

## **PREMESSA**

La presente relazione, di supporto all'approvazione del R.U. ripropone sostanzialmente quella presentata in occasione dell'adozione del R.U., seppur implementata in alcune parti per tener conto:

1. delle osservazioni mosse dall'Ufficio del Bacino di Rilievo Regionale Toscana Costa, contenute nella Lettera del 15/06/2009 con Protocollo n°312, ed a quelle mosse dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area Vasta di Livorno-Lucca-Pisa contenute nella lettera del 14/05/2009 con Protocollo AOOGR 128256 N60.60;
2. delle osservazioni mosse dall'Ufficio Comunale di Pomarance a seguito delle quali sono stati individuati gli areali urbanistici relativi alle centrali Enel, allo stabilimento termale dei Bagni la Perla, all'attività produttiva del Podere La Pieve, la Fornace di Lustignano e Fabbriche di Serrazzano;
3. delle aree individuate ex novo dopo l'adozione del regolamento urbanistico (Aprile 2009)
4. degli studi idraulici condotti con riferimento al Fiume Cecina per approfondire le problematiche legate alla pericolosità idraulica della zona del Piano delle Macie.
5. delle osservazioni mosse dall'Ufficio del Bacino di Rilievo Regionale Toscana Costa, contenute nelle Lettere del 04/02/2011 con Protocollo n°29510 e del 25/10/2011 con protocollo 617 ed a quelle mosse dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area Vasta di Livorno-Lucca-Pisa contenute nella lettera del 25/10/2011 con Protocollo AOOGR 267103 N60.60;

Nel definire la fattibilità degli interventi ci siamo attenuti ai criteri indicati dal D.P.G.R.T. n.26/R. (allegato A - capitolo 3).

Poiché le categorie di fattibilità definite da quest'ultimo contengono riferimenti specifici alle valutazioni di pericolosità dello stesso D.P.G.R.T., che modificano quelle precedentemente definite dalla D.G.R. 94/85, è stato necessario aggiornare le carte di Pericolosità precedentemente elaborate a supporto del Piano Strutturale in modo da renderle totalmente conformi al nuovo linguaggio.

Sempre per adeguare il quadro conoscitivo alla normativa di più recente emanazione, è stata prodotta anche una nuova carta, rappresentativa delle ZMPSL (Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale), i cui contenuti sono stati considerati nella definizione delle condizioni alla fattibilità delle scelte di pianificazione introdotte dal nuovo Regolamento Urbanistico.

Alla presente sono quindi allegate le tavole relative alla Pericolosità Geomorfologica, alla Pericolosità Idraulica, alla Pericolosità Sismica (ZMPSL) ed alla Fattibilità Geologica.

Le tavole allegate sono datate Marzo 2009 (fase di adozione del RU) ad esclusione della tavola O2 relativa alla Pericolosità Idraulica, aggiornata sulla base degli approfondimenti idraulici eseguiti (datata Ottobre 2011), delle Tavole della Pericolosità Sismica P1 e P2 aggiornate in una prima fase di approvazione (datate Dicembre 2010) e delle Carte di Fattibilità aggiornate sulla base delle variazioni urbanistiche intercorse tra la fase di adozione e quella di approvazione (datate Ottobre 2011).

## **1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il territorio comunale di Pomarance si colloca nella parte centro-occidentale della Regione Toscana ed è interamente rappresentato nei quadranti 112, 119, e 120 della carta 1:100.000.

Nella cartografia tecnica regionale, in scala 1:10.000, è invece rappresentato all'interno dei seguenti fogli:

295020, 295050, 295060, 295070,

295080, 295100, 295110, 295120,

295130, 295140, 295150, 295160,

306020, 306060

Ha un'estensione pari a circa 228 kmq e si sviluppa tra due principali sistemi idrografici; quello del Fiume Cecina a Nord e quello del F. Cornia a Sud. Il primo ha una maggiore rilevanza in quanto vi fanno capo la maggior parte dei corsi d'acqua presenti nel territorio comunale (Torrenti Possera, Trossa e Pavone); del secondo, soltanto il tratto più a monte si sviluppa all'interno del territorio comunale.

La massime quote altimetriche si realizzano nelle zone intorno a Larderello: a sud dell'abitato si raggiungono infatti i 700 m s.l.m. mentre poco più ad est del paese, in corrispondenza dei versanti del Poggio delle Franate si raggiungono i 620 m. La quota minima, di 48 m s.l.m., si ritrova in corrispondenza della confluenza del Torrente Trossa col Fiume Cecina ad est di Ponte Ginori.

## **2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'assetto tettonico del risulta caratterizzato da quattro unità, che dal basso verso l'alto sono:

➤ Unità della Falda Toscana non metamorfica

Appartengono a questa unità formazioni sedimentarie marine formatesi tra il Trias e l'Oligocene sup. in ambienti deposizionali diversi: evaporitici, ambienti di piattaforma carbonatica, ambiente pelagico, ambiente di avanfossa.

Questa unità è rappresentata esclusivamente da un unico affioramento di Macigno presente all'estremità meridionale del territorio comunale.

➤ Unità del dominio ligure

Sono costituite da una successione di unità alloctone di età compresa dal giurese al cretaceo ed all'eocene, nelle quali prevalgono i flysch; nell'area sono rappresentati in successione tettonica dall'unità ofiolitica del Flysch calcareo marnoso di Monteverdi Marittimo e Lanciaia, e dalla unità di Montaione a cui si sovrappone in discordanza l'unità ofiolitifera delle Argille a Palombini. Quest'ultima unità è molto ben rappresentata nella parte centrale del territorio comunale (ad est di Monterufoli) dove sono presenti estesi affioramenti di rocce ofiolitiche, in particolare serpentiniti.

Queste unità giacciono a loro volta in discordanza sui termini delle serie toscana non metamorfica.

➤ Unità neogeniche

Vi appartengono i sedimenti neoautoctoni della successione miocenica e della susseguente successione pliocenica, depositatisi all'interno di depressioni tettoniche che hanno poi dato origine a bacini subsidenti.

Presentano litologie che risultano notevolmente variabili a causa dei numerosi ambienti deposizionali che per motivi di assetto tettonico caratterizzano i numerosi bacini sedimentari sviluppatasi nell'area in esame, e giacciono in netta discordanza stratigrafica soprattutto sulle unità liguri del substrato, precedentemente deformate.

➤ Depositi quaternari

Sono costituiti da depositi fluviali antichi, terrazzati in vari ordini, che bordano a varie altezze le valli principali dell'area dove sono presenti i depositi fluviali attuali.

Relativamente agli aspetti geomorfologici, lo studio di dettaglio eseguito a supporto del Piano Strutturale, ha permesso di concludere che l'area di studio è caratterizzata da quattro forme di paesaggio predominante, riconducibili alle diverse caratteristiche litologiche dei terreni che costituiscono il substrato:

- a) *forme influenzate dalla struttura in rocce massive*
- b) *forme influenzate dalla struttura in rocce stratificate*
- c) *forme delle colline neogeniche*
- d) *aree di pianura alluvionale*

### Forme influenzate dalla struttura in rocce massive

Caratterizzano la parte centrale del territorio comunale, laddove affiorano estesamente rocce appartenenti al complesso ofiolitico quali serpentiniti, gabbri e basalti.

