COMUNE DI CALICE AL CORNOVIGLIO
Piano Urbanistico Comunale
Descrizione Fondativa

Quadro di riferimento paesaggistico e ambientale

Studio di settore riguardante la componente geologica e idrogeologica

Anno 2007

INDICE

Metodologia di lavoro ……4

PARTE I

1 Inquadramento generale delle caratteristiche del territorio ……6

1.1 Lineamenti geografici e climatici……6
1.2 Assetto geologico e strutturale.. ……7
1.3 Caraterizzazione litotecnica……9
1.4 Osservazioni geomorfologiche……11
1.5 Studi idrogeologici……13

PARTE II

APPROFONDIMENTI

2 Il reticolo idrografico e la pericolosità idraulica ……15

2.1 Stato del reticolo idrografico e pericolosità da esondazione ……15
2.2 Reticolo idrografico ……15
2.3 Aree soggette ad allagamento ……17
2.4 Regimazione della rete idrografica ……19

3 La pericolosità idrogeologica ……20

3.1 Dissesto geomorfologico e pericolosità da fenomeni franosi ……20
3.2 Relazione tra movimenti franosi e precipitazioni atmosferiche……22
3.3 Manutenzione dei versanti collinari ……23
3.4 Grado di compatibilità per attività e insediamenti ……24

4 La pericolosità sismica 26

4.1 Mappa della pericolosità sismica 27

4.2 Macrozonazione sismica e valutazione della scuotibilità 28

4.3 Microzonazione sismica e valutazione della risposta sismica locale 31

4.4 Vulnerabilità del patrimonio edilizio 33

4.5 Indicazioni programmatiche e proposte di azioni 34

Bibliografia 36

METEDOLOGIA DI LAVORO

Il presente studio rappresenta la sintesi delle ricerche eseguite sul territorio calicese secondo le normative Nazionali e Regionali, con particolare riferimento all'impostazione metodologica dettata dalla Legge Urbanistica Regionale n. 36 del 4 settembre 1997 e s.m.i.

La Descrizione fondativa di cui all'art. 25 della suddetta legge Regionale suggerisce infatti, tra le varie tematiche di lavoro, l'analisi conoscitiva e la sintesi interpretativa del territorio comunale riferite *"ai caratteri fisici e paesistici dei siti, intendendosi per tali quelli naturali e storico-antropici nei loro aspetti geologici e geomorfologici, vegetazionali ed insediativi, nonché ai principali fattori che costituiscono gli ecosistemi ambientali locali e che ne determinano la vulnerabilità ed il limite di riproducibilità".*

Le analisi e le sintesi, predisposte nelle forme e con i mezzi più opportuni, devono rappresentare ed interpretare gli assetti ed i processi individuati, valutare il grado di stabilità ambientale e la suscettività alle trasformazioni, valutare le opportunità di natura economico-sociale rapportate all'uso delle risorse territoriali ed alle prospettive di loro trasformazione, definire la disciplina paesistica di livello puntuale degli ambiti di conservazione e riqualificazione e dei distretti di trasformazione, alimentare il sistema delle conoscenze.

Si dovranno considerare le disposizioni in tema di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ed il sistema di gestione ambientale conforme al Regolamento EMAS dettato dall'Amministrazione Comunale.

In riferimento alle suddette indicazioni, nel rispetto della normativa Nazionale e Regionale riferita agli aspetti geologici, il lavoro è stato svolto secondo lo schema di seguito esposto, utilizzando, quale base di partenza, la Descrizione fondativa contenuta nel PTC provinciale.

1) La prima parte del presente lavoro viene dedicata alla documentazione di base ottenuta dall'analisi sia dei dati bibliografici specifici sia dalla documentazione fornita dagli uffici tecnici del Comune di Calice al Cornoviglio sia anche da nuovi rilevamenti eseguiti sul terreno.

   In questa fase, pur mantenendo la cartografia di base esistente a corredo del Piano Regolatore Generale vigente, si forniscono ulteriori informazioni riguardanti i lineamenti geografici e climatici, l'assetto geologico e strutturale, le osservazioni geomorfologiche e gli studi idrogeologici.

2) Nella seconda parte vengono affrontati approfondimenti specifici sul reticolo idrografico e la pericolosità idraulica, sulla pericolosità idrogeologica e sulla pericolosità sismica. Quanto sopra esposto, portato avanti mediante raccolta di documentazione specifica, rilievi di campagna, rilievi aerogeologici e fotointerpretazione su fotografie aeree della Regione Liguria, viene esplicitato tramite la stesura della presente relazione e la realizzazione delle seguenti carte tematiche:

   1G - Reticolo idrografico e pericolosità da esondazione
   2G - Dissesto geomorfologico e pericolosità da fenomeni franosi
   3G - Mappa della pericolosità sismica

PARTE I

1. Inquadramento generale delle caratteristiche del territorio

Per la stesura di questa parte di relazione è stato fatto riferimento sia alla cartografia tematica generale sia alla documentazione già in possesso degli uffici tecnici comunali ampliandola ed approfondendola con dati di altri enti e nuovi rilevamenti sul terreno.

1.1 Lineamenti geografici e climatici

Il Comune di Calice al Cornoviglio, nella Regione Liguria, Provincia di La Spezia, ha una superficie di 34,11 Km^2 ed è situato ad una distanza di circa 15 Km a nord della Spezia.

Posto su un versante occidentale dell'Appennino Settentrionale, tra la Valle del Vara ed i territori lunigianesi, appartiene al comprensorio della Comunità Montana Media e Bassa Val di Vara e presenta altitudini comprese tra 35,5 e 1162,3 metri s.l.m.m.

