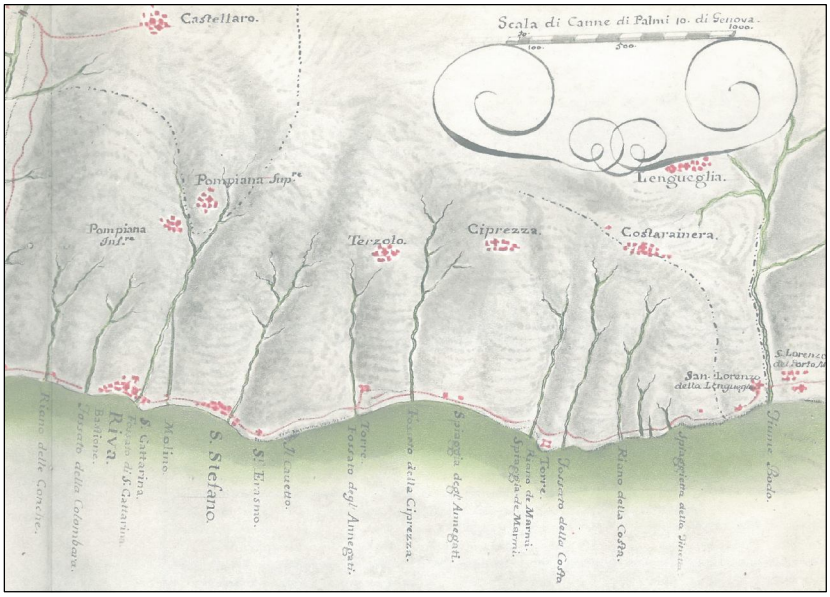
Provincia di Imperia - Regione Liguria

COMUNE DI TERZORIO

Piano Urbanistico Comunale

Progetto Preliminare

Descrizione Fondativa



Il Sindaco _ **Luciano Cane**

Coordinatore _ **Giuseppe Olcese**

Consulenza Geologica _ **geoSARC**

Alessandro De Stefanis e Pietro G. De Stefanis

Collaboratori _ **Milena Tealdo**

elaborato

DF 03 D

RELAZIONE GEOLOGICA

Novembre 2015

Spett.le
Comune di Terzorio
P.za San Giovanni Battista, 1
18010 TERZORIO (IM)

OGGETTO: INDAGINI GEOLOGICHE PER IL PIANO URBANISTICO COMUNALE

rif: B 179/15 (1a)

RELAZIONE GEOLOGICA A CORREDO DELLA DESCRIZIONE FONDATIVA

Genova, Settembre 2015

geoSARC STUDI ASSOCIATI DI RICERCHE E CONSULENZE GEOLOGICHE
via Rimassa, 39/18 - 16129 GENOVA - tel/fax 010.589.810 e-mail: info@geosarc.it
dr geol. Alessandro De Stefanis & dr geol. Pietro De Stefanis - P. IVA/C.F. 01465460994

Rilevamento di carte geologiche, geologico-tecniche e tematiche - Aerofotointerpretazione e aerofotorestituzione - Geologia della pianificazione: piani di sviluppo, P.U.C., strumenti urbanistici attuativi e piani di protezione civile – Geologia ambientale: studi ecologici, studi di impatto ambientale, discariche e geologia sanitaria - Geomorfologia: studi generali, indagini puntuali, programmazione degli interventi di sistemazione e di bonifica dei versanti - Geologia applicata alla difesa del suolo, piani di bacino - Indagini geologiche applicate alle opere di Ingegneria Civile - Idrogeologia: piani e ricerche generali, progettazione di pozzi e captazioni sorgentizie - Ricerche di materie prime per costruzioni e per l'industria - Geologia mineraria - Cave - Studi geologici marini e progettazioni per litorali - Consulenze geologiche nel contenzioso e geologia economica - Programmazione di campagne geognostiche e assistenza - Prospezioni geofisiche - Consulenza geologica nei collaudi – Informatizzazione e GIS

SOMMARIO

1 PREMESSE 2

1.1. INCARICO 2

1.2. FINALITA' E CONTENUTI 2

1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

1.4. ELABORATI GEOLOGICI DEL PUC 4

2 ELABORATI GEOLOGICI PROPEDEUTICI 5

2.1. CARTA DELL'ACCLIVITA' 5

2.2. CARTA GEOLOGICA 6

2.2.1 LITOSTRATIGRAFIA DEL SUBSTRATO PREOROGENICO 6

2.2.2 SEDIMENTI POSTOROGENICI 8

2.2.3 COPERTURE RECENTI 9

2.2.4 TETTONICA E CENNI STRUTTURALI 10

2.3. CARTA GEOMORFOLOGICA 12

2.3.1 AREE COPERTE DA URBANIZZAZIONE COMPATTA, DISCARICHE, RIPORTI, TERRAPIENI E TERRENI RIMANEGGIATI DALL'UOMO 12

2.3.2 FRANE QUIESCENTI 14

2.3.3 COLTRI DI COPERTURA 14

2.3.4 ALLUVIONI 17

2.3.5 SETTORI IN EROSIONE 17

2.3.6 ROCCIA AFFIORANTE E SUBAFFIORANTE 18

2.3.7 ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LINEARI 19

2.4. CARTA IDROGEOLOGICA 19

2.5. CARTA GEOLOGICO TECNICA E DELLE INDAGINI 20

3 ELABORATI DI SINTESI 22

3.1. CARTA DEI VINCOLI 22

3.2. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA 24

3.2.1 ZONE STABILI 25

3.2.2 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI 25

3.2.3 ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA' 28

3.2.4 FORME DI SUPERFICIE 28

4 ANALISI DELLE GEORISORSE 29

5 CALAMITA' NATURALI 30

via Rimassa, 39/18 - 16129 GENOVA - tel/fax 010.589.810 e-mail: info@geosarc.it - www.geosarc.it
dr geol. Alessandro De Stefanis & dr geol. Pietro De Stefanis P. IVA/C.F. 01465460994

1 PREMESSE

1.1. INCARICO

L'Amministrazione comunale di Terzorio ha da tempo avviato l'iter tecnico-amministrativo per l'adozione del nuovo P.U.C.

Con l'entrata in vigore della legge Regione Liguria n. 36/97 essa è tenuta a rivedere radicalmente anche gli aspetti geologici in senso molto lato a suo tempo redatti a corredo del P.R.G. in ossequio alle norme in allora vigenti in materia.

Le indagini geologiche hanno inoltre la finalità di adeguare, per quanto possibile, il Piano in fase di formazione alle disposizioni contenute dalla DGR 471/2010 e s.m.i. in materia di microzonazione sismica, tenuto conto che la Regione ha in corso di realizzazione studi pertinenti per alcuni comuni dell'Imperiese fra cui lo stesso Terzorio.

A questo scopo il Comune, tramite il progettista del nuovo PUC, ha consultato alcuni Studi professionali particolarmente specializzati in materia decidendo infine di conferire l'incarico al nostro Studio associato, già redattore degli studi allegatati al PRG scaduto.

1.2. FINALITA' E CONTENUTI

Il presente documento, redatto ai sensi della circolare regionale approvata con Delibera di Giunta n. 1745 del 27 dicembre 2013, contiene l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del territorio comunale di Terzorio (IM) .

In particolare, secondo quanto previsto dalla circolare regionale, il presente documento contiene:

- sintetiche note illustrative relative ai singoli elaborati cartografici di indirizzo geologico;
- documentazione a supporto della verifica di compatibilità del PUC con il PAI;
- Analisi delle georisorse;
    - Ricostruzione delle calamità naturali.