Queste rocce mostrano generalmente una struttura massiccia e danno origine a forme accidentate, caratterizzate da ripidi versanti, osservabili in prossimità degli abitati di Libbiano, Micciano e Montecerboli. I fenomeni di dissesto, quando presenti, sono comunque di estensione limitata.

### Forme influenzate dalla struttura in rocce stratificate

Sono diffuse prevalentemente nel settore meridionale ed in quello centrale, al margine degli affioramenti di rocce ofiolitiche. La maggiore erodibilità di queste rocce, appartenenti in prevalenza a formazioni tipo flysch a litologia calcareo-marnoso-arenacea, conferisce ai rilievi forme meno accidentate, con inclinazione dei versanti in genere modeste (20-30°).

La stabilità dei versanti, trattandosi generalmente di formazioni stratificate con intercalazioni argillitiche, è influenzata dalla giacitura degli strati: a reggipoggio oppure a franapoggio. Possono comunque verificarsi fenomeni di dissesto anche di una certa estensione, come quelli cartografati ad Est dell'abitato di Larderello.

### Forme delle colline neogeniche

Sono presenti nella parte settentrionale ed all'estremità meridionale del territorio comunale dove affiorano terreni riferibili al Miocene ed al Pliocene nei quali la componente argillosa è spesso prevalente.

La morfologia di queste zone risulta pertanto caratterizzata da forme arrotondate: sui versanti intensamente sfruttati a scopo agricolo, si sviluppa un elevato numero di dissesti come conseguenza delle mediocri caratteristiche meccaniche di questi terreni.

I movimenti interessano generalmente gli impluvi e sono causati dall'azione dell'acqua che si esplica nel rammollimento della componente argillosa e nella riduzione dell'attrito fra i granuli del terreno; la profondità delle superfici di scivolamento non è molto elevata ed i movimenti franosi si presentano spesso come "decorticamenti" che raggiungono generalmente uno spessore massimo di due metri. Per tale motivo i principali insediamenti si sono sviluppati in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi neogenici più compatti come le calcareniti: Pomarance e San Dalmazio, o i conglomerati: Serrazzano e Lustignano.

### Aree di pianura alluvionale

Hanno un'estensione molto più ridotta rispetto agli altri ambiti territoriali, limitata ai fondovalle dei corsi d'acqua principali: il Fiume Cecina, il Fiume Cornia ed il Torrente Trossa.

### **3 - ELABORATI GRAFICI ED ALLEGATI**

Per descrivere in modo compiuto lo studio geologico condotto a supporto del R.U. sono stati prodotti i seguenti elaborati:

**TAVOLE N1, N2, N3, N4, N5** - Carta della pericolosità geomorfologica  
ai sensi del D.P.G.R. N° 26/r (scala 1:10.000)

**TAVOLE O1, O2, O3, O4, O5** - Carta della pericolosità idraulica  
ai sensi del D.P.G.R. N° 26/r (scala 1:10.000)

**TAVOLE P1, P2** - Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica locale Z.M.P.S.L.  
ai sensi del D.P.G.R. N° 26/r (scala 1:10.000)

**TAVOLE Q1, Q2, Q3, Q4** - Carta della Fattibilità (scale 1:2.000, 1:5.000)

**RELAZIONE TECNICA con allegata la tabella di fattibilità per le zone agricole**

#### **4 - ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/r - TAVOLE N**

Sono state inserite nella **Pericolosità Geomorfologica molto elevata G.4** del D.P.G.R. n°26/r i fenomeni attivi (frane attive ed aree calanchive denudate) e le relative aree d'influenza. Per la individuazione dello stato di attività dei fenomeni si fa riferimento alla Tavola B del Piano strutturale mentre per l'individuazione delle aree di influenza si fa riferimento alla Tavola I del Piano Strutturale. Per la individuazione del perimetro da classificare in G4 si fa riferimento alle perimetrazioni presenti nella Tavola L del Piano strutturale ed indicate con la sigla P.F.M.E. (Pericolosità da Frana Molto Elevata ai sensi del P.A.I. Bacino Toscana costa).

Nella **Pericolosità Geomorfologica elevata G.3** sono state inserite le: *aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.*

Lo stato di attività delle "aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti" è indicato nella Tavola B del Piano strutturale, mentre per la loro perimetrazione si fa riferimento alla cartografia della Pericolosità geomorfologica (Tavola L) del Piano Strutturale dove sono indicate con la sigla P.F.E. (Pericolosità da Frana Elevata ai sensi del P.A.I. Bacino Toscana costa).

Sempre nella Pericolosità Geomorfologica elevata, sono state inserite le porzioni di paleofrane che non possono essere considerate stabilizzate presentando effettivamente "indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia.....", quali cigli di scarpata, impluvi in erosione, fenomeni di soliflusso o di ruscellamento, zone con pendenze medie >25%, zone vicine a frane attive o quiescenti

Nella **Pericolosità Geomorfologica media G2** sono state inserite le aree in cui sono presenti fenomeni inattivi stabilizzati (naturalmente od artificialmente) e le aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

Relativamente ai fenomeni inattivi stabilizzati, in sede di redazione della carta della pericolosità geomorfologica conforme al P.A.I. Bacino Toscana Costa (a supporto del Piano Strutturale), non essendo dettagliata una specifica classe di appartenenza per i suddetti fenomeni, questi sono stati inseriti in classe P.F.E., (vedasi Tavole L) sovrastimando la loro fragilità geomorfologica e considerandole generalmente come "aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia.....".

Per contro, essendo dettagliata nel D.P.G.R. 26/r una specifica classe (G.2) per le paleofrane, nella stesura della carta di pericolosità geomorfologica ai sensi di tale normativa, non potevamo esimerci dall'inserire tali fenomeni nella classe G.2. Tuttavia, considerando la complessità di tali forme e la loro estensione areale che normalmente supera diversi ettari, abbiamo proceduto ad analizzare singolarmente le 63 paleofrane segnalate nella Tavola B allegata al Piano strutturale, scorporando dalla G2 ed inserendo

in classe G.3 le porzioni di esse che presentavano effettivamente “*indizi di instabilità connessi alla giacitura, all’acclività, alla litologia.....*”, quali cigli di scarpata, impluvi in erosione, fenomeni di soliflusso o di ruscellamento, pendenze medie >25%, vicinanza con frane attive o quiescenti.

La classe G2, è stata suddivisa in due sottoclassi cui corrispondono, nella Tabella di Fattibilità, diversi giudizio di fattibilità.

La **Pericolosità Geomorfologica bassa G1** è stata associata alle aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litotecniche e giacitureali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa, già individuate nelle classi 2 e 1 di cui alle Tavole F del Piano strutturale (Carta della Pericolosità geomorfologica ai sensi dell’art.5 del PTC).

