

COMUNE DI BOLANO
PROVINCIA DELLA SPEZIA



PIANO URBANISTICO COMUNALE
P.U.C.

RELAZIONE GEOLOGICA

Il tecnico incaricato:

Dott. Geol. Paolo Nicchia

marzo 2025

Premesse e descrizione dei contenuti

La "Relazione geologica", di corredo al Piano Urbanistico Comunale di Bolano (SP), fa riferimento all'indagine geologica estesa all'intero territorio comunale ed è stata redatta in conformità ed in adempimento alla Legge Urbanistica Regionale del 04/09/1997, n.36, alle disposizioni contenute nella Nota Circolare n.2077 del 27/04/1988 e della L.R.08/07/1987 n.24, con particolare riferimento all'Art.31, che, al comma 1, recita che *"Tutti i Comuni nella predisposizione degli strumenti urbanistici generali debbono corredare i medesimi di studi e cartografie geologiche al fine di accertare la compatibilità delle previsioni urbanistiche con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geologico-tecniche del proprio territorio"*.

Il riferimento costante di tutti gli aspetti geologici di corredo al Piano Urbanistico Comunale sono comunque le *"Linee guida per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli Strumenti Urbanistici Comunali"*, approvate con delibera della Giunta Regionale n.1745 del 27 dicembre 2013.

Le finalità dello studio condotto sono quelle di definire un sistema generale che metta a disposizione tutte le informazioni in materia di rischio idrogeologico, geologico e sismico, individuando per ogni settore di territorio comunale il livello di approfondimento geognostico necessario in funzione dell'intervento proposto.

Il riferimento principale del seguente documento è la relazione geologica redatta nel 2013 a corredo del PUC che viene riportata nella sua forma integrale.

Quanto sopra esposto viene esplicitato tramite la stesura della presente relazione e la realizzazione delle seguenti carte tematiche:

- la Carta Geologica (TAV. GEO1);
- la Carta Geomorfologica (TAV. GEO2);
- la Carta Idrogeologica (TAV. GEO3);
- la Carta dell'Acclività dei Versanti (TAV. GEO4).
- la Carta dei Vincoli Geomorfologici ed Idraulici (TAV. GEO5);
- la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (TAV. GEO6);
- la Carta di Zonizzazione Geologica del Territorio (TAV. GEO7).

PARTE I

1. INQUADRAMENTO GENERALE DELLE CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

1.1 Lineamenti geografici e climatici

Il Comune di Bolano, posto nella Regione Liguria in Provincia di La Spezia, ha una superficie di 14,68 Km².

E' situato a circa 15 Km a Nord-Est della Spezia e si pone in sponda sinistra del Fiume Vara ed in sponda destra del Fiume Magra, trovandosi alla confluenza degli stessi.

Posto sul versante occidentale dell'Appennino Settentrionale, tra la Valle del Vara ed i territori della Lunigiana, è compreso fra le latitudini di circa 4.889.630 e 4.895.609 e le longitudini di circa 1.569.169 e 1.574.566 (coordinate del sistema Gauss-Boaga).

Trovandosi dunque tra due regioni confina con i Comuni Liguri di Follo, Santo Stefano di Magra, Vezzano Ligure e con i Comuni Toscani di Aulla, Podenzana e Tresana.

Prevalentemente collinare e con una limitata fascia di pianura, il Comune di Bolano, presenta un clima submediterraneo con solo alcuni giorni di gelo in media all'anno e circa un mese di aridità estiva.

Da rilievi effettuati in sito, dall'elaborazione dei dati forniti dal Centro Meteo-Idrologico della Regione Liguria (CMIRL) e dalla consultazione degli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico di Genova (Ministero dei Lavori Pubblici) è stato possibile ottenere valutazioni sulla meteorologia locale.

I valori delle temperature medie mensili presentano un massimo estivo, con temperature prossime ai 20°C, nei mesi di luglio e agosto ed un minimo invernale, con temperature di circa 5°C, nel mese di gennaio.

Il numero di giorni di pioggia annuale è pari a circa 90-100 mentre le precipitazioni presentano minimi prossimi ai 1.000 mm e massimi anche superiori ai 2.000 mm, con una media che si aggira attorno ai 1.300-1.400 mm.

1.2 Assetto geologico e strutturale

Il territorio in esame, appartenendo all'Appennino Settentrionale, è stato oggetto dei processi che hanno condotto alla formazione dello stesso.

L'attuale assetto del territorio è il risultato di lunghe e complesse fasi geologiche che hanno coinvolto tutto l'Appennino Ligure – Toscano.

L'Appennino infatti fu oggetto di varie fasi compressive a partire dal Cretaceo superiore fino al Miocene medio-superiore con conseguenti accorciamenti crostali e formazione di falde.

In seguito si ebbe un regime distensivo caratterizzato dalla deposizione di sequenze sedimentarie (in discordanza sopra le rocce precedenti fortemente compresse) e dalla formazione di faglie dirette aventi direzione preferenziale Nord-Ovest Sud-Est.

L'Appennino Settentrionale presenta dunque una struttura molto complessa con diverse falde sovrapposte e, per questo motivo, nel territorio in esame affiorano sia sequenze appartenenti alla Falda Toscana sia Unità Liguri.

2. STRATIGRAFIA DELLE UNITÀ TETTONICHE

2.1 DOMINIO LIGURE

Le unità tettoniche derivate da questo dominio paleogeografico sono successioni depostesi originariamente nell'area oceanica tetidea compresa tra il paleomargine continentale africano e quello europeo. Esse sono state intensamente coinvolte nell'orogenesi appenninica tanto da avere perso spesso non solo il substrato oceanico, ma anche buona parte dell'originaria successione litostratigrafica.

Le unità tettoniche riconosciute, secondo l'ordine di sovrapposizione dall'alto verso il basso, sono le unità del M. Antola, del M. Gottero (Dominio Ligure Interno) e di Ottone (Dominio Ligure Esterno).

2.1.1 DOMINIO LIGURE INTERNO

2.1.1.1 UNITÀ TETTONICA DEL M. ANTOLA

- ARGILLITI DELLA VAL LAVAGNA (LVG)

Affioramenti tipici: strada Ceparana-Bolano nei pressi di Ca de Negri.

Caratteri litologici di terreno: argilliti grigio-brune, raramente verdi chiare e talora rosse, con patine manganesifere, marne siltose e alternati rari livelli siltitici.

Spessore dell'unità: quello affiorante è di poche decine di metri.

Attribuzione cronologica: Santoniano-Campaniano.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

- FORMAZIONE DEL M. ANTOLA (FAN)

Affioramenti tipici: in aree limitate a Ceparana, buone esposizioni si osservano nei pressi di Ca de Negri.

Caratteri litologici di terreno: torbiditi calcareo-marnose e calcarenitiche in strati spessi anche più di 1 metro.

Spessore dell'unità: spessore massimo di circa 200 metri.

Attribuzione cronologica: Campaniano superiore-Maastrichtiano.

Ambiente deposizionale: piana bacinale al di sopra del CCD (Carbonate Compensation Depth).

2.1.1.2 UNITÀ TETTONICA DEL M. GOTTERO

- GABBRI (I')

Caratteri litologici di terreno: gabbri con pirosseni talora fino a diversi centimetri di lunghezza, subordinatamente olivinici.

Attribuzione cronologica: Giurassico medio.

- ARENARIE DEL M. GOTTERO (GOT)

Caratteri litologici di terreno: depositi torbiditici in strati di spessore anche notevole che raggiungono talora i 7 metri (in media circa 3); la parte basale

degli strati varia da grossolana a medio-fine, ma non sono rari i livelli basali microconglomeratici e le amalgamazioni; il rapporto arenaria/pelite è superiore a 4; frequenti i filoni sedimentari arenacei nella frazione pelitica degli strati più potenti; nella successione sono state distinte due litofacies: quella più ricorrente è essenzialmente arenaceo-pelitica, e in molti casi caratterizza da sola ampie porzioni della formazione (**GOT_a**).

Litofacies arenaceo-pelitica e pelitico-arenacea (**GOT_a**): lo spessore medio degli strati è di circa 30 centimetri e raramente supera il metro, con un rapporto arenite/pelite generalmente inferiore a 1; la granulometria della porzione basale è generalmente arenacea fine, talora siltitica.

Spessore dell'unità: spessore complessivo stimato di circa 1200 metri.

Attribuzione cronologica: Campaniano superiore-Paleocene inferiore.

Ambiente deposizionale: porzione esterna di conoide sottomarina, sedimentazione al di sotto della CCD (Carbonate Compensation Depth).

2.1.2 DOMINIO LIGURE ESTERNO

2.1.2.1 UNITA' TETTONICA DI OTTONE

- ARENARIE DI CASANOVA (CSU)

Affioramenti tipici: poco a sud-est di Bolano.

Caratteri litologici di terreno: torbiditi arenaceo-pelitiche generalmente fini o medie (in alcuni casi grossolane) con strati generalmente sottili e talora medi; il colore varia dal grigio al grigio-verdastro, in quanto frequentemente sono costituite da clasti di derivazione ofiolitica, ma sono frequenti anche altri tipi di arenarie classificabili come grovacche feldspatiche, organizzate in strati generalmente più spessi (fino al metro); alla base degli strati a volte sono presenti controimpronte biologiche a da corrente; talora si possono osservare livelli di argilliti verdastre (area a sud-est di Bolano).