Il rilievo, caratterizzato dal crinale principale che si estende in direzione nord-ovest/sud-est con gli edifici montuosi principali del Coppigliolo, Pertumaggio e Cornoviglio, raggiunge la quota massima dei 1162,3 metri con il Monte Cornoviglio stesso sia a est sia a ovest; il crinale prosegue verso sud rispettivamente con i rilievi Punta Fontana del Ratto e Monte Ferro.

Oltre al Fiume Vara, che scorre a sud, il territorio di Calice al Cornoviglio è inciso da un fitto reticolo idrografico al quale appartiene il Torrente Usurana, corso d'acqua che, traendo origine dagli affluenti presenti a nord del territorio, giunge alla piana alluvionale del Vara; nel suo percorso raccoglie le acque di diversi corsi

d'acqua tra i quali il Canale della Bandita ed il Canale di Corredo, sulla sponda sinistra, ed il Canale Grosso e del Canale di Frugarolo sulla sponda destra.
Oltre al suddetto Torrente Usurana raggiungono direttamente il Fiume Vara, seguendo direzioni nord-sud, anche il Torrente Rì ed altri corsi d'acqua di minore entità.
Tutti i corsi d'acqua hanno regime torrentizio con forti erosioni spondali e di fondo tipiche della morfologia dei luoghi.
Trovandosi dunque tra due regioni confina con i Comuni Liguri di Follo, Rocchetta Vara, Beverino e con i Comuni Toscani di Podenzana, Tresana e Mulazzo.
Prevalentemente collinare e con una limitatissima fascia di pianura, il Comune di Calice al Cornoviglio, presenta un clima mediterraneo con valori di piovosità che si discostano da quelli riscontrabili nel resto del territorio ligure.
I valori delle temperature medie mensili presentano un massimo estivo nei mesi di luglio e agosto ed un minimo invernale nel mese di gennaio, la curva di piovosità annuale è bimodale con un massimo assoluto nel mese di novembre ed un massimo relativo nel periodo primaverile.

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 quali Canetolo, Caio e Gottero.

La Falda Toscana è presente con il Macigno, l'Unità di Canetolo con le Argille e Calcari superiori, le Arenarie del Bratica e le Argille e Calcari inferiori, l'Unità del Monte Caio con il Flysch del Monte Caio, le Arenarie di Casanova e le Brecce poligeniche e sedimentarie e l'unità del Monte Gottero con le Arenarie del Monte Gottero e le Argille a palombini.

Il Macigno è caratterizzato da alternanze di arenarie turbiditiche, in grossi blocchi, con argille siltose.

La Formazione delle Argille e calcari superiori si presenta con alternanze irregolari di argilliti fissili scure con calcari e calcareniti. Le Arenarie del Bratica sono caratterizzate da alternanze turbiditiche di arenarie fini, micacee, grigie o verdastre, con marne siltose; nelle arenarie si rinvengono lenti di conglomerato con elementi di lave andesitiche. Le Argille e calcari inferiori presentano strati di calcari a grana fine, a base calcarenitica, spesso con liste di selce, alternanti con argilliti scure o rosate, nelle quali sono presenti anche pacchi di strati di arenarie grossolane; nella parte alta intercalazioni lenticolari di calcari bianchi, sublitografici (calcari del Groppo del Vescovo).

Il flysch del Monte Caio è caratterizzato da una successione di calcari a base calcarenitica, calcari marnosi e marne mentre le Arenarie di Casanova sono caratterizzate dalla presenza di arenarie turbiditiche costituite in prevalenza da frammenti di ofioliti, con intercalazioni sabbioso-argillose. Le Brecce Poligeniche e sedimentarie, con assetto caotico o solo grossolanamente stratificate, si

presentano con elementi prevalentemente calcarei, in subordine radiolariti, graniti e ofioliti, queste ultime costituiscono anche olistoliti di grosse dimensioni.
La Formazione delle Arenarie del Monte Gottero si presenta con alternanze turbiditiche di arenarie, argilliti e marne siltose, Le Argille a Palombini sono caratterizzate da argilliti e marne siltose, fissili, con intercalazioni di calcari grigi, silicei; verso l'alto compaiono anche arenarie a grana fine e a strati sottili.
Oltre alle suddette formazioni sono presenti detriti ed accumuli di frana e depositi alluvionali. In particolare i depositi alluvionali sono rappresentati da depositi recenti, attuali e terrazzati.
La Falda Toscana, localmente rappresentata dal Macigno, occupa sia una vasta area situata a nord del territorio sia una grossa porzione centrale dello stesso mentre le formazioni dell'Unità di Canetolo occupano sia una estesa fascia di territorio posta fra le aree occupate dal Macigno sia la zona sud orientale del comune. Le formazioni dell'unità del Monte Caio si trovano prevalentemente sia a nord ovest sia ad est. Le formazioni appartenenti all'unità del Monte Gottero si trovano nella porzione meridionale dove entrano in contatto con i depositi alluvionali.

1.3 Caraterizzazione litotecnica

Vengono qui suddivise le unità che costituiscono la struttura geologica dell'area, caratterizzate ed accorpate sotto il profilo litotecnico secondo parametri relativi alla composizione, grado di cementazione, tipo di stratificazione, stato di fratturazione e degradazione. Il fine è quello di individuare i terreni che possono manifestare comportamento meccanico omogeneo.

