/semiduttile, che fragile/semifragile.

Le **strutture plicative** (del primo tipo) sono riferibili ad almeno **due fasi sovrapposte**, delle quali:

a) Una fase più antica con asse presumibilmente diretto N 40°-60° e con vergenza meridionale ha prodotto megapieghe isoclinali/subisoclinali molto coricate, che comportano rovesciamenti e ripetizioni di serie; a tale fase è presumibilmente riconducibile l'accostamento dell'Unità Tettonica Mignanego all'Unità tettonica Ronco.

b) Una fase successiva con asse meridiano/submeridiano e vergenza biliminare (a vergenze opposte), ha prodotto la formazione delle precedenti strutture senza indurre tuttavia ribaltamenti e associandosi a faglie inverse difficilmente cartografabili.

Le strutture fragili (del secondo tipo) possono essere ricondotte a lineamenti tettonici riferibili a faglie dirette e trascorrenti o ad allineamenti di fratture costituenti un vistoso reticolo a maglie sub-quadrilatere con direzioni dominanti E-W (+ o - 20°) e subordinate N-S (+ o - 20°). Tali lineamenti costituiscono di norma un sistema coniugato che si ripropone a tutte le scale.

La strutturazione a maglie (attuatesi in epoca Neogenica), ha nettamente influenzato l'orografia ed il reticolo idrografico. Molti di questi lineamenti risultano ancora attivi nel corso del Quaternario antico.

Più in dettaglio le quattro unità tettoniche presentano un'**evoluzione strutturale polifasica** con caratteristiche confrontabili, ove però una correlazione diretta delle fasi deformative più antiche non sempre è possibile, situazione che ha portato ad una suddivisione in Unità distinte, piuttosto che una singola Unità proposta da vari autori (Unità della Val Polcevera).

Il grado di metamorfismo è sempre molto basso.

2.3.1 Assetto strutturale Unità Tettonica Antola

E` fra le Unità presenti quella **più elevata**, sovrascorsa sulle Unità Liguridi Interne. Il metamorfismo è limitato alla diagenesi. La storia plicativa è polifasica, con **due fasi** deformative **principali** e **due fasi secondarie**.

La **prima fase** deformativa è associabile allo scollamento avvenuto nelle Argilliti di Montoggio, con laminazione e cataclasi delle Argilliti.

La **seconda fase** presenta pieghe da chiuse a mediamente aperte, con superficie assiale variabile da sub-verticale a inclinata verso Ovest-Sud/Ovest, assi con prevalenza di direzione Nord-Sud e Nord/Ovest-Sud/Est e vergenza predominante delle strutture Nord-Nord/Est.

La **terza fase** è caratterizzata da pieghe fortemente assimmetriche aperte e con superficie assiale vergente verso Ovest.

La **quarta fase** è meno definita, costituita da pieghe di tipo concentrico individuabili a scala cartografica con direzione degli assi circa 120°-140° debolmente inclinate, riconoscibili anche nella successione del BTP, indicando un loro sviluppo post-oligocenico.

2.3.2 Assetto strutturale Unità Tettonica Ronco

Presenta **quattro fasi deformative**.

La **prima fase** deformativa, non frequente in affioramento, è caratterizzata da pieghe cilindriche subisoclinali, con associata una foliazione del piano assiale avente giacitura attorno a direzioni meridiane e immersione verso Est.

La **seconda fase** è la più evidente, costituita da pieghe cilindriche, con foliazione avente giaciture preferenziali a direzione Nord-Sud e vergenza verso Est. A scala cartografica le pieghe appaiono come antiformi sinclinali e sinformi anticlinali.

La **terza fase** è caratterizzata da pieghe aperte e da pieghe a "*chevron*", con superficie di clivaggio a giacitura meridiana e immersione verso i quadranti occidentali, mentre gli assi presentano direzione variabile tra 0°-10° e deboli immersioni sia verso Nord, sia verso Sud.

La **quarta fase** è stata definita poiché presente come pieghe molto aperte non correlabili alla Fase 3, e caratterizzata da assi Nord-Sud e superficie assiale sub-verticale.

2.3.3 Assetto strutturale Unità Tettonica Montanesi

Presenta **quattro fasi deformative** di strutture sovrapposte.

La **prima fase** è caratterizzata da pieghe subisoclinali, con direzione degli assi variabile tra 70°-120° e blanda immersione, mentre la foliazione è circa Nord-Sud con forte inclinazione verso E.

La **seconda fase** risulta del tutto simile alla seconda fase dell'Unità Ronco. Sono le pieghe più frequenti negli affioramenti, con superfici assiali a direzione circa Nord-Sud molto inclinate e foliazione disposta a ventaglio attorno al piano assiale orientata Nord-Sud e immersione Est. La vergenza delle pieghe risulta verso Ovest.

La **terza fase** è caratterizzata da pieghe cilindriche molto aperte fino a ettometriche, con piani assiali Nord-Sud da sub-verticali a immergenti verso Ovest con forti angoli di inclinazione. Gli assi risultano orientati Nord-Sud debolmente inclinati verso Nord e verso Sud.

La **quarta fase** non è rilevabile all'affioramento, ma solo a scala cartografica come dispersione dei dati strutturali della foliazione della terza fase.

2.3.4 Assetto strutturale Unità Tettonica Mignanego

Presenta **quattro fasi deformative** di strutture sovrapposte.

La **prima fase** è caratterizzata da pieghe strette fino a isoclinali, con assi orientati verso Nord/Ovest-Sud/Est e vergenza delle pieghe verso Sud/Ovest.

La **seconda fase** è quella più rilevabile in affioramento, con strutture antiformi anticlinali e sinformi sinclinali, costituita da pieghe cilindriche, aventi foliazioni a direzione Nord-Sud e immersioni verso Est-Nord/Est a media inclinazione e assi orientati tra 130°-170° immergenti verso Nord e verso Sud.

La **terza fase**, difficilmente rilevabile in affioramento, è formata da pieghe aperte fino a pieghe a "*chevron*" di dimensione fino a ettometrica, con superficie assiale a giaciture meridiane e immersione verso Ovest, con una asimmetria delle strutture che indica un ribaltamento verso Est.

La **quarta fase** è distinguibile solo a scala cartografica , formata da pieghe molto aperte non correlabili alla terza fase , con assi a direzione Nord-Sud e superficie assiale sub-verticale.

3. GEOMORFOLOGIA

Questo capitolo fornisce le note relative alla "**Carta Geomorfologica**", rappresentata nelle **TAVV. 3/1-3/2** alla scala di 1:5.000.

Tra i contenuti fondamentali della carta, compare lo studio e il rilevamento delle "**coperture sciolte**", ovvero dei depositi di origine alluvionale, delle coltri detritiche eluviali e colluviali, dei collassi, dei corpi franosi, dei fenomeni di versante e di tutte le altre forme geomorfologicamente significative.

Sono state inoltre riportate le forme relitte su versante (elementi lineari), quali orli e radici di terrazzi antichi o relitti.

Sono stati cartografati inoltre gli elementi antropici ed amministrativi, quali riporti/riempimenti/rilevati ed argini artificiali.