Spessore dell'unità: l'unità è intensamente deformata ed inoltre base e tetto non sono affioranti; spessore stimato intorno al centinaio di metri.

Attribuzione cronologica: Campaniano inferiore.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

- COMPLESSO DI M. VERI (MVE)

Sinonimi: argille a Palombini, scisti a galestrini.

Affioramenti tipici: in peggiori condizioni su una fascia in sinistra orografica del Magra a Montebello.

Caratteri litologici di terreno: prevalenti marne e marne argillose grigio chiare e nocciola, con stratificazione da indistinta ad apprezzabile e fatturazione in scaglie centimetri che appiattite o a saponetta; occasionalmente sono presenti sottili strati di argilliti rosse e blocchi di strati calcareo-marnosi; i clasti variano da pochi centimetri ad alcuni decimetri, sono prevalentemente calcarei, calcareo-marnosi e subordinatamente diasprini e basaltici, con abbondante matrice argillitica; ad altezze stratigrafiche variabili sono intercalati olistoliti di dimensioni cartografabili di GABBRI (□) (è stato individuato un solo affioramento nei pressi di Botti di Sotto a sud-est di

Bolano, rappresentato da un olistolite di poche decine di metri, costituito da gabbri pegmatoidi).

Spessore dell'unità: circa 200 metri.

Attribuzione cronologica: Campaniano.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

- FLYSCH DI OTTONE (**OTO**)

Sinonimi: calcari di Ottone, flysch ad elmintoidi, flysch di M. Caio.

Affioramenti tipici: Bolano.

Caratteri litologici di terreno: successione torbidity costituita da strati calcareo-marnosi e calcarenitici grigio-scuri, intercalati da argille marnose scure; lo spessore degli strati è in genere notevole e supera frequentemente alcuni metri; sono presenti anche orizzonti in cui gli strati sono mediamente sottili e la porzione pelitica abbondante.

Spessore dell'unità: lo spessore, mal valutabile a causa della tettonizzazione, non dovrebbe superare il migliaio di metri, mentre gli spessori minimi risultano di circa 2-300 metri.

Attribuzione cronologica: Campaniano – Maastrichtiano.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

2.2 DOMINIO SUBLIGURE

Costituito prevalentemente da argilliti e calcari ad assetto spesso scompaginato nei quali sono intercalati, con contatto tettonizzato, livelli talora cartografabili di arenarie (Arenarie di Ponte Bratica **ARB**) e di calcari (Calcari di Groppo del Vescovo **CGV**), risulta tettonicamente sovrapposto al *Dominio Toscano*.

2.2.1 UNITA' TETTONICA DI CANETOLO

Rappresentata prevalentemente dalle Argille e Calcari di Canetolo (**ACC**) all'interno dei quali, nella parte inferiore, sono ricorrenti intercalazioni di Calcari di Groppo del Vescovo (**CGV**) mentre nella parte alta sono invece ricorrenti le intercalazioni di Arenarie di Ponte Bratica (**ARB**); i contatti tra tutte queste unità sono tettonizzati.

- ARGILLE E CALCARI DI CANETOLO (**ACC**)

Sinonimi: formazione argilloso-calcareo nummulitifera.

Affioramenti tipici: Bolano.

Caratteri litologici di terreno: prevalgono argilliti fissili scure, talora leggermente carbonatiche, spesso nere, alle quali si intercalano frequenti torbiditi calcareo-marnosi di colore grigio chiaro o verdastre e torbiditi siltoso-arenacee; si presenta molto tettonizzata e i livelli più competenti mostrano frequentemente un boudinage accentuato.

Spessore dell'unità: spessore massimo 250 metri.

Attribuzione cronologica: Paleogene.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

- CALCARI DI GROppo DEL VESCOVO (**CGV**)

Caratteri litologici di terreno: torbiditi calcaree e calcareo-marnose, talora a base calcarenitica, in cui sono stati rinvenuti rari noduli di selce nera; gli strati hanno spessore medio di circa 15-30 centimetri, talora superano il metro, spesso gradati e di colore generalmente chiaro; l'unità è costituita da livelli generalmente lenticolari.

Attribuzione cronologica: Eocene inferiore e medio.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

- ARENARIE DI PONTE BRATICA (ARB)

Affioramenti tipici: Montebello di Sopra.

Caratteri litologici di terreno: arenarie torbiditiche, micacee, a granulometria medio-fine, grigie, in strati spessi mediamente 15-20 centimetri; comuni gli interstrati argillitici grigiochiari o avana, spessi in genere sui 5-20 centimetri, mentre sono occasionali gli strati calcarenitici alterati.

Spessore dell'unità: di poco superiore a 250 metri.

Attribuzione cronologica: Oligocene superiore.

Ambiente deposizionale: piana bacinale.

2.2.2 UNITA' TETTONICA DI MARRA

- MARNE DEL TORRENTE PIGNONE (MTP)

Affioramenti tipici: Bolano (M. Zecchino)

Caratteri litologici di terreno: marne e marne siltose prevalenti, grigie e massive; talora sono presenti lamine millimetriche di siltiti con ripple, generalmente di colore più scuro;

nella porzione superiore si possono osservare rari orizzonti costituiti da siltiti e/o arenarie fini leggermente carbonati che e livelli di argilliti nere.

Spessore dell'unità: spessore massimo di circa 200 metri con frequenti riduzioni.

Attribuzione cronologica: Oligocene.

Ambiente deposizionale: margine interno di avanfossa.

2.3.1 DOMINIO TOSCANO

Formato da potenti successioni affioranti estesamente nell'Appennino settentrionale

smembrate in unità tettoniche sovrapposte in seguito alla collisione con il margine

continentale europeo.

2.3.1 FALDA TOSCANA

- MACIGNO (MAC)

Caratteri litologici di terreno: strati torbiditici da sottili a molto potenti; prevalgono arenarie medie o grossolane, talora con superfici basali erosive o amalgamate; gli strati sottili e medi sono gradati e la sequenza di Bouma è talora completa; negli strati più spessi o grossolani ricorre la tessitura massiva alla base, cui si accompagnano frequentemente livelli molto discontinui di arenarie conglomeratiche e clasti appiattiti argillitici o calcareomarnosi;

nella parte inferiore dell'unità e verso il tetto sono presenti strati conglomeratici lateralmente discontinui, spesso marcatamente lenticolari e canalizzati o amalgamati, con ciottoli arrotondati da centimetrici a decimetrici.

Litofacies della Arenarie Zonate (**MAC_a**): peculiare zonatura legata all'alternanza di arenarie medio-fini e siltiti in strati da decimetrici a centimetrici avana o grigi, e siltiti argilliti che grigio-scure; il rapporto arenite/pelite è in genere compreso tra 1/3 e 1/10; le superfici di base delle arenarie e delle siltiti sono piatte, talora leggermente erosive mentre la parte inferiore degli strati ha strutture a laminazione incrociata o, subordinatamente, a laminazione piana e parallela; negli strati a granulometria più fine, la parte inferiore, relativamente più grossolana, è caratterizzata dalla presenza di ripple passanti con gradualità alla frazione argillitico-siltosa.

Spessore dell'unità: prossimo ai 2400 metri.

Attribuzione cronologica: Oligocene superiore.

Ambiente deposizionale: avanfossa.

2.4.1 COPERTURE NEOGENICO-QUATERNARIE

2.4.1.1 DEPOSITI DEL MIOCENE SUPERIORE-PLEISTOCENE

2.4.1.1.1 BACINO DI SARZANA

- SINTEMA DELLA BASSA VALDIMAGRA (**BVM**)

Affioramenti tipici: in sinistra dei fiumi Magra e Vara.

Caratteri litologici di terreno: conglomerati prevalenti su sabbie e limi, variamente pedogenizzati.

Spessore dell'unità: spessore massimo circa 100 metri.

Attribuzione cronologica: Pleistocene.

Ambiente deposizionale: sistemi di conoide alluvionale alimentati dai tributari di sinistra dei fiumi Vara e Magra.

Nell'unità si distinguono i seguenti sub sintemi:

- SUBSINTEMA DI SAN BARTOLOMEO (**BVM₁**)

Caratteri litologici di terreno: alternanze di conglomerati prevalenti, sabbie e limi; i conglomerati sono polimodali, con clasti di diametro massimo fino a 25 centimetri, a tessitura clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-siltosa, embriciamento da scarso a moderatamente sviluppato; si organizzano in strati lenticolari a base erosiva di spessore decimetrico-metrico massivi o grossolanamente gradati, frequentemente amalgamati; le sabbie sono in genere medio-grossolane, massive e intercalate ai conglomerati mentre i limi, massivi e fortemente alterati, caratterizzano il tetto dell'unità.

Spessore dell'unità: spessore massimo intorno ai 15-20 metri.

Attribuzione cronologica: Pleistocene.

Ambiente deposizionale: conoide alluvionale.