Macigno, Arenarie del Bratica, Arenarie del Monte Gottero, Arenarie di Casanova

Sono rocce che si presentano come tipiche alternanze di banchi arenacei e argillitico – marnosi di spessore estremamente variabile passando agevolmente dai pochi centimetri ad oltre il metro.

Le arenarie, classificate solitamente come grovacche feldspatiche, presentano cemento calcitico e sono alterabili sia per effetto chimico – fisico operato dalle acque circolanti nell'ammasso roccioso sia a causa dell'intervento di fattori biologici legati alla copertura vegetale.

Il comportamento meccanico dell'ammasso roccioso è fortemente legato alla presenza degli strati argillosi o argillo – siltosi, i quali rappresentano superfici potenziali di discontinuità a causa del comportamento plastico dei minerali costituenti.

Argille e calcari inferiori, Argille e calcari superiori, Argille a palombini

Costituite prevalentemente da argilliti e marne con rare intercalazioni calcaree e arenacee in subordine, queste rocce, presentano una caratterizzazione litotecnica dipendente quasi esclusivamente dalla frazione argillitico – marnosa.

Quest'ultima ha un comportamento estremamente plastico, testimoniato dall'assenza di una qualsiasi stratificazione coerente a causa del loro pesante coinvolgimento nell'evoluzione tettonica della zona.

Detto comportamento è favorito dalla presenza delle intercalazioni calcaree, le quali permettendo la circolazione idrica all'interno della massa rocciosa, fanno si che le argilliti rimangano plastiche in profondità.

Depositi alluvionali e corpi detritici

Queste litologie sono costituite prevalentemente da ghiaie sabbiose con frazione limo – argillosa e ciottoli di arenaria e calcari.

Nei depositi alluvionali i clasti sono arrotondati mentre nei corpi detritici tendono

ad avere un grado di arrotondamento decisamente inferiore.
Tranne che per i depositi in alveo, generalmente non alterati e per i quali la coesione è da considerare nulla l'alterazione che interessa questi terreni ne modifica profondamente le caratteristiche originarie degli strati più superficiali e la presenza di matrice sabbioso – limosa, spesso di colorazione bruna o rossastra, li dota di una coesione non trascurabile.

Flysch del Monte Caio, Brecce Poligeniche e sedimentarie
Rocce con caratterizzazione litotecnica dovuta alle frazioni calcaree e marnose. Il comportamento plastico della massa rocciosa, dovuto alle frazioni marnose, viene infatti favorito e accentuato dalla circolazione idrica all'interno delle intercalazioni calcaree.

1.4 Osservazioni geomorfologiche

Per fornire un inquadramento del territorio evidenziamo subito che la quasi totalità di questo è collinare e spesso con forti acclività.
L'aspetto geomorfologico più significativo del territorio in studio è rappresentato dai movimenti franosi, intendendo con questo termine le frane attive, quelle quiescenti, quelle inattive e le deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV).
Per frana attiva intendiamo una massa di terreno in movimento attuale, o in ripresa di 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 geomorfologica 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.

I fenomeni di cui sopra si concentrano fra le Località Debeduse, Villagrossa, e Molunghi. Fenomeni simili ma esterni a centri abitati si rilevano sia lungo il versante meridionale posto tra il Monte Cornoviglio ed il Monte Coppoigliolo, a ovest della direttrice Monte Falò - Monte Ciliegia, sia lungo il versante est posto tra Monte Bastia e Fontana del Ratto, sia anche lungo il corso d'acqua denominato Canale Ponticello.

La frana quiescente rappresenta una frana senza segnali di ripresa di movimento ma spesso al limite della stabilità. Il ciglio, la nicchia e la zona di accumulo sono ben riconoscibili anche se talvolta parzialmente rimodellati dall'erosione. A questa categoria di frane, da considerarsi di pericolosità geomorfologica elevata, si possono assimilare le aree a potenziale instabilità. Questi fenomeni vengono rilevati prevalentemente nelle Località Villagrossa, Debeduse, Calice al Cornoviglio, Nasso e Santa Maria Le Cassorane, tra le Località Usurana e Novegina, da Madrignano fino alla piana alluvionale del Fiume Vara e tra le Località Pegui e Tranci.

Con la definizione di frana inattiva si intendono le paleofrane stabilizzate, quelle 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. Questa categoria di frane viene considerata di media pericolosità geomorfologia. I fenomeni di cui sopra interessano prevalentemente le aree circostanti le Località Debeduse, Villagrossa, Calice al Cornoviglio e Borseda, le aree circostanti il Monte Ciliegia, il Monte Belvedere e L'Archetto, le sponde del corso d'acqua denominato Fosso della

ferdana e la porzione meridionale del territorio compresa tra il Torrente Usurana ed il Torrente Rì rispettivamente fino all'altezza di Usurana e Pegui.
Altri aspetti geomorfologici importanti sono cigli di svuotamento esterni alle aree franose e le aree di versante soggette a erosione per ruscellamento diffuso.

1.5 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 rinvengono sia rocce impermeabili sia rocce permeabili per fessurazione sia anche rocce permeabili per porosità.

Le rocce impermeabili sono rappresentate dalle Formazioni delle Argille a palombini, delle Argille e calcari inferiori e delle Argille e calcari superiori.
In queste rocce, impermeabili per la loro natura di tipo prevalentemente argillitico-marnosa, le zone di permeabilità sono localizzate in corrispondenza di intercalazioni di altra natura quali arenarie e, soprattutto, calcari.

