STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Giorgio Ligorini
Via Antica dell'Ospizio n.1, 18100 Imperia
Tel. 0183 275657 Fax 0183 809914 – www.geoligo.com - e-mail: info@geoligo.com
Consulenze geologiche ed ambientali, Sondaggi geognostici

Provincia di Imperia

COMUNE DI DIANO SAN PIETRO

PIANO URBANISTICO COMUNALE

INDAGINE GEOLOGICA

Committente: Amministrazione comunale di Diano San Pietro, P.zza Marconi n.1 Diano San Pietro (IM)

Progetto: Arch. A. Oddone, Ing. Volpara

Revisione 01.09/2005

Il Tecnico
Dott. Geol.Giorgio Ligorini



Collaboratori:
Dott.ssa Samantha Sappa naturalista
Dott. Luca Guallini

Settembre 2005

INDICE

1	PREMESSA	Pag. 3
2	METODOLOGIA D'INDAGINE	Pag. 3
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	Pag. 6
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	Pag. 7
5	LINEAMENTI TETTONICI ED ASSETTO STRUTTURALE	Pag. 10
6	GEOMORFOLOGIA	Pag. 11
7	IDROGEOLOGIA	Pag. 14
8	CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI	Pag. 16
9	NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE	Pag. 17
	9.1 Disposizioni generali	Pag. 18
	9.2 Disposizioni applicative	Pag. 22

ALLEGATI AL TESTO

1 Schede della Carta litotecnica

ALLEGATI FUORI TESTO

1 Carta geologica in scala scala 1: 10.000
2 Carta idrogeologica in scala 1: 10.000
3 Carta geomorfologica in scala 1: 10.000
4 Carta litotecnica in scala 1: 10.000
5 Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica – *parte A* in scala 1: 5000
6 Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica – *parte B* in scala 1: 5000
7 Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica – *parte C* in scala 1: 5000

1. PREMESSA

Il presente lavoro riporta le risultanze degli studi geologici prodotti a supporto del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del comune di Diano San Pietro (IM) ed intende fornire i lineamenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'intero ambito comunale allo scopo di guidare le scelte urbanistiche in congruenza con il grado di pericolosità idrogeologica e geomorfologica del territorio.

In particolare, nella prima fase di studio viene compiuta l'analisi di tutti gli elementi di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto; sulla scorta dei dati acquisiti è stata quindi valutata la tipologia e la quantità dei processi geomorfologici e di dissesto idrogeologico in atto ottenendo una zonazione del territorio per aree omogenee, sia dal punto di vista geologico tecnico che della pericolosità e di conseguenza dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

In ottemperanza a quanto disposto dalle normative vigenti, dopo aver operato la zonazione geologico tecnica del territorio, sono state redatte le norme geologiche di attuazione che intendono definire i livelli di approfondimento degli accertamenti geologici e geognostici da eseguirsi ai diversi e successivi stadi di pianificazione e progettazione urbanistico edilizia.

I contenuti del presente documento sono pertanto sintetizzati nella carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica e nelle relative norme geologico tecniche che definiscono, per ciascuna area omogenea, le prescrizioni in merito alle indagini geologiche da eseguirsi a corredo delle progettazioni urbanistico edilizie.

2. METODOLOGIA D'INDAGINE

Per l'elaborazione dello studio ci si è avvalsi del materiale cartografico e bibliografico disponibile per il territorio in esame; in particolare è stato consultato ed utilizzato il seguente materiale:

- Carte tecniche regionali in scala 1: 10.000.
- Fotografie aeree.
- Studi geologici reperiti in bibliografia specializzata.
- Indagini geologiche pregresse eseguite dallo scrivente sul territorio comunale.

Relativamente alla cartografia del Piano sono state utilizzate le seguenti Carte Tecniche Regionali in scala 1:10.000:

- Sezione 259050 Diano Marina Ovest
- Sezione 259060 Diano Marina
- Sezione 259010 Stellanello

Per l'espletamento dell'incarico è stata inizialmente eseguita una ricerca bibliografica ed una revisione della documentazione e dei dati esistenti all'atto della formazione del piano (articoli di letteratura, piani di bacino, precedenti indagini geologiche, campagne di rilievi e sondaggi). La ricostruzione geologico geomorfologica del territorio comunale si è avvalsa in particolar modo dei dati del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica (Ambito n.7 – Dianese) approvato con il D.C.P. n.243 del 21.04.2004. La revisione di tale documentazione ha consentito infatti di poter disporre di una considerevole quantità di dati geologici che sono stati predisposti e portati alla scala del Piano Urbanistico Comunale.

I dati così raccolti sono stati successivamente integrati in primo luogo mediante un esame delle fotografie aeree e satellitari per l'individuazione delle strutture geologiche a media e grande scala per una maggiore definizione delle aree soggette ad elevato rischio geomorfologico e dei fenomeni di dissesto idrogeologico; il quadro conoscitivo così acquisito è stato infine verificato con un accurato rilevamento geologico sul terreno.

L'obiettivo del lavoro è quello di elaborare un documento omogeneo della situazione del territorio sotto il profilo geologico-geomorfologico di semplice consultazione e di immediato utilizzo sia da soggetti pubblici che privati. La metodologia di indagine precedentemente descritta si esplica pertanto mediante la realizzazione di una serie di carte tematiche che illustrano le caratteristiche del territorio comunale. In particolare sono state redatte le seguenti carte in scala 1: 10.000:

- *Carta geologica*: la carta riporta le litologie presenti sul territorio comunale, i maggiori corpi detritici ed alluvionali, la tettonica e l'assetto giaciturale del substrato roccioso.
- *Carta idrogeologica*: la carta idrogeologica individua gli acquiferi a comportamento idrogeologico omogeneo e le principali captazioni idriche destinate ad uso potabile ed irriguo presenti sul territorio comunale.
- *Carta geomorfologica*: la carta individua le principali coperture detritiche, i depositi alluvionali, le aree caratterizzate da roccia affiorante e tutti i processi geomorfologici in atto; opera una prima caratterizzazione delle criticità geomorfologiche ed idrogeologiche del territorio.
- *Carta litotecnica*: la carta litotecnica definisce le litologie a comportamento geologico tecnico omogeneo e riporta le indicazioni di tutte le indagini geologiche pregresse consultate per la redazione del piano. Le risultanze e le conoscenze acquisite in ciascuna campagna di indagine sono state poi riportate nelle schede informative allegate alla presente relazione.

Le informazioni ricavate dall'esame delle diverse carte tematiche e dalle cartografie finali del Piano di Bacino (Carta dei regimi normativi, Carta delle fasce fluviali, Carta della pericolosità) sono state quindi sintetizzate nella "C*arta* di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica"redatta in scala 1: 5000.

La valenza dei dati e delle prescrizioni contenute negli elaborati del presente documento (cartografia e normativa di attuazione), è ovviamente rapportata alla scala di indagine propria del P.U.C. e pertanto le indicazioni per le varie aree omogenee non contrastano con l'eventualità che, all'interno di una zona comunque classificata, a seguito di indagini di maggior dettaglio (ad esempio piani particolareggiati o progettazioni esecutive), si riscontrino situazioni che richiedano maggiori o diversi livelli di approfondimento.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il comune di Diano San Pietro (IM) si sviluppa su un'estensione di circa 11.8 Kmq nell'entroterra dianese della Riviera Ligure di Ponente, ad est del capoluogo della Provincia di Imperia.
Il territorio comunale è delimitato ad ovest dal corso del Torrente San Pietro; a nord dalla linea di crinale che collega Monte Cereso (910 m s.l.m.) con Passo del Merlo (715 m s.l.m.). A nord – est il confine corre tra le località Augelli, A Fonte, Sorba, mentre a sud il confine corre in corrispondenza del tracciato autostradale A10 Genova – Ventimiglia.