#### **4.1) Condizioni alla trasformazione nelle aree affette da fragilità geomorfologica**

Sono fragili dal punto di vista geomorfologico tutte quelle aree in cui sono stati individuati processi morfodinamici attivi o dei quali non è certa l’inattività, come pure le aree acclivi nelle quali affiorano litotipi con caratteristiche geotecniche “sfavorevoli” alla stabilità, spesso caratterizzate da processi morfologici minori.

In generale, al fine di tutelare e se possibile favorire il recupero della stabilità nelle aree fragili cui corrispondono livelli di pericolosità geomorfologica pari alle classi:

- **P.F.M.E.** e **P.F.E.** delle Tavole L (pericolosità geomorfologica ai sensi del P.A.I. Bacino Regionale Toscana Costa)
- **G4, G3** e **G2** parzialmente (zone individuate con retino più scuro) delle Tavole N (pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/r)

si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di linee guida per la formazione delle NTA del Regolamento Urbanistico:

- è da evitare la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;
- è da evitare la realizzazione di laghetti per l’accumulo di acqua;
- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio geomorfologico di dettaglio;
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo ottenibile consolidamento e la più efficace messa in sicurezza;
- la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato;

- gli interventi sul territorio che modifichino l'assetto originario dei luoghi (riporti e sbancamenti, viabilità in rilevato, piazzali, etc.), devono essere supportati da studi di approfondimento del contesto geomorfologico dell'area in oggetto ,che entrino nel merito degli effetti di tali trasformazioni sui territori circostanti;
- al fine di contenere e/o ridurre l'erosione superficiale delle zone coltivate, sono da evitare disposizioni di uliveti, frutteti e vigneti con linee di drenaggio a rittochino, favorendo la realizzazione di impianti di nuove colture e di nuove affossature disposte secondo direttrici a bassa pendenza. Ciò per ridurre l'energia delle acque superficiali, il ruscellamento superficiale ed il trasporto solido delle acque incanalate;
- qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto che dimostri la funzionalità dell'opera;
- sono da incentivare il mantenimento, la manutenzione ed il ripristino delle opere di sistemazione idraulico-agraria di presidio, tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi, ecc;
- è da incentivare l'inerbimento permanente, evitando il pascolo, nelle zone limitrofe le aree calanchive;
- è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo dal ciglio superiore della scarpata a monte e dal ciglio inferiore della scarpata a valle della sede stradale;
- è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo in adiacenza della rete di regimazione delle acque nonché il mantenimento, lungo la viabilità podereale, i sentieri, le mulattiere e le carrarecce, delle cunette, dei taglia-acque e di opere simili al fine di evitare la loro trasformazione in collettori di acque superficiali.

**All'interno delle aree G4** caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;

- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati.
- relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purché siano previsti, ove necessario, interventi mirati tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

**All'interno delle aree G3** caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti principi generali:

- l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.;
- gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati;
- possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

**All'interno delle aree G2**, caratterizzate da pericolosità geomorfologia media, le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

**All'interno delle aree P.F.M.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 13 del PAI del Bacino Toscana Costa.

1. Sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione, sistemazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare e mitigare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, approvati

- dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
  3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
  4. Nelle aree P.F.M.E il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
  5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.
  6. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

7. Sono inoltre consentiti i seguenti interventi:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione, gli interventi sul patrimonio edilizio di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
- gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi sul patrimonio edilizio per adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;
- gli interventi di ampliamento e di adeguamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non compromettano la possibilità di realizzare la bonifica del movimento franoso, previo parere del Bacino sulla compatibilità degli interventi con gli obiettivi della pianificazione di bacino;
- nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, a condizione che venga dimostrato il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza. Queste ultime devono essere supportate da idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici; il Bacino si esprime sulla coerenza degli studi e del progetto preliminare delle suddette opere con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione.

**All'interno delle aree P.F.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 14 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.F.E. il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area..
6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.
7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
8. Sono consentiti inoltre i seguenti interventi:
  - interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% una tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano;
  - opere che non siano qualificabili come volumi edilizi.

## **5 - ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/r - TAVOLE O**

In sede di redazione delle Carte di Pericolosità Idraulica a supporto del Piano Strutturale, sono state definite sia la Pericolosità idraulica ai sensi dell'Art. 80 P.I.T. (Tavv. G) che quella ai sensi delle Autorità di Bacino Toscana Costa ed Arno (Tavv. M).

I criteri espressi dal D.P.G.R. 26/r, con riguardo alle valutazioni della fragilità idraulica del territorio, sono del tutto simili a quelli riportati nel P.I.T. per le porzioni di territorio al di fuori delle unità territoriali organiche elementari (U.T.O.E.), quando non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino.

Per la porzione di territorio ricadente all'interno delle UTOE, il D.P.G.R. 26/r indica la necessità di stabilire gli ambiti territoriali interessati da allagamenti sulla base dei tempi di ricorrenza riferiti a  $TR > 30$ anni e  $30 < TR < 200$ anni, dettagliando anche le aree suscettibili da episodi di esondazione per eventi con  $Tr > 20$  anni.

In particolare sono da considerarsi in:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** le aree suscettibili da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** le aree fragili per eventi di esondazione compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con  $Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Le classi I.4 ed I.3 sono corrispondenti alle classi P.I.M.E. E P.I.E. riportate nella carta della Pericolosità idraulica ai sensi del Bacino Toscana Costa redatta in sede di Piano Strutturale (Tavole M).

Anche la classe I.1 è già stata definita in sede di Piano Strutturale e corrisponde alla classe 1 (Pericolosità irrilevante) di cui alle Tavole G (Pericolosità Idraulica ai sensi dell'Art. 80 del P.I.T.).

Le porzioni di territorio comunale esterne alle classi sopra elencate ricadono evidentemente nella classe I.2.

## **5.1 - Condizioni alla trasformazione nelle aree affette da fragilità idraulica**

Sono da considerarsi fragili dal punto di vista idraulico tutte le zone della pianura alluvionale nelle quali è alta la probabilità che si verifichino eventi alluvionali sia a carico dei corsi d'acqua principali che a carico dei corsi d'acqua minori. Sono altresì da considerarsi fragili le aree in cui, a causa dell'inefficienza del reticolo drenante o per la presenza di barriere morfologiche antropiche, è alta la probabilità che si verifichino problemi di accumulo e ristagno, seppur temporaneo, delle acque meteoriche.

La fragilità idraulica è determinata sia dalla ricorrenza probabilistica dell'evento calamitoso che dall'altezza prevedibile della lama d'acqua. In funzione di questi due fattori le aree fragili sono state inserite nelle varie classi di Pericolosità.