Le rocce permeabili per fessurazione e/o fratturazione sono rappresentate dalle Formazioni del Macigno, del Flysch del Monte Caio, delle Arenarie del Monte Gottero, delle Arenarie del Bratica, delle brecce poligeniche e sedimentarie e delle Arenarie di Casanova.
La permeabilità di queste rocce è determinata dal numero, ampiezza e continuità delle fratture/fessure.
Nel caso dei litotipi arenacei e marnosi 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 il fenomeno è opposto in quanto l'instaurarsi, all'interno delle fratture, di fenomeni di dissoluzione

carsica, porta ad un progressivo aumento della permeabilità.

Le rocce permeabili per porosità sono rappresentate sia dai detriti ed accumuli di frana sia dai depositi alluvionali recenti, attuali e terrazzati.
La permeabilità in questo caso è funzione sia della percentuale, ampiezza e continuità dei pori sia 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.
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 recenti, attuali e terrazzati alimentando, assieme alle acque di deflusso superficiale, la falda acquifera di subalveo ospitata nei depositi alluvionali del fiume Vara. In particolare le principali linee di flusso scendono da nord a sud per giungere ortogonalmente ad incontrare il corso del suddetto fiume. Il livello della falda oscilla durante l'arco dell'anno andando da un minimo estivo ad un massimo autunno-invernale.

PARTE II

APPROFONDIMENTI

2. Il reticolo idrografico e la pericolosità idraulica

Da questo studio, oltre alle seguenti note, sono emersi i dati utilizzati per la stesura della carta tematica "Reticolo idrografico e pericolosità da esondazione".

2.1 Stato del reticolo idrografico e pericolosità da esondazione

La carta tematica realizzata, che riassume i dati sullo stato del reticolo idrografico e la pericolosità da esondazione, 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 questo lavoro vengono censiti tutti i corsi d'acqua e successivamente individuate sia le aree inondabili di fondovalle sia i corsi d'acqua delle zone collinari classificati gerarchicamente secondo gli studi dell'Autorità di Bacino del Fiume Magra. Per l'esatta individuazione dei corsi d'acqua e delle perimetrazioni delle aree esondabili si rimanda alla cartografia redatta dall'Autorità di Bacino stessa, cartografia che potrebbe differire dalla presente sia per modifiche dovute al periodico aggiornamento sia per lievi differenze tra le basi topografiche utilizzate.

2.2 Reticolo idrografico

Nel territorio del Comune di Calice al Cornoviglio il reticolo idrografico è molto fitto e interessato dai seguenti corsi d'acqua:

Fiume Vara, Torrente Rì - Rio Rì, Torrente Usurana, Fosso Grosso, Canale Coppigliolo, Canale - Fosso Grosso, Canale Libiorsi, Canale della Verdesa, Canale di Sara, Canale della Bandita, Canale di Corredo, Canale del Solcone, Fosso di Acquamarina, Canale Grande delle Nove Fontane, Canale della Cornia, Fosso di Picceda, Canale di Frugarolo, Fosso dei Castagnoli, Fosso di Fontanabona, Fosso di Rumore, Fosso di Serratonta, Fosso di Calcinara, Fosso di Bocceda, Fosso di Saldegramino, Fosso del Cagarino, Fosso del Casotto, Fosso della Ferdana, Fosso della Volparina, Fosso di Forno, Canale di Fossa, Canale del Bessario, Canale del Ponte, Canale della Sorba, Canale Grande, Canale delle Caratine, Canale della Zebola delle Lame, Canale della Madonna, Canale Fontanili, Canale del Carmo, Fosso di Caterina, Canale del Barco, Fosso del Ferdano, Fosso dei Porri, Canale della Bora o della Borra, Fosso dello Zucchelletto, Solco dell'Avenaro, Canale della Razza, Canale della Fratta, Fosso della Volpara, Fosso dei Pantanelli, Canale Pennoni, Canale Grande, Canale del Fiume Vecchio, Canale del Canaletto, Canale della Peschiera, Canale del Ponticello, Canale dei Pianelli, Canale della Catezzana, Canale della Costa, Fosso della Bandita, Canale della Peschiera, Fosso della Bosca, Rio Secco, Canale Ara, Fosso della Valle, Fosso di Raggedo, Canale delle Ghiaie.

Per quanto riguarda i principali bacini idrografici presenti nel territorio rileviamo sia il bacino del Torrente Usurana che, estendendosi dal crinale principale posto a nord del territorio comunale fino al Fiume Vara, occupa da solo la maggior parte del territorio comunale stesso sia la porzione destra del bacino del Torrente Rì che, occupando la porzione sud orientale del territorio comunale, presenta un'estensione areale in netto subordine rispetto a quella del Torrente Usurana.
Bacini idrografici di modesta entità sono presenti nell'area meridionale del territorio dove i singoli corsi d'acqua terminano direttamente nel Fiume Vara mentre modeste porzioni di bacini idrografici occupano la zona nord e nord orientale del territorio comunale trovandosi a cavallo tra lo stesso e quello di comuni confinanti.

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, pertanto il territorio può essere descritto come area con reticolo idrografico mediamente sviluppato.
In particolare 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.

2.3 Aree soggette ad allagamento

La regionalizzazione delle portate di piena con assegnato periodo di ritorno è stata ottenuta con il metodo della simulazione facendo riferimento ad un modello aflussi - deflussi di tipo semi - distribuito, tarato e validato sulla base di eventi storici di piena e dei relativi dati sulle precipitazioni e sulle misure idrometriche.
La portata al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno è ottenuta a partire dalla conoscenza delle precipitazioni intense regionalizzate, delle caratteristiche morfometriche dei bacini imbriferi e delle proprietà di assorbimento dei suoli.
L'elaborazione di quanto sopra esposto, per la trattazione della quale si rimanda agli studi eseguiti dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra, ha definito, per il territorio del Comune di Calice al Cornoviglio, le seguenti classi di pericolosità idraulica:

- Molto elevata – elevata (PI4)

  Aree inondabili per portate di massima piena con tempi di ritorno di 30 anni.