Le coordinate estreme entro cui vengono delineati i limiti comunali risultano essere, sul reticolo chilometrico della C.T.R. (Coordinate U.T.M.):

4 870 650	NORD
4 863 800	SUD
1 426 350	EST
1 422 300	OVEST

Il centro abitato di Diano San Pietro rappresenta il nucleo abitativo principale ed è ubicato in adiacenza al Torrente San Pietro sviluppandosi in parte sulla piana alluvionale ed in parte sulle pendici adiacenti; gli altri centri abitati principali sono rappresentati dalle frazioni: Borganzo, Roncagli, Moltedo e Camporondo.

Il territorio comunale è attraversato dal Torrente San Pietro che rappresenta il corso d'acqua principale, sono inoltre presenti rii tributari che confluiscono principalmente in sinistra orografica.
Per quel che riguarda la viabilità principale, l'unica importante arteria di collegamento è rappresentata dalla Strada Provinciale n. 36 che corre in adiacenza al corso del Torrente San Pietro e collega i principali abitati (Diano San Pietro, Borganzo e Roncagli) con l'abitato di Diano Marina a Sud e con il territorio comunale di Diano Arentino a Nord Ovest.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame è situata dal punto di vista geologico formazionale all'interno del complesso sedimentario denominato come "Flysch ad Elmintoidi della Liguria occidentale" che si estende su un'area circa triangolare compresa fra le città di Alassio e Bordighera lungo la costa ed il monte Saccarello verso Nord. Si tratta di sedimenti attribuiti ad una fossa bacinale e datati al Cretaceo che, in seguito a chiusura dell'originale oceano di deposizione, oceano esistente fra il Continente Paleoeuropeo e la Zolla Insubrica, sono state scollate dall'originale substrato ed hanno subito un trasporto tettonico verso l'esterno, fino a raggiungere l'attuale posizione alloctona (zona dei flysch) intermedia fra il dominio Prepiemontese e Brianzonese a levante e quello Delfinese Provenzale a ponente.

L'unità tettonica dominante l'ambito in esame è quella conosciuta come Unità di Sanremo - Monte Saccarello costituita secondo gli studi stratigrafico-deposizionali da un "complesso di base" pelitico denominato "Formazione di S. Bartolomeo", un corpo arenaceo denominato "Arenarie di Bordighera", e dal "Flysch di Sanremo" costituito prevalentemente da torbiditi marnoso-arenacee generalmente in strati spessi. Quest'ultima formazione viene ulteriormente suddivisa da Franchi, in una facies "H2", denominata sugli elaborati geologici a corredo del Piano di Bacino con la sigla maELM (Marne di Sanremo), sormontante i tipi litologici indicati con la sigla "H1", ridenominata cmELM (Calcari del Monte Saccarello).

Lungo il territorio comunale si individuano i termini litologici appartenenti alla facies delle Marne di Sanremo (Membro H2) e quelli appartenenti alla facies dei Calcari del Monte Saccaello (Membro H1). Il complesso flyschoide, come si vedrà in seguito nel capitolo dedicato alla tettonica raggiunge l'attuale posizione entro il Miocene Superiore, seguendo così l'evoluzione della catena alpina; secondo le più recenti teorie il complesso subisce dapprima (Pliocene Inferiore) un'ingressione marina con formazione piuttosto rapida di bacini di media profondità e di acque calme (deposizione di fanghi "argillosi"), più correttamente marnosi, grigio azzurri, a cui segue una fase di innalzamento delle aree interne con deposizione di conglomerati e sabbie; nell'ambito indagato non sono stati rinvenuti affioramenti attribuibili al Pliocene Superiore.
L'ulteriore evoluzione che porta all'attuale configurazione del territorio avviene dal Quaternario ai giorni nostri con un generale innalzamento della linea di costa, guidato dalla tettonica con generazione di lineazioni lungo cui si sviluppa il reticolo idrografico.
In tale fase si sviluppano le potenti coperture detritiche (paleofrane) in relazione anche alla sismicità locale identificate nella carta geolitologica e le alluvioni fluviali legate al trasporto solido del torrente San Pietro; le alluvioni occupano una modesta porzione dell'ambito comunale, ubicata nel tratto terminale del bacino dove raggiungono potenze modeste.
Viene qui di seguito riportata la descrizione dei litotipi rilevati (in ordine cronologico dal più recente al più antico) e delle strutture geologiche meglio evidenziate nella carta geologica in scala 1: 10.000:

(a) DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI ED ANTICHI

I depositi alluvionali recenti sono costituiti in prevalenza da ciottoli di pezzatura mediamente grossolana all'interno dell'attuale letto del Torrente San Pietro; lungo l'alveo principale la matrice risulta scarsa, mentre nel tratto terminale immediatamente a valle dell'abitato di Diano San Pietro si rinviene un'abbondante frazione sabbiosa legata ad una diminuzione della pendenza dell'asta fluviale e di conseguenza dell'energia di trasporto da parte delle acque superficiali.

I depositi alluvionali antichi, invece, costituiscono la piana di fondovalle in genere e risultano di limitata estensione areale; nel tratto collinare del Rio San Pietro occupano piccolissime porzioni del fondovalle con sedimentazione di materiale fine ghiaioso - limoso. Il raccordo di tali sedimenti con i versanti è quasi sempre mascherato da una sottile coltre detritica di tipo "pedemontano" e talora il terrazzamento operato dall'uomo maschera il limite originario.

(dt) COPERTURE DETRITICHE POTENTI SUPERIORI A 3 METRI

Sono state cartografate le coperture detritiche con potenza superiore a 3 metri costituite da paleoaccumuli e coperture colluviali. L'origine dei paleoaccumuli è da ricercare nell'attività sismica unitamente all'assetto giaciturale della roccia di substrato: si tratta di potenti accumuli costituiti da blocchi e talora da interi pacchi di strati immersi in una matrice prevalentemente limosa argillosa.
Le coltri di origine colluviale invece sono state generate dal trasporto da parte delle acque dilavanti e ruscellanti di frammenti di suolo da una zona ad un'altra posta topograficamente più in basso ed hanno una tessitura basata su una matrice limoso argillosa nella quale sono inclusi dei piccoli clasti spigolosi di natura calcareo marnosa ed arenacea che diminuiscono in quantità dalla base fino alla parte superiore, in relazione alla maturità dei sedimenti.

La parte più superficiale degli accumuli si è spesso evoluta in suolo vegetale.

(maELM) FLYSCH DI SANREMO LITOTIPI PREV. MARNOSO ARENACEI

Corrispondono al complesso identificato nella Carta geologica d'Italia in scala 1: 100.000 come Membro H2 di Franchi e sono indicate come Marne di Sanremo negli elaborati geologici a corredo del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica; rappresentano l'intervallo terminale della formazione del Flysch e sono caratterizzate dall'aumento della componente terrigena e sabbiosa nel complesso torbiditico che porta alla litificazione di potenti bancate marnose con frequente intercalazione di arenarie ad elevata componente micacea e sottili passate argilloscistose.
Le marne e le argilliti registrano maggiormente gli sforzi deformativi subiti con sviluppo di piani di fissilità (sleaty clevage) che riducono le bancate esposte agli agenti atmosferici in scaglie minute; le arenarie, in genere a grana fine, si presentano di colore grigio con caratteristica alterazione superficiale di colore marrone.