- SUBSISTEMA DI SANTO STEFANO MAGRA (BVM₂)

Caratteri litologici di terreno: alternanze di conglomerati prevalenti, sabbie e limi; i conglomerati sono polimodali, con clasti di diametro massimo fino a 15 centimetri, a tessitura clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-siltosa, embriciamento da scarso a moderatamente sviluppato; si organizzano in strati lenticolari a base erosiva di spessore decimetrico-metrico massivi o grossolanamente gradati, frequentemente amalgamati; le sabbie sono in genere medio-grossolane, massive e intercalate ai conglomerati mentre i limi, massivi e alterati, caratterizzano il tetto dell'unità. Spessore dell'unità: spessore massimo intorno ai 10-15 metri.

Attribuzione cronologica: Pleistocene.

Ambiente deposizionale: conoide alluvionale.

- SUBSISTEMA DI CEPARANA (BVM₃)

Caratteri litologici di terreno: alternanze di conglomerati prevalenti, sabbie e limi; i conglomerati sono polimodali, con clasti di diametro massimo fino a 15 centimetri, a tessitura clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-siltosa, embriciamento da scarso a moderatamente sviluppato; si organizzano in strati lenticolari a base erosiva di spessore decimetrico-metrico massivi o grossolanamente gradati, frequentemente amalgamati; le sabbie sono in genere medio-grossolane, massive e intercalate ai conglomerati mentre i limi, massivi e alterati, caratterizzano il tetto dell'unità. Spessore dell'unità: spessore massimo intorno ai 10 metri.

Attribuzione cronologica: Pleistocene.

Ambiente deposizionale: conoide alluvionale.

2.4.1.2 DEPOSITI QUATERNARI

Comprendono gran parte dei sedimenti attuali e quelli che li hanno preceduti in tempi relativamente recenti.

- DEPOSITI DI FRANA (a₁, a_{1a})

Sono distinti in depositi di frana (a₁) e in depositi di frana antica (a_{1a}) in base alla presenza o meno di segni di attività in atto o recente (nicchia di distacco e di scoscendimento, area di accumulo); frane antiche sono considerati quegli accumuli al momento stabilizzati, nei quali tuttavia è possibile riconoscere una morfologia di area in dissesto, già sottoposta a fenomeni di rimodellamento con incisioni o smantellamenti. I depositi sono caratterizzati da accumuli di materiale eterometrico ed eterogeneo, in relazione alle litologie che questi fenomeni di instabilità hanno coinvolto.

- COLTRI ELUVIO COLLUVIALI (b₂)

Caratteri litologici di terreno: coperture detritiche dovute ad alterazione in situ, in seguito mobilizzate da processi di versante, costituite da clasti eterometrici di varia litologia in matrice pelitica e/o sabbiosa.

Spessore dell'unità: da pochi metri a 10-15 metri.

Attribuzione cronologica: Quaternario.

- DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI (b_{n1-2})

Caratteri litologici di terreno: rappresentati lungo le valli dei principali corsi d'acqua, sono costituiti da conglomerati, ghiaie, sabbie e limi distribuiti a varie quote lungo le valli fluviali;

i vari ordini di superfici terrazzate vengono indicati con numeri crescenti a partire dal più basso e recente fino al più alto e antico.

Spessore dell'unità: non superiori a 5-6 metri.

Attribuzione cronologica: Olocene.

Ambiente di posizione: pianure alluvionali e sistemi fluviali.

- DEPOSITI ALLUVIONALI DEI CORSI D'ACQUA ATTUALI (b)

Caratteri litologici di terreno: depositi degli alvei fluviali e torrentizi attuali, depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi accumulati lungo le principali aste fluviali e torrentizie, soggette ad evoluzione dai processi fluviali.

Spessore dell'unità: da pochi decimetri a pochi metri.

OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE

Per fornire un inquadramento del territorio evidenziamo subito che circa un terzo di questo è pianeggiante o subpianeggiante, occupa prevalentemente la porzione meridionale e presenta pendenze inferiori al 15%.

La restante area è decisamente più acclive e può essere ulteriormente suddivisa in terreni con 11 pendenze medie e terreni con pendenze elevate: i primi rappresentando la porzione maggiore, si concentrano prevalentemente sui versanti meridionali e presentano valori compresi tra il 15 ed il 35%, mentre i secondi, con valori superiori al 35%, li ritroviamo prevalentemente sui versanti settentrionali.

Le quote variano da un minimo di circa 16 m sul livello del mare, in corrispondenza della confluenza tra i fiumi Vara e Magra, ad un massimo di poco inferiore ai 600 m sulla cima del Monte Grosso.

Nel complesso il territorio di Bolano presenta una vasta area meridionale pianeggiante o subpianeggiante, un'altrettanto vasta area di versanti a media acclività (rivolti a Sud-Ovest) e una linea di crinali che, partendo dall'estremo confine Ovest del comune, si estende fino al Monte Grosso e da qui fino al Monte Zecchino per terminare a Sud-Est del territorio.

Di minore estensione sono due ulteriori aree di versante: una, con pendenze notevoli, rivolta a Nord-Est e l'altra, di estensione decisamente minore rispetto alla prima e con pendenze medie, rivolta a Sud-Est.

Dopo questo primo inquadramento generale passiamo ad osservare l'aspetto geomorfologico più significativo del territorio in studio che è rappresentato dai movimenti franosi, intendendo con questo termine le frane attive, quelle quiescenti e le deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV).

Per frana attiva intendiamo una massa di terreno in movimento solitamente caratterizzata dalla freschezza degli elementi quali il ciglio, la nicchia e l'accumulo.

Il ciglio è generalmente netto, la nicchia presenta talvolta superfici nude, intatte o solo in parte modellate dall'erosione successiva e l'accumulo mostra rigonfiamenti spesso accompagnati da crepe trasversali e/o radiali.

Questa tipologia di dissesto indica una pericolosità molto elevata in quanto, ad esempio, un accumulo non stabilizzato o stabilizzato solo in parte potrebbe mobilitarsi sia per cause naturali sia per interventi antropici.

Dei suddetti fenomeni, quelli di dimensioni maggiori, si presentano nelle Località Gorpara, Salani, Molino, Caroggiano e Tirolo mentre quelle di dimensioni modeste interessano diverse aree del territorio comunale.

Con la definizione di frana quiescente si intendono le paleofrane che da anni non mostrano più segnali di ripresa di movimento e che hanno quindi raggiunto una certa stabilità, stabilità che comunque può ridursi per varie cause quali, ad esempio, interventi antropici, degrado ambientale, ecc.

Queste frane si presentano generalmente con ciglio, nicchia ed accumulo ancora riconoscibili ma con una morfologia modellata dall'erosione.

I fenomeni di cui sopra e di notevole estensione interessano le aree di Giammartino, Carbonara-Tassonara e C.Cavanon-C.Salani mentre quelli di dimensioni minori interessano diffusamente il territorio collinare.

Le deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV), interessano l'area di C.Cavanon-C.Laghi-Castello e l'area di Solegnana-Tirolo.

Altri aspetti geomorfologici importanti sono le aree soggette a erosione per ruscellamento diffuso ed i corsi d'acqua interessati da erosione concentrata di fondo o spondale.

L'erosione concentrata di fondo così come quella spondale sono forme erosive dovute all'acqua di scorrimento superficiale quando si concentra in incisioni già esistenti o formate dalla stessa.

L'erosione per ruscellamento è una forma di erosione superficiale diffusa nelle zone con poca vegetazione, attiva, molto rapida e con un degrado che appare irreversibile senza l'intervento dell'uomo essendo stata asportata la coltre superficiale di humus.

Anche questi fenomeni, soprattutto il secondo, sono diffusi in tutta l'area collinare del territorio in studio.

Ulteriori aspetti geomorfologici degni di nota sono, in fine, gli orli di terrazzo alluvionale che si sviluppano nei depositi fluviali delle valli maggiori essendo il risultato della successione di fasi deposizionali ed erosive legate a movimenti ritmici di sollevamento eustatico ed i cigli di svuotamento, arretramento morfologico e rotture di pendio che derivano dalla degradazione erosiva delle aree con pareti rocciose subverticali oppure sono impostati sugli accumuli di paleofrane, nei quali sono sintomo di collassi gravitativi.

STUDI IDROGEOLOGICI

Per poter affrontare il discorso sulla circolazione delle acque nel territorio in esame occorre anzi tutto dare un quadro completo della permeabilità delle rocce presenti considerando che si rinvencono sia rocce impermeabili sia rocce permeabili per fessurazione sia anche rocce permeabili per porosità.

Le rocce impermeabili sono rappresentate dalle Argilliti della Val Lavagna (**LVG**), dal Complesso di M. Veri (**MVE**) e dalle Argille e Calcari di Canetolo (**ACC**).

In queste rocce, impermeabili per la loro natura di tipo prevalentemente argilliticomarnosa, le zone di permeabilità sono localizzate in corrispondenza di intercalazioni di altra natura quali arenarie e, soprattutto, calcari.

Le rocce permeabili per fessurazione sono rappresentate dal Macigno (**MAC**), dal Flysch di Ottone (**OTO**), dalle Arenarie del M. Gottero (**GOT**) e dalle Arenarie di Ponte Bratica (**ARB**).

La permeabilità di queste rocce è determinata dal numero, ampiezza e continuità delle fratture.

