

Piano Urbanistico Comunale

Comune di Orco Feglino

Relazione Geologica

G00

Progettisti:

arch. Franco Lorenzani (capogruppo)
arch. Pier Giorgio Castellari
arch. Silvia Nicoli
arch. Massimiliano Nocchi
arch. Andrea Giacomo Tazzini
arch. Elena Pisano (giovane professionista)

Indagine e progettazione geologica:

dott. Alberto Dréssino

Cartografia e supporto tecnico/informatico:

geom. Carlo A. Nicolini

1 - PREMESSE.

Su incarico della Amministrazione Comunale di Orco Feglino (SV) è stata svolta una indagine geologica estesa a tutto il territorio amministrativo, a corredo del Piano Urbanistico Comunale, in conformità a quanto disposto dalla L.R. n. 36 del 4 settembre 1997 (Legge Urbanistica Regionale) come modificata dalla successiva L.R. n. 11 del 2 aprile 2015 che, in fase di descrizione fondativa, richiede analisi conoscitive e sintesi interpretative relativamente, per quanto di competenza, agli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici e, in ossequio tra le altre alle D.G.R. 1745 del 27 dicembre 2013 ed ai Criteri di cui alla D.G.R. n. 471 del 21 luglio 2011.

Nello svolgimento dell'incarico sono stati presi in considerazione tutti gli strumenti di pianificazione sovraordinati disponibili oltre a tutti gli studi territoriali a carattere locale o puntuale. Nel dettaglio sono stati analizzati per i diversi settori d'interesse, i seguenti lavori:

- Carta Geologica d'Italia (scala 1/100.000) Foglio 92-93 Albenga-Savona;
- CARG – Carta Geologica Regionale (scala 1/10.000), Foglio Cairo Montenotte;
- CARG – Carta Geologica Regionale con elementi di morfologia – Foglio Vado Ligure (scala 1/25.000)
- Studi geologici a corredo del vigente P.R.G. di Orco Feglino;
- Carta Inventario dei Fenomeni Franosi della Liguria (Progetto IFFI)
- Guide Geologiche Regionali: Alpi Liguri. Società Geologica Italiana. BE-Ma Editrice;
- Le Nostre Rocce. Sagep Editore;
- Vari articoli della letteratura geologica specializzata;
- Studi a carattere edilizio pubblico e privato svolti sul territorio da altri professionisti.

inoltre l'elaborazione finale degli studi di natura geologica rappresentata dal presente elaborato riassuntivo è stata implementata dagli studi in stereoscopia delle fotografie aeree antecedenti al volo 2000 del territorio comunale e dal rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di superficie svolti dallo scrivente. A tale proposito si sottolinea come sia stato impossibile accedere alla consultazione delle fotografie aeree più recenti per il divieto posto dai personale addetto degli Uffici Regionali competenti motivato dalla indisponibilità alla visione al pubblico. Ciò premesso le risultanze che ne sono derivate vengono rappresentate graficamente nei seguenti allegati:

<u>Elaborati grafici propedeutici</u>:

Tav. G01 – Carta dell'Acclività dei Versanti;

Tav. G02 – Carta Geologica;

Tav. G03 – Carta Geomorfologica;

Tav. G04 – Carta Idrogeologica;

Tav. G05 – Carta Geotecnica

<u>Elaborati di sintesi</u>:

Tav. G06 – Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica;

Tav. G07 – Carta dei Vincoli;

Tav. G08 – Carta della Suscettività d'Uso dei Suoli.

Come basi cartografiche utilizzate per la stesura delle citate tavole tematiche allegate al presente lavoro esame si è fatto riferimento alle seguenti tavolette della Carta Tecnica Regionale (in scala 1/10.000):

n. 228.120 "MALLARE";

n. 228.160 "CALICE LIGURE";

n. 229.130 "NOLI-VEZZI PORTIO".

Completa il lavoro l'elaborato contenente le Norme Geologiche d'Attuazione all'interno delle quali vengono sviluppati e descritti gli indirizzi prescrittivi necessari per la redazione delle documentazioni geologico-tecniche a corredo degli elaborati progettuali per i futuri interventi urbanistici pubblici o privati sul territorio.

2 –INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO.

Il territorio comunale di Orco Feglino, disposto in forma allungata con asse NW-SE (lunghezza 6,40 km), copre una superficie di circa 17,50 kmq di cui circa l'80% della sua estensione posto in ambito collinare o montuoso, quasi interamente costituito da zone boscate ormai distanti dall'assetto naturale originario e spesso carenti di adeguata manutenzione. Anche sull'altimetria del territorio, pur su una estensione così contenuta, si riflette l'evidente impatto morfologico descritto passando rapidamente dalle quote di fondovalle del t. Aquila (circa 100 m s.l.m. in corrispondenza del confine meridionale) ai 180 m di località Feglino, ai 380 m della frazione Orco, per raggiungere i quasi 1000 m delle vette di Bric del Borro e di Monte Alto, poste all'estremo confine nord del territorio.

Ne deriva che anche la struttura insediativa ne ha risentito nella sua distribuzione sul territorio ed è caratterizzata da piccoli agglomerati abitativi sparsi, arroccati sulle pendici collinari, lungo le dorsali secondarie o i crinali, e dall'insediamento di fondovalle ove si concentrano buona parte della popolazione residente e le principali attività socio-economiche.

Sotto il profilo climatico Orco Feglino rientra nella zona mediterranea ed in particolare nella sottoregione submediterranea, caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, avente un massimo principale autunnale ed uno secondario primaverile, e unimodale delle temperature che registrano il massimo in agosto ed il minimo in gennaio.

Nella sua estensione territoriale interessa la quasi totalità del bacino imbrifero del torrente Aquila che scorre nel fondovalle e di cui solo il tratto terminale, sino alla sua confluenza nel torrente Pora, si inserisce nel comune di Finale Ligure; comprende inoltre anche parte della sponda destra orografica del torrente Sciusa nel settore del territorio ad est, lungo la pendice che da località Orco scende sino al fondovalle.

Il confine a sud-est e ad est risulta delimitato prevalentemente da corsi d'acqua; precisamente partendo dall'estremo limite sud, seguendo un rio di cui la cartografia ufficiale non porta il nome, tributario di sponda sinistra del t. Aquila, per raggiungere località Fascette e Rocca Cornei (364 m s.l.m.) e poi scendere verso il fondovalle del t. Sciusa seguendo il tratto terminale di Rio Cornei. Successivamente è il corso del t. Sciusa a costituire per circa 3 km il limite orientale; per poi articolarsi, a nord-est, risalendo questa volta Rio Barelli da 180 m circa sino ai 670 m circa, praticamente sino alle sue sorgenti.

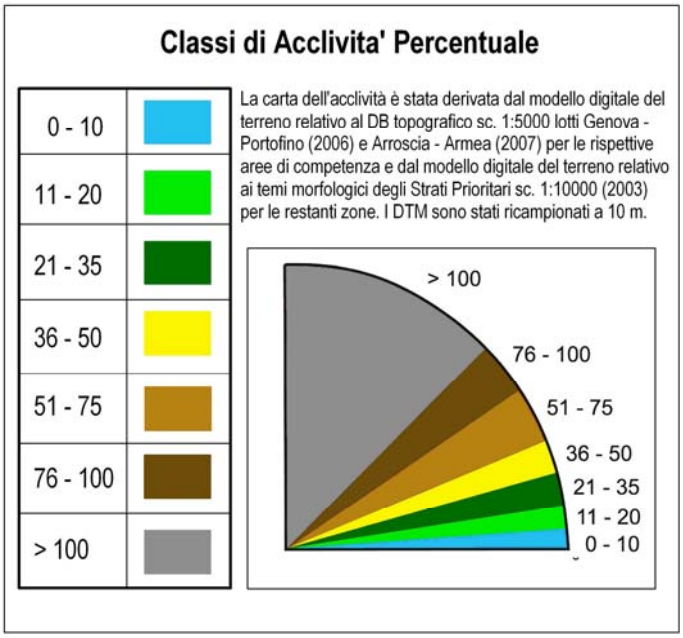
Il confine nord è invece rappresentato dal crinale spartiacque tra il versante ligure e quello padano, e passa (procedendo da est verso ovest) per Monte Alto (954 m s.l.m.), per Bric Praboè (891 m s.l.m.) e per Bric del Borro (988 m s.l.m.); quest'ultimo rappresenta l'estremo vertice nord-occidentale del territorio comunale.

Sul lato occidentale segue per un lungo tratto il corso di Rio Frasso, sino all'altimetrica dei 375 m; successivamente si articola quasi parallelamente al corso del t. Aquila senza peraltro raggiungere mai la linea del suo crinale spartiacque laterale. A sud, circa da località Cia, scende sino a lambire il tracciato autostradale per poi chiudere l'ambito territoriale raggiungendo l'alveo del t. Aquila poco a nord di località Sanguineo.

3 –ACCLIVITÁ DEI VERSANTI (Rif.: Tav. G01 - Carta dell'acclività dei versanti)

Morfologicamente il territorio comunale risulta disposto per la maggior parte della sua estensione a cavallo dei crinali spartiacque tra due vallate piuttosto incise, di competenza appunto dei due torrenti più volte citati: il t. Aquila, la cui porzione più estesa della piana risulta totalmente inserita nell'ambito amministrativo di Orco Feglino, ed il t. Sciusa, di cui risultano invece comprese per un tratto di circa 3 km, solo le pendici di sponda destra orografica.

La carta delle acclività del territorio comunale è rappresentativa dell'andamento morfologico del territorio, ed è stata redatta utilizzando i dati e le indicazioni fornite dal Modello Digitale del terreno della Regione Liguria che propone 7 diverse classi di acclività, o gradi di pendenza, la cui scelta è stata operata dall'Ente Regionale cercando di rappresentare al meglio le caratteristiche di pendenza dei versanti liguri utilizzando la seguente scansione:



Classi di acclività	Superficie [kmq]	Superficie %
0–10%	0,711	4,05%
11-20%	3,475	19,81%
21-35%	9,024	51,43%
36-50%	3,500	19,95%
51-75%	0,681	3,88%
76-100%	0,151	0,86%
>100%	0,005	0,03%
	17,546 Kmq	100%

Tabella riassuntiva superfici per classi di acclività

Dalla visione della tabella, oltre che dalla stessa Tavola G01, balza subito evidente, numericamente e graficamente, la notevole variabilità delle pendenze lungo le pendici che contornano la valle Aquila il cui valore medio si attesta nel range dei 25-35%. Si tratta pertanto di versanti piuttosto acclivi, degradanti rapidamente verso il fondovalle (dotati di maggiore pendenza sono quelli esposti verso nord-est ed est), solcati da impluvi, per lo più fortemente incisi.

L'estensione areale delle piane di fondovalle risulta molto ridotta (meno del 5% dell'estensione dell'intero territorio) rispetto alle aree in versante sia perchè il t. Sciusa, nel tratto di competenza del comune di Orco Feglino, scorre fortemente incassato tra sponde molto ripide e sia perchè la piana del t. Aquila (peraltro di dimensioni sempre contenute, raramente dotata di larghezze superiori a 200-250 m) si dispone lungo una stretta lingua a valle del centro abitato di Feglino che si esaurisce proprio in corrispondenza del limite meridionale del territorio comunale. Complessivamente la disposizione delle zone di fondovalle è pertanto da inserire nell'ambito delle piane tipiche dei torrenti dei versanti liguri, ovvero molto strette ed incise nei versanti e con sviluppo areale molto contenuto, salvo che in prossimità dello sbocco a mare che, nel caso specifico, resta però ubicato per entrambi i collettori in altro territorio comunale.