(cmELM) FLYSCH DI SANREMO LITOTIPI PREVALENTEMENTE CALCAREO MARNOSI

Corrisponde al complesso identificato nella Carta geologica d'Italia in scala 1: 100.000 come Membro H1 di Franchi e sono indicate come Calcari ad Elmintoidi negli elaborati geologici a corredo del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica; il Flysch calcareo marnoso è costituito da alternanze di banchi calcilutitici, a frattura concoide, con potenti episodi marnosi, e sottili passate calcarenitiche con interstrati argilloscistosi.

L'intensa fratturazione superficiale determina la rottura in prismi dei livelli più competenti mentre gli intervalli argilloscistosi tendono a rompersi in scaglie minute perdendo rapidamente la loro compagine. Affiora lungo la porzione settentrionale del territorio comunale.

FAGLIE

Si tratta delle principali lineazioni riportate sugli elaborati geologici a corredo del piano di bacino e presentano un andamento orientato N – S e NE – SW.

GIACITURA STRATI

L'assetto giaciturale del substrato roccioso è stato cartografato utilizzando le giaciture riportate sugli elaborati geologici del piano di bacino integrate dalle numerose misure registrate durante la fase di rilevamento geologico. E' stata riportata la giacitura degli strati diritti, rovesci e l'indicazione degli strati orizzontali e verticali.

5. LINEAMENTI TETTONICI ED ASSETTO STRUTTURALE

I tratti fondamentali nell'evoluzione del paesaggio sono da ricercare nella neotettonica ed in particolare in quelle fluttuazioni che portano all'apertura del mare ligure ed allo sviluppo successivo della costa e dei cicli inerenti al livello del mare.

Va dapprima ricordato che il complesso flyschoide durante il trasporto tettonico ha subito numerose deformazioni più o meno riconoscibili all'interno dell'ammasso roccioso nelle strutture connesse a tale trasporto, quali l'intenso clivaggio registrato dai banchi a minore competenza (argilloscisti e scisti marnosi).

La neotettonica postpliocenica, che indica un innalzamento generalizzato della linea di costa, viene a dominare le linee evolutive dell'attuale paesaggio con generazione di lineazioni a grande scala, con correlata fratturazione all'interno del complesso secondo due principali direttrici NO-SE e NE-SW. Proprio a tali linee di dislocazione tettonica viene attribuita l'attività sismica dell'area.
L'esame delle fotografie aeree ha evidenziato infatti la presenza di dislocazioni orientate secondo una direttrice NE – SW unitamente ad alcune strutture con andamento N – S.

L'assetto giaciturale della facies H1 mostra una certa continuità, a testimonianza dell'isoclinalità delle strutture: le giaciture più rappresentate si aggirano intorno ai 130 - 160 gradi Nord (direzione di immersione del piano di stratificazione) e inclinazione sull'ordine dei 20 - 30 gradi. Le Marne di Sanremo presentano invece giaciture discordi evidenziando la presenza di numerose strutture plicative ed un complesso assetto geostrutturale.

6. GEOMORFOLOGIA

Nello studio di pianificazione del territorio risulta di fondamentale importanza l'osservazione di tutti i parametri che regolano l'evoluzione morfogenetica del paesaggio: la carta geomorfologica sintetizza i dati inerenti all'evoluzione del paesaggio evidenziando le forme ed i processi quiescenti attivi e prevedibilmente incipienti.
L'esame del territorio è stato effettuato mediante l'ausilio delle fotografie aree attraverso cui si è riusciti ad individuare i collassi gravitativi antichi e recenti di maggiore impatto, con i tratti caratteristici che li delineano (nicchie di distacco, cigli in arretramento ecc.), puntualmente verificati in seguito sul terreno.
Sulla base delle informazioni raccolte viene evidenziato un modesto territorio a morfologia pianeggiante nella porzione più meridionale ed una morfologia per la maggior parte collinare con prevalente terrazzamento eseguito con muri a secco per la quasi totalità dell'ambito indagato, con una corona a spartiacque caratterizzata da monti a discreta altitudine in un ambiente pre montano.

Le piane di fondovalle, che mostrano processi morfogenetici limitati alle aree circostanti l'asta torrentizia, si sviluppano per una limitata estensione e sono state interessate da interventi antropici edificatori significativi.
I maggiori insediamenti si individuano poi in corrispondenza della fascia collinare prospiciente il corso del Torrente San Pietro, dove sono ubicati i principali centri abitati ed i maggiori insediamenti sparsi.

Vengono di seguito riportati i tematismi ed i fenomeni geomorfologici che sono stati riportati nella carta geomorfologica:

ROCCIA AFFIORANTE E/O SUBAFFIORANTE IN BUONE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE E CON DISPOSIZIONE FAVOREVOLE DELLE PROPRIE STRUTTURE RISPETTO AL PENDIO.

In questa classe vengono cartografate le aree in roccia affiorante o subaffiorante, con coperture detritiche solitamente inferiori ad 1 metro di spessore, con disposizione della superficie di strato generalmente a reggipoggio e debolmente fratturate. Si tratta di ambiti geomorfologici che non presentano particolari problemi di stabilità, talora con problematiche locali non cartografabili alla scala del piano.

ROCCIA AFFIORANTE E/O SUBAFFIORANTE IN BUONE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE E CON DISPOSIZIONE SFAVOREVOLE DELLE STRUTTURE RISPETTO AL PENDIO.

In tale classe sono state cartografate aree con caratteristiche simili a quelle della classe precedente ma con disposizione dei giunti di discontinuità sfavorevole rispetto al pendio. La giacitura a franapoggio costituisce un piano preferenziale di scivolamento per gli strati e pertanto è penalizzante dal punto di vista della stabilità, specialmente in funzione della presenza di letti argilloscistosi ed in relazione all'acclività ove è possibile registrare potenziali fenomeni di scivolamento a cuneo o di strato su strato.

ROCCIA AFFIORANTE E SUBAFFIORANTE IN SCADENTI CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE, ALTERATA E PARTICOLARMENTE FRATTURATA E/O CON RICORRENTE E DENSA VARIABILITÀ GIACITURALE.

Si tratta di aree in cui l'alterazione superficiale spinta o l'intensa fratturazione può indurre fenomeni di instabilità che, secondo la classificazione delle frane di Varnes adattata alla situazione geologica italiana da Carrara, D'Elia e Semenza, rientrano nella categoria dei crolli (falls), ribaltamenti (topples) e scorrimenti (slides) a seconda dell'orientamento dei giunti di discontinuità all'interno dell'ammasso roccioso. L'intensa fratturazione è riconducibile a seconda dei casi ad attività tettoniche ed alla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

COPERTURE DETRITICHE ELUVIO COLLUVIALI DI SPESSORE DA 1 A 3 METRI

Si tratta di coperture detritiche di origine mista costituite da detriti di diversa natura derivanti dalla litologia da cui prendono origine. Si tratta generalmente di accumuli che sorgono al piede dei versanti o al centro degli impluvi minori, generati dall'alterazione del substrato roccioso con trasporto ed accumulo ad opera del ruscellamento diffuso nelle aree depresse. Risultano in genere terrazzate ad opera antropica secondo muri a secco. La stabilità è condizionata dalla presenza di acque superficiali e di imbibizione e dall'acclività locale. I dissesti che a livello areale risultano più ampiamente rappresentati sono costituiti da fenomeni di crollo dei muri a secco. Litologicamente si possono distinguere clasti generalmente spigolosi immersi in una matrice limoso argillosa.