Nel caso dei litotipi arenacei e marnosi, come nelle Arenarie di Casanova (**CSV**) e nelle Marne del Torrente Pignone (**MTP**), l'occlusione delle fessure da parte dei materiali argillosi prodotti dall'alterazione della roccia stessa comporta una progressiva riduzione della permeabilità.

Nel caso di litotipi calcarei, come nella Formazione del M. Antola (**FAN**) e nei Calcari di Groppo del Vescovo (**CGV**), il fenomeno è opposto in quanto l'instaurarsi, all'interno delle fratture, di fenomeni di dissoluzione carsica, porta ad un progressivo aumento della permeabilità.

In dettaglio possiamo associare alle Arenarie di Ponte Bratica (**ARB**) e alle Arenarie del M. Gottero (**GOT**) una permeabilità medio-bassa ed al Flysch di Ottone (**OTO**) una permeabilità media.

Le rocce permeabili per porosità sono rappresentate dai corpi detritici, dai depositi alluvionali, dai depositi alluvionali in terrazzi di vario ordine e dai depositi fluviolacustri.

La permeabilità in questo caso è funzione della percentuale, ampiezza e continuità dei pori nonché da locali fenomeni di alterazione.

Tali condizioni sono influenzate dalle frazioni granulometriche presenti e dal grado di cementazione dell'ammasso, infatti la percentuale di frazioni granulometriche fini e una forte cementazione tendono a far diminuire il grado di permeabilità.

Per questo motivo possiamo associare ai depositi alluvionali una permeabilità molto elevata-elevata, ai depositi alluvionali in terrazzi una permeabilità elevata-media, ai depositi fluviolacustri una permeabilità medio-bassa ed ai corpi detritici una permeabilità bassa.

La circolazione idrica subsuperficiale quando interessa le aree di versante è spesso concordante con l'andamento topografico, le portate sono generalmente modeste con tempi di corrivazione delle acque relativamente lunghi.

La circolazione idrica sotterranea ai piedi dei versanti attraversa i depositi alluvionali in terrazzi di vario ordine e i depositi fluviolacustri alimentando, assieme alle acque di deflusso superficiale, la falda acquifera di subalveo ospitata nei depositi alluvionali dei fiumi Vara e Magra.

In particolare, le linee di flusso partono a raggiera dall'area Nord della piana di Ceparana per giungere ortogonalmente ad incontrare il corso dei suddetti fiumi.

Il livello della falda, che oscilla durante l'arco dell'anno, andando da un minimo estivo ad un massimo autunno-invernale, si pone, mediamente, ad una quota di circa – 4 metri dal piano di campagna.

PARTE II - APPROFONDIMENTI

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Relativamente agli aspetti geomorfologici il riferimento oggi vigente è costituito dalle cartografie del “P.A.I. per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica” (denominato “P.A.I. Dissesti Geomorfologici”), adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale con delibera n. 39 del 28/03/2024, e dalle relative misure di salvaguardia, di cui alla delibera n. 40 del 28/03/2024 della stessa C.I.P., che rimandano alla normativa geologica dei previgenti Piani di Bacino in coordinamento con la nuova disciplina;

- per gli aspetti idraulici il riferimento oggi vigente è costituito dalle cartografie e normative del “Piano Gestione Rischio Alluvione” (P.G.R.A.) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, approvato in Consiglio dei Ministri in data 01/12/2022. (Aggiornamento e revisione del Piano di gestione del rischio di alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010 attuativo della Direttiva 2007/60/CE Secondo ciclo di gestione.)

3.1 Stato del reticolo idrografico e pericolosità da esondazione

La carta che riassume i dati sullo stato del Reticolo Idrografico Regionale della DGR n.1280/2023 e la pericolosità da esondazione (TAV. GEO5 – Carta dei vincoli Geomorfologici ed Idraulici) si divide sostanzialmente in due parti: una riguardante i corsi d'acqua e le aree inondabili di fondovalle e una relativa alle zone collinari.

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree inondabili di fondovalle sono stati utilizzati gli studi del P.G.R.A..

3.2 Reticolo idrografico

Nel territorio del Comune di Bolano il reticolo idrografico è così suddivisibile:

Corsi d'acqua principali

- Fiumi Vara e Magra.

Corsi d'acqua minori

- Torrente Cisolagna, Fosso di Campolungo, Canale della Costa Lunga, Torrente Servola, Canale della Bandita Grande, Canale di Capanno, Fosso di Montebello, Canale Torchi, Rio di Panigale, Canale della Vaneda, Canale della Fontana, Canale Canevella, Canaledella Rizzola, Canale Villa Greci,

Canale dei Molini, Canale Casesa, Fosso del Brusco, Canale Barcora (tratto di monte) e Canale del Lovo (tratto di monte).

Per quanto riguarda i principali bacini idrografici presenti nel territorio rileviamo:

- all'estremo margine Nord: la porzione meridionale del bacino del Torrente Cisolagna con i suoi affluenti di destra (Fosso di Campolungo e Canale della Costa Lunga) ed i relativi tributari;
- sul margine Nord orientale: la porzione meridionale del bacino del Torrente Servola con i suoi affluenti di destra (Canale della Bandita Grande e Canale di Capanno) ed i relativi tributari;
- lungo il suo margine occidentale: la quasi totalità del bacino del Fosso di Montebello con i suoi affluenti (Canale Torchi, Rio di Panigale, Canale della Vaneda e Canale della Fontana) ed i relativi tributari;
- nella parte centrale: i bacini del Canale Canevella e del Canale della Rizzola con i relativi affluenti e tributari;
- immediatamente ad Est dei suddetti bacini; il bacino del Canale Villa Greci con i suoi affluenti (Canale dei Molini, Canale Casesa e Fosso del Brusco) ed i relativi tributari;
- all'estremo margine orientale: le porzioni sommitali dei bacini del Canale Barcora, del Canale del Lovo e di altri corsi d'acqua privi di denominazione ma identificati con le relative località (M. Zecchino Est, M. Zecchino Sud, Casa Botti e Debbio).

L'elaborazione dei dati morfometrici, eseguita rapportando la lunghezza totale di tutti i corsi d'acqua con l'area totale del bacino sotteso, mette in evidenza valori medi della densità di reticolo idrografico.

L'area studiata, presentando valori della densità di reticolo idrografica, è da ritenersi mediamente sviluppata.

I valori più bassi si concentrano in corrispondenza di terreni molto permeabili e coperti da fitta vegetazione mentre i valori maggiori vengono rilevati nelle aree dove sono presenti rocce tenere, impermeabili e con scarsa vegetazione.

La densità di reticolo idrografico viene assunto quale indicatore ambientale in quanto fornisce un indice di determinazione dello stato e della sostenibilità dei bacini idrografici.

3.3 Aree soggette ad allagamento

Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale ha individuato nel territorio del Comune di Bolano diverse aree soggette ad allagamento.

Le aree a pericolosità idraulica molto elevata – elevata sono presenti:

- lungo il Fosso di Montebello, a partire da poco a monte della confluenza con il Canale della Fontana e fino al confine comunale, in fascia ristretta sia in sponda destra sia in sponda sinistra;

- lungo il Canale Villa Greci, a partire da poco a valle della confluenza con il Canale Casesa e fino all'innesto con il Fiume Magra, in forma di cuspide che da monte si allarga procedendo verso valle occupando prevalentemente una porzione dell'abitato di Ceparana posto in sponda destra;

- in sponda sinistra del Fiume Vara ed in sponda destra del Fiume Magra occupando ristrette aree rispettivamente lungo il margine sud occidentale e sud orientale del territorio comunale.

Le aree a pericolosità idraulica media sono presenti:

- lungo i suddetti tratti del Fosso di Montebello e del Canale Villa Greci, in fascia ristretta sia in sponda destra sia in sponda sinistra del primo sia anche in sponda sinistra del secondo ed in forma di cuspide che da monte si allarga procedendo verso valle in sponda destra sempre del secondo corso d'acqua;

- nell'area meridionale dell'abitato di Ceparana, alla confluenza tra i Fiumi Vara e Magra, tra le Località Carlinetto, Cambra e Piano di Ceparana.

Le aree a pericolosità idraulica bassa sono limitate ad una fascia perimetrale, esterna a quelle con pericolosità media.

La rilevante incidenza delle aree soggette ad allagamento induce ad assumere le aree inondabili come indicatore ambientale atto a determinare la vulnerabilità ambientale e fornire le basi per gli studi di mitigazione.

3.4 Regimazione della rete idrografica

Gli interventi non strutturali tendono alla manutenzione del territorio attraverso azioni mirate principalmente all'adeguamento e la manutenzione del reticolo idrografico e sue pertinenze. Andranno pertanto perseguite politiche di manutenzione del reticolo idrografico, con particolare riguardo ai fossi e canali presenti nel territorio extraurbano, al fine di assicurarne lo stato di funzionalità pianificandone i necessari adeguamenti ed i sistemi di manutenzione.

Andrà favorito, nei corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico, lo sviluppo della vegetazione autoctona al fine di formare corridoi ecologici continui e stabili nel tempo e nello spazio, di incrementare l'ampiezza delle fasce tampone (filtrazione dei sedimenti, rimozione dei nutrienti e degli inquinanti d'origine diffusa) e di stabilizzare le sponde.

