COMUNE DI DIANO ARENTINO
PROVINCIA DI IMPERIA

PIANO URBANISTICO COMUNALE

RELAZIONE E NORME GEOLOGICHE

PROGETTAZIONE URBANISTICA:
Arch. Erminia Airenti Via XX Settembre 35, 18100 IMPERIA

CONSULENZA SCIENTIFICO METODOLOGICA:
Arch. Giampiero Lombardini, Via N. Fabrizi 70/8, 16148 GENOVA

Collaboratore: Dott. Arch. Danilo Guasco

CONSULENZA ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI:
Geol. Giorgio Ligorini, Via Antica dell'Ospizio, n.1 - 18100 IMPERIA

CONSULENZA ASPETTI AGRONOMICI E FORESTALI:
Dott. Laura Ragozza; Via Nazionale 313, 16039 Sestri Levante (GE)

6A RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

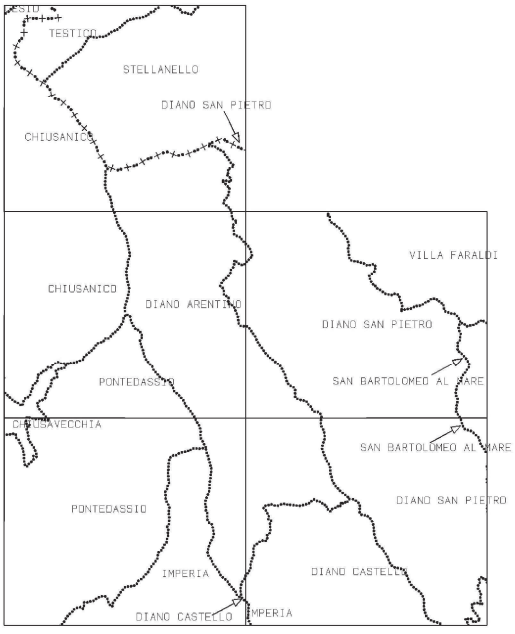
Scala 1:10000

0 100 200 300 400 500

Equidistanza delle isoipse 5 m

RAPPRESENTAZIONE CONFORME DI GUASS-BOAGA (SISTEMA NAZIONALE)
Le coordinate geografiche sono riferite al asistema ED 1950
Il reticolo cartografico è riferito al sistema nazionale GAUSS-BOAGA

ADOTTATO CON
N. DEL



Studio di Geologia Dott. Giorgio Ligorini
Via Antica dell'Ospizio n.1, 18100 Imperia
Tel e Fax 0183.275657 - e-mail: giorgio.ligorini@gmail.com
Consulenze geologico tecniche ed ambientali

Indice

1. Premessa 2
2. Riferimenti normativi 2
3. Metodologia d'indagine 3
4. Inquadramento geografico 4
5. Carta dell'acclività dei versanti 5
6. Carta geologica 6
7. Carta geomorfologica 8
8. Carta idrogeologica 11
9. Carta geologico-tecnica e delle indagini geognostiche 13
10. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica 14
11. Carta dei vincoli di piano 16
12. Carta della suscettività d'uso del territorio 16

1. Premessa

La presente "Relazione geologica generale" rientra nell'ambito dell'"Indagine geologica" redatta a corredo del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del comune di Diano Arentino (IM), che ha avuto lo scopo di verificare le condizioni di pericolosità geomorfologica ed idrogeologica del territorio comunale e valutarne di conseguenza l'idoneità ad ospitare le future espansioni urbanistico edilizie.

In particolare, l'indagine geologica è stata articolata in tre fasi distinte:

- La prima fase di studio, le cui risultanze sono riportate nel presente documento, ha previsto un'indagine conoscitiva definendo i lineamenti geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto del territorio comunale. I dati acquisiti sono stati successivamente rappresentati nelle cinque cartografie di base che costituiscono parte integrante della documentazione geologica del P.U.C.
- Successivamente, è stata eseguita un'analisi critica delle conoscenze in possesso ed è stata operata una suddivisione del territorio in aree omogenee a diverso grado di pericolosità geomorfologica e differente "comportamento geologico tecnico". Tale fase di studio ha previsto la redazione di tre cartografie di sintesi di cui una prescrittiva denominata "Carta di suscettività d'uso del territorio".
- In ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente, sono state poi redatte le "Norme geologiche" ovvero le prescrizioni che definiscono il livello di fruibilità urbanistica delle varie zone omogenee della "Carta di suscettività d'uso del territorio" e disciplinano gli accertamenti geologici e geognostici che dovranno accompagnare i futuri interventi sul territorio comunale.

Vengono qui di seguito illustrate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dell'ambito indagato, le modalità di redazione delle cartografie di base (Carta dell'acclività, Carta geologica, Carta geomorfologica, Carta idrogeologica, Carta geologico-tecnica e delle indagini) ed i criteri applicati per la redazione dei documenti prescrittivi di sintesi (Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, Carta dei vincoli, Carta della suscettività d'uso del territorio).