COPERTURE DETRITICHE DI SPESSORE MAGGIORE DI 3 METRI E PALEOFRANE

Le paleofrane sono caratterizzate da potenti accumuli generalmente di origine gravitativa antica e sono costituite da insiemi caotici di materiale lapideo frammisti ad elementi derivanti da coltri detritiche; possono presentare ancora grosse porzioni di strati ancora integri quando si tratti di frane di scivolamento, generate dallo slittamento di intere bancate su interstrati meno competenti, generalmente argilloscistosi. Sono prevalentemente stabilizzate nel corpo centrale, con possibili problemi nelle zone marginali ed in particolare fenomeni erosivi presso il piede dell'accumulo e fenomeni di denudamento con erosione diffusa nei pressi della nicchia di distacco e del piano di scivolamento.
Le coperture detritiche risultano invece di natura colluviale e possono presentare locali fenomeni di instabilità legati a fenomeni di scivolamento corticale ed alla presenza di locali circolazioni idriche sotterranee

DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI

Depositi alluvionali già identificati nella carta geolitologica

FRANE ATTIVE

Aree instabili con mobilitazione di masse in fase evolutiva; le cause predisponenti il dissesto sono da ricercare nell'acclività dei versanti, nell'azione erosiva dei corsi d'acqua al piede degli accumuli detritici, ed alla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

FRANE QUIESCENTI

Si tratta di aree attualmente stabilizzate ma che sono caratterizzate da indicatori di elevata suscettività al dissesto (acclività, processi erosivi in atto ecc.). Le condizioni geologiche e geomorfologiche rilevate, infatti, individuano una situazione al limite della stabilità con potenziali riattivazioni del movimento franoso in seguito ad eventi straordinari (alluvioni, terremoti).

RUSCELLAMENTO DIFFUSO

I fenomeni di ruscellamento diffuso si instaurano in maniera preferenziale sulla aree con scarsa copertura detritica ed elevata acclività con particolare dissesto generalizzato ed asportazione della porzione superficiale di suolo, cagionando fenomeni di denudazione.

CIGLI DI ARRETRAMENTO MORFOLOGICO ATTIVI E QUIESCENTI

In tale classe vengono ricondotti i cigli lungo i quali si è verificata la rottura che ha generato gli accumuli gravitativi e le brusche rotture di pendio derivate da erosione progressiva o da cause tettoniche.

ORLI DI TERRAZZO

Si tratta delle rotture di pendio che delimitano i terrazzi o vaste superfici pianeggianti.

ROTTURE DI PENDIO

In tale classe vengono riportate le brusche rotture di pendio derivate da cambiamenti di litologie o erosione selettiva: si collocano in aree potenzialmente propense a dissesto idrogeologico.

7. IDROGEOLOGIA

La Carta idrogeologica deriva dalla Carta Geologica per l'attribuzione dei vari tipi di permeabilità alle formazioni rocciose ed a quelle detritiche ed alluvionali. L'idrogeologia locale infatti è legata essenzialmente alla tipologia litologica: il diverso tipo infatti di infiltrazione e di sviluppo del reticolo idrico sotterraneo, così come la permeabilità, ricalca arealmente la diversa evoluzione dei materiali presenti in sito.
Ai riporti antropici, alle coperture detritiche, ai depositi alluvionali corrisponde una permeabilità per porosità, mentre al substrato roccioso flyschoide viene assegnata una permeabilità per fratturazione e pseudocarsismo.

In particolare sono state distinte le seguenti aree a differente comportamento idrogeologico:

AREE ALTAMENTE PERMEABILI PER POROSITÀ

In tale classe rientrano i depositi alluvionali del Torrente San Pietro, che risultano permeabili per porosità (permeabilità primaria); i depositi sono costituiti in prevalenza da limi, sabbie e ghiaie e nel complesso presentano valori della permeabilità solitamente medio alti. La modesta potenza dei depositi limita la produttività dell'acquifero.

AREE MEDIAMENTE PERMEABILI PER POROSITÀ

In tale classe rientrano le coltri detritiche potenti (spessore maggiore di 3 metri) e le paleofrane permeabili per porosità (permeabilità primaria); tali accumuli presentano valori della permeabilità molto variabili in funzione della frazione argillosa derivante dalla "roccia madre" e dallo stato di aggregazione dei materiali stessi; le acque meteoriche infiltrandosi dalla superfici giungendo a contatto con la roccia in posto caratterizzata da scarsa permeabilità, formano una zona di saturazione la cui fluttuazione è funzione della pendenza dei versanti e della frequenza degli eventi atmosferici. All'interno dei paleoaccumuli, così come nelle alluvioni, il contrasto con il substrato risulta di maggiore entità con la presenza di una vera e propria falda.

AREE SEMIPERMEABILI PER FRATTURAZIONE

Le condizioni di semipermeabilità per fratturazione e/o fessurazione sono caratteristiche delle Marne di Sanremo all'interno delle quali è possibile una circolazione essenzialmente localizzata lungo gli strati rocciosi più alterati e fratturati e lungo le principali linee di dislocazione dove, a causa dell'elevata cataclasizzazione, si ha un locale aumento della permeabilità. La circolazione idrica sotterranea è tuttavia limitata a causa della presenza di numerosi intercalari argillosi che limitano i fenomeni di infiltrazione.

AREE PERMEABILI PER FRATTURAZIONE

Si tratta della Formazione dei Calcari del Monte Saccarello costituiti da episodi torbiditici prevalentemente calcareo marnosi; anche in tale caso la circolazione è

localizzata lungo gli strati rocciosi più alterati e fratturati e lungo le principali linee di dislocazione, ma si riscontra una maggiore permeabilità per la minore presenza di intervalli argilloscistosi di norma scarsamente permeabili.

All'interno del Flysch arenaceo marnoso possono svilupparsi fenomeni dissolutivi di tipo pseudocarsico nelle bancate a maggiore componente calcarea, fenomenologia che porta alla formazione di colate di travertino presso la venuta a giorno delle acque sotterranee e lungo i salti morfologici dei rii.

Le esperienze maturate nella perforazione di pozzi destinati ad uso irriguo e domestico hanno generalmente individuato circolazioni idriche significative solo oltre 40 - 50 metri di profondità, sfruttando deflussi idrici nel substrato roccioso in corrispondenza delle principali lineazioni o di livelli particolarmente fratturati.
La produttività delle opere di presa risulta inoltre variabile e legata al regime pluviometrico stagionale.
Nella carta idrogeologica è stata riportata l'ubicazione delle sorgenti e dei pozzi destinati ad uso irriguo e potabile reperendo i dati dall'Ufficio risorse idriche dell'Amministrazione provinciale di Imperia aggiornati ad Agosto 2005.

8. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI

Le informazioni relative alle caratteristiche litotecniche dei terreni sono state sintetizzate nella carta litotecnica redatta in scala 1: 10.000. Tale carta tematica deriva dalla carta geologica e riporta i limiti dei depositi alluvionali, delle principali coperture detritiche e del substrato roccioso subaffiorante e/o affiorante.

I depositi alluvionali sono costituiti in prevalenza da limi, sabbie e ghiaie di piccola pezzatura e sono solitamente mascherati da un orizzonte superficiale di terreno vegetale. Presentano caratteristiche geotecniche molto variabili in base alla granulometria dei sedimenti ed al grado di addensamento. Dal punto di vista idrogeologico possono ospitare una falda freatica libera con soggiacenza talora impostata a pochi metri dal piano campagna (specialmente per i depositi presenti lungo la porzione sud del territorio comunale). Per tali aree in caso di terremoto si prevedono incrementi sismici medio – alti; sebbene tali aree non siano caratterizzate da particolari elementi geomorfologici che possono comportare incrementi significativi del coefficiente di intensità sismica (culminazioni, faglie ecc.) si segnala la potenziale presenza di locali livelli sabbiosi liquefacibili.