1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli studi e le indagini svolte nell'ambito dell'incarico conferito, si conformano alla seguente normativa di indirizzo:

- Legge Regionale 4 settembre 1997 n. 36 Legge Urbanistica Regionale (LUR);
- Delibera di Giunta Provinciale Imperia 16 febbraio 2004, n. 93 recante Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica dei rii minori (ambito di bacino n. 5 Prino) l.r. 18/1999 art. 97 e d.l. 180/98 (convertito con legge 267/98), approvato con D.G.P. n. 91del 15 ottobre 2002 relativamente alle raccomandazioni ed osservazioni contenute nel parere vincolante della Regione e alle modifiche ed integrazioni d'ufficio, tenuto conto delle varianti approvate D.G.P. n. 151 del 29.03.2006, n. 463 del 11.10.2006, n. 143 del 01.04.2009, n. 440 del 05.11.2009, 136 del 31.05.2012, n. 184 del 18.07.2013, n. 308 del 30.12.2014, n. 54 del 12.03.2015.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (TU ambiente);
- Delibera di Giunta Regionale 22 marzo 2010, n. 471 recante criteri e linee guida regionali, ai sensi dell'art. 1, comma 1 della legge regionale n. 29/1983, per l'approfondimento degli studi geologico-tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale;
- Delibera di Giunta Regionale 21 giugno 2011, n. 714 recante specifiche tecniche relative ai criteri e linee guida regionali , ai sensi dell'art. 1, comma 1 della legge regionale n. 29/1983, per l'approfondimento degli studi geologico-tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale;
- Legge Regionale 10 agosto 2012, recante Disposizioni in materia di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e modifiche alla Legge Regionale 30 dicembre 1998, n. 38 (Disciplina della Valutazione d'Impatto Ambientale);
- Delibera di Giunta Regionale 27 dicembre 2013, n. 1745 recante Linee Guida per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli Strumenti Urbanistici Comunali (art. 7 c.3 lettera c della L.R. 36/1997);

- Delibera di Giunta Regionale n. 1806 del 30 dicembre 2014 recante Proposta di approvazione schema definitivo del Piano di tutela delle acque.

1.4. ELABORATI GEOLOGICI DEL PUC

In conformità con gli indirizzi regionali, la documentazione di Piano di analisi ed indirizzo geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico, si compone dei seguenti elaborati:

Titolo	Scala	Data versione	Nome File pdf
Relazione geologica a corredo della descrizione fondativa	Testo	16/09/2015	B179_151a_1.1
NGA Norme Geologiche di Attuazione	Testo	16/09/2015	B179_151b_1.1
Carta dell'Acclività	1:5.000	09/15	DF02_A1_v1.1
Carta geologica	1:5.000	09/15	DF17_A1_v1.1
Carta geomorfologica	1:5.000	09/15	DF18_A1_v1.1
Carta idrogeologica	1:5.000	09/15	DF19_A1_v1.1
Carta geologico tecnica e delle indagini	1:5.000	09/15	DF20_A1_v1.1
Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica	1:5.000	09/15	STG1_A1_v1.1
Carta dei vincoli	1:5.000	09/15	STG2_A1_v1.1
Carta della suscettività d'uso del territorio	1:5.000	09/15	STG3_A1_v1.1
Carta della sovrapposizione delle previsioni di piano e della suscettività d'uso	1:5.000	09/15	STG4_A1_v1.1

Tabella 1 – Elaborati geologici a corredo del PUC

2 ELABORATI GEOLOGICI PROPEDEUTICI

Nel seguito si forniscono sintetiche note illustrative agli elaborati cartografici propedeutici del Piano e la contestuale caratterizzazione del territorio.

2.1. CARTA DELL'ACCLIVITA'

L'elaborato in questione (DF02) è stato redatto sulla base del livello informativo fornito dalla Regione Liguria al Comune di Terzorio e, unitamente al grafico di figura 1, fornisce un'immagine immediata ed eloquente delle condizioni di acclività che esistono nella realtà del territorio di Terzorio.

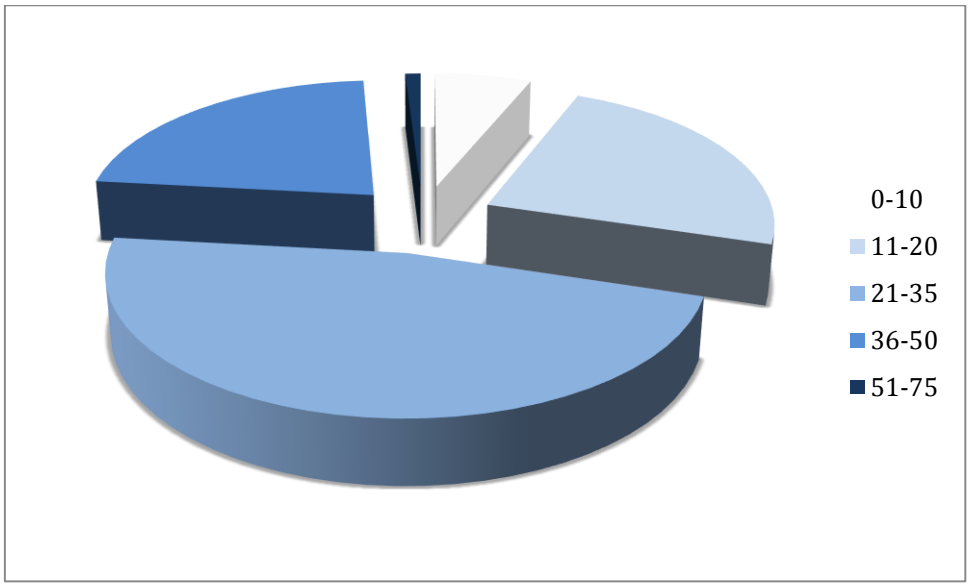


Figura 1 Distribuzione delle classi di acclività (valori in percentuale)

In particolare si può notare la prevalenza di classi di acclività comprese tra 21 e 35 %, caratteristici del paesaggio collinare retrostante la costa della riviera dei fiori.

2.2. CARTA GEOLOGICA

I caratteri salienti della geologia di Terzorio sono espressi nella carta geologica di TAV. DF017, elaborata sulla base dei rilevamenti originali eseguiti dal nostro studio in più riprese, a partire dal primo studio sul territorio comunale in occasione del PRG comunale del 1984.

I dati di campagna, aggiornati in occasione di alcuni sopralluoghi di controllo effettuati in occasione delle presenti indagini, sono stati uniformati alle più recenti legende ufficiali e, segnatamente, alla suddivisione stratigrafica operata dal Servizio Geologico Nazionale nell'ambito del Progetto CARG, tenendo conto peraltro delle cartografie geologiche ufficiali della Regione Liguria (Tavolette Taggia e Badalucco), risultate maggiormente dettagliate nella definizione delle varie litofacies del pliocene.

2.2.1 LITOSTRATIGRAFIA DEL SUBSTRATO PREOROGENICO

E' costituito dal "Flysch ad Helmintoidi", formazione diffusamente presente in tutta la Liguria occidentale da Albenga fino alla verticale di Bordighera.

Nel territorio di Terzorio, sono riscontrabili diffusi affioramenti riconducibili ai membri stratigraficamente più alti del Flysch ad Helmintoidi:

- il cosiddetto "Flysch di Sanremo" (il più alto), costituente il tetto della formazione complessiva (nella nuova definizione - CARG 2010 – "Flysch di Sanremo – Membro di San Lorenzo" MAASTRICHTIANO SUP);

- il membro dei "Calcari del M. Saccarello" (stratigraficamente sottoposto), che nella nuova definizione CARG 2010 viene articolato in un membro superiore ("Flysch di Sanremo – Membro San Michele" MAASTRICHTIANO SUP); e in un membro inferiore ("Flysch di Sanremo – Membro Villa Faraldi" CAMPANIANO SUP. MAASTRICHTIANO SUP).

Come si nota, pertanto, nella nuova determinazione dei rilievi CARG l'intera successione del substrato preorogenico viene suddivisa in tre membri il più alto dei quali (Flysch di Sanremo - "Membro San Lorenzo") corrisponde senza eccezioni al suddetto "Flysch di Sanremo" (aut. H2 di Franchi).