Per le zone individuate dalle Classi di Pericolosità Idraulica:

- **P.I.M.E.** e **P.I.E.** delle Tavole M del P.S. (pericolosità idraulica ai sensi del P.A.I. Bacino Regionale Toscana Costa)
- **I4** e **I3** delle Tavole O del R.U. (pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/r) si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di linee guida per la formazione delle NTA del Regolamento Urbanistico:
  1. sono da evitare gli interrati ed i seminterrati con aperture dirette sull'esterno (porte, finestre) nonché la realizzazione di rampe o scale di accesso a locali con ingresso posto al di sotto del piano campagna se non protetti da soglie poste a quote di sicurezza;
  2. gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare la più efficace messa in sicurezza: dovrà essere valutata l'opportunità di sopraelevare il piano di calpestio dei locali al piano terra stabilendo l'entità della sopraelevazione in modo da garantire la messa in sicurezza dei manufatti;
  3. la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato;
  4. la possibilità di localizzare nuove espansioni urbanistiche sia residenziali che industriali è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'interno delle stesse aree o in aree adiacenti;
  5. nuove espansioni devono essere accompagnate da uno studio di dettaglio del reticolo minore e da programmi di intervento per garantire la continuità del deflusso delle acque superficiali verso le linee di scolo naturali;
  6. Il convogliamento di acque piovane in fognatura o in corsi d'acqua deve essere evitato quando è possibile dirigere le acque in aree adiacenti con superficie permeabile, senza che si determinino danni dovuti al ristagno;
  7. qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere

- estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera;
8. in generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo. La realizzazione di nuove strade o accessi carrabili (in rilevato e non) dovrà mantenere inalterata l'efficienza del reticolo idrografico, verificando le sezioni idrauliche preesistenti ed intervenendo in caso di insufficienza;
  9. nel territorio rurale la rete di drenaggio delle acque di pioggia dovrà comunque garantire una volumetria di accumulo non inferiore a 200 mc per ha.

**All'interno delle aree I4 ed I3**, caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- nelle aree che risultino soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni
  - dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purchè siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità;
- della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia;
- fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;

- deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.
- Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova
- edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.

**All'interno delle aree P.I.M.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 5 del PAI del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.I.M.E. sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico, autorizzati dalla autorità idraulica competente, tali da migliorare le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare l'attuazione della sistemazione idraulica definitiva e tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. Sono altresì consentiti gli interventi di recupero, valorizzazione e mantenimento della funzionalità idrogeologica, anche con riferimento al riequilibrio degli ecosistemi fluviali.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriali per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Le aree che risulteranno interessate da fenomeni di inondazioni per eventi con tempi di ritorno non superiori a 20 anni, non potranno essere oggetto di previsioni edificatorie, salvo che per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili con le condizioni di cui al successivo comma 11, punto 3.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del P.A.I. e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.I.M.E. il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si

intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 8, è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. I progetti preliminari degli interventi strutturali di messa in sicurezza sono sottoposti al parere del Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. La messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni potrà essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
6. In merito alla contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza connessi alla realizzazione di interventi edificatori o infrastrutturali, è necessario che il titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività) contenga la stretta relazione con i relativi interventi di messa in sicurezza evidenziando anche le condizioni che possono pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità dell'intervento.
7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza idraulica, è tenuto a trasmettere al Comune e al Bacino dichiarazione a firma di tecnico abilitato, degli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi, ivi compresa la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
8. Nelle aree P.I.M.E., la realizzazione di edifici e nuovi volumi in singoli lotti nell'ambito di un contesto edificato, nonché il completamento di zone di espansione che risultino già convenzionate, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del presente Piano, è consentita, nelle more della messa in sicurezza complessiva, nel rispetto delle seguenti condizioni :
  - dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza, compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;

- della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
9. Nelle aree P.I.M.E., le utilizzazioni per finalità ambientali, ricreative e agricole dovranno comunque garantire la sicurezza degli utenti anche attraverso specifici piani di sicurezza.
10. Sul patrimonio edilizio esistente, sono consentiti gli interventi che non comportino aumenti di superficie coperta né di nuovi volumi interrati, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali. Sono altresì consentiti gli interventi di ampliamento della superficie coperta di fabbricati esistenti nei seguenti casi:
- interventi funzionali alla riduzione della vulnerabilità del fabbricato;
  - interventi necessari alla messa a norma di strutture ed impianti in ottemperanza ad obblighi derivanti da norme vigenti in materia igienico sanitaria, di sicurezza sull'ambiente di lavoro, di superamento delle barriere architettoniche e di adeguamento antisismico.
11. Sono inoltre consentiti:
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche, di interesse pubblico e private;
  - gli interventi di ampliamento e di adeguamento delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e, previo parere del Bacino, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree;
  - la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubbliche non diversamente localizzabili, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica per tempi di ritorno di 200 anni, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree. Quanto sopra deve risultare da idonei studi idrologici ed idraulici che dovranno attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione, ed ove positivamente valutati costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano;
  - nelle zone del territorio destinate ad usi agricoli, le opere e gli impianti per usi agricoli, zootecnici ed assimilabili purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e senza aggravio di rischio nelle aree limitrofe, nonché la realizzazione di annessi agricoli risultanti indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata fino ad una dimensione planimetrica massima di 100 mq.;
  - l'installazione di strutture mobili temporanee stagionali per il tempo libero a condizione che sia comunque garantita l'incolumità pubblica, fermo restando la necessità di acquisire il parere dell'autorità idraulica competente.
12. Comuni possono promuovere piani finalizzati alla rilocalizzazione delle funzioni non compatibili con le condizioni di pericolosità esistenti.

**All'interno delle aree P.I.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 6 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.I.E. sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico, autorizzati dalla autorità idraulica competente, tali da migliorare le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare l'attuazione della sistemazione idraulica definitiva e tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. Sono altresì consentiti gli interventi di recupero, valorizzazione e mantenimento della funzionalità idrogeologica, anche con riferimento al riequilibrio degli ecosistemi fluviali.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriali per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.I.E. il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 8, è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. I progetti preliminari degli interventi strutturali di messa in sicurezza sono sottoposti al parere del Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. La messa in sicurezza rispetto

ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni potrà essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
6. In merito alla contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza connessi alla realizzazione di interventi edificatori o infrastrutturali, è necessario che il titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività) contenga la stretta relazione con i relativi interventi di messa in sicurezza evidenziando anche le condizioni che possono pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità dell'intervento.
7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza idraulica, è tenuto a trasmettere al Comune e al Bacino dichiarazione a firma di tecnico abilitato, degli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi, ivi compresa la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano
8. Nelle aree P.I.E., la realizzazione di edifici e nuovi volumi in singoli lotti nell'ambito di un contesto edificato, nonché il completamento di zone di espansione che risultino già convenzionate, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del presente Piano, è consentita, nelle more della messa in sicurezza complessiva, nel rispetto delle seguenti condizioni:
- dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
9. Nelle aree P.I.E., le utilizzazioni per finalità ambientali, ricreative e agricole dovranno comunque garantire la sicurezza degli utenti anche attraverso di specifici piani di sicurezza.
10. Nelle aree P.I.E. sono consentiti, oltre agli interventi di cui ai commi 10 e 11 dell'art. 5 del PAI del Bacino Toscana Costa:
- gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che possono pervenire ad un riassetto complessivo degli organismi edilizi esistenti e degli spazi urbani ad essi appartenenti, alle seguenti condizioni:
  - dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza;

- dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle.
  - le opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree.
11. I Comuni possono promuovere piani finalizzati alla rilocalizzazione delle funzioni non compatibili con le condizioni di pericolosità esistenti.