Le azioni per la diffusione di interventi di ingegneria naturalistica per la manutenzione degli alvei e delle sponde dei corsi d'acqua sono pertanto individuate quale indicatore ambientale per il miglioramento qualitativo dei corsi d'acqua.

Al fine di perseguire quanto sopra andranno applicati e recepiti nelle NTA del PUC i seguenti indirizzi, fatto salvo, come ovvio, quant'altro di più restrittivo stabilito dalla vigente normativa.

3.5 La vulnerabilità degli acquiferi

Tra le tipologie di vulnerabilità ambientale che interessano il territorio del Comune di Bolano, rilevante, quella relativa alla vulnerabilità degli acquiferi;

viene quindi trattata la tutela delle risorse idriche in relazione alle diverse forme di inquinamento agenti sulle acque superficiali e profonde, con particolare riguardo a quelle idropotabili, dedicando specifica attenzione alle politiche di salvaguardia del ciclo integrale delle acque.

Nella carta del PTC provinciale, detta La Salubrità, sono evidenziate le aree a diversa esposizione della risorsa idrica al pericolo di inquinamento attraverso una puntuale classificazione della vulnerabilità degli acquiferi, vulnerabilità dalla quale sono derivate le varie classi di sensibilità alle sollecitazioni superficiali.

Alla luce di quanto premesso sono stati eseguiti, all'interno delle aree individuate nella suddetta carta del PTC provinciale, gli approfondimenti specifici destinando la classe di vulnerabilità maggiore (classe estremamente elevata) alle Zone di Tutela Assoluta e Zone di Rispetto (Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche ed integrazioni) relative alle opere di captazione delle acque destinate al consumo umano.

La vulnerabilità degli acquiferi è qui intesa come indipendente dall'esistenza di attività antropiche inquinanti proprio perché la consapevolezza dell'esistenza di un'area vulnerabile può consentire di non programmare attività di insediamenti antropici inquinanti e questo in accordo con il fatto che le carte di vulnerabilità sono nate come strumento per una corretta programmazione dell'uso del territorio e per conseguire, quindi, l'obiettivo della prevenzione dell'inquinamento.

L'indice di vulnerabilità degli acquiferi viene assunto quale indicatore ambientale in quanto estremamente significativo in relazione alla sostenibilità delle politiche urbanistiche e dei processi di urbanizzazione.

3.6 Censimento pozzi e sorgenti, problematiche e criticità principali

In ottemperanza a quanto stabilito dal PTC provinciale è stato portato a termine il censimento dei pozzi e delle sorgenti presenti sul territorio bolanese. Tale censimento è stato eseguito in base all'uso delle acque ed esteso, nelle aree più significative e solo per i pozzi, anche ai territori di due comuni confinanti: Follo e Vezzano Ligure.

Le sorgenti, individuate tramite l'analisi di carte in possesso dell'Amministrazione Comunale e ricognizioni sul terreno, sono circa 30 e tutte non captate. I pozzi, per l'individuazione dei quali è stato utilizzato il censimento eseguito dagli Uffici Tecnici del Comune per la Località Ceparana ed eseguita una ricerca presso l'archivio censimento pozzi dell'Ufficio Difesa del Suolo della Provincia di La Spezia (dove sono state analizzate tutte le schede delle singole opere di captazione e le relative mappe catastali) sono complessivamente 191 di cui 179 ricadenti nel territorio del Comune di Bolano.

Nell'area di Bolano sono stati rilevati 5 pozzi ad uso industriale (tipo B), 158 pozzi ad uso irriguo (tipo C) e 16 pozzi inattivi mentre nelle aree indagate dei comuni limitrofi sono presenti 6 pozzi ad uso potabile (tipo A), 3 pozzi ad uso

industriale e 3 pozzi ad uso irriguo. Il basso numero di pozzi ad uso industriale deriva dalla modesta entità di tale attività mentre l'elevato numero di pozzi ad uso irriguo è legato alla presenza di molti orti e giardini circostanti le abitazioni.

La completa assenza di pozzi ad uso potabile è dovuta all'infiltrazione di trielina e tricloroetilene che, negli anni precedenti il 1986, è avvenuta ai danni della falda acquifera che alimentava i pozzi di approvvigionamento idrico dell'acquedotto pubblico.

Numero e tipologia pozzi viene assunto quale indicatore ambientale in quanto indice delle aree da sottoporre a misura di tutela della risorsa idrica.

4. LA PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

Questo studio è stato condotto prendendo, come base di partenza, le indicazioni del "P.A.I. per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica" (denominato "P.A.I. Dissesti Geomorfologici"). L'indagine, eseguita tramite ricerche bibliografiche, rilevamento aerogeologico, fotointerpretazione e rilievi sul terreno delle aree instabili, viene corredata da una carta tematica (TAV. GEO2 – Carta Geomorfologica).

Oltre agli studi di approfondimento operati sulle aree già individuate dal P.A.I. dissesti è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio che ha consentito l'individuazione di ulteriori movimenti franosi compresi i dissesti di dimensioni limitate ed aventi area inferiore ai 5.000 mq.

Tutte le aree instabili individuate, come prescritto dal PTC provinciale, sono state perimetrate dettagliatamente sulla cartografia prodotta individuando per ogni fenomeno franoso: la tipologia, lo stato di attività, l'area, la corona della nicchia di distacco, la direzione di movimento e l'unghia della zona di accumulo.

4.1 Dissesto geomorfologico e pericolosità da fenomeni franosi

Nella carta prodotta vengono riportati i seguenti dettagli sui dissesti geomorfologici:

- Frane attive e zone di pertinenza.
- Piccole frane attive non cartografabili.
- Frane quiescenti e zone di pertinenza.
- Deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV).
- Coltri detritiche potenti.
- Cigli di frane attivi.
- Cigli di frane quiescenti.
- Trincee di deformazione gravitativa profonda di versante (DGPV)
- Erosione per ruscellamento diffuso.
- Erosione concentrata di fondo.
- Erosione spondale.

- Perimetrazione area a vincolo idrogeologico (Art. 1, R.D. n° 3267 del 30.12.1923).

- Aree individuate dalle cartografie del "P.A.I. per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica" (denominato "P.A.I. Dissesti Geomorfologici").

Tranne la grande area in frana che coinvolge i versanti collinari compresi tra le Località Tirolo e La Villa, le ulteriori aree interessate da movimenti franosi sono di estensione nettamente inferiore e ripartite su quasi tutto il territorio di collina.

L'area franosa che si estende tra Tirolo e La Villa è composta da una parte centrale rappresentata da una frana quiescente e due lobi laterali interessati da deformazioni gravitative profonde di versante. All'interno del corpo centrale si rilevano due importanti frane attive, così come altre piccole frane attive, non cartografabili, sono distribuite in tutta l'area franosa stessa.

Tra le tante frane rilevate sui versanti, quelle attive e più estese, si trovano: una in Località Salani, due in Località Gorpura e quattro in Località Tirolo.

La presenza di ulteriori piccole frane attive non cartografabili si rileva prevalentemente su tratti di versanti posti in corrispondenza di strade o di corsi d'acqua. Le aree in frana perimetrate rappresentano il 13,0% dell'intera superficie comunale mentre le aree in frana esterne a tale perimetrazione ne rappresentano il 5,3%. Si precisa che in questo calcolo restano escluse le aree interessate da piccole frane attive non cartografabili.

La presenza di aree in frana, anche di dimensioni rilevanti, induce ad assumere le stesse quale indicatore ambientale atto a determinare la vulnerabilità dei versanti collinari e fornire le basi per gli studi di mitigazione e messa in sicurezza.

4.2 Relazione tra movimenti franosi e precipitazioni atmosferiche

Il periodo di innesco delle frane, ricavato da informazioni reperite presso il Servizio Lavori Pubblici del Comune di Bolano e da testimonianze della popolazione locale, è riferito a quelle storicamente note, comprendendo tra queste anche quelle derivanti da riattivazione di frane già esistenti.

Per la raccolta e l'archiviazione dei dati pluviometrici è stato utilizzato un foglio elettronico che ha permesso una rapida gestione delle osservazioni e la possibilità di realizzare un grafico sulla piovosità media mensile. Poiché all'interno del territorio non sono presenti stazioni di rilievo pluviometrico la ricerca è stata rivolta alle stazioni limitrofe.

I dati analizzati, derivanti dalla consultazione degli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico di Genova (Ministero dei Lavori Pubblici), sono dunque relativi alle stazioni di Calice al Cornoviglio (Comune di Calice al Cornoviglio) e Piana Battolla (Comune di Follo). In particolare i dati pluviometrici riportati nel grafico realizzato riguardano la stazione di Piana Battolla in quanto, per ubicazione, è la più rappresentativa tra le due. Purtroppo tale stazione non è stata sempre in funzione negli anni e attualmente non è più attiva.

Nonostante ciò è stato possibile reperire dati per un periodo temporale di 15 anni e precisamente dal 1967 al 1981.

I dati rilevati e le informazioni reperite hanno permesso di correlare la pluviometria con i periodi di innesco delle frane storicamente note.

E' possibile osservare la presenza di due massimi e due minimi di piovosità annuale. I massimi li troviamo in febbraio e novembre ed i minimi in gennaio e luglio.