2.2.1.1 Flysch di Sanremo – Membro Villa Faraldi (FSM2)

Cominciando dal basso, il Flysch di Sanremo – Membro Villa Faraldi parte basale del membro dei Calcari del M. Saccarello, risulta costituito da un'associazione di varie litofacies rappresentative di un ambiente deposizionale al limite fra piana bacinale ad alta energia e conoide. Esso costituisce il substrato roccioso della porzione centrale del Comune interessandone un percentuale prossima al 25% del totale.

Al suo interno si riconoscono e si rilevano classiche e sedimentologicamente caratterizzanti alternanze ritmiche di strati e banchi di marne e arenarie calcaree. Le arenarie sono quarzoso-feldspatiche, molto grossolane, tipo "grovacca feldspatica", e affiorano in grande quantità nel rio Conioli, ove più chiaramente che altrove rappresentano la porzione inferiore del membro di cui trattiamo.

2.2.1.2 Flysch di Sanremo – Membro San Michele (FSM3)

Facies caratterizzata da sequenze di arenarie, argilliti con mega-torbiditi marnoso arenacee anche in bancate particolarmente potenti. Le bancate di calcari marnosi caratterizzano il membro e le arenarie si trovano in strati isolati intercalate ai più diffusi calcari marnosi. Le argilliti costituiscono in genere i giunti fra strato e strato e solo raramente vanno a formare intercalazioni di potenza significativa. Esse appaiono sempre ben correlate con il breve “passaggio” sedimentario al membro soprastante.

2.2.1.3 Flysch di Sanremo – Membro San Lorenzo (FSM4)

Il membro San Lorenzo del Flysch di Sanremo affiora nella parte meridionale e in facies meno tipica nella estrema porzione settentrionale del Comune ed è posto in continuità stratigrafica al tetto del membro sopra descritto.

In questo membro prevalgono diffusamente - tanto da caratterizzarne i comportamenti geomeccanici - facies e successioni di facies pelitiche (argillose e argillose variamente marnose) con intercalazioni di arenarie fini (in banchi per lo più sottili e medi) e calcareniti, in strati ancora più sottili, riferibili ad un ambiente di piana bacinale a bassa energia.

Nell’appendice del territorio comunale che si estende verso SW, con evidenza sulle pendici settentrionali del M. S. Stefano, questo membro

prevalentemente argillitico si arricchisce in modo significativo di strati arenacei che comprendono banchi assai simili alle grovacche riscontrate nel membro del Flysch di M. Saccarello

2.2.2 SEDIMENTI POSTOROGENICI

I sedimenti postorogenici sono rappresentati dal Pliocene che, come è schematizzato nella leggenda della Carta Geologica, si compone di tre orizzonti,attribuibili alla Formazione delle Argille di Ortovero, con caratteristiche peculiari così sovrapposti dal più basso:

a) Conglomerati inferiori (di trasgressione);

b) Argille;

c) Arenarie e conglomerati superiori (di regressione).

2.2.2.1 I Conglomerati inferiori (cgORT)

L'orizzonte di base è costituito da conglomerati più o meno grossolani scarsamente cementati, con molta matrice, e rappresenta la sedimentazione di provenienza continentale correlata alla rapida ingressione del mare pliocenico. Localmente affiora con spessori modesti non superiori a m 5-10 e si appoggia in trasgressione sul substrato cretaceo; un bell'esempio di trasgressione si può osservare sulla strada per il paese, presso la quota 105.

2.2.2.2 Le Argille (agORT)

Argille marnose, grigio-azzurre, non stratificate, che nella porzione superiore si arricchiscono di rade intercalazioni di straterelli arenacei a matrice e cemento carbonatici. Lo spessore massimo visibile, misurabile negli spaccati stradali o di cava, è di circa m 40-50. La sua giacitura è sub orizzontale, leggermente immergente a SW.

2.2.2.3 Le Arenarie e il Conglomerato superiore (sbORT)

L'orizzonte di tetto in Terzorio è meno rappresentato che altrove anche in località prossime ed è costituito da arenarie e sabbie a più o meno abbondante cemento carbonatico, spesso ad abbondante matrice argillosa e argilloso-

marnosa, da microconglomerati in matrice sabbiosa e da giunti per lo più argilloso-siltosi.

La successione, potremmo dire classica e completa, dei tre orizzonti, consente di ricostruire un ciclo sedimentario trasgressivo completo: ingressione - deposito di mare aperto - regressione.

2.2.3 COPERTURE RECENTI

La stratigrafia determinante ai fini dello studio si completa con le varie coltri incoerenti e semicoerenti. Si tratta delle coltri di coperture quaternarie e attuali, che in questo paragrafo vengono analizzate e descritte dal punto di vista tessiturale, genetico e compositivo, saranno trattate in dettaglio nel capitolo dedicato alla geomorfologia e, successivamente, saranno caratterizzate anche sotto il profilo geotecnico e della risposta sismica.

Si sono riscontrate quattro distinte litofacies determinanti:

a) Alluvioni di fondovalle. Si rilevano nei segmenti inferiori del Rio Conioli, del R. Moro e del Rio S. Caterina, verso i confini meridionali del Comune. In prevalenza sono costituite da una mescolanza di materiali alluvionali, anche se per lo più immaturi, e da apporti colluviali di versante. Si tratta per lo più di materiali alluvionali frammisti a colluvio proveniente dai versanti. Questi depositi sono particolarmente ricchi di matrice argillosa (apporto colluviale di versante sotteso), mentre la frazione clastica è immatura in ragione del ben modesto “percorso” compiuto in rotolamento. Alla confluenza fra Rio Moro e Rio S. Caterina si osservano chiari indizi di terrazzamento.

b) Coltri detritiche e colluviali e forme che inducono a sospettare fenomeni antichi di collassi superficiali. Occupano in genere le aree topograficamente più depresse, ove hanno avuto modo di accumularsi. In massima parte esse si trovano a diretto contatto col e sul substrato fliscioide (che del resto occupa l'estensione areale maggiore nell'ambito del Comune). Considerata la composizione a dominante marnosa e marnoso-argillosa del substrato, le coltri risultano costituite da uno scheletro in un'abbondante matrice argillosa, proveniente quest'ultima e dalla decalcificazione dei litotipi marnosi e dall'idrolisi dei feldspati contenuti nelle arenarie.

c) Coltri eluviali. Coltri sicuramente eluviali di significative dimensioni occupano aree sub-pianeggianti, soprattutto nell'ambito dei territori in cui il substrato è costituto dal Pliocene. Sono costituite in massima parte da materiali argillosi.

d) Discariche e terrapieni. Attraverso il territorio di Terzorio sono stati fatti passare sia l'Autostrada A10 (cosiddetta "dei Fiori"), sia una nuova sede ferroviaria. Lo smarino delle gallerie, almeno in gran parte è stato sistemato all'interno del territorio di Terzorio dove, per questo, si rinvengono terrapieni in materiale prevalentemente fresco di scavo, di granulometria estremamente variabile, peraltro abbancati con apprezzabile cura. Si trovano corpi nelle immediate adiacenze dell'Autostrada dei Fiori, sia in fondovalle (Rio Moro e Rio Conioli), che su crinali (Area di Servizio); e altri, di materiale particolarmente eterogeneo, si trovano nel settore Sud del Comune.

2.2.4 TETTONICA E CENNI STRUTTURALI

La zona d'indagine s'inquadra nella grande provincia strutturale sub-pennidica. Secondo i più recenti dati crostali - evidenziati dalla sismica a riflessione/rifrazione e dalla gravimetria - le coltri tettoniche osservabili in affioramenti (il Flysch ad Helmintoidi descritto al precedente capitolo, sovrapposto agli altri flysch parapiemontesi e al Brianzonese) si adagerebbero con uno spessore di circa Km 10 in prossimità della giunzione fra la placca adriatica e la placca europea. (Tale zona di giunzione potrebbe essere la sede ipocentrale degli epicentri sismici - orientati NNW-SSE - segnalati nell'Imperiese e al largo sulla piattaforma).