? Media (PI3)

Aree inondabili, esterne alle precedenti, per portate di massima piena con tempi di ritorno di 200 anni.

? Bassa (PI2)

Aree inondabili, esterne alle precedenti, per portate di massima piena con tempi di ritorno di 500 anni.

Il Progetto di Piano Stralcio “Assetto Idrogeologico” dell’Autorità di Bacino del Fiume Magra ha individuato nel territorio del Comune di Calice al cornoviglio alcune aree soggette ad allagamento.

Le aree a pericolosità idraulica molto elevata – elevata sono presenti: lungo una fascia ristretta posta in sponda sinistra del Torrente Usurana, a partire dal Fosso della Volpara fino al Fiume Vara; lungo una fascia ristretta posta in sponda destra dell'ultimo tratto del Torrente Rì; in ristrette aree poste lungo il margine meridionale del territorio comunale, in corrispondenza della sponda sinistra del Fiume Vara.

Le aree a pericolosità idraulica media sono presenti lungo il suddetti tratti del Torrente Usurana, Torrente Rì e Fiume Vara in piccole aree poste rispettivamente in sponda sinistra, in sponda destra ed in sponda sinistra.

Le aree a pericolosità idraulica bassa sono limitate ad una piccola zona posta alla confluenza tra il Torrente Usurana ed il Fiume Vara e ad una fascia esterna a quella con pericolosità media posta in sponda sinistra del Fiume Vara.

Le ***aree esondabili*** vengono assunte come ***indicatore ambientale*** atto a fornire un indice della vulnerabilità ambientale e le basi per favorire studi di mitigazione e utilizzi sostenibili.

2.4 Regimazione della rete idrografica

Oltre agli interventi strutturali gestiti dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra dovranno essere messi in atto ulteriori interventi non strutturali estesi a tutto il territorio. Gli interventi non strutturali tendono alla manutenzione del territorio attraverso azioni mirate principalmente all'adeguamento e la manutenzione del reticolo idrografico e sue pertinenze. Le ***azioni per incentivare le attività di adeguamento e manutenzione del reticolo idrografico e sue pertinenze*** vengono assunte quale ***indicatore ambientale*** in quanto forniscono indicazioni sulla funzionalità della rete idrografica.

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.

3. La pericolosità idrogeologica

Questo studio è stato condotto seguendo gli standard proposti dalla Regione Liguria per la formazione dei Piani di Bacino prendendo, come base di partenza, le indicazioni del PTC provinciale, la Carta Geomorfologia del PRG vigente e le aree interessate da movimenti franosi rilevate dall'Autorità di Bacino e riportate nel Progetto Piano Stralcio "Assetto idrogeologico".
L'indagine, eseguita tramite ricerche bibliografiche, fotointerpretazione e rilievi sul terreno delle aree instabili, viene corredata dalla carta tematica "Dissesto geomorfologico e pericolosità da fenomeni franosi".
Oltre agli studi di approfondimento operati sulle aree già individuate dall'Autorità di Bacino e riportate nel suddetto Piano Stralcio è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio che ha consentito l'individuazione di ulteriori movimenti franosi.
Tutte le aree instabili individuate, come prescritto dal PTC provinciale, sono state perimetrate dettagliatamente sulla cartografia prodotta individuando per ogni fenomeno franoso lo stato di attività e, quando riconoscibile, il ciglio di svuotamento.

3.1 Dissesto geomorfologico e pericolosità da fenomeni franosi

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

- Frane attive e zone di pertinenza.
- Frane quiescenti e zone di pertinenza e/o aree a potenziale instabilità.
- Frane inattive e zone di pertinenza.
- Coltri detritiche potenti.

- Cigli di svuotamento.
- Erosione per ruscellamento diffuso.
- Aree individuate dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra e relative classi di pericolosità geomorfologica.

  Per l'esatta individuazione di queste aree si rimanda alla cartografia redatta dall'Autorità di Bacino stessa, cartografia che potrebbe differire dalla presente sia per modifiche dovute al periodico aggiornamento sia per lievi differenze tra le basi topografiche utilizzate.

Le classi di pericolosità geomorfologica sono:

- Molto elevata (PG4)

  Frane attive e le zone di pertinenza.

- Elevata (PG3).

  Frane quiescenti e zone di pertinenza, coltri detritiche potenti assimilabili.

- Media (PG2).

  Frane inattive e zone di pertinenza deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV), coltri detritiche potenti e le zone di pertinenza, conoidi alluvionali, detrito di falda, aree interessate da ruscellamento diffuso.

Tutto il territorio comunale è interessato da movimenti franosi inattivi, quiescenti e attivi.

Tra questi ultimi rivestono particolare attenzione, in quanto interessano edifici e viabilità, quelli relativi alle Località Villagrossa e Molunghi.

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.

3.2 Relazione tra movimenti franosi e precipitazioni atmosferiche

Il periodo di innesco delle frane, ricavato da informazioni reperite presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Calice al Cornoviglio e da testimonianze della popolazione locale, è riferito a quelle storicamente note, comprendendo tra queste anche quelle derivanti da riattivazione di frane già esistenti.

