Provincia di Imperia

COMUNE DI VALLECROSIA



Piano Urbanistico Comunale

Progetto definitivo

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

elaborato M

progetto definitivo:
Laboratorio Architettura Urbanistica e Design s.r.l. - D.T. arch. Sergio Giovannini

geol. Gian Stefano Oddera

progetto preliminare:
arch. Mauro Ricchetti, arch. Simonetta Barozzi, arch. Francesco Chiuri
arch. Sergio Giovannini, arch. Isabella Gismondi, geol. Gian Stefano Oddera

data: *Luglio 2014*

revisione:
Ottobre 2014

Il Sindaco
Ferdinando Giordano

Il Segretario Comunale
Francesco Citino

PREMESSA

Sono state effettuate ricerche e condotti studi finalizzati a dotare della necessaria documentazione il Piano urbanistico comunale, allo scopo di rendere congruenti le scelte urbanistiche con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geologico - tecniche ed idrauliche del territorio comunale. Le informazioni ed i dati territoriali provengono dalla letteratura disponibile, sul territorio e dai dati del Piano di Bacino vigente.

Ovviamente non ci si può aspettare da una relazione geologica di P.U.C. una descrizione di estremo dettaglio di ogni caratteristica geologica, geomorfologica o idrologica del territorio esaminato. L'importanza del "fattore di scala" rispetto i vari interventi ipotizzabili sul territorio, infatti, fa comprendere che solo indagini di volta in volta mirate possono essere in grado di descrivere adeguatamente tutti gli elementi geologico-geotecnici indispensabili ad una corretta progettazione.

I rilievi effettuabili nell'ambito di una indagine geologica per il P.U.C., inoltre, si basano su osservazioni di superficie e quindi sono largamente interpretativi per quanto riguarda le caratteristiche del sottosuolo.

I dati sono quindi il risultato di una metodologia articolata nella quale la convergenza di osservazioni di campagna, fotointerpretazione, dati bibliografici, conoscenza del territorio, ecc., si riassume nello strumento cartografico. Quest'ultimo deve essere considerato piuttosto un punto di partenza e non un punto di arrivo delle indagini geologiche, che possono fornire un valido contributo agli operatori del territorio (siano essi semplici cittadini, agricoltori o tecnici territoriali) a patto che siano viste come uno strumento in evoluzione e da arricchire piuttosto che come un dato acquisito immutabile.

La relazione geologica per il P.U.C. contiene pertanto alcuni elementi descrittivi indirizzati a caratterizzare, per quanto possibile, le fenomenologie naturali agenti sul territorio (anche se non immediatamente influenti sulle attività umane a breve termine) ed in pratica concorre a determinare il grado di vulnerabilità degli ecosistemi naturali e la loro soglia di modificabilità, tutto ciò evidentemente nei limiti intrinseci di un'indagine areale e condizionatamente all'aspetto interpretativo di gran lunga preponderante.

Il presente studio ha il fine di accertare la fattibilità geologico-geotecnica dell'intervento su vasta scala individuando i problemi che la morfologia del sito e le caratteristiche geotecniche dei terreni pongono sulle scelte progettuali e di redigere le norme geologiche di attuazione in base alla pianificazione territoriale prevista.

L'indagine si è basata sull'analisi geologica e sul rilevamento di superficie, integrati con i risultati di esperienze dirette dello scrivente e di altri studi svolti sul territorio.
La presente Relazione Geologica è correlata alle Carte tematiche che sono state elaborate individuando i temi specifici essenziali per una corretta descrizione del territorio comunale, sotto l'aspetto geologico, geomorfologico-idrogeologico e di suscettività d'uso. Un più rilevante approfondimento si è dimostrata una ipotesi non percorribile sia per motivi di tempo sia di finanziamento optando, pertanto, a rendere omogenea la cartografia con quella allegata al Piano di Bacino vigente. L'approvazione e l'entrata in vigore del Piano di Bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico del Torrente Verbone, infatti, ha comportato l'introduzione di una cartografia tematica del territorio comunale alla scala del bacino, sovraordinato a quello dello strumento urbanistico generale. Trattandosi di una rappresentazione sviluppata ad una scala di dettaglio dello stesso ordine di grandezza con cui sono tipicamente sviluppate le cartografie degli strumenti di pianificazione generale e basata sui criteri che tengono conto degli aspetti litologici, geomorfologici, idrogeologici di acclività di versanti, di franosità reale di uso del suolo e su criteri di tipo idraulico, è stato verificato che per il Comune di Vallecrosia la rappresentazione cartografica del territorio che ne deriva risulta adeguatamente funzionale anche agli scopi pianificatori del P.U.C.
Per quanto sopra, considerato anche che la validità delle carte del Piano di Bacino è stata ampliamente collaudata e perfezionata nel tempo trascorso dalla prima applicazione, si è ritenuto conveniente per il PUC del Comune di Vallecrosia adottare la medesima rappresentazione del territorio.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Vallecrosia occupa la parte bassa della valle del Torrente Vallecrosia/Verbone ed è così sommariamente definito: a Sud abbiamo il Mar Ligure, dove sbocca il T. Vallecrosia, ad Est il confine segue il crinale che sale attraverso il M. Bauso per poi svoltare seccamente verso Ovest sopra Vallecrosia Alta in corrispondenza dell'alveo di un rio delimitando così il limite a Nord per poi svoltare sempre bruscamente a Sud e, scendendo attraverso il crinale in corrispondenza del Colle Aprosio, proseguire delimitando il limite Ovest fino al Mare.