Nella maggior parte dei casi le frane si innescano sia in corrispondenza del massimo secondario di piovosità annuale sia nei giorni seguenti il massimo assoluto di piovosità annuale. Tale fenomeno è imputabile al fatto che in febbraio la saturazione è più rapida considerando i terreni già imbibiti dalle piogge dei mesi precedenti mentre nel periodo fine novembre - inizio dicembre le condizioni di saturazione sono raggiunte con maggior lentezza in quanto a ridosso del periodo estivo con scarse precipitazioni ed in condizioni di scarsa permeabilità del substrato.

I casi di dissesto si concentrano dunque prevalentemente nel mese di febbraio (massimo secondario di piovosità annuale) e, in modo particolare, a fine novembre - inizio dicembre (alcuni giorni dopo il massimo assoluto di piovosità annuale).

Le precipitazioni atmosferiche vengono assunte come indicatore ambientale in quanto definiscono un indice di determinazione della vulnerabilità delle aree collinari sulle quali promuovere azioni di tutela.

4.3 Manutenzione dei versanti collinari

Gli interventi non strutturali tendono alla manutenzione del territorio attraverso azioni mirate principalmente all'adeguamento ed alla manutenzione della rete stradale e sentieristica e al presidio umano in ambito rurale.

Andranno pertanto perseguite politiche di conservazione ed efficienza del sistema di smaltimento delle acque superficiali canalizzate sul reticolo stradale che attraversa il territorio e quindi pianificati i necessari adeguamenti funzionali e regolamentati i regimi di manutenzione, con particolare riguardo alla viabilità comunale e vicinale. Andranno perseguite politiche di incentivazione delle attività agro-silvo-pastorali e del connesso presidio umano in ambito rurale, con particolare riguardo all'impiego della concessione convenzionata per le aree di effettiva produzione agricola.

Le azioni per incentivare le attività agrosilvopastorali e il connesso presidio antropico sul territorio vengono assunte quale indicatore ambientale in quanto forniscono l'indicazione sul risparmio dei suoli da usi impropri.

Nella fattispecie si subordinano gli interventi edilizi ed urbanistici ammissibili in aree instabili del territorio rurale ad una sorta di contratto di manutenzione, che individua e regola le puntuali prestazioni del concessionario in funzione del recupero e della riqualificazione agro-silvo-forestale del territorio a fini idrogeologici (regimazione del reticolo idrografico, piantumazioni compatibili, stabilizzazione dei pendii, opere di consolidamento, ecc.)

asservito alla concessione edilizia ed eventualmente di quello assegnato in uso ed individuato dall'Amministrazione Comunale attraverso il censimento delle terre incolte o semiabbandonate.

Al fine di consentire la conservazione dei suoli, l'aumento della loro capacità di ritenzione delle acque piovane e la tutela della pubblica e privata incolumità nel territorio devono essere applicati i seguenti indirizzi, fatto salvo, come ovvio, quanto di più restrittivo stabilito dalla vigente normativa:

Aree non edificate.

- La trasformazione del bosco è consentita nei casi e modi previsti dalla normativa di settore vigente in funzione della riqualificazione idrogeologica dei versanti e comunque deve rivestire carattere di eccezionalità.

- Il taglio a raso dei boschi di alto fusto, ad eccezione dei casi espressamente previsti dalla normativa di settore vigente, è vietato.

- Andrà incentivato il recupero delle superfici interessate da fenomeni degradativi, denudate o con vegetazione diradata tramite rivegetazione, mediante inerbimento, rimboschimento, etc. con essenze opportune, con particolare riferimento alla provenienza ed alle condizioni ecostazionali, graduando l'intervento in relazione ai fenomeni degradativi localmente in atto.

- Nelle aree percorse da incendi boschivi dovranno essere incentivate misure di contenimento dell'erosione del suolo, anche mediante l'utilizzo del materiale legnoso a terra e di quello ricavato dal taglio dei fusti in piedi gravemente compromessi e/o in precarie condizioni di stabilità.

- Dovrà essere promosso il recupero di aree boschive e agricole in abbandono purché tale recupero sia effettuato con modalità che concorrono alla prevenzione dei dissesti ed al miglioramento dell'efficienza idrogeologica del suolo e del sovrasuolo.

- Devono essere promosse le attività dirette a mantenere efficiente la rete scolante generale (fossi, cunette stradali) e la viabilità minore (interpodereale, podereale, forestale, carrarecce, mulattiere e sentieri), che a tal fine deve essere dotata di cunette taglia acqua e di altre opere simili.

- Nella lavorazione dei terreni a coltura agraria si raccomanda il rispetto degli alberi isolati e a gruppi, nonché delle siepi e dei filari a corredo della rete idrica esistente o in fregio ai limiti confinari, preservandone in particolare l'apparato radicale; tali formazioni devono essere ricostituite anche a protezione di compluvi soggetti ad erosione.

- Nei terreni agrari situati in pendio devono essere evitate le lavorazioni lungo le linee di massima pendenza (ritocchino), privilegiando quelle in orizzontale lungo le linee di livello.

Aree interessate da edificazione.

- Nelle zone di espansione o trasformazione o comunque nelle zone soggette a intervento urbanistico attuativo dovrà essere introdotta la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, quali verde pensile, pavimentazioni drenanti e bacini di ritenzione delle acque meteoriche urbane, per un

volume complessivo di almeno 500 metri cubi per ettaro di superficie territoriale interna alle suddette zone.

- I sistemi di raccolta di cui sopra devono essere localizzati in modo tale da raccogliere le acque piovane prima della loro immissione nel corso d'acqua o collettore di bonifica ricevente, individuato dalla Autorità idraulica competente; la definizione delle modalità di restituzione delle acque, fatta anche per classi tipologiche di intervento, è stabilita dall'Autorità idraulica competente su richiesta del Comune. Qualora tali sistemi siano centralizzati in bacini di ritenzione delle acque meteoriche urbane, questi vanno realizzati con opportuni accorgimenti di inserimento naturalistico e paesaggistico.

- Dovranno essere dettate norme o comunque emanati atti che consentano e/ o promuovano, anche mediante incentivi, la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane anche nelle aree già edificate.

- Qualora possibile, le nuove opere stradali minori dovranno essere realizzate al fine di non interferire con la stabilità dei versanti e di favorire l'aumento del tempo di corivazione delle acque meteoriche. In caso di impossibilità, anche parziale, di impiegare le tipologie costruttive consigliate si dovranno comunque adottare tutti gli accorgimenti tecnico-costruttivi atti alla regimazione delle acque di pioggia.

5. LA PERICOLOSITÀ SISMICA

Le indagini eseguite individuano sia la pericolosità sismica di base sia la pericolosità sismica locale evidenziando le condizioni geologiche e geomorfologiche che possono produrre alterazioni importanti della risposta sismica locale. Tra queste assumono particolare importanza sia quelle che producono amplificazione della risposta sismica senza deformazioni permanenti del suolo, sia quelle nelle quali l'anomalia sismica è rappresentata da una deformazione permanente quale l'attivazione o riattivazione di movimenti franosi, la liquefazione di terreni ed il fenomeno dei cedimenti.

Il sisma produce una serie di onde che, in funzione del genere di vibrazione trasmessa la mezzo in cui si propagano, si possono distinguere in tre diversi tipi:

- onde P (onde longitudinali), sono onde di pressione che fanno comprimere e dilatare la roccia lungo la propria direzione di propagazione; raramente causano danni agli edifici;

- onde S (onde trasversali), sono onde di stiramento che fanno vibrare la roccia di taglio lateralmente rispetto alla direzione di propagazione, di ampiezza più grande e frequenza più bassa;

- onde L (onde superficiali), si propagano soltanto in superficie producendo uno scuotimento orizzontale del terreno (onde di Love) e oscillazioni ellittiche (onde di Rayleigh), producono effetti nocivi sulle opere strutturali.

Nella nuova mappa sismica il territorio italiano è stato suddiviso in 4 zone sismiche alle quali è associato il valore della massima accelerazione sismica al suolo prevista.

In base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. del 28.04.2006 n. 3519, All. 1b) la zona sismogenetica espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/sec, cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005) risulta di 0.125-0.150g.

La suddivisione in essa contenuta è stata reinterpretata e modificata in funzione di valutazioni legate alla natura locale del territorio mediante la vigente suddivisione delle zone sismiche in Liguria, definita dalla DGR n.216/2017, con l'aggiornamento dato dalla DGR n.962/2018, in cui la zona sismica viene identificata come ZONA 2 con $a_{gmax} = 0.25$ g.

5.1 Microzonazione sismica e valutazione della risposta sismica locale

MICROZONAZIONE SISMICA (MS)

Per microzonazione sismica (MS) si intende la valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo.

La microzonazione sismica (MS) individua e caratterizza le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale del moto sismico e le zone suscettibili di instabilità.

Le condizioni locali dei terreni di fondazione condizionano in modo importante gli effetti del terremoto.

Gli effetti del terremoto in termini di scuotimento (deformazioni reversibili) e deformazioni permanenti sono collegate fortemente alle caratteristiche locali dei terreni.