4 – INQUADRAMENTO LITOLOGICO-STRUTTURALE. (Rif. Tav. G02 - Carta Geologica)

Nel territorio comunale si osserva una notevole varietà di formazioni geologiche di età ed evoluzione strutturale tra loro diverse, in buona parte in affioramento diretto, interessate a vario grado dalle fasi deformative che hanno caratterizzato l'orogenesi alpina e gli eventi che ne sono succeduti. A tale diversa origine, età e storia geologica deve essere attribuita l'attuale configurazione del territorio e le conseguenti problematiche geomorfologiche, geomeccaniche e di stabilità che lo interessano a vario grado.

Sotto il profilo paleogeografico, la porzione delle Alpi Liguri in cui si colloca anche il territorio in esame, viene inserita dagli Autori nel Dominio Brianzonese Ligure che, prima dell'orogenesi alpina, costituiva un bacino interno (relativamente ristretto) tra due paleocontinenti: l'europeo e l'insubrico (africano). Si trattava di un oceano ove i sedimenti si depositavano sopra lave di tipo basaltico. Durante l'orogenesi alpina tale bacino fu direttamente interessato dall'avvicinamento e dalla successiva collisione dei due paleocontinenti dando luogo ad una deformazione sia dei materiali oceanici interposti, sia di quelli continentali più prossimi alla zona di sutura.

Il Brianzonese Ligure, secondo gli Autori, inizia a differenziarsi dalle altre unità paleogeografiche adiacenti a partire dal Trias superiore; in generale tale dominio viene distinto in tre diverse parti: il basamento cristallino, il tegumento permo-carbonifero e la copertura meso-cenozoica. Scendendo specificatamente nel dettaglio delle unità presenti, va detto che nel territorio investigato sono presenti termini appartenenti solo al tegumento permo-carbonifero e, seppure in misura ridotta, alla relativa copertura meso-cenozoica.

Il tegumento costituisce il rivestimento del basamento cristallino ed è rappresentato da un insieme di terreni di età paleozoica (compresa tra il Carbonifero superiore ed il Permiano superiore), di origine vulcanica o sedimentaria, e costituiscono, come detto in precedenza, la porzione di maggiore estensione areale, valutabile in oltre il 65% del territorio comunale. In generale le successioni permo-carbonifere di questo dominio furono caratterizzate da una grande variabilità di facies e di spessori mentre la fase sedimentaria fu accompagnata da una intensa attività tettonica.

Con il Trias superiore (circa 220 M.A.) il mare avanza sul Dominio Brianzonese, formando così depositi di natura essenzialmente sedimentaria di età meso-cenozoica dando luogo, nel trias inferiore, a depositi sabbiosi in ambiente di spiaggia per passare, successivamente, ad un ambiente di piattaforma carbonatica in cui si depositarono calcari e dolomie.

Con la formazione di questa copertura si chiude, circa nell'Eocene, la successione Brianzonese. Segue l'orogenesi alpina che causa la laminazione ed il metamorfismo delle rocce del Dominio ed il sovrascorrimento del Brianzonese interno su quello esterno. Tra l'Oligocene inferiore ed il Langhiano, il finalese è occupato da un'ampia insenatura in cui si depositano i sedimenti terrigeni, argilloso-marnosi, sabbiosi e conglomeratici,

che costituiscono il Complesso di base della Pietra del Finale. Nel Langhiano-Serravalliano, si forma un nuovo ampio golfo in cui la subsidenza si accompagna ad una uguale sedimentazione dando così vita alla deposizione e formazione del calcari bioclastici della Pietra del Finale vera e propria.

Nell'ambito delle finalità del lavoro si è inteso procedere al riconoscimento delle caratteristiche peculiari dei singoli litotipi privilegiando, nella resa cartografica, un criterio di prevalenza di ciascuno di essi, tralasciando pertanto eventuali intercalazioni, passaggi graduali e variazioni composizionali (pure presenti e talora significativi sul territorio, specie tra le formazioni costituenti il tegumento) ma di scarso interesse pratico per l'utilizzo di una carta geologica a corredo del Piano Regolatore Generale.

Vengono di seguito trattati i diversi litotipi presenti sul territorio comunale proponendone una elencazione in sequenza stratigrafica, accorpate per pertinenza, a partire dai termini più antichi, come proposto dalla letteratura. Si precisa che, come suggerito dalle stesse *Linee guida per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici comunali (*L.R. 36/1997), si è fatto riferimento ad elementi conoscitivi pregressi e disponibili citati in premessa.

4.1 – ELEMENTI LITOLOGICI

4.1.1 - Tegumento permo-carbonifero del Dominio Brianzonese Ligure.

A letto delle rocce sedimentarie costituenti la copertura mesozoica, sono presenti una serie di terreni, di età compresa tra il Carbonifero superiore ed il Permiano superiore, di origine in gran parte vulcanica, in parte sedimentaria continentale, essi costituiscono, per estensione areale, le formazioni più importanti e rappresentate dell'intero territorio comunale ed affiorano praticamente in oltre i tre quarti della sua estensione e si spingono sino all'estremo limite di sud-ovest e, sul versante opposto, sino alle località Costa ed Orco. A tale successione vengono associate le seguenti formazioni:

Formazioni di origine sedimentaria

FORMAZIONE DI MURIALDO.

Costituita da metasedimenti fini che affiorano all'estremo limite nord-est, in corrispondenza di Monte Alto. La formazione è caratterizzata da filladi nere grafitiche e da micascisti, poste in contatto tettonico con termini successivi appartenenti al permo-carbonifero (a sud-ovest ed ovest) ed alla copertura mesozoica (a sud-est). Rappresenta peraltro un litotipo a distribuzione areale piuttosto limitata nel territorio comunale ed oltretutto inserito in una zona di scarso interesse sotto il profilo urbanistico viste anche le caratteristiche morfologiche di questo specifico ambito montano.

SCISTI DI GORRA.

Hanno origine durante l'orogenesi ercinica dalla deposizione di sedimenti terrigeni quarzo-micacei e piroclastici, derivanti dal rimaneggiamento di vulcaniti acide, e successivamente interessati da metamorfismo alpino di basso grado; si tratta anche in questo caso essenzialmente di metasedimenti fini di spessore variabile, sempre comunque dell'ordine di alcune centinaia di metri. In generale con il termine Scisti di Gorra vengono comprese una serie di facies differenti, spesso intercalate una nelle altre e di difficile attribuzione e restituzione grafica; principalmente si riconoscono infatti: scisti quarzo-sericitici, cloritoscisti, micascisti e quarzoscisti.

Questa formazione si presenta lungo un vasto affioramento disposto lungo la dorsale nord-sud della vallata del t. Aquila, confinata su tutti i lati dalla formazione dei Porfiroidi del Melogno, e lungo una striscia che at-

traversa la parte centro-meridionale del paese, confinata a sud dalle coperture meso-cenozoiche sino a costituire il basamento della piattaforma carsica di Monte Cucco. I litotipi prevalenti hanno colore variabile dal grigio-argenteo al verdolino, localmente anche violetto, in funzione delle variazioni composizionali, e tendono, nei livelli più esterni, ad essere interessati da frequenti ossidazioni che conferiscono talora una colorazione brunastra; non sono rari al loro interno livelli più compatti, marcatamente quarzitici. Laddove invece la componente quarzosa risulta assente, prevalgono le facies più micacee accompagnate da una estrema plasticità ed alterabilità dell'ammasso roccioso così caratterizzato.

Marcata la scistosità, piano di discontinuità principale, in prevalenza orientata verso SE, ma gli intensi eventi deformativi che hanno interessato il dominio in generale nonchè la relativa plasticità della formazione, specie in corrispondenza delle intercalazioni di litologie più rigide (masse porfiroidiche e/o an-desitiche), hanno da un lato determinato numerose altri piani di discontinuità (famiglie di fratturazione) tra loro intersecantesi e dall'altro variazioni accentuate della giacitura anche in spazi piuttosto ravvicinati.

In generale si tratta di una formazione piuttosto esposta alla alterazione fisico-chimica sia per la sua composizione, sia per gli stress tettonici subiti, e tendente a creare, nelle porzioni più esterne, una fascia marcatamente disarticolata a spessore variabile, facile allo stacco di porzioni lapidee e, di norma, anche permeabile per fratturazione alle circolazioni ipogee che ne accelerano così i processi di degrado.

Proprio a causa dell'alterazione spinta che interessa tale formazione, essa è spesso interessata da manti di copertura, talora di spessore rilevante, che a volte sfumano nei livelli più esterni e disarticolati del substrato senza apprezzabili soluzioni di continuità, costituiti essenzialmente dal disfacimento delle masse scistose con produzione di abbondanti clasti centimetrici, sabbie e limi argillosi.

Come citato molto spesso tali termini risultano essere associati a più riprese con livelli delle coeve formazioni dei Porfiroidi del Melogno e della Formazione di Eze; tale condizione non è stata cartografata per i motivi esposti in precedenza.

Formazioni di origine vulcanica

PORFIROIDI DEL MELOGNO.

Rappresentano la fase più rilevante, specie in relazione alla volumetria dei materiali emessi, dell'attività vulcanica attribuita dagli Autori al permiano inferiore; tale attività, associata alla tettonica fragile tardiva della fase asturiana, ha dato luogo all'emissione di enormi masse ignimbritiche (prevalentemente riolitiche) cui si sono associate subordinate emissioni laviche e piroclastiche, da riodacitiche a dacitiche. I porfiroidi da essi derivati mostrano pertanto una notevole variabilità composizionale.

Nel territorio comunale l'affioramento di tale litologia risulta preponderante a partire dal settore mediocentrale a contatto con gli Scisti, sino alla sommità dei rilievi dove, sul lato nord-est, si pone in contatto discordante con la Formazione di Murialdo. Anch'essa, come la formazione precedentemente descritta, è definibile come un ammasso il cui aspetto risulta fortemente condizionato, sia dalla originaria composizione, sia dall'intensità delle deformazioni subite. Anche per questa formazione valgono le considerazioni relative alle intercalazioni, non cartografabili separatamente, delle altre litologie coeve costituenti il tegumento permo-carbonifero.

Tra le facies più frequenti si riconosce quella finemente scistosa con tessitura a bande millimetriche, colorazione alternata (biancastra e verdastra) e locali relitti di fenocristalli, per lo più stirati, di K-feldspato, plagioclasio e quarzo; peraltro caratterizzata da una maggiore rigidità e compattezza rispetto agli scisti. Localmente invece, ove prevale la facies a matrice micacea, ad aspetto lamellare e lucente sulle superfici esposte, come negli affioramenti in località Palazzuolo, si ha una maggiore scistosità e plasticità.

In particolare ove si rileva quest'ultima litofacies si possono registrare fenomenologie simili di degrado e di instabilità, nonchè analogie composizionali, distinguibili solo grazie ad attente considerazioni petrografiche, con gli Scisti di Gorra.

Va citata una caratteristica peculiare dei porfiroidi relativa alla spiccata deformazione dei piani di scistosità, laddove presenti, per lo più millimetrici, ove è spesso possibile osservare la coesistenza di vari sistemi di discontinuità, ciascuno riferibile ad una diversa fase tettonica. In generale il sistema più evidente è quello legato ai piegamenti nord-vergenti e corrisponde ad un clivaggio di crenulazione a spaziatura centimetrica; successive deformazioni sono quelle sud-vergenti e quelle a direzione NNO che hanno conferito agli ammassi rocciosi una tipica pieghettatura molto ravvicinata. L'assetto strutturale dei porfiroidi mostra una tendenza alla giacitura della scistosità verso i quadranti meridionali, con inclinazioni molto variabili localmente, talora prossime alla verticalità.