3.1 Dinamica torrentizia e di fondovalle

Sono depositi legati alla dinamica fluviale indicati nelle **Tavv. 2/1-3/2 alla voce 1**. Nella carta sono stati distinti **tre tipi di depositi**: i ***depositi alluvionali attuali***, i ***depositi alluvionali recenti*** (localmente antichi) e i ***detriti alluvionali antichi e recenti misti a detrito*** della fascia pedemontana, frequenti nelle vallecole secondarie, soprattutto allo sbocco nelle valli principali, distinguibili anche in forme conoidali più o meno definite. Si tratta per lo più di porzioni piccole, pianeggianti o subpianeggianti, ben esposte, spesso sede di insediamenti abitativi o di zone fruibili per l'agricoltura locale.

Sempre legati alla dinamica torrentizia, sono stati inoltre cartografati quali elementi lineari, le **radici** e gli **orli di terrazzo** che indicano e delimitano i più importanti relitti di terrazzature fluviali, di cui è ricco il paesaggio di Serra Riccò, definendone lo stato di attività, da **attuale**, **recente**, **antico/relitto**.

3.1.1 Alluvioni attuali

Le alluvioni attuali (voce di legenda **1a** nelle **TAVV. 3/1-3/2**) **occupano solo e sempre i "residui" alvei attivi dei torrenti**.

La maggior parte dei corsi d'acqua di Serra Riccò sono arginati, parte in modo "rigido", ad esempio con argini in muratura, parte in modo "tradizionale" e meno rigido, ovvero con muri-argine in pietra, a secco, o con malta, per sostenere, delimitare e difendere terrazzature, coltivi ecc... .

Il confinamento del corso d'acqua in uno spazio definito e assai spesso ristretto (lo si immagini nelle fasi di piena periodiche e soprattutto in quelle di piena eccezionale), ha sottratto di fatto cospicue fasce di pianura alluvionale alla naturale alimentazione di sedimento, pur non avendole del tutto sottratte a fenomeni di esondazione capaci di provocare danni ingenti ma non di fornire una vera e propria alimentazione di sedimento.

Come alluvioni di alveo attive, **si presentano nettamente eterogenee** seppure, come è naturale, presentino un evidente decremento di granulometria media e massima dai settori più interni ed elevati, fino ai settori terminali a valle. Sulla composizione granulometrica (generalmente ghiaioso-ciottolosa con matrice sabbiosa), influiscono anche altre opere antropiche di regimazione quali traverse e briglie (presenti lungo il ***T. Secca*** e il medio-basso ***T. Pernecco***).

Non si sono osservate concentrazioni superficiali, stratiformi o lenticolari, di sedimenti fini o finissimi (limi e argille), ma informazioni derivate da indagini geognostiche, riguardanti tratti di piana alluvionale non lontana dal confine meridionale del Comune, portano a supporre la presenza di lenti limoso-argillose finemente sabbiose, anche nel corpo del materasso alluvionale prettamente ghiaioso grossolano del T. Secca.

Tutti i materassi alluvionali sottostanti le "alluvioni attuali", sono sede di una circolazione idrica piuttosto costante, anche quando l'alveo attivo risulta in secca.

3.1.2 Alluvioni recenti

Nelle alluvioni recenti - localmente antiche - (voce di legenda **1b** nelle **TAVV. 3/1-3/2**), sono stati inclusi i depositi terrazzati, quindi sempre rialzati di quota, dislocati lungo le fasce torrentizie principali, che nel tempo sono stati mobilizzati parzialmente o totalmente da eventi straordinari di piena.

Si tratta di depositi ghiaiosi-ciottolosi con matrice sabbiosa e con locale presenza di limo ed argilla in percentuali subordinate. **Non sono zone particolarmente estese** ed essendo urbanisticamente aree molto appetibili per la loro conformazione sub-pianeggiante e rialzata, sono ormai quasi totalmente "occupate" da diverse forme di antropizzazione, quali edifici residenziali, insediamenti industriali ecc....

Sono aree molto importanti e strategiche, quasi totalmente irrecuperabili ai fini di usi non "urbani", certamente soggette ad un forte rischio di inquinamento, ma meritevoli di attenzione e auspicabilmente soggette in futuro a programmi di recupero geologico, ma soprattutto idrogeologico e di regimazione idraulica.

Queste, al contrario delle "alluvioni attuali"che sono sottratte per legge a qualsiasi sfruttamento edilizio, sono **estesamente urbanizzate** e continueranno a rappresentare, ove possibile, opportunità di espansione.

3.1.3 Alluvioni antiche e recenti miste a detrito

Le alluvioni antiche e recenti miste a detrito (voce **1c** di legenda nelle **TAVV. 3/1-3/2)**, comprendono i **depositi della fascia pedemontana**, delle **piccole valli laterali**, e delle **piane di fondovalle**, in cui si è verificata una commistione eterogenea tra depositi alluvionali e materiale di pendio, sia colluviale che detritico in senso stretto. La composizione di tali depositi normalmente è sabbioso-ghiaiosa (talvolta con ciottoli spigolosi), localmente con presenza di limo e argilla in percentuali significative.

L'importanza di queste aree è data dalla loro posizione strategica, dalla generale modesta acclività dei versanti (si veda la "Carta delle Pendenze" TAV. 1), dall'assenza di pericoli di esondazione data la loro posizione sopraelevata rispetto al letto attivo, e dall'ottima esposizione all'insolazione, per cui esse sono sede privilegiata per gli insediamenti residenziali. Tuttavia i comportamenti di questi terreni, in particolare nelle aree in cui sono stati individuati e cartografati coni detritici e conoidi alluvionali, devono essere monitorati dal punto di vista geomorfologico e geotecnico.

3.2 Morfologia sui versanti

Sono stati raccolte sotto questo titolo **tutte le forme di copertura in materiali "sciolti" non legate alla dinamica sui versanti**, incoerenti o semicoerenti che sottraggono all'osservazione diretta il substrato roccioso e costituiscono le zone elette a coltivazione di versante. Occupano complessivamente la maggior parte del territorio comunale **non** affetto da "problemi geomorfologici".

La determinazione delle diverse "classi" di spessore delle coltri ha un valore "***medio per area***": ad esempio nelle zone attribuite a "coltri di spessore compreso tra 2,0 m e 3,5 m" la potenza media (e quella più frequente) oscilla tra 2,0 e 3,5 m, ma non significa che al loro interno non si possano trovare affioramenti di substrato e/o locali accumuli di spessore decisamente superiore al valore massimo di 3,5 m. Questo accade poiché la determinazione degli spessori avviene sulla base del rilevamento di superficie e della fotointerpretazione, che non permettono una scala di dettaglio tale da individuare e determinare localmente la potenza esatta delle coperture.

Si sono distinte **tre classi di coltri** a cui si aggiungono le aree in cui il bed rock si trova obliterato da coperture talmente sottili o discontinue da ritenerlo affiorante/sub-affiorante:

- **Substrato geologico affiorante o sub-affiorante**
- **Coltri di spessore compreso tra 1,0 - 2,5 m**
- **Coltre di spessore compreso tra 2,0 - 3,5 m**
- **Coltre di spessore maggiore di 3,5 m**

3.2.1 Substrato geologico affiorante o subaffiorante

E` indicato alla voce di legenda **2** (**2a, 2b**) nelle **Tavv. 3/1-3/2**. Si tratta di aree molto vaste del territorio comunale, nelle quali la roccia del substrato geologico **affiora direttamente** (voce "**2a**" nelle TAVV. 3/1-3/2) o, più frequentemente risulta coperta da una **coltre da sottilissima a sottile** (in media **non** superiore a **1,5 m** - voce "**2b**" nelle TAVV. 3/1-3/2 -).