Gli insediamenti attuali sono costituiti da agglomerati sviluppati linearmente di densità media, continui ed omogenei distribuiti per lo più nella piana costiera e lungo l'asse viario di fondovalle.
La destinazione attuale del suolo non urbanizzato è generalmente agricola.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il comune di Vallecrosia è impostato sulle formazioni qui di seguito elencate:

UNITA' SANREMO-M. SACCARELLO

ARENARIE DI BORDIGHERA. Formazione costituita da potenti torbiditi appartenenti ad un flysch arenaceo derivato dalla deposizione in ambiente di conoide sottomarina a bassa efficienza di trasporto, a prevalente composizione quarzoso-feldspatico-micacea, con elementi litici composti da ciottoli e parti di rocce cristalline. Si trovano sequenze di strati torbiditici arenacei, arenaceo-conglomeratici e, in subordine, arenaceo-siltosi di spessore variabile a seconda della zona di deposizione dell'apparato torbiditico:

- conglomerati, arenarie massicce e arenarie conglomeratiche con rare intercalazioni di torbiditi spesse e sottili, depositatasi nella zona interna alla conoide sottomarina
- arenarie massicce e torbiditi spesse intercalate a livelli torbiditici sottili, depositatesi nella zona intermedia
- torbiditi sottili ed emipelagiti con rare intercalazioni di torbiditi spesse e arenarie massicce, depositatesi nelle fasce periferiche della conoide

Cretaceo Superiore.

FLYSCH DI SANREMO. Formazione costituita da strati di Torbiditi marnoso-calcaree e calcareo-marnose a base calcareo arenacea, in strati da medi a plurimetrici. In questa formazione sono state riconosciute più litofacies: litofacies basali segnate dalla comparsa di strati isolati di arenarie grossolane e dall'infittirsi di calcari micritici in strati metrici con passaggio attraverso termini arenaceo-argillitici e calcilutiti alternati a megatorbiditi marnoso-arenacee a litofacies chiaramente marnose e a stratificazione più sottile.
Cretaceo Superiore.

UNITA' DELFINESE-PROVENZALE

FLYSCH DI VENTIMIGLIA. Formazione costituita da un'alternanza ritmica di arenarie e torbiditi arenaceo-marnose-argillose che presentano variazioni litostratigrafiche dello spessore dei litotipi. Questa Formazione appartiene all'Unità Argentera-Mercantour del dominio paleogeografico Delfinese-Elvetico, che costituisce il settore esterno verso il quale sono avvenuti movimenti di traslazione dell'orogenesi alpina.
Sono presenti due litofacies:

- Torbiditi marnoso-arenacee e arenaceo siltose, in strati prevalentemente sottili e medi in cui la frazione pelitica è di norma molto più sviluppata di quella arenacea
- Torbiditi marnoso-arenacee e arenaceo-pelitiche, in strati generalmente medi e sottili con frequenti livelli caotici intraformazionali (brecce poligeniche) generalmente medi e sottili con frequenti livelli caotici intraformazionali

Eocene.

PLIOCENE

CONGLOMERATI DI M. VILLA. Formazione costituita da conglomerati poligenici ben cementati mal stratificati, con abbondante matrice sabbiosa, in banchi spessi alcuni metri. I clasti hanno dimensioni molto variabili con prevalenza di quella del ciottolo.
Pliocene inferiore.