In particolare, i modelli crostali correnti prevedono che la placca adriatica si sia incastrata nella placca europea - che sottoscorre ad essa fino circa all'altezza di Savona - nel corso dell'orogenesi alpina, bloccandosi in tale posizione sicuramente prima dell'Oligocene.

La tettonica pre-pliocenica ricostruibile nel substrato fliscioide è polifasata. Anche se la zona è molto ristretta, nell'ambito del flysch sono riconoscibili le stesse strutture note in letteratura in aree vicine. La fase deformativa più appariscente è sicuramente quella iniziale, descritta da pieghe anche

plurichilometriche ad asse circa E-W e con asimmetria a SSE, verso l'esterno dell'arco (cfr TAV DF17).

Ad essa si sovrappongono poi due fasi prevalentemente di crenulazione, delle quali la prima retrovergente e la seconda con direzione circa N140-160 ("appenninica" o "subappenninica"). Sono probabilmente da attribuire a quest'ultima le lineazioni con direzione circa meridiana individuate a nord est del capoluogo.

Negli ultimi decenni diversi autori hanno evidenziato come i depositi pliocenici, sia sulla terra emersa che nell'ambito della piattaforma sommersa, si trovino entro depressioni allungate in senso E-W certamente riferibili a strutture tettoniche. In linea di massima, tali strutture hanno l'apparenza di faglie legate a movimenti di distensione, ed anzi, in diversi affioramenti è ben osservabile la presenza di strutture tettoniche sinsedimentarie certamente riferibili a faglie dirette. L'assetto ad Horst e Graben diretti E-W della piattaforma sommersa interessa sia i sedimenti pliocenici che - in parte - quelli eo- quaternari (pleistocenici); i sedimenti quaternari recenti (olocenici) paiono invece in generale suturare le deformazioni, salvo alcuni casi (ad Ovest di Savona), limitati alla scarpata continentale e con intensità ridotte, nei quali si sono avuti rigiuochi anche in epoca recente o attuale.

Recentemente, è stato prospettato un legame fra queste strutture a carattere distensivo e la compressione in atto ai bordi della Pianura Padana, inquadrando i due fenomeni in un unico contesto geodinamico alla cui base si trova l'espansione del bacino ligure. In effetti, tutte le strutture precedentemente descritte subiscono un forte basculaggio ad opera di una fase deformativa compressiva a grandi ondulazioni (che si esprime anche con strutture tettoniche plicative tipo Kink a scistosità verticale) con asse tettonico nettamente E-W o WNW-ESE o WSW-ENE, su cui si sono impostati sia il crinale appenninico che numerose importanti catture di corsi d'acqua note da tempo. La compressione, in progradazione verso Nord, avrebbe dapprima creato strutture eminentemente compressive generalizzate e si sarebbe infine evoluta in una fase recente-attuale (eo-quaternaria e perdurante) nella quale ad una compressione a Nord verso la Pianura Padana corrisponderebbe una distensione (con un meccanismo tipo tilting) verso il Mar Ligure.

Si deve concludere, in ogni caso, che le lineazioni in direzione E-W interessanti i sedimenti pliocenici, fanno parte di un quadro geodinamico probabilmente ancora attivo, seppure esse paiono oggi dotate di ridottissima vivacità.

2.3. CARTA GEOMORFOLOGICA

Questo capitolo è destinato a illustrare la Carta geomorfologica di TAV. DF018; per agevolarne i riscontri come nostra consuetudine, il capitolo ha l'articolazione corrispondente alle "voci" della leggenda della carta tematica.

2.3.1 AREE COPERTE DA URBANIZZAZIONE COMPATTA, DISCARICHE, RIPORTI, TERRAPIENI E TERRENI RIMANEGGIATI DALL'UOMO

Quando gli interventi umani sul territorio - infrastrutture, edifici, discariche, riporti, cave - coprono con notevole continuità vaste aree diventano nei fatti elementi del paesaggio anche sotto il profilo geomorfologico.

Questi casi sottendono, innanzitutto, un particolare interesse per l'uomo, sia allo stato sia in prospettiva. Essi vanno segnalati quindi tra i comparti geomorfologici più delicati e meritevoli di tutele e cautele a livello di destinazione e soprattutto di normativa d'uso.

Nella carta cui ci riferiamo,tali aree sono state individuate e cartografate in tutti i casi in cui assumono rilevanza geomorfologico-idrogeologica e geologico-tecnica e cioè in tutti i casi in cui per la loro ubicazione, estensione e continuità inducono apprezzabili modificazioni ai valori naturali della raccolta, del deflusso superficiale, della permeazione e della circolazione sub-superficiale delle acque, ai valori naturali o storicamente consolidati dall'assetto delle coltri sciolte in pendio e dei margini dei terrazzi alluvionali e/o erosivi e dell'utilizzazione agricola, ai valori naturali del comportamento geotecnico ed infine alla originaria fruibilità dell'immediato sottosuolo per la presumibile presenza di antiche fondazioni, canali, tubazioni, cavi, pozzi, fosse spandenti ecc.

Il solo centro abitato - storico e recente - di Terzorio presenta le caratteristiche che noi attribuiamo alla voce "aree coperte da urbanizzazione compatta".

Si è deciso infatti di definire come tali solo le porzioni di territorio, di dimensioni apprezzabili, nelle quali un complesso di opere e strutture (case e edifici comunque destinati, strade, piazze e pavimentazioni in genere) a contatto e in continuità tra loro, riducono l'affioramento di "terreno naturale" ad una frazione trascurabile dell'area stessa.

Le altre forme di ingombro o di impegno totale del suolo consistono:

- nelle scarpate, rilevati stabilizzati, terrapieni e discariche di smarino autostradale connesse all'Autostrada dei Fiori e alla linea ferroviaria, che sono concentrate nella fascia mediana del territorio comunale;
- nelle "discariche" eterogenee, prevalentemente di terriccio e materiale lapideo, concentrate nella porzione estremamente meridionale ai confini con S. Stefano al Mare;
- nella ex cava in argille plioceniche anch'essa posta al margine Sud del Comune.



Foto 1 - Grande corpo di discarica di smarino che ha in gran parte colmato la Valle del Rio Moro, comportandone la deviazione e sistemazione idraulica.

2.3.2 FRANE QUIESCENTI

Il territorio comunale presenta due corpi di frana con stato di attività quiescente.

Il primo fenomeno franoso, non presente nell'inventario IFFI, è localizzato sul versante orientale del Monte Negro ed è rappresentato da un modesto collasso di roccia e detrito che ha in parte invaso il Rio Bevitore tra le quote di 325 e 350 m slm.

La frana è ascrivibile alla tipologia dello scivolamento rotazionale. La corona originaria della frana non si è conservata ed il fenomeno è allo stato quiescente in quanto riattivabile per scalzamento al piede da parte del Rio Bevitore.

Il secondo corpo di frana è noto e censito dall'inventario del SGN (IFFI) con il codice 008060001.Si tratta di un fenomeno di scivolamento rototraslazionale che ha coinvolto circa 1 ha di coperture detritiche. Lo stato di attività è quiescente.

2.3.3 COLTRI DI COPERTURA

A prescindere dalle aree in cui la roccia del substrato affiora, o risulta coperta in modo vistosamente discontinuo da coltri molto sottili, il resto del territorio risulta coperto da materiali incoerenti e semicoerenti di natura e composizione eterogenea e con spessori ovviamente variabili da punto a punto, che vengono trattati, in appresso, per macro-gruppi secondo gli indirizzi regionali che suggeriscono di partire dalle carte del Piano di Bacino, ma "rivisitando" questo "strato informativo" che è giudicato opportunamente molto pertinente e importante proprio in chiave di pianificazione della utilizzazione antropica del territorio.