In generale i porfiroidi possono essere considerati rocce a comportamento massivo caratterizzate localmente da una apprezzabile scistosità e da una certa degradabilità, peraltro meno marcata rispetto agli Scisti di Gorra. I piani di scistosità, laddove fitti, e la caolinizzazione del feldspato favoriscono anche in questo caso l'alterazione fisico-chimica delle porzioni più esterne, che pare comunque più limitata sia in estensione superficiale, sia in spessore delle litologie coeve. Nel complesso è comunque possibile affermare che si tratta di ammassi più tenaci e resistenti, caratterizzati, specie in condizioni di franappoggio, dalla tendenza alla dislocazione di blocchi (talora anche di grosse dimensioni) in conseguenza dell'andamento dei diversi piani di discontinuità presenti. In generale tale maggiore consistenza lapidea si manifesta con una più accentuata acclività dei versanti impostati su affioramenti porfiroidici e da una più elevata densità di drenaggio.

Le aree di affioramento di questa formazione sono in genere caratterizzate da manti di copertura a spessori di norma contenuti, specie laddove più massiva; in genere sono costituiti da terreni a composizione per lo più granulare ed arida essendo molto più limitate le fenomenologie alterative che danno luogo alla formazione di minerali argillosi.

Per quanto attiene al comportamento fisico-meccanico, le considerazioni sono strettamente legate alle facies affioranti, come ad esempio in corrispondenza degli ammassi più micacei ove si ha un comportamento più plastico e degradabile, specie in condizioni di franappoggio, prossimo a quello degli scisti sopra descritti. Proprio in considerazione della variabilità del comportamento geotecnico in funzione delle litofacies presenti, si rendono necessarie considerazioni in ambito locale piuttosto che schematismi a carattere generale.

FORMAZIONE DI EZE.

Il vulcanismo permo-carbonifero si manifesta attraverso fasi diverse, una delle quali, denominata dagli autori "episodio intermedio", è costituita da prodotti lavici e piroclastici a chimismo andesitico. Da tali prodotti a chimismo basico sono derivati, per debole metamorfismo alpino, le prasiniti e gli scisti prasinitici che rappresentano la formazione; essi sono caratterizzati nel territorio comunale prevalentemente da termini massicci pur non mancando talora locali emergenze a tessitura scistosa.

La presenza della formazione è riscontrabile un pò ovunque nel territorio in associazione con le due formazioni coeve del tegumento permo-carbonifero ove è risultato particolarmente difficile cartografarla separatamente. Viene comunque nettamente identificata in prossimità del fondovalle in una lente piuttosto estesa in corrispondenza dell'estremo limite meridionale del territorio comunale, su entrambe le sponde del t. Aquila, e in affioramenti altrettanto estesi al piede e sulla sommità della pendice collinare di loc. Berea, nella vallata del t. Sciusa.

Complessivamente i termini della Formazione di Eze possono essere considerati dotati di tenacità e consistenza medio-elevata; comportamento peraltro strettamente legato alle condizioni di integrità degli ammassi affioranti; in presenza di marcate alterazioni e di piani di scistosità, i parametri di resistenza scadono infatti piuttosto sensibilmente ed i fronti esposti in tali condizioni evidenziano una modesta resistenza all'azione degli atmosferili mostrando la tendenza a disarticolarsi in piccole scaglie con matrice argillosa dando luogo a coperture, a spessore limitato, a prevalente frazione coesiva.

4.1.2 - Coperture meso-cenozoiche del Dominio Brianzonese Ligure.

Gli affioramenti di litologie appartenenti a questa sequenza sedimentaria e presenti nel territorio comunale in esame riguardano termini calcarei e calcareo-dolomitici di età ed ambiente di sedimentazione diversi che vanno dal trias medio al giurassico superiore. Essi affiorano in tre aree ben distinte due delle quali lungo il versante di sponda destra del torrente Sciusa, rispettivamente in prossimità del confine settentrionale e meridionale del Comune, mentre la terza, in una lente piuttosto ristretta ed allungata, lungo la sponda sinistra del t. Aquila.

QUARZITI DI PONTE DI NAVA

Con tale termine iniziano le formazioni appartenenti alla copertura meso-cenozoica del Dominio Brianzonese Ligure. Nel Trias inferiore infatti, cessata quasi totalmente l'attività vulcanica, ha luogo una ingressione marina che inizia con la deposizione, in ambiente di spiaggia, delle quarziti scitiche costituenti la litofacies più tipica di questa formazione.

La formazione deriva pertanto da originarie sabbie a granuli quarzosi, sottoposte a metamorfismo debole, e si presenta a grana fine e colorazione di norma molto chiara (da biancastra a leggermente verdolina), e spesso risulta fratturata e, verso l'alto, tendente a termini più scistosi e pelitici. Ciò si manifesta in particolare al contatto con le soprastanti dolomie triassiche, di cui si tratterrà al punto seguente, cui la formazione, nei suoi affioramenti rilevati nel territorio comunale, è sempre associata. Di queste ultime ne costituisce infatti la base stratigrafica, il passaggio tra le due formazioni è essenzialmente di natura tettonica, con superfici nette ed assenza di superfici erosionali. Questa formazione è presente peraltro solo in un piccolo lembo ubicato nella parte settentrionale del territorio, lungo la pendice sud-orientale di Monte Alto, associata alle soprastanti Dolomie di S.Pietro dei Monti.

Di norma, laddove presente, essa è sempre direttamente affiorante o immediatamente subaffiorante, sovrastata in quest'ultimo caso, da deboli coperture a composizione arida, derivanti direttamente dalla detrizione dell'ammasso quarzoso.

DOLOMIE DI SAN PIETRO DEI MONTI.

Nel trias medio si manifesta un lento ma progressivo sprofondamento dei fondali sviluppando un ambiente di piattaforma carbonatica in cui si depositano calcari e dolomie. In questo periodo, precisamente nel ladinico, si depositano i termini calcareo-dolomitici costituenti le Dolomie di San Pietro dei Monti rappresentate da sedimenti carbonatici depositati in ambiente tidale sottoposti successivamente ad una profonda dolomitizzazione ed a processi di ricristallizzazione metamorfica che hanno spesso cancellato le originarie strutture sedimentarie.

Nel territorio comunale affiorano nella vallata del t. Sciusa lungo il versante posto a sud-est di località Berea sino quasi a raggiungere la piana di fondovalle in corrispondenza della quale poggiano in forma tra-

sgressiva sul substrato permo-carbonifero e, più a nord, in associazione con le quarziti, nella finestra tettonica sottostante la Formazione di Murialdo.

Sono rappresentate da dolomie e calcari dolomitici, di colore grigio scuro, caratterizzate peraltro da un elevato grado di tettonizzazione che ha dato luogo ad un fitto sistema di discontinuità (fratturazioni) che talora rendono problematico il riconoscimento della giacitura degli originali piani di stratificazione. Nei pressi delle zone di contatto, in genere mostrano marcate fasce milonitiche ad elevata frantumazione, con fratture talora riempite da materiali terrosi, per lo più di colore rossastro e, laddove non direttamente affioranti, sono interessate localmente da coperture dallo spessore di norma molto contenuto che derivano direttamente dalla detrizione dell'ammasso sottostante.

Si tratta di una formazione da caratteristiche geotecniche molto elevate quando massicce e stratificate; proprietà che possono scadere rapidamente in corrispondenza di fasce milonitiche frantumate e più o meno cementate da una matrici argillosa di colore rossastro.

CALCARI DI VAL TANARELLO.

Dopo un lungo periodo di stasi, in assenza di sedimentazione significative, nel giurassico medio e superiore, il mare torna nuovamente ad avanzare, in coincidenza con l'ampliamento dell'oceano piemontese-ligure e lo sprofondamento delle terre emerse, in tale periodo si attiva la sedimentazione di fanghi calcarei di mare aperto ma poco profondo che danno luogo ad una successione calcarea associabile ad un'area marina in via di approfondimento.

Nel finalese si depositano calcari ceroidi di ridotto spessore di colore chiaro, grigio-azzurrino, a volte rosato e mandorlati, in strati regolari di 10-15 cm di spessore. Questa formazione poggia in forma trasgressiva sulle litologie permo-carbonifere, nella fattispecie costituite dagli Scisti di Gorra, in una lente piuttosto allungata ad andamento subparallelo all'alveo del t, Aquila, in sponda sinistra orografica, nel settore meridionale del territorio comunale.

Si tratta, come la formazione precedente, di una formazione dall'ottimo comportamento geotecnico.

4.1.3 - Affioramenti pre-quaternari.

Riguardano le coperture sedimentarie post-brianzonesi, depositatesi soprattutto nella parte meridionale del territorio comunale, attribuibili ai sedimenti oligo-miocenici della "Pietra del Finale" e del suo "Complesso di base", visibili sulle propaggini settentrionali dell'altipiano carsico cui fanno parte il Colle S.Lorenzino, Monte Cucco e Rocca Cornei.

COMPLESSO DI BASE DEL CALCARE DI FINALE LIGURE.

Si tratta della formazione che gli autori inseriscono tra l'olocene inferiore ed il miocene pre-langhiano, costituente il letto della più importante formazione di tale gruppo, quella del soprastante Calcare di Finale Ligure, dal quale si trova separato da una superficie di erosione.

Sul territorio comunale viene riconosciuto in una lente di sabbie quarzose grossolane di colore grigio (ubicata nella zona immediatamente a nord-ovest di Monte Cucco) e in una successione di argille e marne, da siltose a sabbiose, di colore grigio-giallastro, posta a nord di S.Lorenzino (Marne di San Lorenzino), con alla base una stretta striscia con alternanze di conglomerati e sabbie in strati e banchi. Vista la ridotta estensione areale di tali affioramenti in relazione alla scala di investigazione, nonchè i loro rari affioramenti lungo il versante, in generale non è stato possibile discriminare separatamente le due litofacies detritiche di co-

pertura della frangia pedemontana dell'altipiano carsico che vengono quindi inglobate nella rappresentazione grafica.

CALCARE DI FINALE LIGURE ("PIETRA DEL FINALE").

Di età miocenica, è costituita in grande prevalenza da calcari vacuolari di ambiente marino protetto e poco profondo, ricchissimi di resti fossili, tra i quali dominano coralli e codiacee. Al pari della precedente anch'essa si presenta in diverse litofacies nel finalese, più in dettaglio si riconoscono cinque litotipi diversi. In senso più strettamente attinente all'indagine in oggetto, il Calcare di Finale Ligure affiora nel territorio investigato nella facies definita dagli Autori come "Membro di Monte Cucco", ovvero come un calcare bioclastico a cemento calcitico fanerocristallino, con frazione inorganica di norma trascurabile, di colore per lo più bianco, talora rosato, a stratificazione di solito non ben evidente.

Dato il pregio sia paleontologico, sia ornamentale, la Pietra del Finale è stata oggetto in tempi passati di una intensa attività estrattiva con cave a cielo aperto o in sotterraneo, disseminate lungo i versanti dei torrenti Aquila e Sciusa.

4.1.4 - Termini quaternari.