Le coperture detritiche di spessore maggiore di 3 metri sono rappresentate da coltri colluviali ed accumuli di paleofrana; i primi sono costituiti in genere da clasti di natura calcareo marnosa ed arenacea, aventi dimensioni centimetriche in abbondante matrice argilloso limosa, mentre i paleoaccumuli sono caratterizzati da uno scheletro lapideo più grossolano riscontrandosi talora intere masse rocciose stratificate coinvolte nell'originario movimento franoso. Anche in tale caso le caratteristiche geotecniche variano in funzione della frazione grossolana e del locale grado di addensamento. I paleoaccumuli sono spesso caratterizzati da intense e significative circolazioni idriche sotterranee grazie alla buona permeabilità ed alla potenza dei depositi. Anche per tali terreni si ipotizzano incrementi sismici medio alti in caso di terremoto.

Le aree caratterizzate da substrato roccioso affiorante e/o subaffiorante si trovano solitamente in buone condizioni di stabilità; locali criticità di carattere geologico tecnico sono imputabili allo stato di fratturazione del substrato roccioso, alla disposizione sfavorevole delle discontinuità ed all'acclività dei versanti. Per tali aree sono da prevedersi incrementi sismici medio bassi in caso di terremoto, tuttavia sono presenti numerosi elementi geomorfologici quali faglie, rotture di pendio, culminazioni che possono dare luogo a incrementi significati del coefficiente di intensità sismica.

La carta litotecnica è stata infine completata riportando le indicazioni delle principali indagini geologiche svolte sul territorio comunale; per ogni indagine è stata redatta una scheda informativa, qui di seguito allegate, che descrive l'esatta ubicazione delle prospezioni geognostiche, le coordinate U.T.M., la tipologia di indagine e la stratigrafia di massima.

9. NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

Le indagini e gli studi eseguiti a corredo della presente indagine geologica vengono sintetizzati nella tavola n. 5 allegata fuori testo e denominata "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica".

La "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica" deriva dalla sovrapposizione delle cartografie tematiche di base (carta geolitologica, carta idrogeologica e carta geomorfologica) operando una suddivisione del territorio comunale in classi di utilizzo in funzione della problematiche di carattere geomorfologico ed idrogeologico riscontrate durante la fase di analisi.
Le prescrizioni di carattere geologico ed idrogeologico relativa a ciascuna area sono riportate nelle presenti "Norme geologiche di attuazione del P.U.C.", propedeutiche alle Norme di carattere urbanistico.

Come previsto dalla normativa vigente, le seguenti norme disciplinano, per quanto riguarda gli aspetti geologici, l'attuazione del Piano Urbanistico Comunale, e costituiscono parte integrante delle Norme di Attuazione dello Strumento Urbanistico Generale. In particolare le norme geologiche di attuazione intendono:

1) Indicare le metodologie geognostiche più adatte per ogni problema geologico individuato sul territorio comunale mediante la zonizzazione geologico tecnica.

2) Definire i criteri guida per le indagini geologiche e geognostiche da eseguirsi ai diversi e successivi livelli di pianificazione e progettazione urbanistica.

Le norme disciplinano gli aspetti geologici per tutti gli interventi edilizi realizzati nell'ambito comunale, comportanti anche minime mutazioni del suolo, secondo quanto previsto dal D.M. 11/03/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

La valenza delle norme geologiche di attuazione e la zonizzazione individuata nella "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica" sono rapportate alla scala di indagine e non contrastano con la possibilità di eventuali riperimetrazioni ed aggiornamenti della cartografia in seguito ad indagini di maggiore dettaglio eseguite a corredo di progettazioni esecutive o ad interventi di consolidamento e/o messa in sicurezza.

La presente normativa è stata articolata: nella prima parte "Disposizioni generali" vengono illustrate tutte le prescrizioni di carattere generale valide per tutto il territorio comunale; nella seconda parte "Disposizioni applicative" invece, vengono definite le norme specifiche per ciascuna area individuata dalla "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica".

9.1 Disposizioni generali

Interventi di modesta rilevanza

La presente normativa si applica a tutte le opere pubbliche e private da realizzare sul territorio comunale che comportino mutazioni del suolo e sottosuolo; tuttavia per interventi di modesta rilevanza che interferiscano in minima misura sul suolo e sottosuolo, l'approfondimento degli studi geologici potranno essere minori rispetto a quanto previsto dalle norme relative alle zone riportate nella "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica" mediante un'autocertificazione congiunta del Progettista e del Professionista abilitato per la redazione della relazione geologica e successivo riscontro positivo dell'Amministrazione comunale.

Ampiezza delle indagini geologiche

Le indagini geologiche dovranno essere estese a tutta l'area oggetto di intervento ed a un suo contorno ritenuto significativo valutando lo stato attuale e la situazione conseguente alla realizzazione dell'intervento. Dovrà essere rivolta particolare attenzione al contesto geomorfologico valutando anche le potenziali interferenze con la stabilità delle aree limitrofe.

Interventi in zone miste

Qualora l'intervento edilizio insista su più zone individuate dalla denominata "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica", occorrerà fare riferimento alla normativa relativa alla zona con maggiori problematiche geologiche.

Prescrizioni delle relazioni geologiche

Dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nelle relazioni geologiche prodotte a corredo delle istanze urbanistico edilizie. Qualora dovesse emergere la necessità di apportare modifiche, le variazioni dovranno essere motivate e trasmesse all'Amministrazione comunale mediante una relazione tecnica integrativa; le modifiche alle prescrizioni delle relazioni geologiche non dovranno comportare varianti significative per gli aspetti urbanistico edilizi.

Impermeabilizzazioni

Per ogni tipo di intervento che preveda nuove superfici impermeabilizzate o una riduzione dell'attuale permeabilità del suolo, i criteri di ammissibilità sono regolati dalla normativa del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica (Ambito di Bacino n.7 – Dianese).

Interferenza con la rete idrografica

Gli interventi urbanistico edilizi che interferiscono con i corsi d'acqua e con le relative fasce di rispetto sono regolati dalla L.R. 28.01.1993 n.9 e dalla normativa del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica (Ambito di Bacino n.7 – Dianese).

Smaltimento acque piovane

Tutti gli interventi che prevedono il diretto convogliamento delle acque piovane in fognatura o corsi d'acqua dovrà essere verificato; le funzioni amministrative riguardanti l'autorizzazione al convogliamento delle acque piovane nel reticolo idrografico individuato nella "Carta dei corsi d'acqua" del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica, sono esercitate dall'Amministrazione provinciale di Imperia. Per altre situazioni o per eventuali criticità, l'Amministrazione comunale potrà comunque richiedere stime idrologiche e l'adozione di opere di regolazione delle acque mirate a rallentarne lo smaltimento (sistema di compensazione delle portate).

Vincolo idrogeologico

La "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica" riporta le aree soggette a vincolo per scopi idrogeologici, ai sensi del R.D. n. 3267/1923 e della L.R. n.4/99, riportando la delimitazione individuata nella tavola n.14 "Carta dei vincoli di Piano attuali" del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica.
Per quel che riguarda le caratteristiche richieste per gli studi e le indagini di carattere geologico e geotecnico occorrerà fare riferimento anche alla Circolare della Regione Liguria Prot. n.57382 in merito all'applicazione del D.M. 11.03.1988 relativo alla Legge 64/74 per le autorizzazioni di cui all'art.34 della Legge Regionale 16.04.1984 n. 22 "interventi in zone sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi del R.D. n. 3267/1923"
Le funzioni amministrative riguardanti l'esenzione dal vincolo per scopi idrogeologici sono esercitate dalla Comunità Montana dell'Olivo.