Per quanto riguarda la tipologia e le caratteristiche del substrato, si rinvia al Capitolo 2, "GEOLOGIA".

Per quanto riguarda le coperture, esse sono in linea generale sottili, di qualsiasi origine e con granulometria variabile: sono prevalenti le origini eluviale e colluviale per le coltri a granulometria medio-fine, mentre prevalgono origini detritiche per le coltri a granulometria grossolana.

Quasi sempre queste coperture sono **largamente rimaneggiate dall'uomo**. Anche nelle zone boschive non è insolito riconoscere un assetto morfologico terrazzato, di chiara realizzazione antropica, seppure talvolta "nascosto" da fenomeni di accumulo di resti organici e di invasione del sottobosco arbustivo.

Nelle aree di minor spessore (< 50 cm) queste "terre" rappresentano forme "relitte" di più consistenti coltri colonizzate. In questi casi si nota una attuale, o appena quiescente attività erosiva, con o senza fenomeni di ruscellamento, che ne minacciano la conservazione e che suggerirebbero interventi di "difesa del suolo".

L'eventuale totale scomparsa di queste coperture renderebbe impossibile o estremamente difficile qualsiasi tentativo di protezione naturale con rimboschimento, e porterebbe a nudo porzioni di substrato roccioso che si presenta spesso in loro corrispondenza con facies particolarmente fratturate ed alterabili dagli agenti esterni.

3.2.2 Coltri di spessore compreso tra 1,0 - 2,5 m

Sono indicate alla voce **3a** di **Tavv. 3/1-3/2**. Sono coperture detritiche di spessore compreso tra 1,0÷2,5 m di granulometria eterogenea, prevalentemente da media a fine, localmente con scheletro lapideo significativo".

In questo caso siamo in presenza di aree molto simili a quelle riportate alla voce "2b" delle TAVV. 3/1-3/2, sia come comportamento geomorfologico ed idrogeologico, sia come origine. Tuttavia le coltri della classe "3a" hanno potenze maggiori, dovute ad antichi e recenti fenomeni di accumulo gravitativo che si sono verificati nonostante le modeste rotture di pendio.

Al loro interno è possibile individuare tre "orizzonti" distinti:

- il più **profondo** è costituito dal "**cappellaccio di alterazione**",che corrisponde alla roccia alterata e spesso fratturata ma ancora coerente;
- il livello **intermedio** è di **origine eluviale**, di potenza ridottissima, direttamente connesso con la zona più superficiale del sottostante "cappellaccio di alterazione", ricco di frazione fine, con inclusi litici talvolta isoorientati;
- il livello più **superficiale**, infine, è di origine tipicamente **colluviale**, non presenta tessitura definita ed è del tutto incoerente. Granulometricamente e geologicamente è costituito da una pseudo-terra con abbondante matrice fine siltoso-sabbiosa (talvolta anche argillosa) e frazione clastica da plurimillimetrica a subdecimetrica.

3.2.3 Coltri di spessore compreso tra 2,0 - 3,5 m

Sono indicate alla voce **3b** di **Tavv. 3/1-3/2**. Sono rappresentate da materiali di granulometria eterogenea da media a fine, localmente con scheletro lapideo anche molto significativo. Si tratta di **accumuli considerevoli** sia per **estensione** che per **spessore medio**. La composizione è assai varia e l'eterogeneità dipende da diversi fattori:

1. **Dalla formazione geologica** da cui deriva il materiale mobilitato in modo più o meno rapido, che, rotolando, si è accumulato. Si distinguono tre tipi fondamentali di composizioni petrografiche e granulometriche:
   - Originate dai *Calcari Marnosi*: prevalentemente di origine detritica, a granulometria medio-grossolana, con struttura e tessitura caotiche, con presenza di matrice sabbiosa e di lenti argillose;
   - Originate dalla *Formazione di Ronco e di Mignanego*: prevalentemente di origine detritico-colluviale o di frana, con clasti di dimensioni decimetriche e con presenza di matrice sabbiosa e di letti argillosi;
   - Originate da *Formazioni Argilitiche*: prevalentemente di origine colluviale, con ovvia prevalenza della matrice fine argillosa-limosa, con una certa eterogeneità della frazione clastica con granulometrie variabili da centimetriche a decimetriche.
2. **Dalla posizione dell'accumulo** sul versante. Nelle coltri che si trovano lungo il versante predominano l'origine colluviale e la presenza di abbondante matrice fine e frazione clastica di granulometria omogenea circa centimetrica; nelle coltri pedemontane è prevalente l'origine detritica, con strutture e tessiture caotiche e variazioni granulometriche importanti,

3. Dalla **presenza a monte di situazioni geomorfologiche particolari** che possono condizionare l'accumulo della copertura, quali presenze di corpi detritici rilevanti, frane, colatori, ecc...

3.2.4 Coltri di spessore maggiore di 3,5 m

Sono indicate alla voce **3c** di **Tavv. 3/1-3/2**. L'alto spessore che contraddistingue questi accumuli, li rende **elementi importanti** nel paesaggio e nell'**evoluzione geomorfologica** del territorio, con forte incidenza sull'equilibrio dei versanti. Sono costituite da materiali di granulometria eterogenea, da media a fine, localmente con scheletro lapideo significativo. Si tratta di corpi di spessore considerevole. All'interno di questa classe si possono individuare:

- coltri analoghe a quelle della classe "3b", che a differenza loro, hanno potenza maggiore;
- coni e fasce detritiche pedemontane vere e proprie, la cui condizione di stabilità è precaria;
- relitti di corpi franosi più vasti che sono stati smantellati nel tempo, oggi quiescenti, in cui domina la caoticità della tessitura e la tendenza alla rimobilizzazione.

3.4 Dinamica sui versanti

In questa parte vengono analizzati e descritti i processi morfodinamici che interessano i versanti e la loro evoluzione. Vengono **classificati in base al loro stato di attività** (nell'attuale sistema morfoclimatico) e suddivisi principalmente in:

- **attivi**
- **quiescenti**
- **stabilizzati**

Allo stato di attività viene associata la **classificazione del dissesto in base al materiale coinvolto** e alla **modalità di movimento della frana**, individuando nel territorio Comunale le seguenti tipologie di frane:

- **Frane per colamenti/Debris Flow**
- **Frane con cinematismi complessi**
- **Frane per scorrimento/scivolamento**
- **Frane per crollo/ribaltamento**
- **Aree a franosità diffusa**

- Frane per **Colamento/Debris Flow**: si tratta di intere porzioni soggette, appunto, a "colamento", spesso di natura molto complessa, compresa tra scivolamento e colamento di detrito (*Debris Slide and Flows*), colata di terra (*Earth Flows*), colamento superficiale lento (*Soil Creep*) e superficiali fenomeni di soliflusso (*Solifluction*). Interessano prevalentemente la Formazione delle ***Argilliti di Montoggio*** e la Formazione delle ***Argilliti di Montanesi***, in corrispondenza dei contatti stratigrafici con i ***Calcari Marnosi*** e la ***Formazione di Ronco*** o delle faglie che

pongono in contatto i due complessi litologici a diverso comportamento meccanico ed idrogeologico.