2. Riferimenti normativi

Il Piano Urbanistico Comunale è stato redatto in ottemperanza alla normativa vigente e precisamente:

- Circolare Regione Liguria n.2077 del 27.04.1988 attuativa della Legge Regionale N. 24 del 08.07.1987 "*Disposizioni per lo snellimento delle procedure urbanistiche in*

attuazione della legge 28 febbraio 1985 n. 47 e disciplina degli strumenti urbanistici attuativi".

- Legge Regionale n.36 del 04.09.1997 "*Legge urbanistica regionale*"
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1745 del 27.12.2013 *"Art.7, c.3, lettera c) L.R. 36/1997 Approvazione linee guida per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici comunali"*

3. Metodologia d'indagine

Per l'elaborazione dello studio è stato consultato ed utilizzato il seguente materiale:

- Carta tecnica regionale (vettoriale) in scala 1: 10.000 (Sezione 259050 "Diano Marina Ovest" e Sezione 259010 "Stellanello").
- Carta geologica regionale (Progetto CARG) – rilievi in scala 1:10.000.
- Fotografie aeree.
- Studi geologici reperiti in bibliografia specializzata.
- Indagini geologiche a corredo di interventi di iniziativa pubblica e privata reperiti presso l'Ufficio tecnico del Comune di Diano Arentino (IM).

Per l'espletamento dell'incarico è stata inizialmente eseguita una ricerca bibliografica ed una revisione della documentazione disponibile (articoli di letteratura, precedenti indagini geologiche, campagne di sondaggi geognostici, ecc.). La ricostruzione geologico geomorfologica del territorio comunale si è avvalsa in particolar modo della Carta geologica regionale e dei dati del Piano di Bacino su cui insiste il territorio comunale, ovvero l'Ambito n.7 "Dianese".

La documentazione disponibile ha consentito di poter disporre di una considerevole quantità di dati geologici che sono stati portati alla scala del Piano Urbanistico Comunale.

Le informazioni raccolte sono state verificate in primo luogo mediante un esame delle fotografie aeree per l'individuazione delle strutture geologiche e geomorfologiche a media e grande scala integrando successivamente il quadro conoscitivo con un accurato rilevamento geologico sul terreno.

Le risultanze delle indagini e le caratteristiche del territorio comunale sono state riportate nelle seguenti cartografie:

- *Carta dell'acclività dei versanti*: l'elaborato riporta l'andamento morfologico dell'intero territorio comunale.

- *Carta geologica*: l'elaborato riporta le litologie presenti sul territorio comunale ovvero il substrato roccioso di base ed il suo assetto giaciturale, i maggiori corpi detritici ed alluvionali, gli elementi geostrutturali.
- *Carta geomorfologica*: la carta individua le principali coperture detritiche, i paleoaccumuli ed il loro stato di attività, i depositi alluvionali, le aree caratterizzate da roccia affiorante ed in generale tutti i processi geomorfologici in atto.
- *Carta idrogeologica*: la carta idrogeologica individua gli acquiferi a comportamento idrogeologico omogeneo e le principali captazioni idriche destinate ad uso potabile.
- *Carta geologico-tecnica (e delle indagini):* riporta la caratterizzazione litotecnica del substrato e le caratteristiche tipologiche delle coperture detritiche (coltri di versante, accumuli di frana, depositi alluvionali), unitamente all'ubicazione delle campagne geognostiche svolte sul territorio comunale a supporto dei principali interventi urbanistico edilizi e delle indagini di maggior approfondimento al livello 1 per gli studi di microzonazione sismica.
- *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica:* ha lo scopo di individuare, alla scala comunale, le condizioni che possono modificare le caratteristiche del moto sismico definendo le aree dove, in caso di terremoto, possono verificarsi fenomeni di instabilità come liquefazioni, cedimenti, frane indotte dal sisma e movimenti del terreno.
- *Carta dei vincoli di Piano*: l'elaborato riporta i vincoli di carattere prettamente geologico ed idraulico gravanti sul territorio quali le limitazioni imposte dal Piano di bacino, il vincolo idrogeologico, vincoli cimiteriali, ecc.
- *Carta della suscettività d'uso del territorio*: l'elaborato riporta le indicazioni relative alle limitazioni ed ai condizionamenti all'uso del territorio, in relazione sia ai vincoli e alle restrizioni definiti dagli strumenti di pianificazione territoriale o dalle leggi sovraordinate, sia alle criticità di carattere geologico che implicano specifiche cautele nella realizzazione degli interventi consentiti.

4. Inquadramento geografico

Il comune di Diano Arentino (IM) si sviluppa su un'estensione di circa 8.3 kmq nell'entroterra dianese della Riviera Ligure di Ponente, a nord est del capoluogo della Provincia di Imperia.

Il territorio comunale è delimitato ad est dal corso del Torrente Evigno - San Pietro, a nord dalla linea di crinale che collega il Pizzo d'Evigno (990 m s.l.m.) con Monte Cereso (910 m s.l.m.), ad ovest con la linea di crinale che collega il Pizzo d'Evigno con il Monte

Caro (837 m s.l.m) e il Passo delle Grillarine (434 m s.l.m.), mentre a sud il confine corre in corrispondenza della località Villaggio Merea.