**All'interno dell'area A.S.I.P.** (Aree Strategiche per Interventi di Protezione) individuata nella Tavola M4 del Piano Strutturale e nella Tavola O4 del regolamento Urbanistico, valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 10 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. All'interno delle aree A.S.I.P. non sono ammesse nuove destinazioni urbanistiche di carattere insediativo.
2. Può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché compatibili con la realizzazione degli interventi previsti e previo parere favorevole del Bacino.
3. Per i manufatti esistenti all'interno delle aree A.S.I.P. sono consentiti gli interventi che non comportano aumento di superficie coperta, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali, nonché adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, di sicurezza e igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche.
4. Il Bacino potrà, a seguito di ulteriori studi e verifiche, ovvero su proposta delle Amministrazioni interessate, individuare ulteriori aree strategiche per interventi di prevenzione.

Le aree di pertinenza fluviale sono state considerate in via cautelativa pari alle aree esondabili per eventi di piena con tempo di ritorno fino a 200 anni, e potranno essere oggetto di previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, comunque nel rispetto di quanto stabilito all'Art.9 del PAI Bacino Toscana Costa.

## **6 - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI POMARANCE - TAVOLE P**

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 ha suddiviso il territorio nazionale in relazione ai valori di accelerazione di picco, in 4 zone sismiche (ex categorie). Ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione massima al suolo, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Il Comune di Pomarance rientra in zona 3.

La Giunta Regionale Toscana, affinando i criteri analitici dell'Ordinanza 3274, con sua Delibera n° 431 del 19/6/2006, ha adottato un'ulteriore classificazione sismica del territorio regionale inserendo il Comune di Pomarance in zona 3.

Le normative suddette prevedono la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio (S) mediate sui primi 30 metri di terreno ( $V_{s30}$ ).

## **6.1 - Carta della pericolosità sismica locale**

Il D.P.G.R.T. n°26/r prevede la realizzazione di una carta delle Zone a Massima Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL); al paragrafo C.5 di tale decreto sono definiti gli effetti di sito da esaminare per perseguire la riduzione del rischio sismico:

1. *probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte*
2. *la presenza di faglie e/o strutture tettoniche*
3. *i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti*
4. *accentuazione della instabilità dei pendii*
5. *terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento*
6. *terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali*

Nell'Allegato 1 di detta normativa sono inoltre fornite le direttive per individuare le aree di maggior rischio.

Nel rispetto di tali direttive è stata redatta una carta delle ZMPSL in cui sono state evidenziate ed opportunamente classificate le varie "tipologie delle situazioni".

### ***Tipologia delle situazioni 1-2A (movimenti franosi attivi e movimenti franosi quiescenti)***

Le due tipologie 1 e 2a coincidono rispettivamente con zone caratterizzate da movimenti franosi attivi e movimenti franosi quiescenti. Per le sue caratteristiche geologiche il territorio comunale è interessato da circa 900 fenomeni franosi prevalentemente di scivolamento. I fenomeni attivi (circa 340) si concentrano in particolar modo intorno all'abitato di Pomarance dove vengono alimentati dall'azione erosiva del Botro dell'Arbiaia (ad Est) e del Rio di Pomarance (a Nord-Ovest). Un'altra frana attiva, di estensione areale piuttosto rilevante, è ubicata a sud dell'abitato di Montecerboli, destabilizzata dal torrente Possera. Nel resto del territorio comunale i fenomeni si impostano in preferenza sulle testate dei corsi d'acqua in quanto in queste aree il fenomeno di arretramento morfologico è più attivo. Anche le aree calanchive (che all'interno del comune coprono circa 0,5kmq), sia denudate che vegetate, sono state inserite rispettivamente nelle situazioni 1 e 2A. In generale si ha forte corrispondenza delle frane quiescenti e di quelle attive con le aree interessate da intensa fagliazione; questo particolare è ben evidente nelle UTOE di Montecerboli e di Pomarance (zona meridionale).

### ***Tipologia delle situazioni 2B (zone potenzialmente franose)***

Coincide con zone potenzialmente franose ed include le aree di influenza dei fenomeni di dissesto, le paleofrane nelle porzioni non stabilizzate, ed i versanti costituiti da argille con pendenza media >25%.

Le aree che rientrano in questa tipologia sono sostanzialmente quella compresa tra Montecerboli e Larderello, l'UTOE di Micciano, Montegemoli, Libbiano e l'area meridionale di Pomarance: in tali settori la forte fagliazione al di sotto delle nicchie di frana potrebbe innescare riattivazioni delle stesse in corrispondenza di un evento sismico (dissesti collegati all'attivazione delle faglie).

***Tipologia delle situazioni 3 (Zone caratterizzate da paleo frane nelle porzioni stabilizzate)***

Presente prevalentemente nel settore centrale ed occidentale del territorio comunale, si riscontra anche nell'UTOE di Montecerboli e coincide con zone caratterizzate da movimenti franosi inattivi, stabilizzati naturalmente o artificialmente.

Anche in queste aree, in occasione di eventi sismici, si potrebbe determinare "l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici".

***Tipologia delle situazioni 4 (cedimenti diffusi in terreni particolarmente scadenti)***

Riunisce sia i depositi detritici di granulometria variabile connessi all'attività antropica (riporti) che le discariche presenti ad Ovest di Larderello e di San Dalmazio.

Si tratta di terreni particolarmente scadenti che possono determinare cedimenti diffusi in risposta ad un evento sismico.

***Tipologia delle situazioni 6 (zone di ciglio con  $H > 10m$  con scarpate subverticali)***

Vi sono riunite le aree particolarmente acclivi che si ritrovano specialmente a Micciano, Libbiano, Montegemoli, Larderello e nell'area orientale dell'abitato di Pomarance.

***Tipologia delle situazioni 7 (zone di cresta sottile)***

E' frequente in corrispondenza delle formazioni litoidi appartenenti alle classi litotecniche A e B1. In essa rientrano le aree sommitali di Micciano, Libbiano, Lustignano e Montecerboli.

***Tipologia delle situazioni 8 (amplificazione per morfologie sepolte)***

Si realizza nelle zone di bordo delle valli e/o nelle aree di raccordo con il versante; in sostanza borda tutte le coltri alluvionali presenti nel territorio, definendo una fascia di rispetto di 20 m a partire dal contatto verso valle. Tale situazione si riscontra a Nord-Ovest di Micciano e Libbiano, in corrispondenza del contatto tra i depositi alluvionali del Torrente Trossa e la roccia affiorante.