Con questa accezione vengono inseriti tutti i terreni che interessano per lo più le aree di fondovalle e le frange pedemontane dei vari versanti presenti ci si riferisce pertanto ai sedimenti fluviali, alle coltri detritico-colluviali, ai corpi di frana, ai depositi di conoide ed ai debris flow. Si tratta complessivamente di terreni che interessano una porzione di territorio comunale ad estensione areale discontinua e spessori per lo più ridotti ma che assumono peraltro una certa importanza in quanto affiorano in genere nelle aree di maggiore interesse urbanistico.

FLUVIALE RECENTE LIGURE.

Di età pleistocenica è rappresentato da alluvioni ghiaioso-sabbiose, poco alterate in superficie, riguardano in particolare i terrazzi inferiori visibili in particolare in sponda sinistra del t. Aquila, a sud del centro abitato di Feglino e, in depositi discontinui di estensione areale più ridotta, ad est del territorio in sponda destra del t. Sciusa.

ALLUVIONI ATTUALI.

Costituiscono i terreni del fondovalle sia del t. Aquila, sia del t. Sciusa, e sono rappresentati da alluvioni ghiaioso-sabbiose e limose, non alterate in superficie.

MANTI DETRITICI.

Sono terreni fortemente differenziati in funzione della natura del substrato, del suo grado di alterazione chimico-fisica, e di numerosi altri parametri di cui si omette l'elencazione. Di norma si tratta di miscele a granulometria variabile a partire dalle ghiaie e trovanti sino alle frazioni più fini, limoso-argillose. Sono terreni che per la eterogeneità possono assumere forme della loro curva granulometrica notevolmente diverse in ambiti spaziali anche molto ristretti. Nella resa cartografica si è ritenuto ammissibile adottare il criterio della prevalenza della classe granulometrica più rappresentata.

4.2 - ELEMENTI TETTONICO-STRUTTURALI.

Nel territorio comunale, come anche intuibile dai lineamenti morfologici che lo caratterizzano e direttamente rilevabili sul terreno, si possono distinguere stili tettonici tra loro nettamente differenziati, in accordo con i diversi termini che competono alle formazioni del Dominio Brianzonese Ligure ed alle successive formazioni pre-quaternarie presenti.

In particolare si distinguono tra loro le due diverse unità brianzonesi, quella esterna di M.Carmo-Rialto (Porfiroidi del Melogno, Scisti di Gorra e Formazione di Eze) e quella interna di Pamparato-Murialdo (Formazione di Murialdo), quest'ultima limitata nella zona di M.Alto e formante un klippe sovrascorso sull'altra unità, e il piastrone rigido rappresentato dalle aree di ambiente carsico che prevalgono nel sud del territorio.

Prendendo unicamente in considerazione lo stile tettonico delle litologie brianzonesi (dato che caratterizzano oltre i tre quarti dell'intero territorio) l'areale può essere suddiviso in tre zone tra loro diversificabili:

- zona settentrionale, con il klippe di M.Alto ed i sistemi di faglie che hanno ribassato la zona di copertura meso-cenozoica (formazioni triassiche quarzose e dolomitiche) e un sistema di faglie nella parte occidentale sulla quale si sono impostati i corsi d'acqua della zona (rio Mornera, rio Frasce e rio Lorù);
- zona centrale priva di importanti deformazioni; il substrato paleozoico forma una grande monoclinale lievemente ondulata immergente verso S-SW;
- zona meridionale, separata dalla centrale da una lineazione tettonica a direzione ENE-WSW.

Lo stile tettonico, di tipo plicativo, del tegumento permo-carbonifero dell'unità esterna di M.Carmo-Rialto affiorante nella zona centrale, nonostante il sovrapporsi di più fasi deformative, è riconoscibile per la giacitura prevalente e per larghi tratti costante, dei piani di scistosità a direzione est-ovest e ad immersione sud con locali variazioni dell'immersione peraltro sempre orientate verso il terzo quadrante. Va peraltro sottolineato che, laddove le litofacies quarzo-sericitiche, più plastiche e deformabili, costituiscono l'elemento dominante dell'affioramento, si osservano invece variazioni apprezzabili, anche in ambiti piuttosto ristretti, delle condizioni giaciturali in rapporto alla modesta rigidezza della formazione particolarmente sensibile alle compressioni ed ai successivi piegamenti (con creazione di zone fratturate e fagliate) che hanno interessato la zona. Di marginale interesse invece il sistema attribuibile alle coperture mesozoiche, notevolmente più massive delle precedenti (riferibile ad una tettonica con prevalenti effetti di frattura che non ha dato luogo a strutture particolari), ma che risultano trascurabili per la ridotta estensione areale di affioramento nel territorio comunale in esame.

Per quanto riguarda lo stile delle coperture pre-quaternarie che occupano la parte sud-est del territorio, si tratta di formazioni facenti parte, più in generale, del piastrone rigido del Calcare di Finale Ligure affiorante di Monte Cucco e che è risultato immune da deformazioni significative, poggiante su un substrato intensamente deformato dal citato sistema monoclinale vergente verso SSW.

In generale pertanto il territorio è caratterizzato dalla potente successione dei termini costituenti il basamento paleozoico dell'unità brianzonese esterna di M.Carmo-Rialto formata da vulcaniti acide (Porfiroidi del Melogno), scisti di derivazione pelitico-tufacea (Scisti di Gorra) e metandesiti (Formazione di Eze), dalla pressochè totale assenza di coperture meso-cenozoiche tipiche del Dominio e, in discordanza stratigrafica nella parte sud-orientale, da una vasta placca rigida costituita da termini sedimentari pre-quaternari (essenzialmente Calcare di Finale Ligure).

5 - ELEMENTI GEOMORFOLOGICI (Rif. Tav. G03 – Carta Geomorfologica)

Nello sviluppare questo tematismo si è fatto riferimento alla documentazione cartografia disponibile, tra gli altri, alle Carte della Franosità Reale e Geomorfologica dei Piani di Bacino del torrente Pora e del torrente Sciusa, nonché al catalogo nazionale dei fenomeni franosi (Progetto IFFI), rappresentando tutte le principali forme caratterizzanti il paesaggio nonché i fenomeni ed i processi che hanno comportato interferenze con l'evoluzione del territorio sia come ambiente naturale che antropizzato.

Ciò premesso in prima istanza il territorio comunale può essere suddiviso a grandi linee in due unità geomorfologiche tra loro nettamente distinte:

il settore settentrionale e centrale, rappresentato dalla quasi totalità della valle fluviale del t. Aquila (per quanto compete il territorio in esame) e dei suoi tributari a nord di Feglino, in cui predominano il modellamento fluviale ed i processi di versante che ne conseguono;

il settore meridionale, rappresentato dalla propaggine nord-occidentale dell'Altipiano di Le Manie, che si spinge sino alle località Bonomi, San Lorenzino e Berea, in cui predomina la morfologia carsica.

SETTORE SETTENTRIONALE E CENTRALE.

In questo settore la morfologia fluviale rivela un approfondimento del livello di base rappresentato dal t. Aquila che consente di evidenziare almeno tre stadi di approfondimento.

Principali indicatrici di un antico livello di base sono le superfici spianate in roccia, poste a quote degradanti verso sud, che si riscontrano alle altimetriche comprese tra i 300 m ed i 230 m s.l.m. Unico valore nettamente discordante è rappresentato dalla superficie posta circa alla altimetrica dei 170 m su cui è impostato il centro abitato di Feglino.

In sponda destra le superfici spianate rappresentano anche il vertice sommitale di una caratteristica forma definita a "faccette triangolari" che hanno la base direttamente sulle alluvioni di fondovalle. Si tratta di una forma morfologica che conferma il carattere erosivo e di approfondimento del torrente. Il dislivello delle "faccette" (stimabile mediamente in circa 70-80 m) indica una fase di approfondimento dell'alveo estremamente rapida che ha comportato un'erosione regressiva, attualmente evidente in modo particolare nei sottobacini del t. Aquila.

Le forme ed i processi di versante traggono la propria origine dal recente ringiovanimento del paesaggio e sono presenti prevalentemente come colate lente (creep) dei materiali di alterazione, rimontanti verso le superfici spianate in roccia. Dissesti di tale natura sono riconoscibili, nella zona centrale del territorio a nord di località Bricco, nella testa di valle del Rio Laio (in prossimità di Cascina Strà), lungo il Rio Coggian (località Palascio) e a nord di località Costa.

Nella zona centrale i processi di versante sono anche fortemente caratterizzati dall'assetto giaciturale tra le due formazioni permo-carbonifere più rappresentate: gli Scisti di Gorra ed i Porfiroidi del Melogno. Entrambe possiedono infatti una struttura monoclinale, pur variamente inclinata, immergente verso S-SW; da cui lungo i versanti esposti a N-NE ed E, si presentano con la disposizione della discontinuità principale a reggipoggio, mentre nei versanti ad esposizione S-SW ed W, dove affiorano con esposizione concorde alla scistosità, si rilevano con giacitura a franappoggio. Ne deriva pertanto una sostanziale asimmetria delle vallate (principalmente quella del t. Aquila) con i versanti di sponda destra generalmente ripidi mentre quelli in sponda sinistra presentano una acclività più moderata con angoli del pendio normalmente inferiori a 35°. Le fasi successive di approfondimento dell'alveo del t. Aquila sono indicate dalle alluvioni terrazzate e recenti, poste ad un dislivello di circa 10-15 m. Queste rappresentano il rallentamento dell'epirogenesi che

ha consentito la formazione dei terrazzi fluviali ed il successivo allargamento della valle con lo smantellamento dei versanti.

SETTORE MERIDIONALE.

L'altipiano carsico è rappresentato nella zona in esame dalla "mesa" relitta di Rocca di Perti. In vaste aree di questo settore la roccia risulta affiorante, con versanti regolarizzati ed interrotti da scarpate intermedie subverticali che modellano i versanti a gradonate.

All'evoluzione dei versanti, attualmente caratterizzati nelle parti sommitali dalla presenza di falesie multiple, concorre l'azione combinata dei processi gravitativi e carsici, con arretramento delle pareti verticali per crolli successivi che danno origine a falde detritiche anche potenti. Le nicchie di distacco sono invece rapidamente rimodellate dal carsismo.

I valloni carsici, generalmente a fondo piatto, rappresentano forme relitte di sistemi raggiati convergenti verso una depressione (cockpit) e sono contornati da colline cupoliformi separate da selle. Il fondo dei valloni è generalmente colmo di terra rossa proveniente dallo smantellamento dell'altipiano carsico.

In definitiva, tutta la zona in esame mostra di essere il risultato di una fase erosiva conseguente al sollevamento post-serravalliano del margine continentale. La fase erosiva, ultimata nei fondovalle principali (t. Aquila e t. Sciusa), è attualmente presente come erosione regressiva nei sottobacini e tende ad aggredire la morfologia del reticolo residuale.

Da quanto esposto in precedenza è possibile ricavare inoltre che il territorio comunale in studio si articola prevalentemente lungo i versanti con esposizione meridionale, occidentale ed orientale dei rilievi che caratterizzano le vallate del t. Aquila e del t. Sciusa.

Prendendo in considerazione pertanto l'andamento delle forme legate a tali rilievi il territorio comunale investigato può essere suddiviso anche nelle seguenti quattro diverse situazioni morfologiche:

zona di versante;

frange pedemontane;

zona di fondovalle;

zona di altipiano.

La zona di versante interessa praticamente i due terzi del territorio comunale, in particolare nella sua porzione settentrionale ove affiorano quasi unicamente le litologie permo-carbonifere. Da una analisi delle pendenze di tali versanti si è già citata l'esistente variabilità dell'acclività ed una sostanziale asimmetria delle valli inserite nel territorio; in particolare è stato osservato che mediamente i versanti presentano pendenze comprese tra 30-50%, ma non mancano, nella parte alta del bacino del torrente Aquila, anche dirupi e balze rocciose.