Fasce di rispetto cimiteriali

I cimiteri sono strutture sociali che necessitano di una particolare tutela per fini morali, ecologici ed igienico-sanitari; intorno ad essi la normativa prevede una fascia di rispetto nella quale né i privati né l'amministrazione pubblica possono costruire. Gli interventi edilizi vietati nella zona di rispetto cimiteriale sono esclusivamente quelli di nuova edificazione e di ampliamento di edifici esistenti mentre sono ammessi tutti gli interventi sugli edifici esistenti (manutenzione, restauro, risanamento e ristrutturazione edilizia) che siano consentiti dai vigenti strumenti urbanistici e che non comportino alcun ampliamento degli edifici stessi.
Le aree di rispetto cimiteriale, secondo le normative igienico-sanitarie, sono destinate agli ampliamenti dei servizi cimiteriali
Secondo la Normativa di riferimento (R.D. n.1265 del 27/07/1934 "Testo unico delle leggi sanitarie", e D.P.R. n.285 del 10/09/1990 "Approvazione del regolamento di polizia mortuaria") la zona di rispetto deve avere un'ampiezza di almeno 200 metri, tuttavia può essere ridotta fino ad un minimo di 50 metri (il valore minimo è consentito per i comuni con meno di 20.000 abitanti), previa un'indagine geologica di dettaglio e successivo parere favorevole dell'ASL. L'indagine ha lo scopo di verificare la fattibilità della riduzione mediante un esame dettagliato delle condizioni geologiche ed idrogeologiche del sito con particolare riferimento all'ubicazione, all'orografia,

all'idrogeologia locale (presenza ed andamento della falda) ed alle condizioni di stabilità.

Sorgenti e pozzi ad uso potabile

Nella "Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica" sono state riportate le sorgenti e le opere di presa destinate ad uso potabile e le relative "zone di rispetto". Per i punti di captazione la normativa di riferimento stabilisce una "zona di tutela assoluta" avente un'estensione di raggio non inferiore ai 10 metri che deve essere recintata e provvista di canalizzazioni per le acque meteoriche ed una "zona di rispetto" con un'estensione di raggio non inferiore ai 200 metri. L'estensione della zona di rispetto può essere ridotta in relazione alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa in seguito ad un dettagliato studio idrogeologico e parere favorevole dell'ASL. Nelle attuali zone di rispetto sono vietate le seguenti attività o destinazioni:

- Dispersione ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui, fanghi e liquami anche se depurati;
- Accumulo di concimi organici
- Dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- Aree cimiteriali;
- Spandimento di pesticidi e fertilizzanti;
- Apertura di cave e pozzi;
- Discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;
- Stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti, sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive.
- Centri di raccolta, demolizione e rottamazione autoveicoli;
- Impianti di trattamento di rifiuti
- Pascolo e stazzo di bestiame;
- Insediamento di fognature e pozzi perdenti; per quelli esistenti si adottano, ove possibile, le misure di allontanamento.

Aree soggette a particolari vincoli dal Piano di Bacino

Il Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica individua nella "Carta dei Regimi Normativi" alcune aree in cui sono presenti situazioni di propensione al dissesto e pertanto soggette a particolari divieti e limitazioni d'uso; in particolare si tratta sia di aree prive al momento di movimenti gravitativi ma in cui sono presenti indicatori indiretti di elevata suscettività, che di parti di territorio ad elevata pericolosità.

Le funzioni amministrative riguardanti l'esenzione dal vincolo imposto su tali aree dal Piano di Bacino sono esercitate dall'Amministrazione provinciale di Imperia che valuta l'ammissibilità degli interventi sulla scorta di indagini di maggior dettaglio.

I contenuti minimi ed i requisiti delle relazioni geologiche e geotecniche per le indagini di maggior dettaglio sono definiti da apposita normativa emanata dall'Amministrazione Provinciale di Imperia.

Sismicità del territorio

Secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003, il territorio del comune di Diano San Pietro (IM) viene classificato come zona 3 contrassegnata da un valore del parametro a_g (accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A) pari a 0.15 g.
Nella precedente classificazione il territorio comunale non era classificato sismico.

9.2 Disposizioni applicative

Documentazione geologica

La documentazione geologica da prodursi a corredo delle pratiche urbanistico edilizie è regolata dalle seguenti prescrizioni che definiscono i contenuti minimi in ogni fase di indagine, per ogni area individuata dalla cartografia di sintesi. In considerazione della vulnerabilità del territorio comunale sotto il profilo geomorfologico ed idrogeologico si ritiene indispensabile che il supporto di carattere geologico debba accompagnare tutto l'iter autorizzativo al fine di assicurare il rispetto delle indicazioni di carattere geologico tecnico e ad attenuare le criticità geomorfologiche ed idrogeologiche.
In particolare per ogni pratica urbanistico edilizia si prevede la redazione di:

- relazione geologica di fattibilità contestualmente alla presentazione degli elaborati progettuali
- relazione geologica geotecnica prima del rilascio del provvedimento autorizzativo
- relazione geologica e geotecnica di fine lavori contestualmente alla comunicazione di fine lavori.

Ai fini procedurali, per il rilascio dell'autorizzazione edilizia, la documentazione relativa alla relazione geologica di fattibilità e quella della relazione geologica geotecnica possono essere presentate anche in un'unica relazione a carattere esecutivo contestualmente alla presentazione degli elaborati progettuali.

Relazione geologica di fattibilità

La relazione geologica di fattibilità è prescritta per tutti gli interventi edilizi comportanti mutazioni del suolo e sottosuolo, anche minimi, previsti sul territorio comunale.
La relazione geologica di fattibilità, a firma di geologo iscritto all'ordine professionale, dovrà essere allegata alla presentazione di ogni pratica urbanistico edilizia e dovrà fornire indicazioni in merito alla fattibilità dell'intervento evidenziando i seguenti aspetti:

a) Lineamenti geologici, idrogeologici e geomorfologici del comparto oggetto di intervento.
b) Vincoli esistenti sul territorio e compatibilità dell'opera con la normativa geologica del P.U.C. e con quella del Piano di Bacino per la difesa idraulica ed idrogeologica.
c) Aspetti geologico tecnici connessi all'interazione dell'intervento sul locale equilibrio geomorfologico ed idrogeologico.
d) Verifica, su responsabile valutazione del professionista, se gli elementi in possesso siano sufficienti a supportare la progettazione esecutiva delle opere.

I contenuti minimi della relazione geologica di fattibilità per le singole zone (1A, 1B, 2, 3, 4 e 5) sono definiti dalle presenti norme.

Qualora, in considerazione dell'entità dell'intervento, le informazioni in possesso non dovessero essere sufficienti a supportare la progettazione esecutiva, dovrà essere

redatto un "programma delle indagini geognostiche" da eseguirsi durante la successiva fase di dimensionamento delle strutture.

Nelle parti di territorio insediato e nei centri urbani, l'indagine dovrà inoltre valutare la compatibilità delle opere con le strutture preesistenti con particolare riferimento alle problematiche legate agli sbancamenti, ai movimenti terra ed alla stabilità dei luoghi.

Relazione geologica geotecnica

La "Relazione geologica geotecnica", a firma di geologo iscritto all'ordine professionale, verifica ed integra i contenuti della "Relazione geologica di fattibilità"; in particolare fornisce una caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica del sito interessato dalle opere previste in progetto.
L'indagine dovrà essere estesa ad un intorno ritenuto significativo in funzione delle caratteristiche geologiche dell'area e dell'entità dell'intervento; in merito all'ampiezza e profondità dell'indagine occorre fare riferimento alle "Raccomandazioni sulle indagini geotecniche" dell'Associazione Geotecnica Italiana.