Si tratta di **fenomeni molto rilevanti in tutto il territorio** sia per la loro **estensione**, che per la loro **pericolosità**, dovuta al fatto che il **movimento** delle masse interessate è generalmente **molto lento** e **differisce** in maniera sostanziale da **punto a punto**.

Le masse sono spesso **sature in acqua** e talvolta coperte da coltri di varia natura. In questi casi la loro instabilità viene accentuata dall'ulteriore carico esercitato dalla presenza di acqua e dalla massa detritica soprastante. Spesso raggiungono il piede di versante, interessando il sottostante alveo torrentizio, e subendo così una costante erosione con scalzamento al piede che innesca una conseguente ripresa dei movimenti.

- **Processi Franosi Complessi**: si tratta di fenomeni diffusi in tutto il territorio, concentrati specialmente nelle porzioni settentrionali e nord-orientali del comune, con movimenti e masse coinvolte che sono il risultato della combinazione di due o più tipi di frane; sono poco rappresentative nel settore occidentale di Serra Riccò. Si notano significative correlazioni tra numero e tipo di frane e natura del substrato. Ad esempio, sono **numerose le frane sia superficiali che profonde su terreni della Formazione delle Argilliti di Montoggio**. Numerose sono le frane di crollo lungo le arterie viarie e nelle vicinanze delle sponde dei torrenti più incassati (nelle valli dei torrenti *Pernecco*, *Cassine*, *Montanesi*), si tratta per lo più di piccoli fenomeni. Inoltre sono presenti frane molto estese e complesse, sia attive che quiescenti.
- Frane per **Scorrimento/Scivolamento**: sono caratterizzate da un movimento della massa franosa lungo una **ben definita superficie di rottura** o entro una fascia relativamente sottile di intensa deformazione al taglio. All'interno di questi movimenti si può fare una ulteriore distinzione quando lo scorrimento avviene lungo

una o più superfici piane (*Traslation Slide*), o il movimento avviene lungo una superficie curva-concava verso l'alto (*Rotational Slide*).

- Le frane per **Crollo/Ribaltamento in roccia**: spesso sono caratterizzate da una esposizione dell'originario assetto formazionale del bed rock, con il rischio, talvolta, di scambiarli per affioramenti di roccia in posto. Originari crolli possono essere stati rimobilitati e coinvolti in fenomeni di smottamento o colamento. Dal punto di vista pratico questi fenomeni meritano costante attenzione. Nel territorio Comunale si segnalano questi dissesti esclusivamente in *Loc. Case Sorgella*, in sponda orografica destra del T. Valleregia a carico della Formazione di Ronco nella facies massiccia.
- **Aree a Franosità Diffusa**": ci si riferisce ad aree non particolarmente diffuse nel territorio di Serra Riccò, che riguardano principalmente versanti con discreta acclività in formazioni tendenzialmente tenaci (*F. del Monte Antola* e *F. di Ronco*). Si tratta di dissesti superficiali che interessano le coperture sciolte parzialmente oppure nel loro intero spessore, arrivando talvolta a coinvolgere parte del substrato alterato e densamente fratturato. Non è comunque rilevabile una geometria regolare tale da definire le parti essenziali di un "corpo franoso" vero e proprio, e il materiale instabile è sempre di modesta entità in spessore.

Agli accumuli di frana ad estensione areale, si associano le indicazioni geomorfologiche di tipo "lineare", indispensabili ai fini dell'interpretazione dei fenomeni che li accompagnano, definendone anche lo stato di attività ovvero i **cigli e le nicchie di distacco** di origine e alimentazione dei movimenti franosi:

- **Nicchia/Ciglio di frana attivo**
- **Nicchia/Ciglio di frana quiescente**

Il Comune di Serra Riccò **può essere posto tra i Comuni da mediamente a molto "franosi"**, in cui sono numerose le situazioni "al limite" della pericolosità, ovvero oggi quiescenti, ma probabilmente in condizioni prossime alla riattivazione del fenomeno. Tuttavia molte aree franose si rinvengono sulle pendici medio-alte del bacino del *Rio Riccò*, meno determinante a livello antropico ed urbanistico rispetto al *Torrente Secca*, nel cui intorno si trova la maggiore concentrazione di residenze ed industrie.

3.4.1 Processi morfodinamici attivi

Sono indicati nelle **Tavv. 3/1-3/2** alla voce di legenda **4**. All'interno dello stato di attività si distinguono diversi processi legati alla dinamica che li ha generati, al materiale coinvolto e all'evoluzione del movimento franoso nella sua modalità di movimento riscontrabile sul territorio, come indicato nelle premesse.

Tra i processi morfodinamici attivi si possono distinguere:

4a) Frane per **Colamenti/Debris Flow** (classificati nel Piano di Bacino con il Cod. "Fa-DF")

4b) Processi franosi con **cinematismi complessi** (coincidenti con il Cod. "Fa-FC" nelle frane indicate nel P.d.B). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi:

4b-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

4b-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura

4c) Frane per **Scorrimento/Scivolamento** (classificati nel Piano di Bacino con il Cod. "Fa-SC"). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi:

4c-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

4c-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura

4d) Frane per **Crollo/Ribaltamento** in roccia (individuate nel Piano di Bacino del T. Polcevera con il Cod. "Fa-CL").

4e) Aree a **Franosità Diffusa** (individuate con Cod. "Fa-FD" nel Piano di Bacino del T. Polcevera). Rappresentano aree in cui si individuano molteplici dissesti di piccola o media entità difficilmente cartografabili singolarmente, ma che caratterizzano pesantemente e diffusamente l'instabilità del comparto geomorfologico.

Ai processi morfodinamici ben delineabili nella loro estensione si associano i movimenti franosi attivi che per la loro minuta estensione non è stato possibile cartografare. Questi sono segnati come **Processi Morfodinamici non Cartografabili**, e individuati nelle Tavv. 3/1-3/2 con le voci di legenda **7a, 7b, 7c**, rispettivamente quali **Cedimenti** della sede stradale, **Crolli in roccia**, **Frane complesse**.

3.4.2 Processi morfodinamici quiescenti

Sono indicati nelle **Tavv. 3/1-3/2** alla voce di legenda **5**. Rappresentano quei processi morfodinamici all'apparenza stabili, ma che **nell'attuale sistema morfoclimatico sono suscettibili di riattivazioni** anche prettamente locali, a seguito di piccole variazioni delle condizioni di equilibrio all'intorno che li governa, variazioni naturali ma anche di origine antropica. Sono quindi **aree molto delicate** proprio per la loro natura di equilibrio instabile che le governa.