Prima di soffermarci sulla spiegazione dei termini usati in leggenda è utile fornire alcune precisazioni d'ordine generale.

L'importanza che le coperture "sciolte" (incoerenti: eluviale, colluviale, detrito e loro varie combinazioni e commistioni; o semicoerenti: cappellaccio d'alterazione, scaglie, o zolle, o lame di substrato disarticolato, collassato o semplicemente profondamente e minutamente fratturato ....) assumono nei territori morfologicamente accidentati è grande e in larga misura intuibile o nota a

tutti, anche e soprattutto in relazione a comportamenti ed effetti in caso di evento sismico.

Nel caso della Liguria e del comune di Terzorio in particolare, l'importanza è accentuata dal fatto che i terreni pianeggianti sono decisamente pochi in assoluto e ancor più in relazione alla diffusione di un "tenore di vita" (o livello socio-economico generale) piuttosto alto, raggiunto dalla popolazione, a tal punto, che le attuali forme di utilizzazione del territorio a Terzorio, come un po' in tutta Liguria "impegna" i versanti, dal punto di vista delle problematiche geologiche, in maniera assai più pesante di quanto non accadesse in passato.

Nel territorio di Terzorio, eccezion fatta per le zone interessate dalla ex cava di rocce plioceniche, non si segnalano fenomeni di instabilità che interessino o coinvolgano pesantemente il substrato roccioso in posto, per cui tutti i problemi di stabilità sono sostanzialmente connessi alle coltri quaternarie che ricoprono il substrato.

Tra i parametri che sono stati presi in considerazione nella lettura "applicativa" e nella cartografia di queste coperture si sottolineano:

- lo spessore punto per punto o lo spessore medio;
- l'origine geomorfologica;
- le modalità di formazione originaria, le modalità di evoluzione,
- la definizione per natura e composizione dei materiali;
- la granulometria punto per punto o media;
- la forma della superficie di appoggio o la sua posizione spaziale;
- le relazioni tra coltre e drenaggio superficiale, le acque di provenienza profonda, quelle di infiltrazione laterale, o dall'alto e/o di percolazione, le acque stagnanti in superficie, intrappolate o circolanti all'interno della coltre;
- lo stato di "equilibrio" o di "squilibrio" in cui si trova e i problemi che manifesta in ordine all'assetto naturale, o acquisito, o agli interventi umani prevedibili.

Infine, è appena il caso di sottolineare cosa comporti e significhi, all'atto pratico, il fatto di aver distinto le coltri per classi di spessore medio. Tanto per fare un esempio: è intuitivo che all'interno di una zona cartografata come "coltre detritico-colluviale di spessore fino a 3 metri con segni di instabilità" potranno trovarsi punti contenuti e particolari con spessori anche superiore; spesso non avremo spessore costante su tutta l'area, ma probabilmente avremo

assottigliamenti verso i bordi e ispessimenti verso il centro o lungo assi particolari; la stessa zona assunta ad esempio, non sarà necessariamente tutta soggetta o predisposta a collassamenti e instabilità, ma potrà ospitare sub-aree anche notevolmente stabili e/o stabilizzate.

2.3.3.1 Le coltri detritico-colluviali di spessore fino a 3 metri

Dominano per area coperta su tutte le altre tipologie geologico-geomorfologiche; sono diffuse un po' in tutto il territorio e riguardano aree interessate da coperture incoerenti eluviali di medio-alta potenza, o da coltri semicoerenti d'alterazione (cappellaccio d'alterazione), o da detrito di falda o da vere e proprie coltri incoerenti colluviali o, infine, da coperture miste, tutte caratterizzate da uno spessore medio che definiamo contenuto o "modesto" e da superfici di appoggio non eccessivamente acclivi, tanto che in prevalenza le coltri si presentano senza manifesti segni di instabilità.

Due sono le caratteristiche più rilevanti, dal punto di vista pratico: la prima riguarda la composizione petrografica e granulometrica, la seconda riguarda i rapporti tra coltre e substrato.

Sotto il primo aspetto notiamo che la composizione dei clasti immersi nella matrice è pressoché sempre analoga a quella dello stesso substrato roccioso;anche la matrice varia da zona a zona a seconda, principalmente, della qualità e quantità degli interstrati sedimentari di facies abissale o comunque d'ambiente profondo caratterizzanti la specifica facies locale del substrato roccioso stesso, rimanendo tuttavia, prevalentemente, di tipo argilloso-sabbioso.

Per ciò che concerne il rapporto tra coltre e substrato, alla scala di PUC possiamo dire che le superfici di appoggio sono "non eccessivamente" inclinate, col che intendiamo rimarcare la frequenza con la quale queste placche o coltri sono "appese" ai versanti in condizioni di "equilibrio limite".

Questo "equilibrio" è talvolta tanto precario da conferire alla zona una certa tendenza alla instabilità, la quale si manifesta con la presenza di forme attive di scoscendimento, e/o smottamento e/o crollo sempre piuttosto piccole. L'importanza di queste manifestazioni (assunte come affidabili “indicatori”) ha suggerito di introdurre una seconda definizione o attribuzione assunta nella leggenda della carta, ossia: "con manifesti segni di instabilità" che suggerisce, implicitamente” la presenza di aree in cui non sono presenti altrettanti “segni di

instabilità", ma intendendo contemporaneamente comunicare che l'instabilità è giudicata solo puntuale e presumibilmente tendenziale.

2.3.3.2 Le coltri detritico colluviali di spessore superiore a 3 m

Si tratta di una tipologia presente con una certa frequenza nelle depressioni o concavità della morfologia o all'interno di aree interessate da coltri più sottili.

Si tratta di coni e soprattutto fasce detritiche molto eterogenee e di classiche placche colluviali.

Anche in questo caso, nella maggior parte delle zone di affioramento, le condizioni geomorfologiche generali sono quelle che definiamo come "al limite di stabilità", tanto che sono state introdotte le due sottoclassi: "senza manifesti segni e con manifesti segni di instabilità".

2.3.4 ALLUVIONI

I depositi alluvionali franchi non trovano rappresentazione nel territorio comunale.

Un modesto lembo di alluvioni, miste a depositi di versante, ancora riscontrabile nel 1984 lungo il fondovalle del rio Moro alla confluenza tra lo stesso e il Rio S. Caterina è stato obliterato dalla grossa colmata di smarino della linea ferroviaria.

La cartografia ha individuato due limitati affioramenti di sedimenti di genesi anche alluvionale che sono stati indicati in legenda con il termine "Frange pedemontane con alluvioni miste a detrito".

2.3.5 SETTORI IN EROSIONE

Su vaste porzioni del territorio comunale sono evidenti le tracce di una pluri – decennale condizione di criticità, che va attribuita vuoi ad una copertura vegetale degradata e inadeguata, vuoi ad una altrettanto insufficiente manutenzione antropica dei terrazzamenti coltivi.

Si tratta di appezzamenti preda di azione e fenomeni di erosione sia areale e superficiale sia localizzata o lineare, meno diffusa (solchizzazione); fenomenologia geomorfologicamente rilevante dovuta, soprattutto, alle acque di

precipitazione e di scorrimento superficiale non corrivate (selvagge), o non più adeguatamente controllate.

Trattandosi di diagnosi non immediate ed univoche, le perimetrazioni della tavola DF18 racchiudono spesso terreni non integralmente né omogeneamente degradati o predisposti al degrado. Peraltro secondo un indirizzo consolidato (studi per la predisposizione dei Piani di bacino stralcio) si arriva all'attribuzione di un territorio a questa specifica condizione considerando il concorso e la varia combinazione di elementi parziali "prevalentemente dello stesso segno". E' per questo che forme e manifestazioni di erosione non sono affatto assenti anche in aree non classificate come in erosione attiva e, viceversa, all'interno di aree "in erosione" possono evidentemente trovarsi settori difesi o comunque non attivamente dilavati o erosi.