Le coordinate estreme entro cui vengono delineati i limiti comunali risultano essere, sul reticolo Gauss-Boaga della C.T.R.:

4 870 350 NORD
4 864 300 SUD
1 424 500 EST
1 421 150 OVEST

Il territorio comunale si sviluppa quasi unicamente su ambiti di versante esposti ad est, in destra orografica del Torrente Evigno - San Pietro, che rappresenta il corso d'acqua maggiormente significativo.

Il centro abitato di Diano Arentino rappresenta il nucleo abitativo principale ed è ubicato nella porzione centrale del territorio comunale; gli altri centri abitati principali sono rappresentati dalla frazione Evigno, le Borgate Bonifacio, Borello, Poggio, Villa Chiesa e la località Villaggio Merea.

Per quel che riguarda la viabilità principale, la più importante arteria di collegamento è rappresentata dalla Strada Provinciale n. 37 che corre in direzione SE – NW e collega gli abitati di Diano Marina e Diano Castello con quello di Diano Arentino.

5. Carta dell'acclività dei versanti

La Carta dell'acclività dei versanti costituisce la prima cartografia di base ed è stata redatta in scala 1: 10.000; l'elaborato riporta l'andamento morfologico dell'intero territorio comunale ed è stato utilizzato il tematismo allegato al Piano di Bacino che raggruppa le pendenze nelle seguenti sette classi:

1) 0% - 10%
2) 11% - 20%
3) 21% - 35%
4) 36% - 50%
5) 51% - 75%
6) 76% - 100%
7) > 100%

6. Carta geologica

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 a 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.

Lungo il territorio comunale si individuano i termini litologici appartenenti alla Formazione del Flysch di Sanremo ed in particolare al Membro di San Lorenzo ed al Membro di Villa Faraldi, indicati sulla Carta geologica regionale rispettivamente con la dicitura FSM_4 e FSM_2.

Dal punto di vista litologico, il Membro di San Lorenzo è costituito da strati arenaceo argillitici con intercalazioni di calcilutiti e rari strati marnoso arenacei spessi al massimo 1–2 metri derivanti da ambienti di piana bacinale ristretta, ubicata sotto il limite di compensazione di carbonati ed interessata in prevalenza da torbiditi arenaceo-siltitico-argillitiche che vengono a costituire la parte sommitale del "Flysch di Sanremo".

Il Membro di Villa Faraldi è invece rappresentato da marne ed arenarie calcaree costituenti strati torbiditici con spessori pari a circa 1-5 metri derivanti anch'esse da ambiente di piana bacinale ristretta ubicata al di sotto della linea di compensazione dei carbonati ma interessata da torbiditi marnoso ed arenaceo calcaree di zona distale.

Il complesso flyschoide raggiunge l'attuale posizione entro il Miocene Superiore, seguendo così l'evoluzione della catena alpina; 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 Evigno - San

Pietro; le alluvioni occupano una limitata porzione dell'ambito comunale, ubicata lungo il confine est del bacino dove raggiungono potenze modeste.

In merito all'assetto geostrutturale, i tratti fondamentali nell'evoluzione del paesaggio sono da ricercare nella neotettonica post-pliocenica che, in seguito ad 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.

Lungo l'ambito indagato si individuano vaste porzioni del territorio caratterizzate da una certa continuità della giacitura del piano di stratificazione con immersione verso NE e bassa inclinazione.

Viene qui di seguito riportata la descrizione dei litotipi rilevati (in ordine cronologico dal più recente al più antico) con l'indicazione delle rispettive diciture e delle strutture geologiche che sono state riportate nella "Carta geologica", redatta in scala 1: 10.000:

DEPOSITI QUATERNARI

- Coltri eluvio-colluviali: (**b_2**): coperture detritiche, spesso rimaneggiate e di spessore medio ed elevato; 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, hanno una tessitura basata su una matrice argillosa limosa nella quale sono inclusi 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.
- Depositi alluvionali recenti, attuali e terrazzati (**b**): i depositi alluvionali attuali sono costituiti in prevalenza da ciottoli di pezzatura mediamente grossolana all'interno dell'attuale letto del Torrente Evigno - San Pietro. I depositi alluvionali recenti e terrazzati occupano due aree di fondovalle di limitata estensione areale in località Virgili e Villa Talla. Il limite di tali sedimenti è quasi sempre mascherato da una sottile coltre detritica di tipo "pedemontano".
- Depositi di frana (**a_1**): accumuli gravitativi di materiale eterogeneo ed eterometrico, di frana attiva, quiescente e stabilizzata.

UNITA' TETTONICA SAN REMO MONTE SACCARELLO

- Formazione del Flysch di Sanremo - Membro di San Lorenzo (FSM_4): è rappresentato da strati arenaceo argillitici con intercalazioni di calcilutiti e rari strati marnoso arenacei spessi al massimo 1-2 metri derivanti da ambienti di piana bacinale ristretta, ubicata sotto il limite di compensazione di carbonati ed interessata in prevalenza da

torbiditi arenaceo-siltitico-argillitiche che vengono a costituire la parte sommitale del "Flysch di Sanremo" (Maastrichtiano Sup.).