I contenuti minimi della relazione geologica di fattibilità per le singole zone (1A, 1B, 2, 3, 4 e 5) sono definiti dalle presenti norme.

Così come previsto dall'Art.4 delle Disposizioni generali delle presenti norme, qualora le risultanze delle indagini geognostiche evidenziassero la necessità di apportare modifiche, le variazioni dovranno essere trasmesse all'Amministrazione comunale mediante una "Relazione geotecnica integrativa" che illustri le nuove soluzioni adottate.

Relazione geologica di fine lavori

La "Relazione geologica di fine lavori" dovrà essere presentata contestualmente alla comunicazione di fine lavori e dovrà essere firmata da un geologo iscritto all'ordine professionale e dal Direttore dei Lavori.
La relazione dovrà attestare l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica", con particolare riferimento alla corretta esecuzione dei sistemi fondazionali e di drenaggio, alle condizioni di stabilità locali, ed alla non interferenza sul locale regime idrogeologico, idraulico e sull'assetto geomorfologico.
La "Relazione geologica di fine lavori" dovrà essere corredata da una documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento ed in particolare: inizio cantiere, sbancamenti, riporti, realizzazione fondazioni e drenaggi, sistemazioni finali.

ZONA 1 – AREE NON CRITICHE

In tali ambiti le condizioni geologiche sono favorevoli a recepire interventi antropici senza particolari approfondimenti sull'assetto geomorfologico ed idrogeologico del territorio. Nelle aree comprese in questa classe le condizioni evidenziate nella zonizzazione non pongono particolari limiti all'utilizzazione urbanistica.

ZONA 1A – Aree non critiche: Ambiti di fondovalle

Tale classe comprende le aree di fondovalle non esondabili ed esenti da criticità idrauliche ed idrogeologiche. Ai fini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione edilizia e per il completamento dell'intervento dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, delineamento litologico delle coltri.

- Origine e potenza delle coltri e loro organizzazione, processi morfogenetici attivi e quiescenti;
- Comportamento idrogeologico dei materiali, stima di massima della permeabilità dei materiali, presenza di eventuali aree di impregnazione, captazioni idriche esistenti, stato del reticolo idrografico.
- Programma delle indagini geognostiche.
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.
  c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.
  d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.
  e) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) in scala 1: 500 – 1: 2000.

Qualora le informazioni reperite siano sufficienti a supportare la progettazione esecutiva, l'eliminazione del "Programma delle indagini geognostiche" dovrà essere giustificata ed attestata responsabilmente dal professionista incaricato.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo desunte da spaccati naturali, scavi, indagini geologiche pregresse e prove in sito (sondaggi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche).
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.
- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.
- Stima della capacità portante del terreno.
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Documentazione cartografica:
  a) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.
  b) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).
  c) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento
  d) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".

ZONA 1B – Aree non critiche: Ambiti di versante

Tale classe comprende le aree di versante esenti da criticità idrauliche ed idrogeologiche. Ai fini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione edilizia e per il completamento dell'intervento dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

- Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, assetto giaciturale del substrato, delineamento litologico delle coltri.
- Assetto dei versanti, classi di acclività, origine e potenza delle coltri e loro organizzazione, processi morfogenetici attivi e quiescenti;
- Comportamento idrogeologico dei materiali, stima di massima della permeabilità dei materiali, presenza di eventuali aree di impregnazione, captazioni idriche esistenti, stato del reticolo idrografico.
- Programma delle indagini geognostiche.
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.
  c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.
  d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.
  e) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) in scala 1: 500 – 1: 2000.

Qualora le informazioni reperite siano sufficienti a supportare la progettazione esecutiva, l'eliminazione del "Programma delle indagini geognostiche" dovrà essere giustificata ed attestata responsabilmente dal professionista incaricato.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo desunte da spaccati naturali, scavi, indagini geologiche pregresse e prove in sito (sondaggi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche).
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Valutazione dello stato di conservazione del substrato roccioso.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.
- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.

- Stima della capacità portante del terreno.
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Documentazione cartografica:
  a) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.
  b) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).
  c) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento
  d) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".

ZONA 2 - Aree con criticità puntuali e moderate

Aree di fondovalle e di versante globalmente stabili; in tali aree non si segnalano fenomeni geologici e geomorfologici sfavorevoli, tuttavia sono possibili locali problemi di carattere geologico tecnico connessi alle caratteristiche geomeccaniche e geotecniche del substrato roccioso e delle coperture detritiche nonché alla circolazione idrica superficiale e sotterranea. Ai fini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione edilizia e per il completamento dell'intervento dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

- Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, assetto giaciturale del substrato, delineamento litologico delle coltri.
- Natura, origine e potenza delle coperture detritiche e del substrato roccioso al fine di verificare gli accorgimenti geologico tecnici necessari per non compromettere le attuali condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche.
- Assetto dei versanti, classi di acclività, processi morfogenetici attivi e quiescenti;
- Valutazioni dell'assetto idrogeologico, stima della permeabilità dei materiali, presenza di eventuali aree di impregnazione, captazioni idriche esistenti, stato del reticolo idrografico.
- Programma delle indagini geognostiche con definizione delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in sito e delle analisi di laboratorio ritenute necessarie per la successiva fase di indagine ("Relazione geologica – geotecnica).
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.
  c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.
  d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.
  e) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) in scala 1: 500 – 1: 2000.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo desunte da spaccati naturali, scavi, indagini geologiche pregresse e prove in sito (sondaggi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche).
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Classificazione e caratterizzazione (Barton, Bieniawski, ecc.) dell'ammasso roccioso con definizione delle zone alterate e del cappellaccio di alterazione.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.

- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.
- Stima della capacità portante del terreno.
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Documentazione cartografica:
  a) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.
  b) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).
  c) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento
  d) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".

ZONA 3 – Aree con criticità di livello medio e diffuso

In tali aree le condizioni geologiche e geomorfologiche rilevate alla scala del Piano Urbanistico Comunale evidenziano alcune criticità connesse alla scala dell'indagine (presenza di potenti ed estesi accumuli detritici). Sebbene siano state individuate potenziali problematiche relative all'attuale equilibrio sotto il profilo geomorfologico ed idrogeologico, non sono presenti limitazioni significative per l'utilizzo del territorio; tuttavia gli accertamenti geologici e geotecnici dovranno garantire un elevato livello conoscitivo allo scopo di evitare ripercussioni negative sulla stabilità dei luoghi in seguito ad ogni intervento edificatorio. Ai fini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione edilizia e per il completamento dell'intervento dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

- Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, assetto giaciturale del substrato, delineamento litologico delle coltri.
- Assetto dei versanti, classi di acclività, processi morfogenetici attivi e quiescenti;
- Valutazioni dell'assetto idrogeologico, stima della permeabilità dei materiali, presenza di eventuali aree di impregnazione, captazioni idriche esistenti, stato del reticolo idrografico, problematiche inerenti alla circolazione superficiale e sotterranea.
- Valutazione dettagliata delle coperture e del substrato (natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche e geomeccaniche) dedotta da riferimenti bibliografici, da indagini pregresse o spaccati naturali, senza ricorrere quindi a prospezioni geognostiche in situ.
- Valutazione dei problemi di equilibrio del versante in relazione ad interventi che prevedano scavi con sviluppo verticale significativo (maggiore di 3 metri).
- Sintesi previsionale in merito all'interferenza delle opere in progetto con le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche preesistenti.
- Dettagliato programma delle indagini geognostiche con definizione delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in sito e delle analisi di laboratorio ritenute necessarie per la successiva fase di indagine ("Relazione geologica – geotecnica").
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.
  c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.
  d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.

e) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) in scala 1: 500 – 1: 2000.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo mediante prove in sito (sondaggi, scavi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche.
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.
- Verifica di stabilità del versante per un congruo tratto a monte ed a valle dell'intervento, relativo allo stato attuale e a quello a progetto.
- Stima della capacità portante del terreno.
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Documentazione cartografica:
  a) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.
  b) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).
  c) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento
  d) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".