Le aree soggette a erosione diffusa in atto, ma anche quelle che, come si è già detto, da qualche tempo sono in naturale recupero ovvero in naturale e spontanea ripresa vegetazionale e che cominciano ad essere percentualmente rilevanti, devono utilmente essere oggetto di particolare attenzione e di alcune distinzioni.

Sulla base delle indicazioni del Piano di bacino stralcio, si è inoltre inserita l'informazione relativa alla presenza di erosione concentrata lungo il Rio Santa Caterina.

2.3.6 ROCCIA AFFIORANTE E SUBAFFIORANTE

Le zone classificate come roccia affiorante risultano oggettivamente suvvalenti.

Soprattutto in termini di "roccia sub affiorante" sarebbe stato possibile disseminare di piccoli "sub affioramenti" il territorio coperto da coltre di spessore fino a 3 metri.

E' stato ritenuto largamente preferibile evidenziare la presenza, certamente prevalente, di una pur sottile copertura di terre rispetto alla evidenziazione di una condizione che poi non ha realmente efficacia e incidenza sulla fruizione del territorio.

2.3.7 ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LINEARI

Completa la tavola DF18 l'individuazione di alcune strutture di tipo lineare quali:

a) il ciglio più elevato del fronte della ex cava di argilla,
b) forme residuali, collegabili ad orli dei principali terrazzi marini posti alle quote 300, 200 e 150;
c) i terrazzi di probabile genesi torrentizia-fluviale alla confluenza del Rio Santa Caterina con il Rio del Moro;
d) i cigli di frana e di svuotamento ed arretramento dei versanti.

2.4. CARTA IDROGEOLOGICA

Con riferimento ai diversi "comportamenti" dell'assetto attuale del suolo in ordine alle problematiche idrogeologiche più incidenti ai fini del PUC è utile rimarcare, innanzitutto le caratteristiche medie "areali" dei diversi assetti geologici prima commentati.

Le coltri di copertura, per cominciare, sono da considerarsi tutte semipermeabili per porosità.

In merito occorre considerare che:

- le coltri sottili, in occasione di qualsiasi evento meteo significativo, sono destinate ad essere rapidissimamente saturate per cui, sotto ogni aspetto e risvolto pratico di natura idrogeologica nei contesti in cui esse dominano il "comportamento" areale è determinato dalle caratteristiche del substrato roccioso;

- che le coltri di maggiore potenza sono, viceversa con grado di permeabilità che può variare arealmente e con la profondità ed in grado di ospitare faldeconfinate di limitata estensione all'interno dei livelli più grossolani.

Per quanto riguarda il substrato roccioso si distinguono:

Il Flysch ad Helmintoidi, in tutte le sue facies, è caratterizzato da un comportamento formazione semipermeabile per fratturazione. Esso ospita una circolazione idrica sotterranea molto localizzata, controllata dalle lineazioni tettoniche ed è localmente interessato da fenomeni di pseudocarsismo e circolazioneprofonda difluidi ricchi in carbonato di calcio.

A queste caratteristiche si debbono sia le poche emergenze sorgentizie sia la produttività di alcuni pozzi in roccia, nonché le notevoli venute d'acqua (anche termale) segnalate durante i lavori di perforazione delle gallerie autostradali e ferroviarie.

Il Conglomerato inferiore della serie pliocenica è permeabile per porosità, ma la sua influenza idrogeologica è contenuta vuoi dalla sua limitata presenza (e potenza formazionale) vuoi dalla presenza al suo interno di una frazione pur suvvalente di limi siltosi;

Le Argille plioceniche sono sostanzialmente impermeabili per quanto più o meno sabbiose.

Il conglomerato regressivo o superiore è permeabile per porosità con diversi gradi in ragione della prevalenza o meno della frazione grossolana.

Le principali opere di presa sono state cartografate in tavola DF019, distinguendone la tipologia (pozzo, sorgente e derivazione superficiale) e l'utilizzo (irriguo, domestico, potabile e misto).

L'indicazione della portata in l/s si riferisce a quanto indicato nell'inventario regionale come portata media annua.

2.5. CARTA GEOLOGICO TECNICA E DELLE INDAGINI

La carta geologico tecnica e delle indagini costituisce un elaborato di piano in parte derivato dalle carte geologica e geomorfologica, riportante una caratterizzazione dell'ammasso roccioso e delle coperture quaternarie in chiave geologico tecnica.

Ai fini del presente piano ed in chiave di risposta sismica il substrato prepliocenico è stato suddiviso in due classi litotecniche:

- LPS Substrato lapideo stratificato, Subclasse litotecnica 1a che include la formazione del Flysch di Sanremo nei membri di Villa Faraldi (FSM2 di CARG) e di San Michele (FSM3 di CARG);
- LPS Substrato lapideo stratificato, Subclasse litotecnica 1b riferita alla Formazione del Flysch di Sanremo membro di San Lorenzo

Il substrato pliocenico è stato invece distinto nelle seguenti classi litotecniche:

- GR Substrato Granulare Cementato (Classe 3) riferito alle sabbie e ai conglomerati;
- CO Substrato coesivo consolidato (Classe 4) che include esclusivamente il pliocene argilloso.

Le coperture quaternarie sono state distinte in:

- Instabilità di versante per fenomeno complesso quiescente, inglobanti i due corpi di frana individuati nella cartografia geomorfologica;
- GP – Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia, riferita ai due piccoli lembi di alluvioni miste a detrito di versante;
- GC – Ghiaie argillose, miscela di ghiaia sabbia e argilla che raccoglie tutte le coperture eluvio colluviali e detritico eluvio colluviali con spessori superiori ai 3 m

Il comportamento geotecnico delle coperture eluvio colluviali e detritico eluvio colluviali con spessore inferiore ai 3 m non è stato distinto da quello del substrato.

La tavola DF20 raccoglie inoltre l'ubicazione e la stratigrafia semplificata delle indagini geognostiche raccolte (Tabella 2).

Indagine	Anno	Note
SUA per sistemazione dell'area ex discarica COGEFAR con creazione borgo ligure a destinazione alberghiera e aera verde sportiva e unità turistico ricettive	2006	Indagini geognostiche costituite da 2 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo, due prove penetrometriche dinamiche e una stesa sismica a rifrazione con sismografo a 12 canali
Progetto di discarica di inerti Valle del Bevitore	2007	Due sondaggi a rotazione con carotaggio continuo e prove geotecniche ed idrogeologiche in foro
Spostamento a monte della linea ferroviaria fra San Lorenzo e Ospedaletti	1974	Sondaggio profondo 50 m con ubicazione approssimativa

Tabella 2 Principali indagini geognostiche reperite

3 ELABORATI DI SINTESI

3.1. CARTA DEI VINCOLI

Come previsto dalle linee guida regionali, la tavola STG2 raccoglie la perimetrazione delle aree a suscettività al dissesto elevata (pg3a e pg3b) individuate dal Piano di Bacino Stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica dei rii minori (ambito di bacino n. 5 Prino).

Più in dettaglio, il comune di Terzorio è compreso all'interno dei bacini idrografici del Rio Santa Caterina (area occidentale) e del Rio della Torre (parte orientale del territorio Comunale).

Entrambi i corsi d'acqua presentano criticità idrogeologiche che interessano prevalentemente le aree di fondovalle costiero e, in particolare, i centri abitati di Riva e Santo Stefano al Mare.

L'analisi effettuata dal PAI individua la causa delle condizioni di dissesto generalizzato nel progressivo abbandono del territorio da parte dell'uomo, nella mancanza della regimazione delle acque e nella totale mancanza di manutenzione. Le condizioni di rischio risultano inoltre aggravate a causa di una pressione antropica che si è andata sempre più intensificando in maniera caotica e irrazionale.