- Formazione del Flysch di Sanremo - Membro di Villa Faraldi (FSM_2): si tratta di marne ed arenarie; sono presenti inoltre livelli calcilutitici passanti a strati marnoso arenacei e arenaceo argillitici (Campaniano Sup. – Maastrichtiano Sup.).

FAGLIE

Lungo il territorio comunale si individua una lineazione significativa con orientamento NE-SW passante in corrispondenza dell'abitato di Diano Arentino (IM).

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.

7. Carta geomorfologica

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 dunque 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 evidenziata una morfologia per la maggior parte collinare con prevalente terrazzamento eseguito con muri in pietra a secco per la quasi totalità dell'ambito indagato, con una corona a spartiacque caratterizzata da monti a discreta altitudine in un ambiente premontano.

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 per lo più modesti.

L'intero territorio comunale è caratterizzato da una franosità diffusa per la presenza di numerosi corpi di paleofrana sia stabilizzati che quiescenti: si tratta in particolare di potenti accumuli generalmente di origine gravitativa antica costituiti da insiemi caotici di materiale lapideo frammisti ad elementi derivanti da coltri detritiche.

In corrispondenza dei corpi di paleofrana si individuano numerosi indicatori di elevata suscettività al dissesto (acclività, processi erosivi in atto, ecc.) e le condizioni geologiche

e geomorfologiche rilevate alla scala del piano evidenziano situazioni al limite della stabilità con potenziali riattivazioni dei movimenti franosi in seguito ad eventi straordinari (alluvioni, terremoti, ecc.).

La paleofrana maggiormente significativa si estende dalla base della scarpata che sovrasta la Borgata di Villa Costa fino al corso del Torrente Evigno coinvolgendo l'abitato di Diano Arentino, la Borgata Bonifacio e le Frazioni Poggio e Maccari. Si tratta di un fenomeno franoso con cinematismo prevalentemente traslativo a cui hanno fatto seguito movimenti secondari di tipo complesso (scorrimento e colamento) alcuni dei quali non ancora stabilizzati.

In tutti gli abitati coinvolti dal movimento franoso si rinvengono lesioni ed assestamenti più o meno significativi dei fabbricati e delle opere di sostegno a testimonianza dell'instabilità generale dell'area; le cause predisponenti i dissesti sono attribuibili alle scadenti caratteristiche geotecniche dell'accumulo ed alla circolazione idrica sotterranea. In particolare, i diffusi fenomeni di scivolamento superficiale si verificano in occasione dei periodi piovosi più persistenti che determinano un innalzamento del livello della falda freatica e, di conseguenza, un peggioramento delle caratteristiche geotecniche dei terreni.

Un secondo importante paleoaccumulo coinvolge il versante su cui si sviluppa l'abitato di Evigno: come nel caso precedente, si tratta di un esteso accumulo detritico di origine gravitativa caratterizzato da diffuse criticità di carattere idrogeologico e, soprattutto nella porzione sommitale, da numerose circolazioni idriche sotterranee e zone di impregnazione.

L'esame geomorfologico individua infine altri estesi corpi detritici che tuttavia interessano porzioni di territorio ad oggi scarsamente insediate.

Vengono di seguito riportati i tematismi ed i fenomeni geomorfologici che sono stati riportati nella carta geomorfologica redatta in scala 1: 10.000:

ROCCIA AFFIORANTE E/O SUBAFFIORANTE CON COPERTURE DETRITICHE DISCONTINUE FINO A 1 METRO DI SPESSORE

- In buone condizioni di conservazione e/o disposizione favorevole delle strutture rispetto al pendio. **(R)**

  In questa classe vengono cartografate le aree in roccia affiorante o subaffiorante, con coperture detritiche inferiori ad 1.0 metro di spessore, con disposizione favorevole o indifferente della superficie di strato rispetto al pendio. Si tratta di ambiti geomorfologici che non presentano particolari problemi di stabilità, talora con criticità locali non cartografabili alla scala del piano.

- In buone condizioni di conservazione e/o disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio. **(Rs)**

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

- In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata **(Rf)**

  In questa classe vengono cartografate le aree in roccia affiorante o subaffiorante, con coperture detritiche inferiori ad 1.0 metro di spessore, in condizioni di spinta alterazione e fratturazione. Si tratta di ambiti geomorfologici che talora possono presentare particolari problemi di stabilità, dovuti a locali fenomeni di crollo e ribaltamento.

COLTRI, COPERTURE DETRITICHE E DEPOSITI ELUVIO COLLUVIALI DA 1 A 3 METRI **(cf)**

Si tratta di coltri, coperture detritiche e depositi eluvio colluviali di spessore modesto, costituiti da argilla limo e ghiaia, la cui stabilità è condizionata dalla presenza di acque superficiali o da fenomeni di ruscellamento superficiale.

COLTRI ELUVIO COLLUVIALI CON POTENZA SUPERIORE A 3 METRI **(b2)**

Si tratta di coperture detritiche 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 in pietra 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. Dal punto di vista litologico sono costituite in prevalenza da uno scheletro lapideo in una matrice argillosa limosa.