***Tipologia delle situazioni 9-10 (amplificazione per effetti stratigrafici)***

La tipologia 9 comprende per intero il complesso sedimentario non litoide (depositi granulari e/o sciolti) e copre l'85% del territorio comunale. In essa sono stati inseriti, oltre ad i depositi alluvionali recenti, anche i depositi quaternari e pre-quaternari caratterizzati da intensa fratturazione e/o scarsa coerenza (classi litotecniche B2, B3, B4, B5, Bc, C1, C2, C3, D2, E1, E2).

La tipologia 10 caratterizza generalmente le valli dei corsi d'acqua che presentano sedimenti alluvionali sabbioso-ghiaiosi con frequenti depositi colluviali e domina nell'area di Montecerboli-Larderello ed in quella di San Dalmazio.

I sedimenti appartenenti alle situazioni 9 e 10 possono determinare “fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura per fenomeni di amplificazione stratigrafica”.

**Tipologia delle situazioni 12 (zone di contatto tra zone con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse)**

In accordo con le direttive descritte per la tipologia delle situazioni n° 12 si è proceduto ad individuare i contatti tra litotipi caratterizzati da forte contrasto di velocità di propagazione delle onde P.

Considerando che le velocità “Vp” [Km/s] dipendono non solo dai parametri di elasticità delle varie litologie ma anche dal grado di fratturazione delle stesse e dal loro grado di saturazione, si sono potute discriminare tre classi di velocità, basandosi sulla tabella 1 di Casadio & Elmi (1995) (pag 246). Tale tabella, oltre a fornire una stima dei valori di Vp , restituisce anche il valore della rigidità sismica [“R” in ton\*Km/s\*m<sup>3</sup>] delle rocce appartenenti ad ogni classe litotecnica.

Nella tabella seguente si riassumono le stime relative alle classi litotecniche presenti nell'area comunale.

| <i>CLASSI LITOTECNICHE</i>         | <i>VELOCITA' DELLE ONDE P (“Vp” in Km/s)</i> | <i>RIGIDITA' SISMICA (“R” in ton*Km/s*m<sup>3</sup>)</i> | <i>CARATTERISTICHE</i>   |
|------------------------------------|--|--|--|
| A, B1                              | Vp > 3                                       | R > 8  | Rocce sia massicce che stratificate con ridotto grado di fratturazione dotate di buone caratteristiche in termini di deformabilità, portanza, elasticità; risposta ottimale alle sollecitazioni sismiche |
| B2, B5                             | 3 < Vp < 1,75                                | 8 < R < 6  | Ammassi rocciosi deformabili a causa delle discontinuità strutturali; l'acqua ha importanza rilevante nei problemi di stabilità di insieme. L'incremento sismico è avvertibile.                          |
| B3, B4, Bc, C1, C2, C3, D2, E1, E2 | Vp < 1,75                                    | R < 6  | Deformabilità dell'ammasso roccioso piuttosto alta. La posizione della falda, che nei casi precedenti era praticamente ininfluyente, assume una importanza rilevante riguardo all'incremento sismico.    |

In riferimento ai valori riportati in tabella sono stati segnalati i contatti stratigrafici e tettonici tra i litotipi con Vp>3 e quelli con Vp<1,75 dai quali è stata estrapolata una fascia di rispetto di 40 m.

La tipologia delle situazioni 12 interessa in maniera rilevante le aree urbane di Montecerboli, Libbiano, Micciano e San Dalmazio

### **Tipologia delle situazioni 13 (contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti)**

In prevalenza si hanno faglie dirette subverticali; nel settore meridionale si hanno anche sovrascorrimenti che spesso costituiscono il contatto tra le unità litoidi (A, B1) e le unità non litoidi.

Le UTOE maggiormente interessate dalla tipologia delle situazioni 13 sono quelle di Pomarance, Montecerboli, Lustignano e San Dalmazio.

## **6.2 - Classi di Pericolosità**

Il 26/R individua quattro classi di pericolosità sismica, definite sulla base delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche.

Il grado di pericolosità del sito si ottiene confrontando le varie tipologie di situazioni con la Zona sismica di riferimento (nel nostro caso la zona 3).

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accelerazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici;*

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di effetti sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dal luogo a cedimenti diffusi (4); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse (12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13).*

**Pericolosità sismica locale media (S2):** *zone con fenomeni franosi inattivi (3); aree in cui è possibile amplificazione dovuta ad effetti topografici (6-7); zone con possibile amplificazione stratigrafica (9,10,11) in comuni a media sismicità (zone 3)*

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** *aree caratterizzate dalla presenza di formazioni litoidi e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.*

Analizzando la carta delle ZMPSL si osserva che le situazioni ricorrenti più di frequente nelle UTOE di Pomarance sono: 9, 2A, 2B, 10 e 13.

Le aree a pericolosità S4 sono presenti soprattutto nelle aree urbane di Montecerboli, Larderello, Montegemoli e nel settore Nord-Est dell'abitato di Pomarance.

Tra le UTOE, quella ricadente prevalentemente in pericolosità S3 è quella di Micciano. In essa si ha frequentemente la sovrapposizione tra le situazioni 2A e 12, caratteristica che è osservabile anche a Libbiano.

La classe S2 comprende la maggior parte del territorio comunale a causa del grado di diffusione della situazione 9.

Le aree in classe S1, che godono della presenza di un substrato litoide (prevalentemente Basalti, Gabbri e Serpentiniti), sono: il settore meridionale dell'UTOE di Pomarance, l'area urbana di Montecerboli e quella di Micciano.

Si fa notare che la frequente sovrapposizione di diverse tipologie delle situazioni tende a ridurre fortemente la trasformabilità del territorio; si può far riferimento, ad esempio, al settore occidentale di Larderello in cui si ha una tipologia di situazione 1 (che individua una classe di pericolosità S4) sovrapposta ad una tipologia 13 ed a una tipologia 6. In questo caso si ha la sovrapposizione di fattori di rischio di diversa natura che potrebbero agire sinergicamente in caso di sisma.

## **7 - CONDIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE NELLE AREE FRAGILI PER VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA**

Nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a delle Tavole H, per le quali è riconosciuta un'elevata esposizione al rischio della risorsa idrica, sono da evitare:

- tutte le attività vietate dal Dlgs 152/99 relativo a "Disposizioni di tutela delle acque dall'inquinamento".

Nelle aree a vulnerabilità medio-elevata, corrispondente alla Classe 3b delle Tavole H:

- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative, nonché la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interraste di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili, dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio idrogeologico di dettaglio.

## **8 - FATTIBILITÀ DELLE TRASFORMAZIONI INDIVIDUATE DAL R.U.- TAVOLE Q**

Per le trasformazioni previste nell'ambito delle UTOE, il giudizio di fattibilità è stato indicato con una apposita sigla nelle Carte di Fattibilità.

Per le zone agricole, dove gli interventi non sono localizzati, è stata predisposta una tabella attraverso la quale, incrociando la pericolosità dell'area d'intervento con la trasformazione prevista, è possibile risalire alla Classe di Fattibilità.