La microzonazione sismica (MS) ha lo scopo di riconoscere ad una scala sufficientemente grande (scala comunale) le condizioni locali che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture.

Riguardo agli studi in ambito sismico si precisa che Regione Liguria sta procedendo in attuazione Livello 1 (MS1) sul territorio comunale di Bolano.

Il progetto regionale per i Comuni con classe di pericolosità sismica 3S raccoglie i dati preesistenti di carattere geologico, opportunamente rielaborati nel rispetto dei criteri regionali, per la realizzazione di una cartografia tematica propedeutica ai successivi studi di microzonazione di livello 1, a corredo della strumentazione urbanistica comunale e consiste nella suddivisione del territorio dei comuni classificati "3S" (la classe a maggior pericolosità sismica per il territorio ligure) dalla DGR n.1362/2010 in microzone qualitativamente omogenee rispetto alle fenomenologie riscontrabili.

La TAV. GEO 06 - Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (M.O.P.S.) ha come riferimento il progetto regionale degli Studi propedeutici alla Microzonazione Sismica di 1° livello consultabile anche sul portale cartografico regionale.

Risulterà comunque necessario un coordinamento tra Amministrazione Comunale e gli uffici regionali nello sviluppo degli studi di microzonazione

COMUNE DI BOLANO
RELAZIONE GEOLOGICA

sismica di supporto al PUC, al fine di giungere ad elaborati univoci e conformi agli specifici standard del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.

Lo studio di microzonazione sismica (MS) è stato sintetizzato in una carta del territorio nella quale sono state indicate:

- le zone in cui il moto sismico non viene modificato rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida e pianeggiante (categoria di suolo di tipo A della norma nazionale) e, pertanto, gli scuotimenti attesi sono equiparati a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- le zone in cui il moto sismico viene modificato rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida e pianeggiante a causa delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno e/o geomorfologiche del territorio;
- le zone in cui sono presenti o suscettibili di attivazione fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazione, fagliazione superficiale, cedimenti differenziali, ecc.).

Gli studi di microzonazione sismica (MS) sono di fondamentale importanza nella pianificazione ai fini di:

- orientare la scelta di aree per nuovi insediamenti;
- definire gli interventi ammissibili in una data area;
- programmare le indagini e i livelli di approfondimento;
- stabilire orientamenti e modalità di intervento nelle aree urbanizzate;
- definire priorità di intervento.

Nella progettazione di nuove opere o di interventi su opere esistenti, gli studi di microzonazione sismica (MS) evidenziano l'importanza di fenomeni quali le possibili amplificazioni dello scuotimento legate alle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche dell'area e dei fenomeni di instabilità e deformazione permanente attivati dal sisma.

Per opere ordinarie esistenti sulle quali si eseguiranno interventi di modesto impatto potranno essere utilizzate le informazioni qualitative del livello 1.

Per opere ordinarie di nuova realizzazione i risultati di livello 1 potranno orientare nella scelta degli approfondimenti specifici da effettuare, mentre per le opere strategiche per finalità di protezione civile sarà necessario raggiungere un approfondimento conoscitivo proprio del livello 3.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3
Pianificazione comunale L.R. 36/1997	Componente strutturale PUC	x		
	Componente operativa PUO	x	x	
	Componente attuativa-esecutiva PrA			x
Progettazione di opere	Edilizia ordinaria nuova	x	x	x
	Edilizia ordinaria esistente			x
	Edilizia strategica nuova			x
	Edilizia strategica esistente			x

Per effettuare lo studio di MS è stata indispensabile la raccolta, l'archiviazione organizzata dei dati pregressi, facenti parte di varie discipline (geologia, geomorfologia, geologia tecnica, geofisica), e di dati provenienti da nuove e specifiche indagini, dove necessario.

Questi dati di base hanno contribuito a costruire il modello del sottosuolo volto alla ricostruzione delle unità litologiche superficiali (coperture recenti) e delle loro geometrie, del loro grado di fatturazione, del loro rapporto con le unità del substrato, delle loro caratteristiche geotecniche e geofisiche.

La rappresentazione cartografica che ne deriva individua le zone nelle quali non sono previste significative modifiche dello scuotimento che l'evento causerebbe su terreni rigidi e pianeggianti, le zone nelle quali lo scuotimento è amplificato, le zone suscettibili di frane in terreni e in roccia, le zone suscettibili di liquefazioni, le zone interessate da faglie attive e le zone interessate da cedimenti differenziali.

Per la valutazione delle amplificazioni in superficie sono indispensabili dati relativi alla pericolosità sismica di base per definire l'input sismico di riferimento (analisi di pericolosità di base e/o dati strumentali), alla morfologia superficiale del sito (modello digitale del terreno, cartografia topografica di dettaglio), alla litostratigrafia del sito (rilevamento geologico, sondaggi), in particolare alla profondità e alla morfologia del bedrock sismico (sondaggi, sezioni geologiche, indagini geofisiche), alla falda acquifera (sondaggi, indagini geoelettriche), alla caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni e degli ammassi rocciosi fratturati (analisi geomeccanica, prove in sito, prove di laboratorio, correlazioni con SPT e CPT), al profilo delle velocità delle onde S (V_s) (down hole, cross hole, sismica a rifrazione, MASW, correlazioni con proprietà geotecniche), al periodo fondamentale di vibrazione (misure di microtrempi) e alla caratterizzazione dei terreni in condizioni dinamiche (colonna risonante, taglio torsionale ciclico e semplice ciclico).

Per le valutazioni di instabilità di versante sono indispensabili dati sullo scuotimento in superficie in termini di accelerazione massima al suolo a_g (analisi di pericolosità di base e locale e/o dati strumentali), sul profilo topografico e sulla geometria del versante (carta delle pendenze, rilevamento topografico, modello digitale del terreno, cartografia topografica di dettaglio), sulla litostratigrafia (rilevamento geologico, sondaggi), sulla caratterizzazione geotecnica (prove di laboratorio, correlazioni con SPT e CPT), sul modello di frana, materiale coinvolto, geometria e profondità della superficie di rottura, cinematismo (foto interpretazione, rilevamento geologico e geomorfologico, indagini geotecniche e geofisiche), sulle condizioni idrogeologiche e della falda acquifera (sondaggi, indagini piezometriche), sulle caratteristiche di resistenza al taglio dei terreni (prove di laboratorio, correlazioni con SPT e CPT, prove triassiali cicliche, prove di taglio semplice).

Per la valutazione della suscettibilità alla liquefazione sono indispensabili dati sullo scuotimento in superficie in termini di accelerazione massima del suolo PGA (analisi di pericolosità di base e locale e/o dati strumentali), sulla magnitudo degli eventi attesi (catalogo dei terremoti), sulla litostratigrafia (sondaggi), sulla granulometria e geotecnica (prove di laboratorio, correlazioni con SPT e CPT, prove triassiali cicliche, prove di taglio semplice), sulla profondità della falda (indagini piezometriche), sulla resistenza dei terreni sotto carico ciclico (prove di laboratorio, correlazioni con SPT e CPT, prove triassiali cicliche, prove di taglio semplice).

Per la valutazione delle faglie attive e capaci sono indispensabili dati sulla traccia della faglia in superficie (rilevamento, foto aeree), sulla litostratigrafia (sondaggi, analisi geotecniche, analisi paleosismologiche), sull'entità delle dislocazioni e rotture (analisi paleosismologiche), sulla geometria del piano di faglia in profondità (analisi paleosismologiche, indagini geofisiche), sulle datazioni dei movimenti della faglia (radiometria).

Per le valutazioni dei cedimenti differenziali sono indispensabili dati sulla traccia del contatto stratigrafico o tettonico dei terreni a diversa competenza (rilevamento, foto aeree), sulla litostratigrafia di dettaglio dei due terreni (sondaggi, prove geotecniche), sulla geometria del piano di contatto in profondità (indagini geotecniche, geofisiche e sismica a rifrazione).

Il livello 1 ha per obiettivo l'individuazione delle microzone a comportamento sismico omogeneo attraverso la messa a punto di un quadro conoscitivo generale che ha portato alla realizzazione della Carta delle indagini dell'area in studio che indica la localizzazione delle indagini pregresse raccolte, il tipo di indagine e le eventuali aree dove si ritiene opportuno effettuare ulteriori nuove indagini.

A questo elaborato è seguita la CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (TAV. GEO6) la quale individua le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici è prevedibile l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, liquefazione, ...), identifica le geometrie di microzone potenzialmente caratterizzate da specifici effetti sismici.

Le microzone della carta sono classificate in tre categorie principali:

A – ZONE STABILI nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (substrato geologico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata pendii con inclinazione inferiore a 15°):

- 1a = substrato lapideo, stratificato, con $j_v < 13$;
- 1b = substrato lapideo, stratificato, con $14 < j_v < 23$;
- 1c = substrato lapideo, stratificato, con $24 < j_v < 31$;
- 2 = substrato lapideo, non stratificato.

B – ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale:

- 6 = ghiaia;
- 8a = dt1 detrito.

C – ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA' nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio o anche a fenomeni di amplificazione del moto (instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci, cedimenti differenziali):

- fr-s= instabilità di versante per frana stabilizzata (inattiva);
- fr-q = instabilità di versante per frana quiescente;
- fr-a = instabilità di versante per frana attiva.