DEPOSITI ALLUVIONALI **(b)**

Depositi alluvionali già identificati nella carta geologica e descritti nel precedente paragrafo.

CORPO DI FRANA ATTIVA **(FrA)**

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

CORPO DI FRANA QUIESCENTE **(FrQ)**

Sono corpi di frana attualmente stabilizzati, distinti in fenomeni di "scivolamento rotazionale/traslativo" e di "movimenti non definiti", che presentano 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, ecc.).

CORPO DI FRANA STABILIZZATA **(FrS)**

Sono i corpi di frana individuati nella carta geologica nei quali sono cessate per esaurimento le cause e le attività che le hanno generate; i corpi di frana ovvero le paleofrane, distinti in fenomeni di "colamento lento" e "movimenti non definiti", sono caratterizzate da potenti accumuli generalmente di origine gravitativa antica costituiti da insiemi caotici di materiale eterometrico.

CIGLI GEOMORFOLOGICI 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.

FENOMENI DI 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.

FENOMENI DI EROSIONE SPONDALE

I fenomeni di erosione spondale sono ubicati nella parte alta del territorio comunale, immediatamente a vale dell'abitato di Evigno, dove sono favoriti dall'elevata acclività dei versanti e dalla forte pendenza dell'asta torrentizia.

8. Carta idrogeologica

La Carta idrogeologica, redatta in scala 1: 10.000, deriva dalla Carta Geologica per l'attribuzione dei vari tipi di permeabilità alle formazioni rocciose ed a quelle detritiche ed alluvionali.

Alle coperture detritiche, ai depositi di frana ed ai depositi alluvionali è stata assegnata una permeabilità medio alta, mentre al substrato roccioso flyschoide è stata attribuita una permeabilità scarsa. In particolare sono state distinte le seguenti aree a differente comportamento idrogeologico:

TERRENI ALTAMENTE PERMEABILI

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

TERRENI MEDIAMENTE PERMEABILI

In tale classe rientrano i depositi di frana attiva, quiescente, stabilizzata e le coltri detritiche potenti; tali accumuli presentano valori della permeabilità per porosità molto variabili in funzione della frazione argillosa e dallo stato di aggregazione dei materiali stessi. Le acque meteoriche infiltrandosi dalla superfici giungendo a contatto con la roccia in posto, caratterizzata da minore permeabilità, formano una zona di saturazione la cui fluttuazione è funzione della pendenza dei versanti e della frequenza degli eventi atmosferici.

TERRENI SCARSAMENTE PERMEABILI

Si tratta della roccia di substrato che risulta scarsamente permeabile per fratturazione, nella quale la circolazione dell'acqua avviene lungo le discontinuità primarie (stratificazione) e/o acquisite (fratture e faglie) presenti nell'ammasso roccioso. In uno spaccato verticale dell'affioramento roccioso, si differenzia una zona più superficiale detta "livello aerato", caratterizzata da una permeabilità accentuata e che garantisce una buona infiltrazione delle acque meteoriche. In profondità il deflusso delle acque avviene all'interno del reticolo delle discontinuità ed è fortemente influenzato dal regime pluviometrico locale; la circolazione idrica sotterranea segue percorsi tortuosi e spesso difficilmente individuabili.

La circolazione idrica sotterranea è tuttavia limitata a causa della presenza di numerosi intercalari argillosi che limitano i fenomeni di infiltrazione.

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 variabile e legata al regime pluviometrico stagionale.

Nella carta idrogeologica sono stati inoltre riportati i seguenti tematismi:

AREE CON EMERGENZE IDRICHE DIFFUSE

Aree caratterizzate da emergenze idriche diffuse e da zone di saturazione.

POZZI O SORGENTI AD USO POTABILE

Ubicazione delle sorgenti e dei pozzi destinati ad uso potabile, reperita presso l'Ufficio risorse idriche dell'Amministrazione provinciale di Imperia, aggiornata al mese di Settembre 2013.

FAGLIA E DEFLUSSO IDRICO SOTTERRANEO

Ubicazione della principale faglia presente nel territorio comunale che costituisce una via preferenziale del deflusso idrico sotterraneo.

9. Carta geologico-tecnica e delle indagini geognostiche

L'esame della carta geologico tecnica ha permesso una prima definizione delle aree a diversa suscettività d'uso individuando tre ambiti caratterizzati rispettivamente dalla presenza del substrato roccioso lapideo (substrato flyschoide), dei terreni di copertura (coperture detritiche, coltri eluvio colluviali e depositi alluvionali) e dei depositi di frana. In particolare, la carta, redatta in scala 1: 10.000, riporta i seguenti tematismi:

SUBSTRATO LAPIDEO STRATIFICATO (**LPS**)

Tale ambito, indicato con la dicitura (LPS), rappresenta il substrato lapideo stratificato ed è stato differenziato nelle seguenti tre subclassi litotecniche in funzione del grado di fratturazione, definito sia sulla base del parametro Jv che sul grado di fratturazione individuato nella Carta geomorfologica:

- Subclasse (**LPS-1a**): rappresentata dal Membro di Villa Faraldi ovvero da roccia in buone condizioni di conservazione con Jv<13
- Subclasse (**LPS-1b**): rappresentata dal Membro di San Lorenzo ovvero da roccia in medie condizioni di conservazione con 14<Jv<23
- Subclasse (**LPS-1c**): roccia in scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata e con 24<jv<31