### **8.1 - Classi di Fattibilità**

La Fattibilità degli interventi previsti all'interno delle zone urbanistiche è stata suddivisa in quattro classi corrispondenti a quelle definite dal D.P.G.R. 27/04/2007 n°26/r. Quando la fattibilità è risultata condizionata, sono state introdotte ulteriori prescrizioni mirate all'approfondimento delle problematiche evidenziate dai livelli di pericolosità.

Nelle carte di Fattibilità abbiamo riportato le perimetrazioni delle aree a pericolosità elevata (P.F.E. ) e molto elevata (P.F.M.E.) del P.A.I. Bacino toscana Costa che corrispondono rispettivamente alle classi G.3 e G4 del D.P.G.R. 26/r.

Al loro interno si prescrive il rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I.; le trasformazioni ammesse sono quelle consentite dagli artt. del P.A.I. e dagli Artt. Del D.P.G.R. 26/r, che escludono la possibilità di nuovi interventi, in mancanza di progetti di messa in sicurezza.

La fattibilità attribuita ai soli interventi consentiti corrisponde alla classe 3.

#### ***Classe F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per gli interventi edilizi di modesto impatto che ricadono in questa classe, la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici, di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con un'apposita relazione. Gli interventi di nuova edificazione, di Ristrutturazione Urbanistica, di Sostituzione Edilizia o di Ristrutturazione Edilizia (con variazione dell'entità e/o della distribuzione dei carichi sul terreno di fondazione) dovranno comunque essere supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litologiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie tematiche inserite nel Quadro Conoscitivo dello Strumento Urbanistico.

### ***Classe F2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Gli interventi edilizi su aree ricomprese in tali zone non necessitano di indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" ma il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area nonché il funzionamento del sistema di scolo locale.

### ***Classe F3 - Fattibilità condizionata***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto.

L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di attenuazione del rischio idraulico, bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari devono costituire condizioni da recepire all'interno della richiesta del titolo abilitativo occorrente.

*La documentazione da presentare a corredo della realizzazione dei progetti è la seguente:*

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geomorfologica, il progetto di intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:

- carta geologica e geomorfologica di dettaglio;
- risultati di indagini geognostiche condotte per aumentare il grado di conoscenza delle caratteristiche litologiche e litotecniche del sottosuolo;
  
- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mostrino con precisione il rapporto tra morfologia attuale e morfologia di progetto;

- risultati di specifiche verifiche di stabilità del versante nelle condizioni attuali e di progetto qualora, nelle aree collinari, siano previsti consistenti operazioni di sbancamento e riporto;
- studio di dettaglio delle condizioni di stabilità del versante e del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento di acque di vegetazione;
- un'analisi accurata delle problematiche rilevate e l'indicazione degli interventi per la mitigazione del rischio; tali interventi, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto; l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati. Potranno essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativi all'attività edilizia.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, il progetto dell'intervento deve essere supportato da un'esaustiva documentazione geologica ed idrologico-idraulica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:

- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mettano in evidenza la posizione e la quota dell'intervento in oggetto rispetto al battente idraulico indicato nel P.S.;
- schema dettagliato del funzionamento del reticolo idrografico minore in un congruo intorno dell'area di intervento, se non trattasi di zone totalmente urbanizzate;
- studio di dettaglio del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento acque di vegetazione;

Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.

Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione senza aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato.

#### **Classe F4 - Fattibilità limitata**

All'interno delle U.T.O.E. non è mai stata attribuita la classe di Fattibilità F4, in quanto tutti gli interventi di nuova edificazione o di pianificazione ricadono esternamente alle aree considerate a pericolosità elevata o molto elevata.

*Nel territorio aperto*, la compatibilità dell'intervento con il contesto geomorfologico-idraulico deve essere verificata attraverso specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi.

#### **Classe NF – Non Fattibile**

All'interno delle aree a pericolosità molto elevata del territorio aperto, alcune tipologie di intervento sono state giudicate "non fattibili" in quanto non compatibili con il contesto geomorfologico-idraulico.

### **8.2 - Classi di fattibilità degli interventi nelle zone urbane**

La compatibilità degli interventi previsti all'interno di ogni singola zona urbanistica, è precisata nelle carte della fattibilità allegata al Regolamento Urbanistico, dove è riportata la fattibilità prevalente tra quella relativa agli aspetti geomorfologici ed idraulici. Nei simboli grafici inseriti nelle cartografie sono comunque indicati, al pedice del valore di fattibilità prevalente, le classi corrispondenti agli aspetti analizzati.

La classe di fattibilità indicata è quella corrispondente alla massima potenzialità edificatoria consentita dalle N.T.A. La fattibilità per gli aspetti geomorfologici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- manutenzione e restauro conservativo;
- ristrutturazione senza variazione di carichi sul terreno;
- adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari

corrisponde alla Classe 2.

La fattibilità per gli aspetti idraulici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- manutenzione e restauro conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- ampliamenti senza aumento di superficie coperta;
- realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari;

corrisponde alla Classe 2.

### **8.3 - Classi di fattibilità degli interventi nelle zone agricole**

Le trasformazioni consentite dallo Strumento Urbanistico in oggetto variano dall'ordinaria coltivazione dei suoli fino alla realizzazione di edifici funzionali alle esigenze abitative degli addetti in agricoltura e di annessi agricoli.

La possibilità di attuare le singole trasformazioni è definita all'interno di areali che costituiscono gli ambiti normativi, all'interno dei quali però l'area di intervento non è definitivamente localizzata, né è definita la tipologia dell'intervento.

Per questo la fattibilità degli interventi ammessi all'interno del territorio agricolo è stata definita attraverso una matrice dalla quale è possibile trarre per qualunque combinazione di ambito-intervento-classe di pericolosità (geomorfologica, idraulica) il corrispondente grado di fattibilità. La matrice è stata impostata prendendo spunto dal D.C.R.T. 27 aprile 2008 n.26/R, adeguandola alla realtà territoriale di Volterra ed alla casistica degli interventi ammessi.

Le tipologie di intervento, all'interno degli stessi ambiti normativi, sono state distinte e/o raggruppate in funzione del loro impatto sul territorio.

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- a) si individua nelle carte di pericolosità la classe di appartenenza dell'intervento;
- b) si definisce la tipologia dell'intervento;
- c) dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;
- d) la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.