La zona di frangia pedemontana costituisce una porzione di interesse urbanistico rilevante del territorio e risulta ubicata praticamente al piede dei versanti nella parte centro-meridionale del territorio di competenza. Tali zone sono caratterizzate da una pendenza molto più contenuta di quella di cui sono dotati i soprastanti versanti e sono costituite dagli accumuli legati principalmente alla loro erosione. In particolare si segnalano gli accumuli detritici ubicati nella parte meridionale del territorio comunale, specie in sponda sinistra del t. Aquila, ove risultano inglobati trovanti calcarei, anche di notevoli dimensioni, derivanti dal progressivo arretramento dei cigli costituenti l'altipiano di Rocca Cornei. Tale accumulo accompagna nel suo sviluppo tutte le pendici dei versanti occidentali e settentrionali dell'altipiano. Di minore estensione

areale e potenza, per quanto riguarda il territorio amministrativo del comune di Orco Feglino, gli accumuli detritici della vallata del t. Sciusa.

La zona di fondovalle riguarda i terreni costituenti i depositi alluvionali del torrente Aquila e dei suoi tributari sia di sponda destra che sinistra e, in misura minore, i terreni di sponda destra del t. Sciusa. L'elevata acclività della parte settentrionale del bacino idrografico del t. Aquila ha consentito solo localmente e in aree di ridotta estensione areale (ubicate per lo più nei tratti terminali dei principali tributari prima della loro confluenza nel collettore di fondovalle) la formazione di zone di deposito degne di menzione. L'analisi delle colonne stratigrafiche disponibili eseguiti in questa zona e degli elementi emersi nel corso di precedenti lavori svolti ad altro titolo dallo scrivente ha permesso inoltre di definire la natura e la potenza del materasso alluvionale (nella parte compresa tra il nucleo abitato di Feglino ed i limiti amministrativi meridionali del comune). Esso può essere descritto come una successione di strati formati essenzialmente da ghiaie, sabbie e trovanti, con locali passate di materiali a granulometrie più fini (limi e argille). Lo spessore di tali coltri può essere stimato nell'ordine medio dei 10 m, progressivamente crescente verso la chiusura della valle a sud, sino a raggiungere valori anche superiori a 15 metri.

La zona di altopiano riguarda l'area subpianeggiante, a debole pendenza verso sud-est, caratterizzante la parte sommitale del rilievo collinare ubicato all'estremo sud del territorio comunale. Tale zona si configura come altipiano di origine carsica in cui l'evoluzione dei processi morfogenetici e di smantellamento del substrato (Calcare di Finale Ligure), ad opera delle acque, ha modellato il crinale creando un alternarsi di alti strutturali/dossi tondeggianti ad aree depresse di forma lobata (doline e uvala) ove la dissoluzione calcarea ha indotto l'accumulo di coltri di copertura costituite per lo più da terre argillose di colore rosso derivanti dai processi di lisciviazione delle litologie carbonatiche.

Nella restituzione grafica della carta geomorfologica si è seguito il criterio di sviluppare piani informativi sovrapposti partendo da un primo livello relativo alla tipologia di sottosuolo presente. Il territorio è stato suddiviso in aree ove la roccia è affiorante o subaffiorante (coperture di natura eluvio-colluviale di spessore sino a 1,50 m), dalle aree dove lo stesso è sovrastato da coperture detritiche di potenza ridotta (sino a 3 m di spessore) o potente (maggiore di 3 m). Su questo livello formativo di base sono stati poi riportati tutti i processi e le forme gravitative erosive e/o dovute all’azione delle acque oltre che informazioni riguardanti le alterazioni che l’uomo ha indotto sull’ambiente (riporti, cave dismesse, viadotto e gallerie autostradali).

5.1 - STABILITÀ DEI VERSANTI.

Sotto il profilo della valutazione del grado di stabilità dei pendii si è rilevato che più frequentemente tali fenomenologie si osservano nella porzione centrale del territorio comunale ove più intensi sono risultati gli effetti dell'attività tettonica che ha interessato in senso più ampio tutto l'areale.

Le principali forme di instabilità o di erosione laterale, con conseguenti fenomeni di scalzamento al piede si registrano infatti particolarmente in coincidenza dei contatti litologici o in presenza di linee di faglia, anche se secondarie o in conseguenza delle attività erosive e di scalzamento al piede delle sponde da parte del reticolo idrografico. I fenomeni franosi qui presenti nella maggior parte dei casi hanno però raggiunto uno stadio evolutivo tipico delle frane assestate naturalmente o, in alcuni limitati casi, artificialmente. Di tali condizioni si dovrà specificatamente tenere conto in sede di interventi insediativi (con particolare riferimento ad eventuali nuovi tracciati stradali).

Nelle porzioni medio-alte del bacino è inoltre possibile osservare alcuni tratti delle aste dei principali deflussi superficiali ancora in erosione attiva, mentre nella porzione meridionale del bacino, anche in considerazione della diminuita pendenza dei rispettivi profili longitudinali, prevalgono le fasi di sedimentazione.

5.2 – FORME ANTROPICHE.

Il territorio comunale presenta sostanzialmente le stesse caratteristiche naturali conseguenti al modellamento che nel corso delle ere, in particolare nel quaternario, ha disegnato l'attuale paesaggio a seguito del progressivo arretramento della linea di costa ed il conseguente abbassamento della reticolo fluviale.

Gli insediamenti urbani si sono concentrati nella zona di frangia pedemontana nel settore mediano del territorio (in particolare nella costruzione del concentrico principale in corrispondenza dell'intersezione tra il t. Aquila con rio Coggian e sulle pendici del versante di sponda destra del t. Aquila in corrispondenza del fondovalle) e sui crinali della dorsale a direzione nord-sud che separa le due vallate del t. Aquila e del t. Sciusa (loc. Bricco-Costa e frazione Orco). Si segnalano infine modesti nuclei sparsi lungo i versanti.

Gli interventi antropici più significativi sono da ricondurre principalmente all'inserimento del tracciato autostradale Savona-Ventimiglia ed alle attività di escavazione della Pietra del Finale. Nel primo caso si è trattato di un intervento decisamente invasivo che ha influito notevolmente sull'ambiente, mentre l'attività estrattiva pur essa stessa invasiva ha in qualche modo sposato e mantenuto, senza stravolgerle, le linee guida del paesaggio.

Nella realizzazione del tracciato autostradale (databile agli anni '70 del secolo scorso) si sono associate le escavazioni necessarie alla formazione della galleria Orco e nella formazione di un importante viadotto e delle opere necessarie alla formazione del casello ed il relativo svincolo. Soprattutto in questa porzione di territorio si sono resi necessari importanti movimenti di terra che hanno in parte interferito con la preesistente frangia pedemontana.

Per quanto riguarda l'attività estrattiva, Le formazioni carbonatiche presenti nel territorio di pertinenza, in particolare la formazione del Calcare di Finale Ligure, meglio conosciuta come "Pietra del Finale", ha rappresentato in passato, oltre che un motivo di notevole interesse paleontologico per la ricchezza e la varietà dei fossili rinvenuti al suo interno, anche un motivo di grande interesse economico. Nel finalese in senso più ampio, ma anche nel territorio in studio, sono state infatti realizzate a più riprese cave per l'estrazione sia di meno pregiate pietre da taglio che di ricercate pietre ornamentali impiegate nell'edilizia per rivestimenti, elementi decorativi ed anche per sculture di cui ne rimangono le vestigia anche di cave storiche in epoca romanica. Le aree di estrazione della Pietra del Finale presenti nel territorio comunale sono in totale sette, tutte da tempo inattive, una in adiacenza al fondovalle del t. Aquila, tre a coronamento, lato nord, del tavolato carsico, ed altre tre nella vallata del t. Sciusa.

5.3 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI PROCESSI DI VERSANTE.

In cartografia sono stati riportati le condizioni di rischio segnalate dall'inventario dei fenomeni franosi in Italia (IFFI) e dal catalogo dei dissesti franosi dei Piani di Bacino del t. Pora e del t. Sciusa, individuati sul territorio comunale. In quest'ultimo caso nella loro localizzazione sono state utilizzate le relative sigle identificative (numero frana), la tipologia (scivolamento o scorrimento, colamento, complessa) e la relativa condizione evolutiva (attiva, quiescente o paleofrana).

<u>Torrente Sciusa</u>:

9 – Fsc_a	Frana per scivolamento o scorrimento	attiva
10 – Fc_a	Frana complessa	attiva
11 – Fsc_a	Frana per scivolamento o scorrimento	attiva

<u>Torrente Aquila</u>:

50 – Fc_p	Frana complessa	paleofrana

51 - Fsc_a	Frana per scivolamento o scorrimento	attiva
54 – Fc_p	Frana complessa	paleofrana
55 – Fscp	Frana per scorrimento o scivolamento planare	paleofrana
57 – Fscp_q	Frana per scorrimento o scivolamento planare	quiescente
59 – Fdf_a	Frana per colamento (debris flow)	attiva
65 – Fsc_a	Frana per scivolamento o scorrimento	attiva
68 – Fsc_a	Frana per scivolamento o scorrimento	attiva

Sono state inoltre posizionate in cartografia tutte le aree in dissesto, a vario grado di attività, inserite nel catalogo IFFI eccedenti a quelle segnalate in eccedenza nonchè quelle rilevate dallo scrivente nel corso del lavoro. In particolare si segnalano inoltre le attività erosive dei corsi d'acqua nei settori settentrionali del territorio specificatamente lungo rio Frasce, rio Mornera e sulle porzioni sommitali dei bacini di rio Laio e rio Coggian dove l'elevata pendenza del rispettivi profili longitudinali determina, in occasione di piogge critiche, l'attivazione o la riattivazione di debris flow, processi di fluidificazione e colamento detritico superficiale.

In cartografia sono state infine rappresentate con apposita campitura le aree ove il substrato roccioso è direttamente affiorante o immediatamente subaffiorante (sovrastato da coltri di copertura di spessore sino a 1,00/1,50 m), le aree in coltre di spessore sino a 3 m e quelle a potenza maggiore. In particolare nelle prime, soprattutto laddove l'acclività assume valori apprezzabili, sono state evidenziate anche le aree dove in occasione di eventi meteorologici critici si possono attivare fenomenologie di colata delle coperture e, talora, anche delle porzioni più superficiali più disarticolate del substrato roccioso sottostante (debris flow).

6 - ELEMENTI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI (rif.: Tav. G04 – Carta Idrogeologica).

Lo schema dei deflussi superficiali risulta caratterizzato principalmente dalla presenza del torrente Aquila e dai suoi numerosi tributari di entrambe le sponde e, in subordine, dai tributari di sponda destra del torrente Sciusa, quest'ultimo costituente per un lungo tratto il confine amministrativo ad est.

In particolare, vista l'elevata acclività dei versanti nella porzione settentrionale del comune, si segnala l'attività erosiva di tali tributari sui terreni affioranti dalla quale deriva pertanto una voce importante nel bilancio idrogeologico del torrente Aquila e del torrente Sciusa, per quanto riguarda la voce relativa al trasporto solido. Alcuni di questi sono stati regimati, con regolarizzazione del loro profilo longitudinale, mediante inserimento di briglie.