Molte delle criticità idrauliche sono imputabili a tombinature di sezione idraulica insufficiente e prive di presidi per il controllo del trasporto solido e da alcuni attraversamenti costituiti da ponti con luce non adeguata alle portate duecentennali.

Terzorio non è interessato direttamente da eventi franosi o aree storicamente inondate individuate dal PAI.

Si segnala la presenza di una piccola porzione della frana quiescente cartografata dal Piano di bacino in corrispondenza dell'imbocco est della galleria Pompeiana dell'autostrada.

La perimetrazione è stata riportata nella carta dei vincoli ma la frana non figura nella carta geomorfologica del PUC in quanto si ritiene che la perimetrazione della frana avrebbe dovuto seguire l'asse del rio Santa Caterina e pertanto interessare esclusivamente il territorio Comunale di Pompeiana. Si

tratta verosimilmente di un errore di digitalizzazione dovuto a differenti basi cartografiche utilizzate all'epoca della realizzazione dei Piani di bacino.

Nonostante l'assenza di aree mappate a rischio idraulico, il territorio comunale di Terzorio è interessato da una serie di interventi strutturali sulle aste dei corsi d'acqua finalizzati alla riduzione del rischio della zona costiera e, in particolare: a) lungo il rio Santa Caterina sono previste opere di risistemazione di tratti di alveo con briglie, al fine di ridurre le pendenze e le velocità di scorrimento, permettendo inoltre una maggiore capacità di infiltrazione delle acque a i fini dell'alimentazione della falda di subalveo; b) la sistemazione dell'accumulo di smarino del Viadotto del Tufo, caratterizzato da forme di erosione diffusa (l'intervento ricade in realtà nel Comune di Pompeiana).

Sono inoltre indicate alcune misure non strutturali quali la costante e periodica manutenzione del corso d'acqua in ragione del trasporto solido e della vegetazione, sistemi di monitoraggio e allertamento della popolazione a rischio.

Le aree in suscettività al dissesto elevata per sommatoria di fattori geologici e geomorfologici (pg3b) sono state integralmente ricomprese all'interno di più ampie zone suscettibili di dissesto ed individuate in suscettività d'uso condizionata nella tavola STG3.

La tavola STG2 contiene inoltre la perimetrazione delle aree vincolate ai sensi dell'art. 94 della parte Terza, sezione seconda del D.Lgs 152/06 per la tutela delle opere di approvvigionamento idropotabile (Zona o Area di Rispetto), costruita utilizzando il metodo geometrico (200 m di raggio). (Come richiesto dalle linee guida regionali, tale informazione è riportata altresì nella Tav. STG3, ancorché con simbologia sovrapposta alle classi di suscettività, tenuto conto che la stessa perimetrazione potrebbe essere presto modificata a seguito della ridefinizione delle aree di salvaguardia delle opere di presa da parte degli Enti gestori, come previsto dal Piano di Tutela delle acque).

Sempre nella stessa tavola è inoltre riportato, estrapolandone il perimetro dalla carta alla scala 25.000, il confine delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

Si fa presente che la Tavola STG2 ha la funzione di verificare la coerenza e la compatibilità del Piano Urbanistico Comunale con la pianificazione di bacino di tutela delle acque vigente alla data di elaborazione della descrizione fondativa.

Le informazioni raccolte nella tavola dovranno essere sempre verificate consultando direttamente le versioni più aggiornate dei Piani di bacino e degli altri strumenti di pianificazione sovraordinati.

3.2. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche da parte dello Stato, inseriti prima nell' allegato 1 dell'OPCM 3274/03 e successivamente aggiornati con l'OPCM 3519/06, la Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica (dgr n.530/2003). Con l'ufficializzazione della mappa di pericolosità sismica pubblicata dall'Istituto nazionale di geologia e vulcanologia (Ingv) e allegata alla stessa OPCM 3519/06 è stata approvata con DGR n.1308 del 24 ottobre 2008 (pubblicata sul Burl n.47 del 19 novembre 2008) la nuova classificazione sismica della Regione Liguria, successivamente modificata con DGR n.1362 del 19 novembre 2010.

In base alla classificazione vigente, Terzorio ricade in classe 3s e cioè in zona con rischio sismico medio moderato.

La Tavola STG1 riporta la carta delle zone omogenee in prospettiva sismica, secondo gli indirizzi di cui alle DGR n.471/2010 e DGR 714/2011 e degli “Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica” formulati dal Dipartimento della Protezione Civile, e successivo aggiornamento.

Tale elaborato ha lo scopo di fornire una suddivisione qualitativa del territorio comunale nelle tre classi (o macrozone) a comportamento sismico: a) Zone stabili, b) Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica locale, c) Zone suscettibili di instabilità.

La procedura per la redazione della “Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica” ha previsto l’individuazione delle:

- aree caratterizzate da acclività maggiore di 15° allo scopo di definire le zone con possibili fenomeni amplificativi di carattere topografico;

- aree di cresta, dei terrazzi morfologici e di altre forme di superficie quali cigli di frana e di arretramento morfologico;
- zone stabili non suscettibili di amplificazioni e di quelle suscettibili di amplificazione sulla base delle classi litotecniche della carta geologico tecnica;
- zone suscettibili di instabilità sulla base della carta geomorfologica (frane quiescenti).

3.2.1 ZONE STABILI

Le zone indicate in tavola STG1 come 1a e 1b appartengono al gruppo delle cosiddette “zone stabili”. Si tratta delle aree del territorio del Comune di Terzorio nelle quali le informazioni e conoscenze di cui si dispone in questa circostanza concordano nel proporre una situazione di substrato litoide stratificato affiorante o sub-affiorante (quindi con copertura quaternaria di potenza compresa tra 0 e m 3 e, in qualche caso anche fino a m 5) e per le quali non si prevedono effetti di amplificazione locale di natura stratigrafica o topografica (salvo quello prodotti da eventuali effetti di cresta nelle aree sommitali dei pendii).

Conformemente alle linee guida nazionali e regionali, tali aree hanno acclività inferiore ai 15°.

Ciascuna zona corrisponde ad una o più formazioni classificate secondo quanto previsto dalle linee guida. Esse sono state pertanto distinte in base al tipo di substrato distinguendo:

Zona1a) il substrato lapideo stratificato con jv < 13 e acclività < 15°

Zona1b) il substrato lapideo stratificato con 14<jv<24 e acclività < 15°.

3.2.2 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

Secondo le indicazioni nazionali e regionali più volte ricordate, in questa classe vengono considerati i comparti interessati:

A. dalla presenza significativa di coltri e corpi di materiali di origine sia antropica sia naturale (assai spesso di origine naturale ma profondamente rimaneggiati dall’uomo); materiali tra loro accomunati dalla caratteristica generica di “non rocce” nel senso

fisico-meccanico del termine. Spesso vengono altresì chiamati "materiali sciolti" o "coltri incoerenti", ma in realtà il termine include molti tipi di materiali, anche assai diversi tra di loro;

B. dall'affioramento o subaffioramento (coperture inferiori ai 3 m) del substrato pliocenico.

Le zone sono ulteriormente suddivise in microzone a seconda della presenza o meno dell'acclività > 15° per tenere conto della presenza dell'ulteriore aggravante prodotta dall'effetto della topografia locale.

Nella TAV. STG1 sono riportate per ciascuna delle microzone di questa classe attribuibili al punto A), nei termini più dettagliati in relazione alle informazioni disponibili, le cosiddette sezioni "monodimensionali", ossia le stratigrafie che potremmo definire tipiche per ciascuna zona, derivate e rielaborate da dati ricavati da affidabili prospezioni geognostiche.

A fianco di ciascun litotipo è indicato un *range* in metri rappresentativo delle presunte variazioni in spessore dello stesso.

Zona 1a (t)

In queste zone sono raccolte le aree (prevalenti a livello comunale) di affioramento e subaffioramento del substrato litoide poco fratturato e stratificato (jv <13) suscettibili di amplificazione locale per effetto dell'acclività del pendio (la t indica l'effetto topografico).