BRECCE DI TAGGIA. Formazione costituita dall'alternanza irregolare di sabbie, spesso con crostoni induriti e livelli panchinoidi, conglomerati disorganizzati fino a caotici, talora immaturi e molto grossolani, argille marnose.
Pliocene inferiore.

ARGILLE DI ORTOVERO. Formazione costituita da argille più o meno marnose, a volte siltoso-sabbiose, grigio-azzurre o bianco-giallastre per alterazione superficiale, in grandi accumuli lentiformi al di sotto di conglomerati poligenici.
Pliocene inferiore.

QUATERNARIO

ALLUVIONI RECENTI. Formazione costituita da depositi alluvionali di fondovalle, e costieri fluvio-marini, talora terrazzata in vari ordini, a granulometria prevalentemente ghiaiosa o sabbioso-limosa.
Questa Formazione in taluni casi si presenta particolarmente costipata con depositi alluvionali più o meno recenti, ma comunque ormai estranei all'evoluzione e alla dinamica dei corsi d'acqua attuali. La granulometria è molto variabile.
Pleistocene inferiore.

ALLUVIONI MOBILI. Formazione costituita da depositi dei greti attuali e depositi di spiaggia, a granulometria prevalentemente ghiaiosa, o sabbioso-limosa
Questa unità rappresenta i depositi alluvionali attuali dei corsi d'acqua e i depositi di spiaggia attuali. La granulometria è eterogenea, con prevalenza della frazione ghiaiosa nelle alluvioni torrentizie, e di quella sabbioso-limosa nella zona costiera per la spiaggia sommersa. I depositi non sono normalmente cementati, né presentano alcuna apprezzabile costipazione.

NOTE DI TETTONICA

Si è già rilevato che il substrato dell'areale oggetto di studio fa parte di due diversi domini

paleogeografici:

- la Zona Delfinese-Provenzale ad Ovest
- la Falda del Flysch ad Elmintoidi di Sanremo-M. Saccarello ad Est

In ambedue i domini si riscontra l'azione di una tettonica polifasata complessa, di cui l'effetto macrostrutturale più evidente in questa zona è il generalizzato accavallamento dell'unità del Flysch ad Elmintoidi, completamente scollata dal proprio originario basamento, sul Flysch Delfinese-Provenzale.

Il movimento delle Unità Tettoniche trasportate e impilate le une sulle altre verso l'esterno dell'Arco Alpino con successiva deformazione e retroflessione a vergenza appenninica ha causato una differente successione delle fasi deformative nei diversi domini.

Il Flysch di Ventimiglia, infatti, risulta decisamente scollata dal proprio substrato prepaleogenico, ha subito una traslazione prodotta da una tettonica abbastanza moderata, responsabile di una successione di anticlinali e sinclinali aperte.

L'unità del Flysch ad Elmintoidi è assoggettata ad una tettonica molto più marcata ed è quindi coinvolta in ripiegamenti di dimensioni varie, attribuibili a più fasi sovrimposte.

Le Formazioni in oggetto sono inoltre state interessate da deformazioni di tipo fragile, testimoniate dalla presenza di faglie dirette e/o trascorrenti che dovevano essere attive sin dalle fasi iniziali della deposizione pliocenica: sul territorio si riconoscono diverse strutture deformative sia principali che secondarie.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il corso del Torrente Verbone/Vallecrosia all'interno del Comune di Vallecrosia risulta abbastanza rettilineo, con andamento N-S, se si eccettuano piccole anse nella parte a monte, probabilmente dovute all'interazione di piccoli sistemi di fratture ortogonali al corso d'acqua principale.

Il greto è composto da alluvioni di debole potenza, ma a volte costituite da trovanti di grosse dimensioni; nella fase terminale di piana sub-orizzontale, sedimentativa e alluvionale, vi è una sovrapposizione tra i depositi fluviali di fondovalle e la spiaggia marina depositata.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da una sostanziale omogeneità morfo-strutturale. I versanti sulle due sponde sono modellati sui più recenti sedimenti del ciclo pliocenico con zone sommitali

mediamente acclivi e aree dove a causa della notevole acclività si registra un assetto a reggipoggio.

La sponda in destra orografica è mediamente più acclive di quella in sinistra.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nell'ambito del bacino del T. Vallecrosia si rileva la prevalenza di formazioni impermeabili o semipermeabili. Gli affioramenti del Flysch di Ventimiglia caratterizzano un'idrografia prettamente superficiale, con un reticolo ad elevata densità di drenaggio, dendritico, con molte incisioni piuttosto brevi.