Attenzione particolare merita l'area definita come "*di altopiano*" ove lo sviluppo del drenaggio superficiale è molto scarso a causa della presenza del citato impianto carsico rappresentato in superficie da valli sospese, doline ed inghiottitoi. In questa zona le acque vengono infatti smaltite principalmente in profondità attraverso le fessure e le discontinuità aperte nella roccia costituente il substrato. Ne deriva che le acque meteoriche di competenza di tale area vanno soprattutto ad alimentare una circolazione ipogea le cui emergenze sono però localizzate principalmente ai piedi dei versanti di sponda destra del torrente Sciusa, oltretutto al di fuori del bacino idrogeologico di interesse del presente studio in quanto situate in altro territorio comunale.

Da quanto citato è possibile affermare come il bacino idrogeologico riguardante il torrente Aquila e, più in generale, il territorio amministrativo del comune di Orco Feglino non coincida con i limiti del bacino idro-

grafico ed anzi, vista l'estensione areale della zona di altopiano inserita nei limiti amministrativi, la voce riguardante gli apporti idrici sotterranei registra perdite non trascurabili.

In merito invece all'elevato numero di corsi d'acqua presenti nei terreni preterziari e del pattern idrografico che ne deriva si può affermare che lo schema di deflusso esistente nei settori settentrionali è assimilabile ad un reticolo dendritico, tipico di terreni omogenei ed impermeabili, ovvero caratterizzato da molti rami subaffluenti o (secondo il modello di ordinamento gerarchico proposta da Horton-Strahler) da numerosi rami di primo ordine (considerando il solo t. Aquila, in numero di 135) che confluiscono tra loro in rami più evoluti (32 i rami di secondo ordine) e così via (come proposto nella figura di pagina seguente) e, nel caso specifico considerato, conferenti nel torrente Aquila che, a partire dal centro abitato di Feglino, dopo l'immissione di rio Palazzuolo, assume un grado di gerarchizzazione di V ordine, con un rapporto di biforcazione (tra i rami di primo e secondo ordine) pari a 4,22.

Per quanto specificatamente riguarda la circolazione idrica sotterranea o profonda, è stato possibile fornire una classificazione dei diversi comportamenti dei terreni principalmente attraverso una tipizzazione che, come proposto nella tavola di riferimento (Tav. G04, Carta Idrogeologica), ha tenuto conto delle relative caratteristiche di permeabilità nel modo seguente:

terreni impermeabili o semipermeabili per fratturazione;

terreni impermeabili o semipermeabili per fratturazione a bassa produttività;

terreni permeabili per fratturazione;

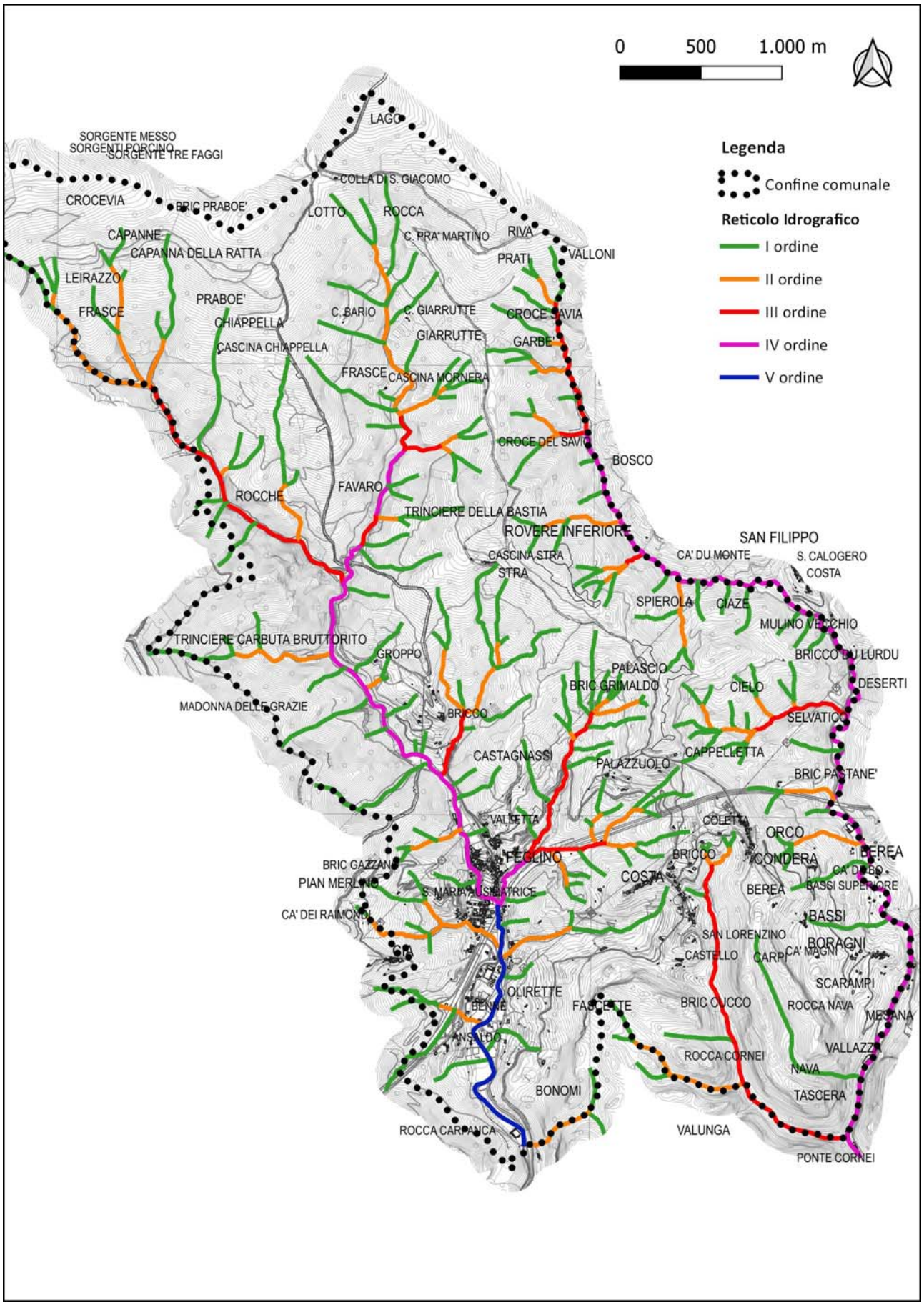
terreni permeabili per fessurazione e carsismo;

terreni permeabili per porosità.

Va da sé che tale classificazione è da considerare solo qualitativa, rappresentativa cioè del comportamento delle litologie come ammassi ma che localmente possono essere caratterizzate da comportamenti, sotto il profilo della permeabilità, anche nettamente diversi dalla categoria di appartenenza, in conseguenza di fattori tettonici e alterativi intervenuti nel tempo.

Terreni impermeabili o semipermeabili per fratturazione è la categoria di più complessa definizione ed attribuzione per i motivi sopra citati nella quale possono essere inserite le metavulcaniti (principalmente i Porfiroidi del Melogno); queste sollecitate successivamente dai movimenti orogenetici e dai processi di alterazione chimico-fisica che li ha interessati nelle ere successive, possono essere considerate, come ammasso, terreni essenzialmente impermeabili ma localmente possono essere interessati da una circolazione idrica ipogea, talora anche di rilievo, nelle loro porzioni più superficiali, più alterate e disarticolate.

Terreni impermeabili o semipermeabili per fatturazione a bassa produttività riferibili alle litologie a permeabilità secondaria per fratturazione ovvero principalmente ai metasedimenti appartenenti alle formazioni permo-carbonifere (Formazione di Murialdo e Scisti di Gorra). Si tratta infatti di litologie che, al pari delle formazioni appartenenti alla categoria precedente, possono essere considerate come ammasso essenzialmente impermeabili ma che localmente, analogamente alle precedenti, a seguito di intensi stress tettonici e processi alterativi conseguenti, possono presentare anch'essi una circolazione idrica ipogea peraltro molto meno pervasiva e quindi meno produttiva e sfruttabile, soprattutto a carattere saltuario legato all'intensità e durata degli eventi piovosi.


0
500
1.000 m
Legenda
Confine comunale
Reticolo Idrografico
I ordine
II ordine
III ordine
IV ordine
V ordine
LAGO
SORGENTE MESSO
SORGENTI PORCINO
SORGENTE TRE FAGGI
COLLA DI S. GIACOMO
CROCEVIA
BRIC PRABOE'
LOTTO
ROCCA
C. PRA' MARTINO
RIVA
VALLONI
PRATI
CAPANNE
CAPANNA DELLA RATTA
LEIRAZZO
PRABOE'
FRASCE
CHIAPPELLA
CASCINA CHIAPPELLA
C. BARIO
C. GIARRUTTE
GIARRUTTE
CROCE SAVIA
GARBE'
FRASCE
CASCINA MORNERA
CROCE DEL SAVIO
BOSCO
ROCCHE
FAVARO
TRINCIERE DELLA BASTIA
ROVERE INFERIORE
SAN FILIPPO
CASCINA STRA
STRA
CA' DU MONTE
S. CALOGERO
COSTA
SPIEROLA
CIAZE
MULINO VECCHIO
TRINCIERE CARBUTA BRUTTORITO
GROPPO
BRICCO DU LURDU
PALASCIO
BRIC GRIMALDO
CIELO
DESERTI
MADONNA DELLE GRAZIE
BRICCO
SELVATICO
CASTAGNASSI
PALAZZUOLO
CAPPELLETTA
BRIC PASTANE'
VALLETTA
COLETTA
ORCO
BEREA
BRICCO
CONDERA
CA' DI BO
BASSI SUPERIORE
BRIC GAZZANO
PIAN MERLINO
COSTA
BEREA
S. MARIA LUSIGNATRICE
CA' DEI RAIMONDI
BASSI
SAN LORENZINO
BORAGNI
CA' MAGNI
CASTELLO
CARPI
SCARAMPI
OLIRETTE
BRIC CUCCO
ROCCA NAVA
MESANA
FASCETTE
VALLAZZA
ROCCA CORNEI
NAVA
BONOMI
TASCERA
ROCCA CARBONICA
VALUNGA
PONTE CORNEI

Terreni permeabili per fratturazione riguarda le quarziti scitiche e le metandestiti rispettivamente riferibili alle Quarziti di Ponte di Nava ed alla Formazione di Eze, litologie tenaci e compatte ma laddove interessate dagli effetti dei disturbi tettonici, dotate di sistemi di frattura permeabili o, nel caso delle quarziti, anche ai suoli sabbiosi ad essi associati per degradazione.

Terreni permeabili per fessurazione e carsismo in questa categoria vengono inserite le zone di affioramento della formazione mioceniche del Calcare di Finale Ligure ubicate prevalentemente nella zona di altopiano e gli affioramenti calcarei e calcareo-dolomitici dei Calcari di Val Tanarello e delle Dolomie di S.Pietro dei Monti. Va peraltro precisato che i fenomeni carsici si sono sviluppati all'interno del complesso triassico ed in quello miocenico secondo caratteristiche diverse. La diversità sostanziale dell'evolversi dei fenomeni carsici nei calcari bioclastici del Calcare di Finale Ligure, rispetto alle altre litologie carbonatiche, consiste nel fatto che nei primi prevalgono le azioni di dissoluzione mentre nei secondi il carsismo si evolve principalmente per fessurazione. La circolazione idrica sotterranea interessa praticamente tutta questa zona senza evidenziare, come già citato, uno schema ben definito di deflussi superficiali ma sviluppandosi in un impianto carsico rappresentabile attraverso un fitto sistema di canali, gallerie, fratture ed inghiottitoi il cui censimento, oltre che estremamente difficoltoso, richiederebbe uno studio specifico che esula dagli scopi del presente lavoro.