Zona 1b (t)

In queste zone sono raccolte le aree (prevalenti a livello comunale) di affioramento e subaffioramento del substrato litoide maggiormente fratturato e stratificato (14<jv<24) suscettibili di amplificazione locale per effetto dell'acclività del pendio (la t indica l'effetto topografico).

Zona 3 (s)

In queste zone sono raccolte tutte le aree di affioramento e subaffioramento del substrato pliocenico sabbioso e conglomeratico in condizioni di acclività < 15°;

Zona 3 (st)

In queste zone sono raccolte tutte le aree di affioramento e subaffioramento del substrato pliocenico sabbioso e conglomeratico in condizioni di acclività > 15° e dove all'amplificazione legata alla particolare stratigrafia può localmente aggiungersi l'effetto della topografia;

Zona 4 (s)

In queste zone sono raccolte tutte le aree di affioramento e subaffioramento del substrato pliocenico argilloso in condizioni di acclività < 15°;

Zona 4 (st)

In queste zone sono raccolte tutte le aree di affioramento e subaffioramento del substrato pliocenico argilloso in condizioni di acclività > 15° e dove all'amplificazione legata alla particolare stratigrafia stratigrafica può localmente aggiungersi l'effetto della topografia;

Zona 5a

Nella microzona 5a ricade la discarica Cogefar lungo il rio Moro.

La ricostruzione della stratigrafia della microzona è in questo caso determinata sulla base di indagini geognostiche dirette ed è costituita da un livello di riporto di circa 10, seguito dalla coltre limoso argillosa di 7 m, poggiante sul substrato flyschioide.

Il grosso rilevato ha pendenze modeste e non risente di amplificazioni di tipo topografico.

Zona 5b (s)

In queste zone sono raccolte tutte le aree in cui si è riscontrata una rilevante azione di rimodellamento da parte dell'uomo con realizzazione di rilevati veri e propri e altre forme di abbancamento di terreno in condizioni di acclività inferiore a 15°.

La sezione monodimensionale relativa deve essere intesa come indicativa sia in termini di spessore che di tipologia dei materiali.

Zona 5b (st)

In queste zone sono raccolte tutte le aree in cui si è riscontrata una rilevante azione di rimodellamento da parte dell'uomo con realizzazione di rilevati veri e propri e altre forme di abbancamento di terreno in condizioni di acclività superiore a 15°.

Zona 6 (s)

In queste zone sono raccolte tutte le aree in cui si l'analisi geomorfologica ha permesso di individuare grosse placche di coperture eluvio colluviali e detritiche con spessori superiori ai 3 m.

Si ritiene che in alcuni punti le coltri possano raggiungere e superare gli 8 m di spessore.

La sezione monodimensionale deve essere intesa come indicativa

Zona 6 (st)

In queste zone sono raccolte tutte le aree con coperture di spessore superiore ai 3 m in condizioni di acclività superiore ai 15°.

3.2.3 ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

Sono classificate e cartografate in classe C Zona Fr le forme di instabilità di versante riconducibili a frane quiescenti di tipo complesso.

Si tratta di versanti con condizioni limite di stabilità potenzialmente soggette a riattivazione in caso di sisma.

3.2.4 FORME DI SUPERFICIE

Si tratta di forme e caratteri della morfologia di origine naturale o antropica, ma anche correlate con peculiarità del substrato roccioso, segnatamente delle sue prerogative fisico-meccaniche che sono segnalate non solo in letteratura (ma anche per esperienze concrete più volte confermate) per essere variamente soggette a comportamenti particolari (frequenti le forme di enfatizzazione delle stesse amplificazioni) sotto il profilo sismico.

Forme di terrazzi, rotture di pendio di qualsiasi origine e motivo, creste e crinali significativamente prolungati e assottigliati; culmini; cigli e scarpate; fronti di cava. Si tratta sempre e comunque di "elementi" del territorio meritevoli di massima considerazione e tutela, possibilmente preclusi ad ogni forma di insediamento antropico stanziale e/o edificatorio.

4 ANALISI DELLE GEORISORSE

La pianificazione paesistica e geologico-geomorfologica di livello regionale e provinciale non segnala particolari emergenze di tipo geologico o geomorfologico all'interno del territorio comunale. Non risultano presenti aree carsiche, grotte o morfologie tutelate sotto il profilo paesistico e ambientale.

Emergenze geomorfologiche e geologiche di un certo interesse sono date dalle principali forme terrazzate in quota ed alcune concrezioni calcaree (travertini), in parte ancora conservati lungo i principali corsi d'acqua, a testimonianza della presenza nell'area di importanti circuiti idrotermali probabilmente collegati al sistema di faglie trascorrenti noti come Taggia Saorge.

L'idrotermalismo dell'area è anche all'origine delle mineralizzazioni a solfuri rinvenibili all'interno del flysch di Sanremo. Appartengono a questa fattispecie le mineralizzazioni a galena argentifera presso il M. Negro sfruttate per pochi anni alla metà del 1800 (Tav. DF18).

Si segnala ancora la presenza di una cava a cielo aperto abbandonata per la produzione di argilla per laterizi in località Terre Bianche. L'area è di potenziale interesse scientifico e didattico per la già citata conservazione dell'intero ciclo di trasgressione e regressione pliocenica e la presenza di crostoni ferrugginosi di color rossastro.

Non sono presenti acquiferi significativi veri e propri e le acque sotterranee sono in genere poco sfruttate a causa della scarsa produttività delle falde ospitate nel bedrock calcareo marnoso.

L'approvvigionamento idrico del comune è affidato ad una unica fonte costituita da un drenaggio lungo la galleria ferroviaria che attraversa il territorio comunale. La portata non è nota ma è stata finora sufficiente.

L'acqua di buona e controllata qualità viene fornita dalle Ferrovie all'uscita dalla galleria, pompata in serbatoio in quota e distribuita.

La depurazione è garantita dal collegamento al depuratore di Prati (Riva Ligure).

5 CALAMITA' NATURALI

Terzorio non ha subito danni nei recenti eventi alluvionali che hanno colpito la Liguria.

Storicamente, in base al catalogo parametrico dei terremoti italiani (a cura dell'INGV, cfr Tabella 3), 5 sono stati gli eventi sismici significativi risentiti a Terzorio, di cui il più rilevante è stato quello del 23 febbraio 1887 di Magnitudo 6.97 che ha fatto registrare una intensità macrosismica tra 7 e 8 della scala Mercalli-Cancani- Sieberg, peraltro con limitati danni agli edifici.

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I[MCS]	**Data**	**Ax**	**Np**	**Io**	**Mw**
7	1831 05 26 10:30	Liguria occidentale	33	8	5.46 ±0.36
6	1854 12 29 01:45	Liguria occidentale-Francia	86		6.73 ±0.16
7-8	1887 02 23 05:21	Liguria occidentale	1516		6.97 ±0.15
4-5	1989 12 26 19:59	Mar Ligure	290		4.60 ±0.22
3	1993 07 17 10:35	Finale Ligure	336	5	4.51 ±0.10

Tabella 3 Estratto dal database dei terremoti italiani (INGV - DBMI11) degli eventi con registrazione di effetti in comune di Terzorio

La tabella riporta le seguenti informazioni:

- I: Intensità macrosismica (espressa in scala MCS, Mercalli-Cancani-Sieberg)
- Data: Data del terremoto (anno, mese, giorno, ora, minuti)
- Ax: Area epicentrale, area geografica in cui sono stati riscontrati gli effetti maggiori del terremoto
- Np: Numero di punti, numero di osservazioni macrosismiche disponibili per il terremoto
- Io: Intensità macrosismica epicentrale, (da CPTI11, espressa in scala MCS, Mercalli-Cancani-Sieberg)
- Mw: Magnitudo momento, da CPTI11