Le emergenze idriche che si possono riscontrare sono classificabili come "sorgenti per limite di permeabilità definito" e sono dovute al contrasto di permeabilità unità diverse; esse per lo più sono disseminate nei potenti corpi detritici presenti e scarsamente produttive.

Le piana fluvio-deltizia terminale rappresenta un acquifero piuttosto importante: la falda è contenuta nei livelli ghiaioso-ciottolosi separata da strati impermeabili, o semipermeabili.

Dal punto di vista della permeabilità dei terreni, si possono individuare quattro categorie principali:

- **terreni permeabili per porosità:** vi appartengono tutti i depositi quaternari di natura alluvionale, fluviali o fluvio-marini e le coperture detritiche. Tra le formazioni prequaternarie, si possono includere sia terreni ad elevata permeabilità per porosità, come le sabbie con brecce e conglomerati della base del Pliocene, sia i conglomerati superiori, che uniscono ad una moderata permeabilità per porosità una quota variabile per fessurazione/fratturazione;
- **terreni permeabili per fessurazione e fatturazione:** appartengono a questa categoria il Flysch di Sanremo in facies marnoso-calcarea e le Arenarie di Bordighera;
- **formazioni e terreni semipermeabili:** appartengono a questa categoria il Flysch di Sanremo in facies marnoso-arenacea e il Flysch di Ventimiglia, è una permeabilità modesta per porosità; per le unità litoidi la permeabilità è per fessurazione/fratturazione, dovuta alle fratture e diaclasi che si trovano nella parte superficiale dell'ammasso roccioso;
- **formazioni e terreni impermeabili**: appartengono a questa categoria la formazione delle Argille di Ortovero e la formazione del Flysch di Ventimiglia in facies di Olistostroma. Nelle Argille l'acqua assorbita viene quasi totalmente trattenuta come acqua di ritenzione, mentre nel Flysch si riscontra una grande capacità di saldatura delle fratture e dei meati.

GEOTECNICA

Dal rilevamento di superficie emerge che le principali problematiche geotecniche si possono così riassumere:

in prospettiva generale:

- la stabilità degli ammassi rocciosi affioranti o subaffioranti
- la stabilità delle coltri poste sopra il substrato

a livello più circoscritto:

- la caratterizzazione delle coltri e degli affioramenti rocciosi
- la caratterizzazione puntuale dei piani di fondazione degli edifici esistenti, negli ambiti soggetti ad interventi di ristrutturazione

All'uopo si possono fornire alcune indicazioni sintetiche:

Ammassi rocciosi

La caratterizzazione geotecnica degli ammassi rocciosi è legata alle proprietà dei giunti e delle discontinuità, la definizione delle quali richiede un esame dettagliato che non si può generalizzare in base all'analisi su scala territoriale svolta a corredo del P.U.C.

Restando nei limiti di un inquadramento d'insieme si possono evidenziare le seguenti caratteristiche:

- **Marne, marnoscisti e argilliti:** si tratta di materiali generalmente alterabili, suscettibili di generare materiale detritico minuto piuttosto che blocchi; l'ammasso subaffiorante può anche essere coinvolto nei movimenti gravitativi del manto detritico. I giunti sono per lo più colmi di materiale che permette il mantenimento in equilibrio a breve termine anche di configurazioni a reggipoggio.

- **Le arenarie** presentano una maggiore compattezza a livello di ammasso e quindi la tendenza a scomporsi in blocchi di maggiori dimensioni.

Coltri

La caratterizzazione geotecnica della coltre detritica colluviale è soprattutto legata alla granulometria della matrice, la quale, a sua volta, dipende dal substrato alimentatore.

Gli accumuli a matrice coesiva sono contraddistinti, in condizioni drenate, dal valorer della coesione generalmente modesta (2-5 Kg/cmq); a lungo termine la coesione si annulla e la resistenza al taglio dipende unicamente dall'angolo di attrito (Φ' =20-30°): modesti interventi di scavo in tali materiali possono essere effettuati senza opere di sostegno in corso d'opera, mentre vanno opportunamente contenuti in esercizio.

Gli accumuli a matrice arida sono definiti dall'angolo di attrito, variabile da 25-27° a 35-38° in funzione delle dimensioni, dell'arrotondamento o spigolosità e dell'addensamento dei litotipi: interventi di scavo in tali depositi possono essere effettuati senza sostegno immediato solo se è consentita una scarpa a tergo che consenta un riempimento successivo.