ZONA 4 – Aree con criticità di livello elevato

In questa classe vengono comprese le aree pianeggianti esondabili per piene straordinarie e/o con fenomeni di erosione diffusa e le aree di versante in condizioni al limite della stabilità per fenomeni franosi ed erosivi potenziali o in atto. Le condizioni geologiche rilevate alla scala del P.U.C. evidenziano criticità rilevanti determinate da numerosi fattori quali scivolamenti corticali, l'intensa fratturazione del substrato roccioso, la presenza di fenomeni franosi quiescenti.
Per questi ambiti, la vulnerabilità del sito impone una fruibilità urbanistica limitata e gli accertamenti geologici e geotecnici preliminari dovranno valutare attentamente la fattibilità degli interventi edilizi, in rapporto alle opere di consolidamento e/o bonifica necessarie per garantire e migliorare le condizioni di stabilità locali. Ai fini procedurali per il rilascio dell'autorizzazione edilizia e per il completamento dell'intervento dovrà essere prodotta la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

- Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, assetto giaciturale del substrato, delineamento litologico delle coltri.
- Assetto dei versanti, classi di acclività, processi morfogenetici attivi e quiescenti;
- Valutazioni dell'assetto idrogeologico, stima della permeabilità dei materiali, presenza di eventuali aree di impregnazione, captazioni idriche esistenti, stato del reticolo idrografico, problematiche inerenti alla circolazione superficiale e sotterranea.
- Valutazione dettagliata delle coperture e del substrato (natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche e geomeccaniche) dedotta da riferimenti bibliografici, da indagini pregresse o spaccati naturali; qualora non fossero disponibili sufficienti informazioni, le conoscenze dovranno essere integrate con prospezioni geognostiche preliminari quali prove penetrometriche leggere, pozzetti geognostici o indagini geofisiche.
- Sintesi previsionale in merito all'interferenza delle opere in progetto con le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche preesistenti.
- Per le zone urbanizzate verifica delle potenziali ripercussioni dell'intervento sul comportamento statico delle strutture adiacenti.
- Dettagliato programma delle indagini geognostiche con definizione delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in sito e delle analisi di laboratorio ritenute necessarie per la successiva fase di indagine ("Relazione geologica – geotecnica").
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.

c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.

d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.

e) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) alla scala di progetto 1: 500 – 1: 2000.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo mediante prove in sito (sondaggi, scavi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche).
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.
- Verifica di stabilità del versante per un congruo tratto a monte ed a valle dell'intervento relativo allo stato attuale e a quello a progetto.
- Verifiche delle eventuali opere di sostegno.
- Stima della capacità portante del terreno.
- Valutazione dell'impatto dell'opera con le acque superficiali sia meteoriche che incanalate, onde limitare i fenomeni di erosione, e scelte progettuali atte al drenaggio.
- Consigli sulla tipologia delle fondazioni
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Documentazione cartografica:

  e) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.

  f) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).

  g) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento

  h) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.

- Descrizione dei eventuali sistemi di monitoraggio.
- Piano di manutenzione dei sistemi di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".

ZONA 5 – Aree allo stato attuale interdette

Si tratta di aree di fondovalle esondabili per piene ordinarie e/o con fenomeni di erosione attiva ed aree di versante instabili per presenza di frane attive e/o fenomeni erosivi profondi. Le criticità rilevate in questi ambiti consentono una fruibilità urbanistica molto limitata e vengono pertanto definite come aree allo stato attuale interdette.
In tali zone sono auspicabili interventi di iniziativa pubblica o privata, realizzati secondo i criteri guida del Piani di Bacino, finalizzati alla difesa del suolo ed al consolidamento delle infrastrutture presenti al fine di migliorare le condizioni di stabilità locali. Per tali interventi si prevede la seguente documentazione:

Relazione geologica di fattibilità

- Inquadramento geologico - formazionale dell'area di intervento, litologie rilevate, assetto giaciturale del substrato, delineamento litologico delle coltri.
- Verifica dei fenomeni di dissesto in atto: descrizione, cause predisponenti, tipologia e loro estensione.
- Stima della fattibilità tecnica ed economica degli interventi di consolidamento e/o bonifica.
- Verifica di compatibilità tra l'intervento in progetto e le condizioni geologiche e geomorfologiche rilevate.
- Sintesi previsionale in merito all'efficacia degli interventi proposti sulle attuali condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche del comparto.
- Dettagliato programma delle indagini geognostiche con definizione delle prospezioni geognostiche, delle prove geotecniche in sito e delle analisi di laboratorio ritenute necessarie per la successiva fase di indagine ("Relazione geologica – geotecnica").
- Documentazione cartografica:
  a) Inquadramento geografico scala 1: 10.000.
  b) Stralcio Carta di sintesi della pericolosità e criticità geomorfologica ed idrogeologica.
  c) Stralcio Carta dei regimi normativi del Piano di Bacino.
  d) Stralcio Carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino.
  e) Stralcio Carta delle fasce fluviali del Piano di Bacino.
  f) Stralcio Carta degli interventi del Piano di Bacino.
  g) Carta di analisi (elementi geologici, ubicazione indagini pregresse, intervento in progetto) in scala 1: 500 – 1: 2000.

Relazione geologica - geotecnica

- Definizione del profilo geologico e geotecnico del volume significativo mediante prove in sito (sondaggi, scavi, prove penetrometriche, analisi di laboratorio geotecnico, prospezioni geofisiche.
- Parametrizzazione dei terreni di fondazione.
- Schema della circolazioni idrica superficiale e sotterranea.
- Caratterizzazione sismica del sito.
- Verifica dei fronti di scavo temporanei e permanenti.
- Verifica di stabilità del versante per un congruo tratto a monte ed a valle dell'intervento relativo allo stato attuale e a quello a progetto.
- Verifiche delle eventuali opere di sostegno.
- Stima della capacità portante del terreno.
- Prescrizioni sulla tipologia delle opere di consolidamento.
- Consigli sulla tipologia delle fondazioni
- Prescrizioni in merito alle modalità di sbancamento, realizzazione opere di drenaggio e sistemazione finale dell'area.
- Documentazione cartografica:
  a) Ubicazione delle prospezioni geognostiche scala 1: 200 – 1: 1000.
  b) Risultanze delle prospezioni (stratigrafie, diagrammi, grafici).
  c) Sezioni geologico tecniche alla scala dell'intervento
  d) Sintesi dei calcoli di stabilità e della portanza ammissibile.

Relazione geologica di fine lavori

- Sintesi degli elementi geologico tecnici relativi all'intervento.
- Descrizione del sistema fondazionale.
- Descrizione del sistema di drenaggio.
- Descrizione dei eventuali sistemi di monitoraggio.
- Piano di manutenzione dei sistemi di drenaggio.
- Documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento.
- Certificazione a firma congiunta con il Direttore dei Lavori attestante l'assoluta osservanza delle prescrizioni contenute nella "Relazione geologica di fattibilità" e nella "Relazione geologica geotecnica".