Terreni permeabilità per porosità: i terreni appartenenti a quest'ultimo gruppo sono riferibili alle formazione illustrate nel paragrafo "termini quaternari", ovvero alle coperture alluvionali dei fondovalle ed ai terreni costituenti gli accumuli detritici delle fasce pedemontane. Depositi da ritenere pertanto permeabili per porosità a coefficienti variabili in funzione della presenza percentuale delle frazioni granulari grossolane rispetto alle granulometrie più fini (limi e argille) che possiedono caratteristiche di marcata ritenzione idrica. Prendendo invece in considerazione la possibilità che all'interno di quest'ultima categoria di terreni, variamente distribuiti sul territorio a copertura degli ammassi rocciosi, si possano instaurare le condizioni per l'esistenza di acquiferi, è possibile individuare le seguenti diverse categorie diversificate in base alla produttività della risorsa:

Acquiferi ad alta produttività diffusa: vanno inseriti in questa voce i depositi alluvionali presenti nella piana del t. Aquila, a partire immediatamente a valle del centro abitato di Feglino nonché ristrette aree di deposito lungo la sponda destra del t. Sciusa, in quanto sono costituiti per lo più da materiali a granulometria prevalentemente sabbioso-ghiaiosa, ad interstrati irregolari, spesso ad andamento lenticolare, essenzialmente limosi. Il grado di porosità è generalmente medio-elevato, comunque direttamente correlato al grado di addensamento e di cementazione raggiunti dal deposito e dalla presenza al suo interno di percentuali più o meno rilevanti di frazioni fini. Lo spessore del materasso alluvionale in questo ambito di fondovalle è dell'ordine medio di circa 10 m (progressivamente crescente verso sud), sovrastante il substrato roccioso attribuibile alle litologie permo-carbonifere e quindi confinato da materiali impermeabili. Pur ammettendo locali irregolarità delle alternanze tra orizzonti grossolani molto permeabili e lenti limoso-argillose a basso coefficiente di trasmissività idraulica, è possibile affermare che in entrambi i casi i depositi costituiscano un acquifero a falda unica in diretta comunicazione con il corso d'acqua e la cui dinamica risulta pertanto strettamente governata dall'andamento dei deflussi in alveo.

Acquiferi a scarsa produttività per limitatezza di serbatoio: ci si riferisce ai restanti depositi alluvionali individuabili lungo il t. Aquila alle quote superiori del centro abitato di Feglino e lungo il t. Sciusa, nonchè ai manti detritici presenti al piede dei versanti nord-occidentale della zona di altopiano. Per i primi si tratta di depositi caratterizzati essenzialmente dalla stessa distribuzione percentuale delle classi granulometriche viste al punto precedente ma differenziate unicamente per la ridotta estensione volumetrica dell'acquifero essendo tali materiali inseriti in settori ove le vallate risultano piuttosto ristrette, compresse lateralmente

da versanti rocciosi ravvicinati e, a letto, da un substrato roccioso impermeabile più prossimo alla superficie topografica; pertanto per i motivi suddetti non è possibile ipotizzare una alta produttività all'interno di queste aree. Analogamente anche i manti detritici segnalati al piede della zona di altopiano risultano caratterizzati da una modesta produttività, anche e soprattutto per la sfavorevole disposizione della placca carbonatica soprastante la cui giacitura, a debole pendenza verso sud-est, non favorisce l'alimentazione dalle quote superiori. In generale per quanto riguarda il possibile sfruttamento ad uso umano degli acquiferi correlati alle due categorie sin qui descritte, indipendentemente dalla produttività di ciascuna di esse, si rileva come siano fortemente vulnerabili in presenza di eventi di inquinamento di varia origine, ponendo così seri limiti circa il possibile utilizzo delle portate da essi emungibili.

Acquifero diffuso a produttività bassa: è associabile essenzialmente alle coperture di origine eluvio-colluviale impostate prevalentemente su termini appartenenti agli Scisti di Gorra la cui alterazione fisico-chimica ha dato luogo alla formazione di coltri a matrice sabbioso-limosa. Il letto dell'acquifero formato da tali materiali, rappresentato dal substrato roccioso scistoso, è peraltro di problematica individuazione stante la peculiare caratteristica di tale formazione di essere caratterizzata da livelli esterni molto alterati e scompaginati che localmente possono talora sfumare senza apprezzabili superfici di discontinuità nelle coperture stesse. Proprio per loro stessa natura sono anche terreni ove è frequente rilevare condizioni di saturazione, talora con occasionali condizioni di ristagno ed impregnazione superficiale. Sono pertanto terreni da considerare moderatamente ricchi d'acqua, il cui accumulo è favorito dalla morfologia dei luoghi su cui sono impostati, ma al tempo stesso caratterizzati da una limitata produttività dell'acquifero ad essi associato essenzialmente perchè trattasi di acque di ritenzione scarsamente mobilizzabili e pertanto non sfruttabili anche per la discontinua diffusione dei depositi in termini sia areali che di spessore.

RISORSE IDRICHE AD USO POTABILE.

Le emergenze idriche (sorgenti o aree di impregnazione) più significative e produttive per uso umano di tutto il territorio comunale sono concentrate nella parte settentrionale del territorio e, unitamente al pozzo ed al drenaggio realizzati nel settore centro-occidentale del torrente Aquila, sono in grado si soddisfare di soddisfare le esigenze idropotabili della popolazione residente nel comune. Nella cartografia sono state riportate le seguenti sorgenti ufficialmente censite nel corso del rilievo di superficie e/o quelle fornite dal Settore Assetto Idrogeologico del Territorio della Provincia di Savona, fornite di regolare concessione alla derivazione:

1) Sorgente Acqua Nera 1:
2) Sorgente Acqua Nera 2
3) Sorgente Belvedere
4) Sorgente del Bosco
5) Sorgente Benne
6) Sorgente Prà Martino media
7) Sorgente Prà Martino alta
8) Sorgente dei Bassi.

Sono state inoltre segnalate con simbologia diversa anche le sorgenti non sfruttate a tale scopo; la loro elencazione peraltro, dato il numero esiguo che è stato possibile accertare nel corso del lavoro, non sembra comunque essere esaustivo delle reali disponibilità ad altro uso della risorsa.

Come ulteriore fonte di approvvigionamento idrico ad uso idropotabile sono da menzionare i seguenti prelievi mediante:

1) Pozzo di rio Laio
2) Drenaggio in rio Frasce

7 – ELEMENTI GEOLOGICO-TECNICI (Rif. Tav. G05 – Carta Geotecnica)

Per l'individuazione delle caratteristiche geologico-tecniche delle formazioni presenti sul territorio ci si è avvalsi dell'analisi dei tematismi di base affrontati nel presente lavoro (aspetti geologici, geomorfologico e strutturali descritti in precedenza), della bibliografia scientifica disponibile al riguardo (in particolare le carte di analisi geologica e geomorfologica dei Piani di Bacino del t. Pora e del t. Sciusa) e delle indagini e prove eseguite a vario titolo anche da altri professionisti reperite nell'archivio dell'Ufficio Tecnico Comunale. Si precisa che quanto raccolto è stato elaborato principalmente a supporto dello studio della microzonazione sismica e in tale ottica è stata privilegiata una caratterizzazione delle formazioni presenti sulla base della qualità della roccia non in termini strettamente rigorosi secondo le classificazioni geomeccaniche di uso comune bensì cercando di prevedere la possibile risposta alla sollecitazione sismica attesa da parte delle diverse formazioni presenti.

In questa prospettiva (seguendo le indicazioni riportate nella D.G.R. 714 del 21/06/2011) si è proceduto in primo luogo a definire qualitativamente il substrato roccioso laddove risulti essere affiorante o subaffiorante (coltri di copertura sino a 3 m di spessore) classificandolo secondo le seguenti tre principali macroclassi: lapideo, granulare cementato e coesivo sovraconsolidato e del grado di stratificazione (stratificato, non stratificato). Inoltre al substrato in termini litotecnici è stata poi associata la corrispondente subclasse in funzione del grado di fatturazione, ricavato mediante l'utilizzo del parametro Jv, che consente di calcolare la frequenza delle discontinuità presenti nell'ammasso roccioso, ovvero il numero totale delle discontinuità che intercettano l'unità di volume [mc] (da Palmstrom, 1985).

Nel territorio comunale sono presenti 9 diverse litologie, che sono state suddivise nelle subclassi litotecniche nel modo seguente:

Litotipo	Macroclasse	Subclasse
Formazione di Murialdo	Lapideo stratificato	1c – (24<Jv<31)
Scisti di Gorra	Lapideo stratificato	1c – (24<Jv<31)
Porfiroidi del Melogno	Lapideo stratificato	1b – (14<Jv<23)
Formazione di Eze	Lapideo stratificato	1b – (14<Jv<23)
Quarziti di Ponte di Nava	Lapideo stratificato	1c – (24<Jv<31)
Dolomie di San Pietro dei Monti	Lapideo stratificato	1b – (14<Jv<23)
Calcari di Val Tanarello	Lapideo stratificato	1a – (Jv<13)
Complesso di base del Calcare di FL	Granulare cementato	3
Calcare di Finale Ligure	Lapideo stratificato	1b – (14<Jv<23)

Le coltri sciolte di copertura sono state invece classificate sulla base della composizione granulometrica media prevalente nel deposito utilizzando la seguente suddivisione derivante dalle Norme ASTM per la classificazione dei terreni:

GM Depositi di ghiaie sabbiose; miscela di ghiaia, sabbia e limo

SM Depositi di sabbie limoso; miscela di sabbie e limi con ghiaia

ML Depositi limoso-sabbioso-argillosi

Si sottolinea come la necessità di definire anche in questo caso delle macroaree non vada considerata come una demarcazione rigida stante la natura stessa eterogenea dei depositi che possono presentare al loro interno orizzonti o livelli di composizione granulometrica diverse, tra loro variamente mescolati.

Infine nella tavola in riferimento sono state ubicate, con opportuno simbolismo identificativo, le seguenti indagini o prove geognostiche di cui è stato possibile reperire le informazioni tratte da studi professionali connessi con pratiche edilizie o da interventi commissionati dall'Ente Comunale sul territorio:

Prove penetrometriche dinamiche medie;

Sondaggi sismici a rifrazione;

Sondaggi sismici tipo H/V;

Classificazioni geomeccaniche dell'ammasso roccioso;

Carotaggi a prelievo continuo di campione;

Carotaggi a distruzione di nucleo.