Nei depositi circostanti cigli di frana quiescenti i parametri che definiscono la coltre saranno quelli in condizioni di resistenza residua, ossia in regime di grandi deformazioni, da valutare sulla scorta di indagini in situ specifiche per tipologia ed importanza dell'intervento.

CONDIZIONI DI STABILITA' GENERALE ATTUALI

Le condizioni di stabilità globale nei diversi ambiti rilevati sono connesse:

- all'equilibrio della coltre detritica sormontante il substrato;
- alla degradazione e/o alterabilità del substrato (ove affiorante a reggipoggio);
- alle proprietà meccaniche dei giunti (nel caso di substrato affiorante a franapoggio).

CARTA DI SUSCETTIVITA' D'USO

La carta di suscettività d'uso o di rischio geotecnico sintetizza le informazioni delle carte già descritte e fornisce una schema di idoneità su scala territoriale, che individua le aree soggette ad azioni geodinamiche e le zone nelle quali gli interventi sono subordinati ad uno studio specifico.

La carta ha il vantaggio di fornire una visione immediata d'insieme, ma proprio per la quantità di variabili che integra, non deve essere impiegata per lo studio di interventi puntuali, anche se le indicazioni sono suffragate da verifiche in situ di congruenza locale.

La zonizzazione è stata stabilita indipendentemente dal "Vincolo Idrogeologico", la cui validità resta invariata a prescindere dalle prescrizioni del PUC.

La fattibilità degli interventi non è considerata una prerogativa intrinseca del sito, ma viene valutata in funzione del grado di conoscenza delle caratteristiche geomeccaniche e delle variazioni che saranno indotte sull'ambiente circostante. In linea col DM 11/03/88, i fattori condizionanti risultano l'approfondimento progettuale (basato su adeguati studi specifici) e l'esecuzione a regola d'arte (conforme a capitolati all'uopo redatti).

La valutazione generale adottata per la conseguente stesura nelle norme attuative geologico tecniche è data dalle seguenti caratteristiche:

Aree prive di problematiche di ordine geologico, per le quali non vi sono limitazioni all'entità ed alla tipologia dell'intervento:

- Roccia affiorante o subaffiorante con giacitura favorevole, coperta da coltri sottili, non soggetta a degradazione superficiale né ad erosione attiva né a condizioni di esondabilità
- Aree in versante con coltri di copertura di spessore modesto (m 0,5-1,50), ben addensate, prive di problematiche idrogeologiche, esterne alle aree suscettibili di esondazione; aree subpianeggianti o poco acclivi.

Aree prive di problematiche di ordine geologico ma con limitati condizionamenti di tipo geotecnico, caratterizzate da modesti problemi di stabilità in versante o da comportamento geotecnico localmente eterogeneo, nelle quali, comunque, l'intervento esterno non sarà causa di disturbo:

- Coltri di copertura di spessore modesto o medio (m 1,50-3,00) scarsamente addensate, ma non soggette a significative azioni morfologiche di versante né a fenomeni di immersione.
- Alluvioni terrazzate, miste a detrito nella fascia pedemontana, con problemi di tipo geotecnico in ordine alla densità relativa o falda latente.

Aree con modeste problematiche geomeccaniche (geolitologiche o strutturali, geomorfologiche od idrogeologiche, geotecniche) condizionanti, eliminabili con interventi di onerosità medio-bassa, da progettare sulla scorta di indagini dirette estese al volume significativo del progetto:

- Rocce affioranti o subaffioranti con giacitura sfavorevole.
- Coltri di spessore superiori ai 3 m, purché non affette da dissesti di ordine geomorfologico
- Versanti con franosità diffusa quiescente

Aree con problematiche geomeccaniche (geolitologiche o strutturali, geomorfologiche od idrogeologiche, geotecniche) condizionanti, eliminabili tramite interventi di media onerosità, previo accertamento della fattibilità geologico-geotecnica in relazione all'entità dell'intervento previsto:

- Erosioni di sponda e ruscellamento diffuso.

Aree urbanizzate con problemi connessi alle preesistenze edilizie:

- Aree potenzialmente esondabili.

Aree non edificabili allo stato attuale, con problemi idrogeologici che necessitano di interventi di bonifica e/o sistemazione indipendentemente dalla loro destinazione d'uso:

- Collassi gravitativi in roccia in fase attiva.
- Versanti con franosità attuale diffusa e con mobilità superficiale attiva

Le norme attuative relative alla dinamicità dei versanti ed alla compatibilità idraulica degli interventi sono contenute nella "Normativa Geologica attuativa" allegata alla documentazione del P.U.C.