Lo studio di MS necessita di essere aggiornato a seguito di un evento sismico, sulla base delle analisi sulla distribuzione dei danni, a seguito di importanti campagne di acquisizione dati e a seguito di nuove determinanti scelte strategiche o di localizzazione nella pianificazione territoriale e urbanistica.

La normativa nazionale (NTC) prevede che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto sia valutato l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi che consentano di definire le modifiche che un segnale sismico, relativo ad un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A) subisce a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono.

In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica, si può fare riferimento alle categorie di sottosuolo alle quali le NTC associano valori di parametri numerici, che modificano gli spettri di risposta per tenere conto dell'effetto stratigrafico.

Il riconoscimento della categoria si effettua in base ai valori della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

Quando tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (SPT) N_{SPT30} nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente Cu_{30} nei terreni prevalentemente a grana fine.

Nel caso di edilizia ordinaria di nuova edificazione o esistente la CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (TAV. GEO6) di livello 1 offre al progettista elementi di immediato utilizzo.

Nelle zone stabili è possibile attribuire la categoria di riferimento del sottosuolo, che sarà A o B nel caso in cui una coltre di alterazione o una

fatturazione intensa e pervasiva determinino proprietà meccaniche riferibili a tale categoria.

Nelle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali la conoscenza della stratigrafia può orientare nella scelta degli eventuali approfondimenti da effettuare per l'identificazione delle categorie di sottosuolo previste dalla norma in termini di spessori e descrizione litologica.

Nelle zone suscettibili di instabilità sono necessari approfondimenti sin dalle prime fasi della progettazione.

Per la progettazione su opere strategiche per fini di protezione civile o rilevanti per l'uso è necessario attingere livelli di conoscenza paragonabili a quelli di livello 2 per opere esistenti e a quelli di livello 3 per quelle di nuova edificazione.

Per quanto riguarda la componente operativa (PUO) della pianificazione comunale è bene evidenziare che nelle aree da urbanizzare comprese nelle zone suscettibili di amplificazione la definizione dei parametri qualitativo-prestazionali richiede elementi conoscitivi propri del livello 2.

5.2 Vulnerabilità del patrimonio edilizio

Il Comune di Bolano è stato dichiarato sismico solamente nell'anno 1982 pertanto la maggior parte del patrimonio edilizio, che è antecedente o coevo all'espansione edilizia degli anni '70 del secolo scorso, ha strutture sismicamente non idonee.

Il suddetto problema non riguarda solamente le opere realizzate da privati ma anche quelle pubbliche. Oltre il 70% dei manufatti comunali utilizzati per uffici, ambulatori e simili, scuole e palestre delle scuole, attività ricreative e sportive, polifunzioni, abitazioni e loro pertinenze, cimiteri, hanno struttura non sismicamente idonea. In particolare i manufatti pubblici rilevanti ai fini della viabilità quali ponti e canalizzazioni coperte risultano avere tutti struttura sismicamente non idonea.

Il Servizio Sismico Nazionale nella carta di rischio stimava per il territorio di appartenenza del Comune di Bolano una percentuale compresa tra lo 0,1 e l'1% dei crolli in 100 anni sul totale delle abitazioni del comune.

5.2.1 Indicazioni normative

Come riportato nel PTC provinciale il Comune di Bolano è inserito nell'area progetto di uno studio promosso dalla Provincia della Spezia per accertare l'incidenza del fenomeno sismico sull'amplificazione delle probabilità di dissesto idrogeologico.

Tale studio si farà carico di individuare gli abitati da consolidare e fornirà ai comuni una normativa edilizia adottabile nei PUC per normare le diverse fattispecie edilizie sottoposte a interventi di messa in sicurezza dal rischio sismico in aree instabili e nel rispetto delle tipologie architettoniche locali.

Il Comune, quindi, sulla base di tale studio adotterà i criteri di regolamentazione delle diverse fattispecie edilizie sottoposte a interventi di messa in sicurezza dal rischio sismico in aree instabili.

5.2.2 Indicazioni programmatiche e proposte di azioni

Il rischio sismico è generato da un fenomeno fisico associato alla vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio ed all'esposizione agli effetti del terremoto.

Il fenomeno fisico è funzione dalle caratteristiche del territorio, la vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio è la propensione a subire danni in occasione di una scossa sismica mentre l'esposizione agli effetti del terremoto dipende dalle caratteristiche del sistema sociale. La vulnerabilità può essere considerata a livello di singolo edificio, di sistema urbano e di sistema infrastrutturale.

Le strategie da adottare per la riduzione del rischio sismico devono essere rivolte ad approfondire la conoscenza del fenomeno fisico a livello locale, a sensibilizzare la popolazione tramite maggiore informazione sui fenomeni sismici ed a ridurre la vulnerabilità del patrimonio edilizio e l'esposizione di persone e di beni agli effetti del terremoto.

Per ottenere un'efficace azione di prevenzione del rischio sismico è necessaria una attività di formazione ed informazione volta a sensibilizzare la popolazione, anche con il coinvolgimento delle associazioni di volontariato operanti in materia di protezione civile e delle scuole.

La riduzione della vulnerabilità del patrimonio edilizio deve essere perseguita con modalità di progettazione del recupero urbanistico-edilizio e con modalità di adeguamento delle infrastrutture. Si dovrà sia ridurre la vulnerabilità sismica diretta di edifici e infrastrutture che costituiscono i sistemi di funzioni urbane quali ad esempio quella abitativa, produttiva, dei servizi della mobilità veicolare e pedonale, sia ridurre la vulnerabilità sismica indotta a edifici e infrastrutture da altri manufatti particolarmente sensibili al sisma quali ad esempio torri, campanili, ciminiere e serbatoi.

Si dovrà ridurre l'influenza sui sistemi di funzioni urbane dei fattori geologici e geomorfologici che causano amplificazioni sismiche locali ed operare il controllo degli incrementi di esposizione agli effetti del terremoto di persone e beni.

Oltre agli edifici ed infrastrutture di nuova costruzione, per i quali è doveroso costruire con criteri antisismici, bisogna rivolgere particolare attenzione all'edilizia più antica e all'edilizia illegale.

Per quest'ultima occorre intraprendere azioni per contrastare il dilagare del fenomeno mentre per l'edilizia più antica bisogna puntare sulla qualità del recupero anche con incentivi economici e/o riduzioni fiscali.

Per un recupero di qualità dell'edilizia antica gli interventi non devono essere indirizzati tanto alle singole abitazioni quanto alle unità abitative nel loro insieme, devono essere risolutivi delle qualità urbane, conservativi dei caratteri storico-architettonici dell'edificio e, soprattutto, devono fare in modo che l'abitazione "recuperata" non rientri in tempi brevi nel ciclo del degrado.

Il Comune, per indirizzare gli interventi, dovrà verificare la potenziale resistenza sismica di tutte le strutture pubbliche o di rilevante uso pubblico

quali, ad esempio, poliambulatori, scuole, chiese, ponti, viadotti ed evidenziare i quartieri o i contesti urbani a maggiore rischio sismico per le loro specifiche caratteristiche edilizio-strutturali.

6. LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

La prevenzione del rischio, pur riguardando principalmente la protezione civile, deve coinvolgere la pianificazione territoriale in quanto interessa fortemente ed in vario modo l'uso e la trasformazione del territorio.

Spetta al PUC non programmare gli interventi specificamente rivolti a prevenire gli eventi calamitosi ma indirizzare le previsioni urbanistiche alla luce della consapevolezza del rischio nonché fornire gli elementi di natura urbanistica e territoriale finalizzati all'uso razionale delle risorse del territorio.

6.1 La pianificazione territoriale e la protezione civile

I rischi che vengono presi in considerazione nel Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile aggiornato nel 2024 e redatto ai sensi della D.G.R. n. 1116 del 23 dicembre 2020 e in ottemperanza all'“Aggiornamento del sistema di allertamento e linee guida per la pianificazione del livello comunale e provinciale di Protezione Civile - Libro Blu” e sono: rischio idrogeologico (frane), rischio sismico, rischio esondazione, rischio industriale e rischio incendio boschivo. Tutti sono oggetto di specifiche norme che definiscono le cautele attive e passive da adottare al fine di minimizzare il rischio di eventi calamitosi o di limitarne le conseguenze dannose.

Il PUC non deve sovrapporsi a tali discipline specifiche né interferire con esse ma, partendo dalla distribuzione spaziale delle diverse tipologie di rischio, orientare sia le azioni di prevenzione e tutela, sia le politiche urbanistiche.

Le norme che disciplinano la gestione delle singole categorie di rischio sono definite separatamente le une dalle altre e, nella maggior parte dei casi, prescindono dalla considerazione di altri valori o interessi rilevanti del territorio.

Il PUC pur non potendo avere alcun effetto immediato su oggettive contraddizioni tra interessi ugualmente meritevoli di tutela deve tuttavia, attraverso proprie rappresentazioni e descrizioni, offrire uno strumento per consentire la comparazione dei valori e quindi il superamento delle separatezze normative e disciplinari.

Bolano, marzo 2025

Il Tecnico incaricato:



Dott. Geol. Paolo Nicchia