I dati analizzati, derivanti dalla consultazione degli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico di Genova (Ministero dei Lavori Pubblici), sono relativi alle stazioni di Calice al Cornoviglio (Comune di Calice al Cornoviglio) e Piana Battolla (Comune di Follo).

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

Attraverso l'analisi della pluviometria media mensile è 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.

L'analisi effettuata permette di osservare che 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.

3.3 Manutenzione dei versanti collinari

Gli interventi strutturali previsti sul territorio calicese riguardano le aree a rischio frana delle Località Villagrossa e Molunghi.

In particolare per quanto riguarda il movimento franoso che coinvolge il territorio di Villagrossa sono state fatte indagini preliminari con misure inclinometriche e verrà a breve assegnato un incarico per la redazione di progetto, preliminare, definitivo, esecutivo, inerente i lavori di messa in sicurezza del versante. Nella zona sita in Località Molunghi sono in corso i lavori di ripristino da parte della Comunità Montana Media e Bassa Val di Vara.

Oltre a quanto sopra sono in corso di realizzazione o progettazione interventi di sistemazione di alcuni tratti di strade comunali interessati da dissesti di piccole dimensioni.

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 prevista dall'art. 36 della LUR per i territori di

presidio ambientale e dall'art. 35 comma 6 lettera c per le aree di effettiva produzione agricola.

Le ***azioni per incentivare le attività agrosilvopastorali e il connesso presidio antropico sul territorio (art. 35-36 LUR)*** vengono assunte quale ***indicatore ambientale*** in quanto forniscono l'indicazione sul risparmio dei suoli da usi impropri.

Nella fattispecie andranno subordinati 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, a fini idrogeologici, del territorio (regimazione del reticolo idrografico, piantumazioni compatibili, stabilizzazione dei pendii, opere di consolidamento, ecc.) asservito al permesso a costruire.

3.4 Grado di compatibilità per attività e insediamenti

Per la disciplina da applicare all'interno delle aree a diversa pericolosità geomorfologica, individuate dell'Autorità di Bacino del Fiume Magra, si rimanda, in quanto pianificazione sovraordinata, a quanto dettato nel Progetto Piano Stralcio "Assetto Idrogeologico" dell'Autorità di Bacino stessa.

Per gli interventi sui manufatti edilizi esistenti all'interno delle aree in dissesto si dovranno assumere tutte le misure opportune per ridurre il rischio della pubblica e privata incolumità e per favorire la realizzazione delle previsioni del suddetto Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino dettando norme o comunque emanando atti che consentano e/o promuovano, anche mediante incentivi, la realizzazione di opere o misure, finalizzate a ridurre le condizioni di rischio rispetto al dissesto stesso.

Le norme dettate dal sopra citato Progetto dell'Autorità di Bacino prevedono, tra l'altro, che le aree classificate a pericolosità geomorfologica molto elevata, elevata

e media, vengano, sottoposte a vincolo idrogeologico, ai sensi del Regio Decreto 30 dicembre 1923, n° 3267. La documentazione sui movimenti franosi rilevati in questa sede andrà trasmessa all'Autorità di Bacino competente affinché, di quelli significativi alla scala di bacino, ne venga stabilita, anche in seguito a eventuali studi e/o indagini di maggiore dettaglio, la definitiva classificazione e la relativa disciplina.

Nelle aree di frana quiescente ogni intervento edilizio andrà fortemente limitato mentre nelle aree di frana attiva si dovranno ammettere solo gli interventi conservativi e di ripristino delle strutture ed infrastrutture esistenti. Ogni intervento andrà preceduto da indagini specifiche a livello di area nel suo complesso, in base alle quali andrà verificata la compatibilità geologico-progettuale e predisposti interventi di consolidamento dei terreni e/o l'adozione di fondazioni speciali. Per le aree in frana che comportano elevati livelli di rischio per le persone, loro presidi e attività si dovranno operare interventi o comunque emanare norme o atti per la mitigazione del rischio fino alla definitiva messa in sicurezza.

4. pericolosità sismica

Tutto il territorio del Comune di Calice al Cornoviglio veniva dichiarato sismico ai sensi della legge n. 64 del 2 febbraio 1974 e classificato sismico, come da D.M. 03/03/1975, di II categoria con grado di sismicità S = 9.

Con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (n. 3274 del 20/03/2003) recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" è stata stabilita una nuova classificazione sismica, secondo la quale il Comune di Calice al Cornoviglio viene classificato sismico con appartenenza alla zona 2, e sono state emanate le nuove norme tecniche a cui deve attenersi la progettazione antisismica. Modifiche ed integrazioni alle Norme Tecniche per le costruzioni in zona sismica della suddetta ordinanza n. 3274 del 2003 sono state effettuate con nuove ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Gli strumenti urbanistici comunali dovranno recepire eventuali aggiornamenti della nuova classificazione sismica ed eventuali nuove disposizioni in materia emanate dalla Regione. A questo proposito si porta l'attenzione alla Delibera di Giunta Regionale della Liguria (n. 530 del 16/05/2003) relativa all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche dei comuni della Regione Liguria in ottemperanza alla suddetta ordinanza n. 3274 del 2003. Nel suddetto elenco il Comune di Calice al Cornoviglio viene inserito in classe sismica 2 con p.g.a. = 0,25, dove il valore di p.g.a. è da considerarsi come il valore di progetto dell'accelerazione sismica al suolo.