Per la definizione del parametro Jv è stato fatto riferimento alle "*Specifiche tecniche relative ai criteri e linee guida regionali, …., per l'approfondimento degli studi geologico tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale, ad integrazione della DGR n.471/2010*"

TERRENI DI COPERTURA

La caratterizzazione dei terreni di copertura è stata desunta dalla carta geomorfologica unitamente alle informazioni prevenienti dalle indagini geognostiche eseguite sul

territorio comunale nell'ambito di vari interventi urbanistico edilizi sia di iniziativa pubblica che privata. I terreni sono stati suddivisi nelle seguenti sottoclassi:

- Depositi alluvionali (**GM**): ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
- Coperture detritiche, coltri eluvio colluviali (**CL**): argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose e argille magre

DEPOSITI DI FRANA

I depositi di frana sono stati cartografati con la dicitura (**DF**) e sono costituti da accumuli caotici a granulometria variabile (da terreni fini fino ad intere porzioni di substrato roccioso).

10. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

La carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, redatta in scala 1: 5.000, ha avuto lo scopo di individuare alla scala comunale le condizioni che possono modificare le caratteristiche del moto sismico definendo le aree dove, in caso di terremoto, possono verificarsi fenomeni di instabilità come liquefazioni, cedimenti, frane indotte dal sisma e movimenti del terreno.

L'indagine ha previsto inizialmente la predisposizione di uno studio di livello 1 in ottemperanza a quanto disposto dalla Delibera Regionale 714/2011 "*Specifiche tecniche relative ai criteri e linee guida regionali, ai sensi dell'art.1 comma 1 della L.R. 29/83, per l'approfondimento degli studi geologico tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale, ad integrazione della DGR n.471/2010*".

Come specificato nella normativa sopracitata, il livello 1 ha carattere qualitativo e consiste nella raccolta dei dati geologici, geomorfologici, litotecnici di base al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee in termini di prospettiva sismica distinguendo le aree dove sono attesi fenomeni di amplificazione sismica e suscettibili di instabilità in caso di terremoto da quelle in cui non si prevedono modifiche dello scuotimento sismico.

La scheda regionale descrittiva del Comune prevede tuttavia che nell'ambito del livello 1 vengano eseguiti studi di approfondimento per tre aree che attualmente risultano totalmente sprovviste di indagini, rappresentate dal centro abitato di Merea, dalla parte settentrionale del fondovalle del Torrente Evigno e dal centro abitato di Diano Arentino con le località di Villa Chiesa e Poggio. A completamento delle informazioni raccolte, sono state pertanto eseguite indagini di sismica passiva (HVSR) in corrispondenza di tali aree allo scopo di definire l'assetto stratigrafico e la sismicità locale. L'ubicazione delle indagini HVSR è stata riportata sia sull'allegato 4F "Carta geologico – tecnica" che

sull'allegato 4H "Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica" mentre le risultanze delle prospezioni sono state riportate nell'allegato 4G "Indagini geognostiche".

Le informazioni desunte dallo studio di microzonazione sismica del territorio ha portato alla suddivisione del territorio in tre aree definite rispettivamente:

ZONE STABILI (A)

Zone in cui il moto sismico non viene modificato rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida; in tale classe sono state cartografate le aree dove il substrato geologico litoide stratificato è affiorante e subaffiorante. Sono state individuate le seguenti sottoclassi:

- Zona A1: Substrato lapideo stratificato con giacitura delle discontinuità favorevole o indifferente rispetto al pendio.
- Zona A2: Substrato lapideo stratificato con giacitura delle discontinuità sfavorevole rispetto al pendio.
- Zona A3: Substrato lapideo stratificato molto alterato e/o fratturato

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI (B)

Zone in cui il moto sismico viene amplificato a causa delle caratteristiche morfologiche, strutturali, stratigrafiche e geotecniche dei terreni. Sono state individuate le seguenti sottoclassi:

- Zona B1: Depositi alluvionali.
- Zona B2: Coltri eluvio-colluviali con potenza superiore a 3 metri.

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA' (C)

Zone in cui sono presenti dissesti suscettibili di attivazione o di incremento da parte del sisma; sono state individuate le seguenti sottoclassi:

- Zona C1: Frane attive.
- Zona C2: Frane quiescenti.
- Zona C3: Frane stabilizzate.

In merito agli studi geologici, non sono state individuate lineazioni classificabili come "Faglia capace" e pertanto non sono state evidenziate fasce di debolezza tettonica e relative zone di rispetto.

Come riportato nella Carta dell'acclività il territorio comunale è caratterizzato quasi interamente da pendenze superiori a 15° e che pertanto possono essere suscettibili di fenomeni di amplificazione topografica. Dal punto di vista grafico non si è dunque

ritenuto necessario evidenziare tali aree con un tratteggio in sovrapposizione ai tematismi precedentemente descritti.