Tra i processi morfodinamici quiescenti si possono distinguere:

5a) Frane per **Colamenti/Debris Flow** (individuate con il Cod. "Fq-DF" nel Piano di Bacino del T. Polcevera)

5b) Processi franosi con **cinematismi complessi** (individuati con il Cod. "Fq-FC" nel Piano di Bacino del T. Polcevera). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi:

5b-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

5b-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura

5c) Frane per **Scorrimento/Scivolamento** (individuate nel Piano di Bacino del T. Polcevera con il Cod. "Fq-SC"). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi.

5c-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

5c-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura.

3.4.3 Processi morfodinamici stabilizzati

Sono indicati nelle **Tavv. 3/1-3/2** alla voce di legenda **6**. Rappresentano quei processi morfodinamici che **nell'attuale sistema morfoclimatico** mostrano caratteristiche tali che rendono **estremamente difficile la loro riattivazione**, per raggiunto equilibrio, sia di tipo morfologico (si pensi ad un accumulo che colma una depressione), sia nella genesi che li ha formati e attivati (cessazione della zona di alimentazione e raggiunto equilibrio al piede).

Tra i processi morfodinamici stabilizzati si possono distinguere:

6a) Frane per **Colamenti/Debris Flow** (individuate nel Piano di Bacino del T. Polcevera con il Cod. "Fa-DF")

6b) Processi franosi con **cinematismi complessi** (individuati con il Cod. "Fa-FC" nel Piano di Bacino del T. Polcevera). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi:

6b-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

6b-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura

6c) Frane per **Scorrimento/Scivolamento** (individuate con il Cod. "Fa-SC" nel Piano di Bacino del T. Polcevera). All'interno di questi processi morfodinamici si individuano due sottoclassi:

6c-1) se è coinvolto in modo significativo anche il *bedrock*

6c-2) se è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura

6d) Aree a **Franosità Diffusa** (individuate con il Cod. "Fa-FD" nel Piano di Bacino del T. Polcevera). Rappresentano aree in cui si individuano molteplici dissesti di piccola o media entità difficilmente cartografabili singolarmente, ma che caratterizzano pesantemente e diffusamente l'instabilità del comparto geomorfologico.

3.5 Elementi Antropici e Amministrativi

Rientrano in questa tipologia **tutte le opere lineari e areali di tipo antropico**, di **rilevanza** nell'aspetto geomorfologico del territorio Comunale.

Sono stati quindi cartografati:

- **Riporti, riempimenti** e **rilevati** di estensione e spessore significativo: sono stati delimitati tutti i riempimenti di una certa rilevanza sia areale sia in potenza, che hanno modificato l'assetto geomorfologico del paesaggio del Comune di Serra

Riccò. SI rilevano con una certa continuità sopratutto lungo l'asse dell'autostrada A7 MI-GE sia nel tratto a salire, sia nel tratto a scendere;

- **Argini Artificiali**: sono gli argini artificiali significativi realizzati negli anni per il contenimento e la delimitazione dell'alveo attivo del *Torrente Secca* e per un breve tratto del *Torrente Pernecco*;

4. IDROGEOLOGIA

In questo capitolo vengono fornite le note relative alla "**Carta Idrogeologica**" rappresentata nelle **TAVV. 4/1-4/2** alla scala di 1:5.000. Lo scopo della carta è quello di fornire un resoconto generalizzato sul comportamento delle acque nel sottosuolo, in funzione della litologia presente a substrato, a cui vengono sovrapposti gli accumuli sciolti significativi, ovvero i depositi alluvionali (attuali, recenti terrazzati), gli accumuli di frana e i riporti.

Essa si basa su studi di permeabilità, che hanno permesso di classificare sia i complessi rocciosi, sia i depositi detritici ed alluvionali, in base alla loro capacità di assunzione (per infiltrazione, assorbimento, percolazione) e di cessione di quantità significative d'acqua.

Su quest'ultimo aspetto, si basa la presenza o meno di sorgenti ed opere di captazione, che vengono riportate in carta in modo puntuale.

I tipi di permeabilità "formazionali" riportati si riferiscono ad un "***comportamento medio***" con **valenza areale** tipica delle formazioni e **non** escludono eventuali comportamenti idrogeologici "puntuali" difformi.

4.1 *Permeabilità dei complessi rocciosi*

Sotto questa voce è stata riportata la suddivisione in classi di permeabilità del substrato roccioso, basandosi, come già accennato, sul comportamento

idrogeologico "complessivo" delle diverse formazioni rocciose. Sono indicati nelle **Tavv. 4/1-4/2** alla voce "**1a, 1b, 1c, 1d**".

4.1.1 Complessi rocciosi altamente permeabili

Voce **1a** di **Tavv. 4/1-4/2**. Si tratta di complessi rocciosi ad alta permeabilità **principalmente per fratturazione/ fessurazione**, spesso sconnessi e scompaginati che rappresentano, per estensione e per posizione, l'acquifero più importante. Presentano una alta capacità di ritenzione ed immagazzinamento, oltre alla disposizione ad essere percorsi da acque in profondità. Queste caratteristiche vanno attribuite, nella maggior parte dei casi, a complessi rocciosi appartenenti alla ***Formazione di Ronco.***

4.1.2 Complessi rocciosi mediamente permeabili

Voce **1b** di **Tavv. 4/1-4/2**. Si tratta di complessi rocciosi a media permeabilità principalmente per **fratturazione/ fessurazione** e subordinamente per **pseudo-carsismo**. In questo caso ci si riferisce a complessi rocciosi nell'ambito della ***Formazione del M.te Antola***, che comprende torbiditi con orizzonti calcareo-marnosi, interessati da forme diffuse di cariosità, correntemente nominate "pseudocarsismo". Il fenomeno chimico-fisico attraverso cui si generano è analogo alla dissoluzione di rocce carbonatiche tipiche, sebbene la natura calcareo-marnosa prevalente, unitamente alla presenza di strati ed interstrati non calcarei e non carsificabili, impedisca la formazione delle classiche forme carsiche ipogee.

Tuttavia i vuoti e i sistemi di discontinuità che si vengono a creare contribuiscono in maniera significativa ad accrescere la capacità di immagazzinamento idrico dei complessi rocciosi.

4.1.3 Complessi rocciosi scarsamente permeabili

Voce **1c** di **Tavv. 4/1-4/2**. Si tratta di complessi rocciosi a **scarsa permeabilità** principalmente per la **natura dei litotipi** prettamente come alternanze **arenaceo-argillitiche**. In questa classe gli ammassi rocciosi si possono ricondurre principalmente a due formazioni: la **Formazione delle Argilliti di Montanesi e la Formazione delle Argilliti di Mignanego**. Le due formazioni presentano un comportamento idrologico sostanzialmente analogo, intermedio tra i complessi rocciosi permeabili già analizzati e i complessi rocciosi impermeabili, dovuto alla presenza di cospicue quantità di materiale argilloso presente sia in intercalazioni che in sequenze plurimetriche pelitiche. In particolare si nota una discreta capacità di circolazione idrica vadosa lungo superfici specifiche e una modesta capacità di immagazzinamento.