Vista la sismicità del territorio, in accordo con la Legge Regionale n. 29 del 21/07/1983 (e successiva circolare esplicativa), inerente alle disposizioni relative agli strumenti urbanistici compresi nelle zone dichiarate sismiche, con il presente studio vengono definite le aree di possibile pericolosità in caso di evento sismico con una zonizzazione cartografica di massima del territorio.

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.

Le indagini di approfondimento specifico eseguite tramite ricerca bibliografica, rilievo aerogeologico, fotointerpretazione e rilievi di campagna, sono state condotte seguendo sia le indicazioni del PTC della Provincia della Spezia, sia le "Istruzioni Tecniche per le indagini geologico-tecniche, le indagini geofisiche e geotecniche statiche, finalizzate alla valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici" (VEL). A chiarimento di quanto rilevato e di seguito illustrato è stata realizzata la "Mappa della pericolosità sismica".

4.1 Mappa della pericolosità sismica

Nella "Mappa della pericolosità sismica" la pericolosità sismica locale è rappresentata dalle aree a diversa pericolosità sismica e dalle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL).

Oltre a quanto sopra vengono riportati tutti i manufatti comunali con il relativo uso, suddivisi in opere con struttura sismicamente idonea ed opere con struttura sismicamente non idonea. La diversa tipologia strutturale è evidenziata in carta con apposita simbologia.

4.2 Macrozonazione sismica e valutazione della scuotibilità

Con la macrozonazione sismica viene individuata la ricorrenza dei terremoti e la valutazione della scuotibilità. Essa individua la pericolosità sismica di base e fornisce una visione generale del potenziale sismico dell'area.

Il concetto di fondo di tale zonazione è che ogni evento sismico si ripete, a determinati intervalli di tempo e con caratteristiche simili, pertanto il grado di sismicità viene valutato sulla base delle informazioni storiche sui terremoti.

Benché i cataloghi sugli eventi sismici contengano dati relativi anche ai primi periodi della nostra civiltà, l'intervallo di osservazione è pur sempre limitato per poter essere significativo.

A quanto sopra si aggiunge l'incertezza sulla completezza dei dati, raccolti da osservazioni macrosismiche e quindi strettamente dipendenti dal grado di antropizzazione dell'area, la quasi totale assenza di dati strumentali, se non per i terremoti avvenuti in tempi recenti, e l'elevato grado di approssimazione nella esatta localizzazione dell'epicentro strumentale.

I dati sulla sismicità storica e strumentale devono essere integrati con indagini geologico-strutturali, neotettoniche e geomorfologiche per la definizione di un modello geodinamico locale e per l'individuazione delle aree tettonicamente attive.

Dall'integrazione delle informazioni del modello geodinamico con la sismicità storica e strumentale è possibile delineare un modello sismotettonico dell'area studiata e individuare, in particolare, la massima magnitudo, il meccanismo focale, i parametri di sorgente e la velocità di deformazione.

L'analisi delle caratteristiche delle sorgenti sismiche permette di definire un modello probabilistico di ricorrenza che fornisce la probabilità di non eccedenza di eventi sismici associati a diverse magnitudo.

Una volta caratterizzata la sorgente è possibile passare alla previsione dello scuotimento, ovvero dei parametri del moto, quali l'intensità macrosismica,

l'accelerazione di picco e lo spettro di risposta. Per i siti ubicati in prossimità della sorgente sismica i parametri del moto coincidono con quelli della sorgente stessa mentre per i siti che si trovano ad una certa distanza dalla sorgente i parametri vengono calcolati mediante una funzione di attenuazione del segnale.

I risultati sono sintetizzati in carte la cui severità è espressa in gradi di intensità macrosismica o in valori di accelerazione orizzontale di picco.

La macrozonazione sismica dell'intero territorio italiano è stata eseguita nell'ambito del Progetto Finalizzato Geodinamica del CNR.

Per il territorio del Comune di Calice al Cornoviglio la massima intensità macrosismica, in termini di conseguenze socio-economiche e descrizione del grado di danneggiamento causato dai terremoti, è pari al 7° grado della scala Mercalli mentre l'accelerazione orizzontale di picco che, illustrando il lato più propriamente fisico, rappresenta un diverso aspetto dello stesso fenomeno, è pari a p.g.a. 0,16-0,20 g.

I suddetti indici di pericolosità si prevede che non vengano superati nel 90% dei casi in 50 anni. I risultati possono anche essere interpretati come quei valori di scuotimento che nel 10% dei casi si prevede verrà superato in 50 anni, oppure la vibrazione che mediamente si verifica ogni 475 anni (periodo di ritorno). Si tratta di una scelta convenzionale utilizzata nel mondo ed in particolare in campo europeo e sono valori di riferimento per l'Eurocodice sismico. Non corrispondono pertanto al massimo valore possibile per l'area, né al massimo valore osservato storicamente, ma è un ragionevole compromesso legato alla presunta vita media delle strutture abitative.

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (n. 3274 del 2003) assegnava al territorio del Comune di Calice al Cornoviglio un valore di p.g.a. = 0,25 g, valore confermato dalla Regione Liguria con Delibera n. 530 del 2003.

La suddetta ordinanza 3274/2003 prevede la predisposizione, entro un anno, di una nuova mappa di riferimento a scala nazionale nonché successivi aggiornamenti

ogni qual volta lo sviluppo delle conoscenze lo suggerisca e comunque ad intervalli temporali non superiori a cinque anni.