Per quel che riguarda le forme geomorfologiche quali creste di versante, orli di scarpata ecc. riportate nella carta geomorfologica, tali elementi non presentano un'estensione tale da individuare microzone a diversa risposta sismica rispetto all'areale in cui sono inserite alla scala del Piano, ma rappresentano condizioni da tenere in considerazione nell'ambito della progettazione degli interventi urbanistico edilizi in quanto possono costituite fattori secondari di amplificazione delle onde sismiche.

11. Carta dei vincoli di piano

La carta dei vincoli di piano riporta i principali vincoli di carattere geologico gravanti sul territorio sovraordinati alla normativa del Piano Urbanistico Comunale; in particolare vengono individuate le perimetrazioni relative a:

- Fasce fluviali: (Aree storicamente inondate non indagate) individuate dal Piano di Bacino.
- Aree a pericolosità e suscettività al dissesto molto alta: aree Pg4 (Frane attive) individuate dal Piano di Bacino.
- Aree a pericolosità e suscettività al dissesto alta: aree Pg3B (Frane quiescenti) individuate dal Piano di Bacino.
- Vincolo idrogeologico (Ex R.D.L. 30.12.1923 N.3267)
- Fascia di tutela e di rispetto per opere di captazioni destinate ad uso potabile
- Fascia di rispetto cimiteriale
- Reticolo idrografico.

Il reticolo idrografico è stato desunto da quello regionale, adottato con DGR 1449/2012, e da quello riportato nel Piano di Bacino, sovrapponendolo alla carta tecnica regionale vettoriale. In considerazione delle difformità rilevate tra i formati vettoriale e raster della carta tecnica regionale, per ciascun intervento edilizio sarà necessario verificare sempre puntualmente l'andamento dei corsi d'acqua più vicini sia sulle cartografie ufficiali che sulle planimetrie catastali.

12. Carta della suscettività d'uso del territorio

La carta della suscettività d'uso del territorio è una carta di sintesi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed idrauliche, che fornisce tutte le indicazioni all'uso del territorio in relazione ai vincoli ed alle restrizioni definite dagli strumenti di pianificazione o leggi sovraordinate ed alle criticità geologiche presenti sul

territorio comunale. Come prescritto dalla normativa di riferimento, la carta deve essere utilizzata con le norme geologiche di piano che ne riportano la disciplina d'uso.

L'elaborato viene ottenuto dall'incrocio tra la carta dell'acclività, la carta geomorfologica, la carta idrogeologica e la carta litotecnica con la sovrapposizione della carta dei vincoli attribuendo ad ogni poligono ottenuto un valore di classe di suscettività d'uso.

L'analisi e la procedura di sovrapposizione, come indicato nelle Linee guida redatte dalla Regione Liguria, hanno condotto ad una suddivisione del territorio comunale in cinque diverse classi di utilizzo (Zone) in funzione della crescente complessità delle problematiche geologico tecniche:

Classe 1: Suscettività d'uso non condizionata

Classe 2: Suscettività d'uso moderatamente condizionata

Classe 3: Suscettività d'uso condizionata

Classe 4: Suscettività d'uso parzialmente limitata

Classe 5: Suscettività d'uso limitata

Le classi sono state poi ulteriormente ripartite in diverse sottoclassi a seconda della criticità geologica, idraulica, idrogeologica e geomorfologica prevalente. Ad ogni classe d'uso è stata poi associata una specifica norma geologica modulata con indicazioni puntuali per ognuna delle sottoclassi individuate.

Vengono qui di seguito descritte le procedure e le metodologie utilizzate per l'individuazione delle classi di suscettività d'uso in funzione delle diverse criticità riscontrate attraverso l'incrocio ragionato fra le diverse carte verificando la congruità dei dati. Il primo passo ha previsto la perimetrazione delle seguenti criticità e l'attribuzione del relativo codice di suscettività:

Tab. 1 – **Classe 5**: criticità idrauliche e geologiche soggette a vincolo

Fonte del vincolo	Tipo di criticità	Codice di origine	Codice di suscettività
Piano di Bacino	Frana attiva	Pg4	5g
Rilievi geologici alla scala del Piano (*)	Frana attiva	-	5g
Piano di Bacino	Aree storicamente inondate e non indagate	Fascia A*	5i

(*) Le indagini geologiche di maggior dettaglio svolte nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale hanno individuato elementi di modifica al quadro della franosità definito dal Piano di Bacino (aree indicate come Pg4, Pg3A e Pg3B) estendendo le aree in dissesto ed individuando ulteriori corpi di frana. Nelle more di approvazione della nuova perimetrazione proposta all'Autorità di bacino, è stato attribuito a tali porzioni di territorio il medesimo codice di suscettività previsto per i dissesti del Piano di bacino in base al grado di attività (attivo, quiescente e stabilizzato).