4.1.4 Complessi rocciosi impermeabili

Voce **1d** di **Tavv. 4/1-4/2**. Si tratta di complessi rocciosi praticamente impermeabili, principalmente per la **natura dei litotipi** prettamente **argillitici**. I complessi rocciosi cui ci si riferisce in questa voce sono attribuibili, sostanzialmente, alla **Formazione delle Argilliti di Montoggio**. In questo caso non è possibile che si

verifichi una circolazione né per falde, né per filetti, a causa delle caratteristiche formazionali intrinseche dell'ammasso.

4.2 *Permeabilità dei Depositi Detritici ed Alluvionali*

Sotto questa voce è stata riportata la suddivisione in classi di permeabilità dei depositi, sia detritici, che alluvionali, sulla base della loro origine, della loro composizione e della loro capacità di assorbire, trattenere o rilasciare quantità significative d'acqua. Sono indicati nelle **Tavv. 4/1-4/2** alla voce "**2a, 2b, 2c, 2d, 2e**".

Si distinguono quindi:

a) Depositi detritici di origine antropica mediamente permeabili;

b) Depositi alluvionali attuali e recenti **altamente permeabili** per granulometria prevalentemente grossolana;

c) Depositi alluvionali terrazzati commisti al detrito delle fasce pedemontane e delle vallecole laterali **mediamente permeabili**;

d) Accumuli di frana mediamente permeabili a prevalente componente grossolana lapidea, originati pertanto da rocce da permeabili a mediamente permeabili;

e) Accumuli di frana scarsamente permeabili a prevalente componente argillosa-limosa, originati pertanto da rocce da scarsamente permeabili a impermeabili.

In generale si può dire che la permeabilità dei depositi e degli accumuli sopra riportati dipenda in larga misura dalla granulometria e dalla presenza o meno di materiale argilloso, oltre alle caratteristiche idrogeologiche del substrato sottostante le coperture, che influenza il comportamento idrogeologico delle coltri.

Per quanto riguarda la granulometria, è naturale che depositi ed accumuli caratterizzati da classi granulometriche medio-grossolane presentino una buona permeabilità data da una elevata capacità di infiltrazione tra i clasti e una significativa velocità di circolazione interna.

Al contrario, depositi ed accumuli con granulometrie prevalentemente fini sono caratterizzati da modesta circolazione interna e da elevata capacità di ritenzione a carico del materiale fine.

4.3 Sorgenti e Opere di Captazione

Sono stati raccolti e cartografati tutti i **pozzi**, le **sorgenti** e le **derivazioni ufficialmente** cartografate nel territorio comunale di Serra Riccò.

5. ACCLIVITÀ' DEI VERSANTI

E' stata redatta la "**Carta delle Pendenze**", rappresentata nella **TAV. 1**, alla scala di 1:10.000. Le informazioni sono state acquisite dal repertorio Cartografico della Regione Liguria a partire dal DTM ed estrapolando i dati areali in acclività.

In essa, il territorio di Serra Riccò viene suddiviso in **sei classi di acclività**, in ognuna delle quali è rappresentato un certo intervallo di pendenza. Il risultato è una carta in cui ad ogni colore corrisponde un certo intervallo di inclinazione del piano campagna misurato lungo la linea di massima pendenza.

In generale l'acclività è un fattore fondamentale che governa l'azione della forza di gravità, causa principale di processi gravitativi lungo i versanti.

Di seguito le sei classi di acclività rappresentate:

- **Classe 1:** Pendenze comprese tra **0% e 10%**
- **Classe 2:** Pendenze comprese tra **10% e 20%**
- **Classe 3:** Pendenze comprese tra **20% e 35%**
- **Classe 4:** Pendenze comprese tra **35% e 50%**
- **Classe 5:** Pendenze comprese tra **50% e 70%**
- **Classe 6:** Pendenze comprese tra **75% e 100%**

La carta dell'acclività è di fondamentale importanza, poiché l'incrocio di questa informazione con le caratteristiche geologiche e geomorfologiche è alla base della stesura della Carta della Suscettività d'Uso, ovvero della carta di fruibilità del

territorio in base al modello geologico, geomorfologico e sismico del Comune di Serra Riccò.

Inoltre è un'informazione molto importante essendo l'innesco di base dei fenomeni gravitativi, oltre a costituire un fattore di amplificazione sismica locale. Infatti pendenze > 15° costituiscono un fattore di amplificazione sismica di tipo topografico.

6. LITOTECNICA

La "**Carta Litotecnica**", rappresentata nella **TAV. 5** alla scala di 1:10.000, è un **elaborato di incrocio** tra i tematismi di tipo geologico e geomorfologico, che viene appositamente redatta per lo studio di Microzonazione Sismica, in modo da differenziare le aree caratterizzate dal tipo di substrato rigido affiorante/subaffiorante e le aree in cui invece le coperture hanno una rilevanza (estensione e potenza), definendone le loro caratteristiche litotecniche sulla base delle natura e granulometria.

Nella stessa carta vengono inoltre riportate le **indagini in sito** eseguite nel corso degli anni sul territorio comunale, messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale, sia di tipo indiretto (indagini geofisiche), sia di tipo diretto (sondaggi geognostici, e penetrometrie).

Le indagini in sito sono informazioni puntuali che vengono utilizzate nella stesura della Carta Litotecnica, per validare la caratterizzazione derivante unicamente dalle informazioni areali geologiche e geomorfologiche.

Il territorio viene quindi suddiviso in base alle **caratteristiche litotecniche** delle **formazioni rocciose** secondo lo schema riportato nella **Tabella A** a pagina seguente, in cui la schematizzazione viene fatta in base alla **tipologia**, alla **stratificazione** e al **grado di fratturazione** (**J_v -** *numero di discontinuità per unità di volume* -).

Substrato geologico		Subclasse litotecnica			
LP	Lapideo	**2** non stratificato	**2a** non stratificato Jv<13	**2b** non stratificato 14<Jv<23	**2c** non stratificato 24<Jv<31
GR	Granulare cementato	**3**	-	-	-
CO	Coesivo sovraconsolidato	**4**	-	-	-
AL	Alternzanza di litotipi	**2** non stratificato	**2a** non stratificato Jv<13	**2b** non stratificato 14<Jv<23	**2c** non stratificato 24<Jv<31
SF	Molto fratturato/alterato	**B**	-	-	-
LPS	Lapideo stratificato	**1**	**1a** stratificato Jv<13	**1b** stratificato 14<Jv<23	**1c** stratificato 24<Jv<31
GRS	Granulare cementato stratificato	**3**	-	-	-
COS	Coesivo sovraconsolidato stratificato	**4**	-	-	-
ALS	Alternanza di litotipi stratificato	**1**	**1a** stratificato Jv<13	**1b** stratificato 14<Jv<23	**1c** stratificato 24<Jv<31

Tabella A: Unità Geologico-Tecniche e Subclassi

Nella Carta Litotecnica, oltre alle caratteristiche del bed rock, ove sono presenti **coperture detritiche significative** (**coltri** di potenza **> 3,0 m** e **accumuli di frana**), il territorio viene ulteriormente suddiviso in base alle **caratteristiche litotecniche** dei materiali sciolti, secondo lo schema riportato nella **Tabella B** a pagina seguente, codificata in base agli "*Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS)*".