La ricerca effettuata sul Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani dall'anno 217 a.C. all'anno 2002 ha permesso di evidenziare gli eventi più significativi per il territorio di Calice al Cornoviglio:

- 1414 Toscana occidentale
- 1746 Garfagnana
- 1834 Alta Lunigiana
- 1873 Lunigiana occidentale
- 1898 Romagna settentrionale
- 1902 Garfagnana
- 1903 Lunigiana
- 1914 Garfagnana
- 1920 Garfagnana
- 1921 Pontremoli
- 1931 Fivizzano
- 1955 Sarzana
- 1972 Passo Cisa
- 1985 Garfagnana
- 1995 Lunigiana

4.3 Microzonazione sismica e valutazione della risposta sismica locale

Con la microzonazione sismica vanno individuate e cartografate le risposte sismiche locali. Con essa si forniscono le variazioni degli effetti locali con uno studio volto alla valutazione quantitativa dell'influenza che hanno le condizioni locali sul comportamento del territorio in relazione ad un evento sismico, raffinando quindi le conoscenze ottenute attraverso la macrozonazione.

L'esigenza di questo studio nasce dal fatto che a tutto il territorio comunale viene assegnato lo stesso grado di sismicità mentre le variazioni degli effetti sono rilevanti, non solo nell'ambito del territorio comunale stesso, ma addirittura nello stesso abitato.

Con la microzonazione vanno individuati i terreni dinamicamente instabili (quelli che possono essere soggetti a deformazioni permanenti, quali terreni in frana, liquefacibili, soggetti ad addensamento, eccetera) e quelli suscettibili di subire fenomeni di elevata amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

La microzonazione si basa essenzialmente sui risultati di indagini geologiche, geomorfologiche e geotecniche. Esistono infatti particolari situazioni che determinano variazioni nella risposta sismica locale (fenomeni di amplificazione e attenuazione delle onde sismiche, fenomeni di liquefazione) e quindi condizioni di pericolosità indotta.

Le classi di pericolosità sismica del territorio sono:

- Molto elevata (PS4)

  Superfici interessate da fenomeni attivi.

- Elevata (PS3)

  Superfici non interessate da fenomeni attivi, suscettibili di subire deformazioni permanenti del suolo e/o fenomeni di elevata amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

- Media (PS2)

  Superfici non interessate da fenomeni attivi, suscettibili di subire fenomeni di moderata amplificazione delle sollecitazioni sismiche, senza deformazioni permanenti del suolo.

- Bassa o nulla (PS1)

  Superfici non soggette a sollecitazioni sismiche.

All'interno delle diverse classi di pericolosità sismica vengono individuate le Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) suddivise in base alla tipologia delle situazioni ed ai relativi effetti in caso di sisma, secondo il seguente schema:

Tipologia delle situazioni	**Possibili effetti in caso di sisma**
1) zona caratterizzata da movimenti franosi attivi. 2) Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti. 3) Zona potenzialmente instabile.	Accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto o potenziali in seguito al verificarsi di eventi sismici.
4) Zona con terreni particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale).	Cedimenti diffusi e possibili fenomeni di liquefazione in fase sismica.
5) Zona di ciglio. 6) Zona di crinale affilato o cocuzzolo.	Amplificazione diffusa del moto del suolo per focalizzazione delle onde sismiche.
7) Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti. 8) Zona pedemontana di accumulo detritico.	Amplificazione diffusa del moto del suolo per differente risposta sismica tra la copertura alluvionale e il substrato di materiale più rigido.
9) Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.	Amplificazioni differenziali del moto del suolo, cedimenti.

Mentre per l'intero territorio comunale è stata prodotta una cartografia alla scala di 1:10.000, per quanto riguarda i centri abitati di Santa Maria, Villagrossa e Debeduse, è disponibile una cartografia di dettaglio redatta dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa "Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL)" alla scala di 1:2.000.

4.4 Vulnerabilità del patrimonio edilizio

Una cospicua parte del patrimonio edilizio presente all'interno del territorio del Comune di Calice al Cornoviglio è secolare pertanto presenta struttura sismicamente non idonea.

Dagli studi condotti risulta che attualmente poco più del 20% degli edifici realizzati nel territorio comunale presenta struttura sismicamente idonea.
Il suddetto problema riguarda principalmente i manufatti appartenenti ai centri storici.

4.5 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 e della scuola.
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 e campanili.
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 mediante incentivi.
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 scuole, chiese, ponti ed evidenziare i nuclei abitati a maggiore rischio sismico per le loro specifiche caratteristiche edilizio-strutturali.

Bibliografia

Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra - Progetto piano stralcio "Assetto idrogeologico"

Baldacci F. e Raggi G. (1969) - Carta della Permeabilità delle Rocce del bacino del Fiume Magra, alla scala 1: 100.000

Capaccioli R. - Indagini geologiche PRG Comune di Calice al Cornoviglio

Giammarino S., Giglia G., Capponi G., Crispini L., Piazza M. (2002) - Carta Geologica della Liguria, alla scala 1:200.000

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (2004) – Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, dal 217 a.C. al 2002

Monteforti B., Raggi G., (1975) – Carta Geologica dell'entroterra di La Spezia tra Sarzana e Zignago, alla scala 1:50.000

Provincia della Spezia - Piano Territoriale di Coordinamento anno 2002

Regione Liguria - Fotografie, bianco e nero, 1979

Regione Liguria - Fotografie aeree, a colori, 1992

Servizio idrografico di Genova - Annali idrologici

Università di Pisa (2002) – Dipartimento di Scienze della Terra – Studio di valutazione degli effetti locali da sisma

Zaccagna D. (1928) - Carta Geologica d'Italia, Foglio n° 95, alla scala 1:100.000