Tab. 2 – **Classe 5**: criticità idrogeologiche soggette a vincolo

Fonte del vincolo	Tipo di criticità	Codice di origine	Codice di suscettività
D.Lgs 152/2006	Risorsa idrica	Fascia di tutela pozzi ad uso potabile	5ri

Tab. 3 – **Classe 4**: criticità geologiche soggette a vincolo

Fonte del vincolo	Tipo di criticità	Codice di origine	Codice di suscettività
Piano di Bacino	Frana quiescente	Pg3A	4g
Rilievi geologici alla scala del Piano	Frana quiescente	--	4g

Tab. 4 – **Classe 4**: criticità idrogeologiche soggette a vincolo

Fonte del vincolo	Tipo di criticità	Codice di origine	Codice di suscettività
D.Lgs 152/2006	Risorsa idrica	Fascia di rispetto pozzi ad uso potabile	4ri

Tab. 5 – **Classe 3**: criticità geologiche soggette a vincolo

Fonte del vincolo	Tipo di criticità	Codice di origine	Codice di suscettività
Piano di Bacino	Frana stabilizzata	Pg3B	3asd

Tab. 6 – Classi di suscettività d'uso per incrocio fra acclività ed elementi geomorfologici

		Elementi geomorfologici			
		Coltri sottili	**Coltri potenti**	**Frane stabilizzate**	**Ruscellamento diffuso**
Acclività	20%<P>50%	2fs	3asd	3asd	2fs
	P>50%	3fs			

Tab. 7 – Classi di suscettività d'uso per incrocio fra acclività e caratteristiche litotecniche per le aree in roccia affiorante e subaffiorante

		Subclassi litotecniche		
		1a	**1b**	**1c**
Acclività	20%<P>50%	1	1	2gt
	P>50%		2gt	3gt

Tab. 8 – Classi di suscettività d'uso per criticità idrogeologiche

Criticità idrogeologiche	**Codice di suscettività**
Aree con emergenze idriche diffuse	3idr

Poiché il territorio comunale è caratterizzato quasi interamente da pendenze superiori al 20% è stata omessa nelle tabelle sopra riportate la classe con pendenze 0%<P<20%.

Le varie diciture riportate in nomenclatura riguardano le varie criticità del territorio ed in particolare: fs= franosità, gt=geotecnica, idr=idrogeologia e asd=alta suscettività al dissesto.

Dalla sovrapposizione delle diverse carte tematiche sono emersi poligoni di dimensioni eccessivamente piccole e non rappresentative: durante la riorganizzazione della cartografia si è proceduto dunque ad una ragionata eliminazione di tali porzioni, classificando le aree con le classi di suscettività maggiormente restrittive.

Nel caso in cui si sia verificata la contemporaneamente presenza di più problematiche, il poligono corrispondente è stato associato alla classe di suscettività d'uso più alta e nell'etichetta è stata riportata, tra parentesi, la dicitura della classe a suscettività minore.

Per quanto attiene la carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, tale carta di sintesi ha avuto lo scopo di individuare alla scala comunale le condizioni che possono modificare le caratteristiche del moto sismico definendo le aree dove, in caso di terremoto, possono verificarsi fenomeni di instabilità come liquefazioni, cedimenti, frane indotte dal sisma e movimenti del terreno. Le informazioni desunte dallo studio di microzonazione sismica del territorio ha portato alla suddivisione del territorio in tre aree definite rispettivamente "Zone stabili", "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali" e "Zone instabili" che ha permesso di verificare le scelte di zonizzazione operate.

La procedura di sovrapposizione e l'analisi critica adottata ha portato alla suddivisione del territorio nelle classi d'utilizzo e relative sottoclassi riportate nella tabella seguente; a ciascuna classe d'uso e relativa sottoclasse è stata quindi associata una specifica norma geologica modulata con indicazioni di dettaglio in base alle criticità geologiche ed idrauliche rilevate.

CLASSE	CLASSE DI SUSCETTIVITA'	CODICE DI SUSCETTIVITA'	TIPO DI CRITICITA'
1	Suscettività d'uso non condizionata	**1**	Substrato roccioso affiorante o subaffiorante, su aree con pendenza inferiore al 50%
2	Suscettività d'uso moderatamente condizionata	**2fs**	Coltri sottili su versanti con pendenza compresa tra 20% e 50%
			Zone interessate da ruscellamento diffuso
		2gt	Versanti caratterizzati da substrato roccioso affiorante o subaffiorante (Formazione del Flysch di Sanremo, Membro di San Lorenzo "FSM_4") su versanti con pendenza > 50%
			Versanti caratterizzati da substrato roccioso affiorante o subaffiorante molto alterato e/o fratturato su versanti con pendenza compresa tra 20 e 50%
3	Aree con suscettività d'uso condizionata	**3fs**	Coltri sottili su versanti con pendenza > 50%
		3asd	Frane stabilizzate
			Depositi alluvionali
			Coperture detritiche di maggior spessore su versanti con pendenza >20%
		3gt	Versanti caratterizzati da substrato roccioso affiorante o subaffiorante molto alterato e/o fratturato su versanti con pendenza >50%
		3idr	Aree con emergenze idriche diffuse
4	Suscettività d'uso parzialmente limitata	**4g**	Frane quiescenti
		4ri	Fasce di rispetto delle captazioni ad uso potabile
5	Suscettività d'uso limitata	**5g**	Frane attive
		5i	Aree storicamente inondate non indagate
		5ri	Fasce di tutela assoluta delle captazioni ad uso potabile