Classe Litotecnica dei Terreni di Copertura	
R1	Terreni contenenti resti di attività antropica
GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
SW	Sabbie pulite. e ben assortite, sabbie ghiaiose
SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
SM	Sabbie limose. miscela di sabbia e limo
SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
MH	Limi inorganici, sabbie fini, limi micacei o diatomitici
ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
CL	Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche

Tabella B: Caratterizzazione tipologica dei terreni di copertura

Sulla base della Tabella A, il substrato geologico identificato nella Carta Geologica, è stato attribuito alle classi litotecniche riportate nella Tabella C visibile alla pagina seguente, ove sono stati riportati anche i numeri e le sigle di identificazione della Formazione Rocciosa visibili nella legenda della carta Geologica.

Subclasse litotecnica			Substrato geologico
ALS	Alternanza di litotipi stratificato	**1a** stratificato Jv<13	• (**4**) Calcari di Monte Antola (FAN) • (**6b**) Formazione di Ronco in facies massiccia (ROC)
ALS	Alternanza di litotipi stratificato	**1b** stratificato 14<Jv<23	• (**6a**) Formazione di Ronco (ROC) • (**8**) Formazione di Mignanego (MIG)
LPS	Lapideo stratificato	**1c** stratificato 24<Jv<31	• (**5**) Formazione di Montoggio (MGG) • (**7**) Formazione di Montanesi (MTE)

Tabella C: Classificazione Litotecnica del substrato roccioso

Sulla base della Tabella B, le coperture detritiche potenti (ovvero con spessore > 3,0m) e gli accumuli di frana identificati nella Carta Geomorfologica, sono stati attribuiti alle classi litotecniche visibili nella **Tabella D seguente**, ove sono stati riportati anche i numeri di identificazione della copertura detritica (coltre e accumuli di frana) visibili nella legenda della Carta Geomorfologica.

Subclasse litotecnica	Copertura detritica	
GW	• (**1a**) Alluvioni dell'alveo attivo	**Terreni alluvionali**
GM	• (**1b**) Alluvioni terrazzate	
GC-a	• (**1c**) Alluvioni commiste al detrito della fascia pedemontana	
ML-C	• (**3c**) Coltre detritica di potenza >3,0 m	**Terreni di Copertura**
GC-F	• (**4b1**, **5b1**, **6b1**, **4c1**, **5c1**, **6c1**) Frane **Complesse** e frane per **Scorrimento/Scivolamento**, in cui sono coinvolte porzioni significative del bed rock	**Depositi di Frana**
GP	• (**4d**) Frane per **Crollo/Ribaltamento** in roccia	
ML-F	• (**4b2**, **5b2**, **6b2**, **4c2**, **5c2**, **6c2**, **4e**, **6d**) Frane **Complesse**, e frane per **Scorrimento/Scivolamento**, in cui è coinvolto in modo significativo solo il terreno di copertura del bed rock e **Aree a franosità diffusa**	
CL	• (**4a**, **5a**, **6a**) Frane per **Colamento/Debris Flow**	
R1	• Riporti	**Depositi di origine antropica**

Tabella D: Classificazione Litotecnica delle coltri di copertura

Le **indagini in sito** eseguite sul territorio e messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale, sono state raggruppate nell'**Allegato A**. Le indagini sono state **numerate progressivamente** e riportate nella loro ubicazione sulla Carta Litotecnica con diverse simbologie a seconda dell'indagine svolta, associate ad una sigla di riferimento costituita da: un **numero progressivo**, seguito dal **codice dell'indagine** e dall'**anno di realizzazione**.

Esempio:

009HVSR.Re.Mi-2011:

- **009**= numero 9 dell'indagine nell'Allegato A

- **HVSR.RE.Mi**= misura di microtremore a stazione singola

- **2011**= anno di realizzazione della prova 2011

Lo schema "generale" delle sigle con tutte le definizioni delle indagini è stato riportato nella Tabella E seguente.

Numero progressivo	Codice Indagine	Anno di realizzazione
001....070	**HVSR.Re.Mi** (misura microtremore a stazione singola) **SR** (Stesa sismica a rifrazione) **DPM** (Penetrometria dinamica medio-leggera (DPM) **S** (Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo)	-2011

Tabella E: Codici riferimento indagini in sito

7. INQUADRAMENTO SISMICO

Secondo le indicazioni della *DGR 1745/2013* e sulla base della *DGR 714/2011* è stata redatta su tutto il territorio Comunale, la "***Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica - MOPS***" rappresentata nelle **TAVV. 6/1-6/2** alla scala di 1:5.000.

E` stata pertanto eseguita una **microzonazione sismica di livello 1** su **tutto** il territorio comunale. Il livello 1 si basa sulla raccolta dei dati geologici, geomorfologici, litotecnici di base, discriminando le aree in cui sono attesi fenomeni di amplificazione simica e/o suscettibili di instabilità rispetto ad altre aree ove non sono previste modifiche dello scuotimento sismico.

La microzonazione sismica di I° Livello individua aree a comportamento sismico omogeneo su base geologica, geomorfologica e litostratigrafica, **distinte in 3 classi**:

- **ZONE A**
- **ZONE B**
- **ZONE C**

Nella carta sono state inoltre riportate le indagini in sito eseguite sul territorio comunale e messa disposizione dall'Amministrazione, le stesse già riportate nella Carta Litotecnica, e con le stesse sigle di identificazione e catalogazione, i cui risultati in forma estesa sono visibili nell'Allegato A.

7.1 Zone A (Zone Stabili)

Sono state perimetrate come zone stabili (Zone A), tutte le aree aventi **pendenze medie < 15°** ove **affiora/subaffiora il substrato roccioso** e/o aventi

coperture con spessori fino a 3,0 m. Nelle Tavv. 6/1-6/2 queste aree sono state indicate come "**Zone A1**".

7.2 Zone B (Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali)

Sono state perimetrate come zone stabili suscettibili di amplificazione locale (Zone B), tutte le aree aventi **pendenze medie > 15°**, le coperture detritiche e le zone del bed rock particolarmente disarticolate e fratturate purché di **spessore > 3,0 m**.

Sono state individuate **5 sottoclassi**, suddivise in ulteriori **8 sub-classi**, riassunte nella Tabella F seguente.

Zona	Sottozona	Acclività	Caratteristiche litologiche
B0	-	> 15°	Substrato lapideo stratificato/scistoso affiorante o sub affiorante con Vs_{30}>800 m/s
B1	**B1s**	< 15°	Substrato lapideo stratificato/scistoso affiorante o sub affiorante con $Vs_{3}0$<800 m/s per caratteristiche litostratigrafiche e/o fratturazione-alterazione
	B1s/t	> 15°	
B2	**B2s**	< 15°	Riporti con spessore > 3 m
	B2s/t	> 15°	
B3	**B3s**	< 15°	Coperture detritiche con spessore > 3 m
	B3s/t	> 15°	
B4	**B4s**	< 15°	Depositi alluvionali anche terrazzati con spessore > 3 m
	B4s/t	> 15°	

Tabella F: Zone B stabili suscettibili di amplificazione locale

7.3 Zone C (Zone suscettibili di instabilità)

Sono state perimetrate come zone suscettibili di instabilità, le aree in cui gli effetti sismici attesi sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio.