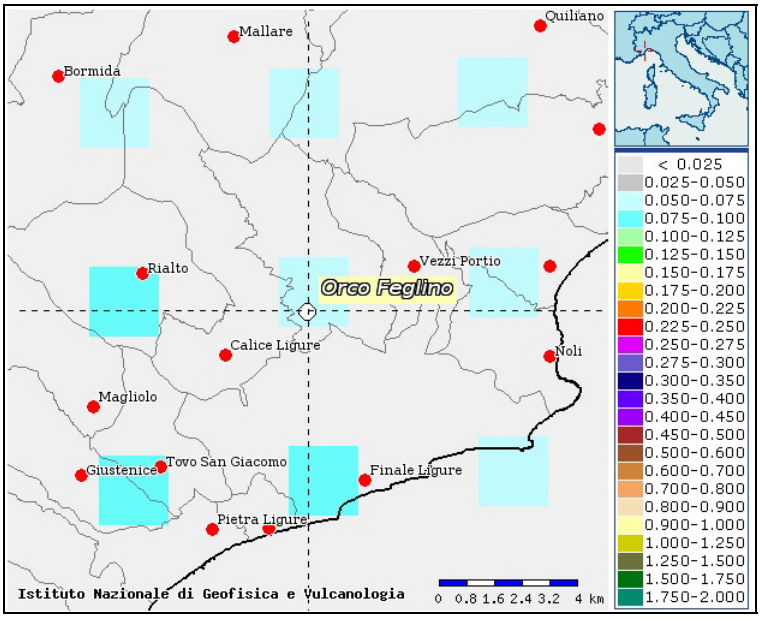
8 – SISMICITA' DEL TERRITORIO (TAV. G06 - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica)

Oltre ai fattori di rischio idrogeologico ed idraulico nello studio di pianificazione territoriale deve essere valutata anche l'incidenza della componente sismica che deve essere oggetto di un adeguato studio per accertare la ricaduta sulla suscettività d'uso complessiva del territorio. Le metodiche ed i criteri che sono stati seguiti nel corso del presente lavoro hanno tenuto conto delle linee guida per l'approfondimento degli studi sismici riportati nell'allegato A della D.G.R. n. 471/2010 e della D.G.R. n.215 del 17/03/2017 "*Aggiornamento della classificazione sismica regionale*" secondo la quale il comune di Orco Feglino ricade in zona 3 a bassa pericolosità sismica per la quale è richiesto un approfondimento di studio di **Livello 1**.

PERICOLOSITÁ SISMICA DI BASE

Esprime le caratteristiche del moto sismico atteso nel sito di interesse per una determinata probabilità di superamento, e si può ritenere definita quando vengono designati un'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante (ag) che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione.

Per la sua definizione si è fatto riferimento agli studi condotti sul territorio nazionale dal gruppo di lavoro 2004 nell'ambito della convenzione-progetto S1 DPC-INGV 2004-2006, i cui risultati sono stati promulgati mediante l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) numero 3519/2006 che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima. Con riferimento ai dati INGV (Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia), che evidenzia per tutto il territorio nazionale i valori attesi di accelerazione, si può affermare l'assenza di strutture sismo genetiche attive nell'ambito del territorio comunale ed inoltre, come si osserva dall'immagine seguente, il territorio di Orco Feglino ricade in un'area con range compreso tra 0,050 e 0,100 PGA/ag.



MICROZONAZIONE SISMICA

Lo studio di microzonazione sismica ha lo scopo di riconoscere, ad una scala sufficientemente di dettaglio (come quella di interesse per il presente strumento urbanistico), le condizioni del sito che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del fenomeno atteso (moto sismico di riferimento) e che possono produrre effetti cosismici (frane, fratture, liquefazione, densificazione,ecc.) per le costruzioni e le infrastrutture. Ne consegue che questo specifico studio rappresenta uno strumento di base propedeutico alla pianificazione e programmazione urbanistica comunale ed ha lo scopo di restituire una mappa del territorio (**Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica**) nella quale vengono indicate le zone a diverso grado di incidenza e di modificazione del moto sismico atteso. L'elaborato che ne deriva e, più in generale, la microzonazione sismica del territorio, assume rilevanza nella pianificazione urbanistica relativamente alla scelta delle aree potenzialmente insediabili, in quanto consente di evidenziale le zone nelle quali può verificarsi un maggiore onere economico in fase di realizzazione delle strutture previste, senza che ciò debba peraltro necessariamente rappresentare una condizione ostativa alla fruibilità edificatoria delle stesse. Il livello di approfondimento 1 consente di effettuare una primaria suddivisione del territorio, discriminando le aree di instabilità rispetto a quelle dove non si prevedono modifiche dello scuotimento sismico atteso.
Nella circostanza per la definizione della tavola delle microzone in prospettiva sismica si è fatto riferimento, come previsto dall'allegato A alla D.G.R. 417/2010, alla raccolta dati preesistenti (bibliografici o desunti da precedenti lavori svolti a vario titolo sul territorio) al fine di definire il modello del sottosuolo in base alle unità litotecniche presenti, ai loro rapporti stratigrafici e geometrici, ai relativi parametri geotecnici ed alla cartografia tematica disponibile (Piano di Bacino stralcio sul Rischio Idraulico ed Idrogeologico del t. Pora, Progetto IFFI, Progetto CARG, ecc.).
La Carta delle microzone omogenee che ne è derivata ha consentito di individuare delle microzone a comportamento sismico omogeneo potenzialmente caratterizzate da specifici effetti sismici classificati secondo le seguenti tre categorie:

A) <u>Zone Stabili</u> nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura, se non lo scuotimento in funzione dell'energia dell'evento e della distanza dallo stesso. Sono le zone ove è affiorante il substrato geologico o

subaffiorante (interessato da coltri di copertura con spessori sino a 5 m, come indicato negli "*Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica*" nazionali) con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a circa 15°), caratterizzate da velocità di taglio $Vs_{equivalente} \geq 800$ m/s;

B) <u>Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali</u>, nelle quali sono attese possibili amplificazioni del moto sismico come effetto della situazione litostratigrafica e morfologica locale. In generale queste zone sono caratterizzate da terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato o substrato molto fratturato e disarticolato, dotate di spessori superiori a 5 m, su pendenze superiori a 15°, caratterizzati da basse velocità di propagazione delle onde di taglio ($Vs_{equivalente} < 800$ m/s) sovrapposti ad un substrato rigido (bedrock) con velocità delle onde di taglio $Vs_{equivalente} \geq 800$ m/s;

C) <u>Zone suscettibili di instabilità</u>, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio, senza escludere fenomeni di amplificazione del moto sismico. Si possono identificare al loro interno quattro categorie di effetti deformativi: aree ad instabilità di versante (distinte per tipo di frana e per grado attività), aree soggette a liquefazione (che possono prodursi in terreni sabbiosi, sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con superficie della falda freatica posta a meno di 15 m dalla superficie topografica), aree di faglia attiva e capace ed aree soggette a cedimenti differenziali (si verificano al contatto stratigrafico o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse).

Nella rappresentazione grafica si è tenuto conto che i cedimenti differenziali e la fagliazione attiva, in considerazione del livello di approfondimento richiesto (<u>Livello 1</u>), non hanno la stessa rilevanza rispetto agli altri fenomeni in aree a bassa sismicità come quella del territorio comunale di Orco Feglino, e quindi tali aspetti non sono stati riportati in cartografia.

9 – CARTA DEI VINCOLI (Tav. G07 – Carta dei Vincoli)

Si tratta di una prima carta di sintesi derivata da quanto sin qui elaborato ed emerso nella quale vengono riportati e segnalati i diversi livelli normativi cogenti sulle aree del territorio comunale.

Questo documento rappresenta un elemento determinante per la predisposizione corretta dei livelli di vincolo da imporre nell'ambito della cartografia della suscettività d'uso del territorio e evidenzia tutte le aree soggette a vario titolo ai vincoli che la normativa impone e che acquistano quindi una valenza primaria per quanto riguarda l'utilizzo sotto il profilo urbanistico del territorio.

Nel dettaglio sono stati riportate le aree soggette a:

- vincolo idrogeologico (ex R.D. n. 3267/1923);
- tutela delle aree carsiche (ex L.R. 14/90 e L.R. 39/09);
- vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino dei t, Pora e t. Sciusa (L.183/89 e D.L. 180/98)
  - Carta della suscettività al dissesto: aree Pg4 e Pg3a;
  - Carta delle fasce fluviali: fascia A e fascia B
- tutela della risorsa idrica ad uso potabile
  - Fascia di tutela assoluta (ex art. 94, c.3, Dgs 152/06)
  - Fascia di rispetto (ex art. 94, c.4-5-6, Dgs 152/06)
- fascia rispetto a tutela delle aree cimiteriali (ex. R.D. n. 1265/1934).

10 – SUSCETTIVITÁ D'USO DEL TERRITORIO (Tav. G08 – Carta della Suscettività d'Uso dei Suoli)

La carta di suscettività d'uso è una carta di sintesi delle caratteristiche geologiche s.l. del territorio, che fornisce tutte le indicazioni in ordine alle limitazioni (vincoli e restrizioni da strumenti di pianificazione territoriale o leggi sovraordinate) ed ai condizionamenti (criticità di carattere geologico s.l. che implichino la necessità di prevedere specifiche cautele nella realizzazione degli interventi consentiti) all'uso del suolo.

In sintesi il territorio comunale è stato suddiviso in ambiti omogenei in funzione del via via crescente aumento dei condizionamenti (normative sovraordinate, elementi geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici) e della conseguente minore suscettività d'uso a scopi urbanistici. A tale suddivisione corrispondono precise prescrizioni tecniche (descritte nell'allegato fascicolo *Norme Geologiche d'Attuazione*) la cui osservanza risulta necessaria per la sicurezza, sotto il profilo geologico e geotecnico, dell'intervento previsto.

L'articolato normativo per ciascuna zona definisce di conseguenza l'ammissibilità degli interventi e prescrive le indagini geologiche necessarie, sia per la pianificazione urbanistica di livello attuativo, sia per la progettazione delle opere.

Questo elaborato viene desunto dall'incrocio fra i vari tematismi affrontati nel presente lavoro (acclività, geomorfologia, idrogeologia, litotecnica) con la sovrapposizione della carta dei vincoli e la carta della microzonazione (MOPS), attribuendo un valore di classe di suscettività d'uso a ciascun poligono. Il territorio comunale è stato così suddiviso nelle seguenti 5 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.

Ognuna delle classi sopra specificate viene ulteriormente ripartita in varie sottoclassi a seconda della specifica criticità geologica s.l. prevalente. Ogni classe d'uso è, quindi, associata ad una specifica norma modulata con puntuali indicazioni per ognuna delle sottoclassi individuate nel dettaglio così specificate:

CLASSE 1 – Suscettività d'uso non condizionata

Comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto previsto dalle vigenti *Norme Tecniche per le costruzioni* (D.M. 17/01/18). In questa classe ricadono le aree a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche, idrauliche, idrogeologiche o litotecniche,

CLASSE 2 – Suscettività d'uso moderatamente condizionata

Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe le norme geologiche indicano gli approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

CLASSE 3 - Suscettività d'uso condizionata

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate rilevanti problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche che ne condizionano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Per queste aree le norme geologiche individuano adeguati approfondimenti di indagine ed accorgimenti tecnico-costruttivi di massima (modalità di realizzazione di sbancamenti, eventuali tipologie fondazionali da preferire, particolari cautele per la tutela della falda, prescrizioni circa la realizzazione o manutenzione di opere di regimazione delle acque superficiali e delle opere agro-silvo-pastorali, ecc.)

CLASSE 4 - Suscettività parzialmente limitata

L'alta pericolosità/vulnerabilità segnalata comporta limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In questa classe sono stati inserite le limitazioni derivanti dalla carta dei vincoli e vigono le specifiche disposizioni di legge o norme di Piano di Bacino previste per le aree soggette ad alta vulnerabilità (geomorfologica, idraulica o idrogeologica)

CLASSE 5 - Suscettività limitata

La vulnerabilità molto alta segnalata a carico di queste aree comporta forti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In questa classe sono stati inserite le limitazioni derivanti dalla carta dei vincoli e vigono le specifiche disposizioni di legge o norme di Piano di Bacino previste per le aree soggette a vulnerabilità molto alta (geomorfologica, idraulica o idrogeologica)