Gli effetti deformativi in queste aree sono attribuibili a quattro categorie:

1. **Instabilità di versante**
2. **Liquefazione**
3. **Faglia attiva e capace**
4. **Cedimenti differenziali**

Nell'ambito del territorio del Comune di Serra Riccò, alcuni effetti deformativi non risultano presenti dominando ,quale amplificazione locale, l'instabilità di versante e i possibili cedimenti differenziali.

Sono state individuate **4 sottoclassi**, suddivise in ulteriori **8 sub-classi**, riassunte nella Tabella G seguente.

Zona	Sottozona	Acclività	Caratteristiche litologiche
C1	C1s	> 15°	Cedimenti differenziali
	C1s/t	> 15°	
C2	C2s	< 15°	Frane stabilizzate
	C2s/t	> 15°	
C3	C3s	< 15°	Frane quiescenti
	C3s/t	> 15°	
C4	C4s	< 15°	Frane attive
	C4s/t	> 15°	

Tabella G: Zone C suscettibili di instabilità

7.4 Elementi di superficie

Nella **Tavv. 6/1-6/2** "*Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica*", sono state evidenziate tutte le forme morfologiche e geomorfologiche responsabili di **fenomeni secondari** di amplificazione/focalizzazione delle onde sismiche.

In particolare sono state individuate e cartografate le seguenti forme:

1. Picchi isolati
2. Crinali e creste maggiormente significativi
3. Ciglio morfologico, orlo di scarpata. Forma talvolta relitta in fase di stasi evolutiva
4. Nicchia/ciglio di frana attivo
5. Nicchia/ciglio di frana quiescente
6. Contatto tettonico con possibile presenza di zone ad elevata fratturazione/alterazione
7. Faglia con possibile presenza di zone ad elevata fratturazione/fessurazione

8. VINCOLI

La "*Carta dei Vincoli*", rappresentata nelle **TAVV. 7/1-7/2** alla scala di 1:5.000, è stata redatta su tutto il territorio Comunale e riporta le limitazioni d'uso del territorio di tipo "geologico", derivanti dalle normative e dai piani sovraordinati quali il **Vincolo Idrogeologico** (L.R. n°. 4/99 in attuazione del R.D. n°. 3267 del 30 dicembre 1923, modificata dal D.G.P. n° 204 del 19 ottobre 2010), le **Fasce Fluviali** e le **Aree in Frana** (Piano di Bacino del Torrente Polcevera).

In particolare le **fasce fluviali** sono state delimitate secondo il tempo di ritorno con cui può ripresentarsi l'evento alluvionale di una certa portata:

a) **FASCIA FLUVIALE A** (tempo di ritorno T < 50 anni)

b) **FASCIA FLUVIALE B** (tempo di ritorno T < 200 anni)

c) **FASCIA FLUVIALE C** (tempo di ritorno T < 500 anni)

d) **FASCIA FLUVIALE C*** (aree storicamente inondate)

e) **ALVEO ATTUALE**

Le **aree in frana** (derivanti dalla Carta Geomorfologica adeguata al Piano di Bacino), sono state riportate nella cartografia, definendone lo stato di attività:

a) **Aree in frana attiva**

b) **Aree in frana quiescente**

9. SUSCETTIVITA` D'USO DEL TERRITORIO

Rappresenta la carta di "***sintesi***" di tutte le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, litotecniche e sismiche del territorio Comunale, fornendo in un unico elaborato, tutti i vincoli, le restrizioni e i condizionamenti di tipo "geologico" all'uso del territorio, che implichino la necessità di prevedere specifiche cautele nella progettazione e realizzazione degli interventi consentiti.

Effettuando la sovrapposizione delle "carte", elencate nei Capitoli precedenti (carta dell'acclività, carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica, carta litotecnica, carta dei vincoli, carta della Microzonazione), ed attribuendo a ciascun poligono perimetrato nelle varie cartografie, un valore (ovvero un "***peso***"), la sovrapposizione dei diversi "pesi" ha permesso di **suddividere il territorio in porzioni omogenee di suscettività all'utilizzo a scopi urbanistici**, aventi grado di suscettività via via crescente, secondo **5 "macro classi"**:

- **Classe 1:** Suscettività d'uso non condizionata
- **Classe 2:** Suscettività d'uso moderatamente condizionata
- **Classe 3:** Suscettività d'uso condizionata
- **Classe 4:** Suscettività d'uso parzialmente limitata
- **Classe 5:** Suscettività d'uso limitata

Ogni "***macro classe***", è stata ulteriormente suddivisa in varie **sottoclassi a seconda della criticità geologica prevalente**.

Per ogni sottoclasse vi è associata una specifica norma geologica in cui vengono indicati i criteri d'uso del suolo, con articolate limitazioni e modalità di progettazione e di intervento a livello attuativo, e con specifiche ammissibilità delle opere previste.

Per le definizioni puntuali di ogni classe e sottoclasse si rimanda integralmente all'elaborato tecnico specifico "***Norme di Geologiche di Attuazione***", alla cui applicazione si dovranno attenere tutti gli interventi sul territorio, per poter procedere in piena sicurezza geotecnica delle opere.

Nella Tabella H a pagina seguente, sono riassunte tutte le classi, le sottoclassi e la criticità prevalenti di ogni sottoclasse, in cui è stato suddiviso il territorio comunale.

Suscettività al Dissesto		Criticità geologica prevalente
Classe	Sottoclasse	
Classe 1 Suscettività d'uso non condizionata	-	Suscettività d'uso non condizionata
Classe 2 Suscettività d'uso moderatamente condizionata	2 fs	Suscettività d'uso per incrocio tra acclività e caratteristiche litotecniche
	2 gt	Suscettività d'uso per incrocio tra acclività e caratteristiche litotecniche in roccia affiorante o subaffiorante
Classe 3 Suscettività d'uso condizionata	3 asd	Suscettività d'uso per incrocio fra acclività ed elementi geomorfologici con alta suscettività al dissesto
	3 c	Suscettività d'uso per incrocio tra acclività ed elementi geomorfologici (calanchi, conoidi o accumulo di debris flow)
	3 fs	Suscettività d'uso per incrocio tra acclività ed elementi geomorfologici soggetti a franosità superficiale
	3 gt	Suscettività d'uso per incrocio tra acclività, elementi geomorfologici o caratteristiche litotecniche in aree in roccia affiorante o sub affiorante
	3 i	Suscettività d'uso per le aree in fascia C con tempo di ritorno cinquecentennale
Classe 4 Suscettività d'uso parzialmente limitata	4 g	Suscettività d'uso in aree con criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo
	4 i	Suscettività d'uso in aree con criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo (tipo di criticità: esondazione Fascia B con tempo di ritorno duecentennale)
Classe 5 Suscettività d'uso limitata	5 g	Suscettività d'uso in aree con criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo (tipo di criticità: frana attiva)
	5 ia	Suscettività d'uso in aree con criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo (tipo di criticità: esondazione, alveo)
	5 i	Suscettività d'uso in aree con criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo (tipo di criticità: esondazione, Fascia A)

Tabella H: Classi di suscettività al dissesto

Genova, luglio 2016



(dott.geol. Gianni Santus)