## Classi di Fattibilità relative agli interventi previsti nei Sub-sistemi agricoli

| Trasformazioni ed attività  | Classi di Pericolosità idraulica |    |      |      | Classi di Pericolosità Geomorfologica |    |    |      |
|---|----------------------------------|----|------|------|---------------------------------------|----|----|------|
|   | I1                               | I2 | I3   | I4   | G1                                    | G2 | G3 | G4   |
| Nuove abitazioni rurali   | 1                                | 2  | N.F. | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | N.F. |
| Nuovi annessi rurali  | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | N.F. |
| Manufatti precari realizzati in legno o con altri materiali leggeri semplicemente appoggiati a terra senza modifiche morfologiche dello stato dei luoghi.   | 1                                | 2  | 4    | 4    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Serre temporanee e serre con copertura stagionale   | 1                                | 2  | 4    | 4    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Annessi e manufatti per l'agricoltura amatoriale realizzati in legno o altro materiale leggero privi di fondazione, escluso il solo ancoraggio; ad un solo livello ed un'altezza non superiore a ml. 2,25 in gronda; Sul massima fino a 32 mq | 1                                | 2  | 4    | 4    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Annessi di cui al punto precedente quando utilizzati per il ricovero equino; altezza max. in gronda 3,50 ml.  | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 2  | 4    |
| Realizzazione piscina   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Realizzazione di locali accessori e tecnici di servizio a piscine fino a 10 mq di Sul e fino a 18 se interrati  | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Nuovi volumi seminterrati per garage fino a 32 mq   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Annessi a servizio della residenza (mq. 6,00 di Sul con altezza fino a 2,25 in gronda)  | 1                                | 1  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Ampliamenti (una tantum) su edifici abitativi e su annessi di interesse storico nel limite di 100 mc;   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Ampliamenti una tantum per edificato recente nei limiti di cui all'art. 21.1  | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Manutenzione ordinaria e straordinaria  | 1                                | 1  | 3    | 3    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Restauro e risanamento conservativo   | 1                                | 1  | 3    | 3    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Ristrutturazione edilizia   | 1                                | 1  | 3    | 4    | 1                                     | 2  | 2  | 3    |
| Gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche  | 1                                | 1  | 1    | 2    | 1                                     | 1  | 1  | 2    |
| Sostituzione edilizia   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Interventi di ristrutturazione urbanistica di annessi non più agricoli connessi a cambio d'uso nel limite del 50% della Sul   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Interventi di ristrutturazione urbanistica di fabbricati abitativi recenti con incremento fino al 20% della Sul   | 1                                | 2  | 4    | N.F. | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Manutenzione viabilità ordinaria e straordinaria  | 1                                | 2  | 3    | 3    | 1                                     | 2  | 3  | 3    |
| Nuova Viabilità   | 1                                | 2  | 3    | 4    | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Impianti tecnici e reti tecnologiche (acquedotti, fognature, sistemi per il trasporto dell'energia e delle telecomunicazioni, gasdotti e simili)  | 1                                | 2  | 3    | 4    | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Impianti tecnici di modesta entità (cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, per gli acquedotti e simili)  | 1                                | 2  | 3    | 4    | 1                                     | 2  | 3  | 4    |
| Laghetti per l'accumulo di acqua  | 1                                | 1  | 2    | N.F. | 2                                     | 2  | 4  | N.F. |
| Scarichi di acque reflue nel terreno  | 1                                | 2  | 3    | N.F. | 1                                     | 2  | 4  | N.F. |
| Movimenti terra e modifiche dell'assetto originario dei luoghi (riporti, sbancamenti, rilevati e simili)  | 1                                | 2  | 3    | 4    | 1                                     | 2  | 4  | 4    |
| Impianti sportivi privati   | 1                                | 2  | 3    | N.F. | 1                                     | 2  | 4  | N.F. |
| Interventi di difesa del suolo o di regimazione idraulica   | 1                                | 2  | 3    | 3    | 1                                     | 2  | 3  | 3    |

**N.F.** Non Fattibile

Le Classi di Pericolosità sono definite nel rispetto del D.P.G.R. 26/r del 27/04/07

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- si individua nelle carte di pericolosità (geomorfologica e idraulica) la classe di appartenenza dell'intervento;
- si definisce la tipologia dell'intervento;
- dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;
- la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.

## **9 – NOTE AL MARGINE DELLE SCELTE DI PIANIFICAZIONE**

Ferme restando tutte le indicazioni e le prescrizioni definite nei precedenti paragrafi relativamente alla fattibilità delle trasformazioni, qui di seguito vengono fornite, distintamente per ogni centro abitato, brevi descrizioni del contesto geologico, geomorfologico e sismico in cui si inseriscono le principali scelte di pianificazione in modo da fornire un ulteriore strumento di verifica della fattibilità attribuita.

In calce al paragrafo vengono inoltre trattate anche le zone urbanistiche che presentano particolari condizioni di fragilità.

### **Montegemoli**

Il paese si sviluppa sulla linea di spartiacque tra il Botro dei Doccini ed il Botro del Cestino, entrambi affluenti di sinistra del Fiume Cecina. In corrispondenza dell'abitato affiorano argilliti e marne con intercalazioni di bancate, anche metriche, di arenarie litoidi. In corrispondenza di una parte di tale successione, prevalentemente costituita da bancate di arenarie, è impostata la scarpata che borda l'intero abitato di Montegemoli. L'andamento stesso della scarpata evidenzia un'immersione degli strati verso i quadranti settentrionali. Ad est dell'abitato la scarpata diventa pressoché verticale e rappresenta un forte elemento di dissesto del versante. In questa zona abbiamo segnalato la presenza di due frane attive e di una quiescente, della quale comunque non si può escludere la possibilità di riattivazione, sia per la morfologia molto acclive e sia per il cattivo stato di manutenzione dei luoghi.

I due comparti di lottizzazione individuati, ai quali è stata attribuita la Classe 3 di Fattibilità, sono esterni alle aree fragili sopra descritte. La lottizzazione indicata con il numero 1 (quella più a Nord), lambisce l'area di influenza di una zona in frana, ma per una piccola porzione nella quale è stato appositamente collocato il verde pubblico, dove non sono consentiti interventi edificatori.

In recepimento alle osservazioni mosse dall'Ufficio tecnico del Genio Civile e dal Bacino Toscana Costa si prescrive che l'attuazione della zona urbanistica C2 n.1, sia subordinata all'esecuzione di specifici studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.

L'indagine di supporto ai Piani Attuativi dovrà essere corredata dalla documentazione e dalle verifiche indicate per la classe di pericolosità (F3).

I suddetti approfondimenti dovranno essere trasmessi al Bacino nell'ambito del Piano Attuativo previsto per l'attuazione delle zona.

Altri piccoli lembi del centro storico toccano l'area di influenza della frana quiescente.

In tutte le aree che intersecano le perimetrazioni a pericolosità elevata o molto elevata (P.F.M.E. e P.F.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G4 e G3 del D.P.G.R. 26/r) non è comunque consentita nuova edificazione, nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

## **Libbiano**

Il substrato è costituito da brecce poligeniche, clasto sostenute, con elementi provenienti dal complesso ofiolitifero, variabili nelle dimensioni ma generalmente compresi entro i pochi centimetri: i clasti sono a spigoli vivi. Tali brecce sono da ricondurre alla formazione di Lanciaia, nella litofacies conosciuta in letteratura come CAAb. Nella porzione settentrionale dell'abitato affiora una lente di basalti di aspetto massiccio che si estende in direzione SO-NE.

Lungo i versanti ed in corrispondenza dei tratti concavi, dove si raccolgono le acque superficiali, sono state cartografate alcune frane quiescenti la cui evoluzione non sembra comunque poter interessare l'abitato.

Anche alla zona prevista a verde pubblico e parco individuata nel settore meridionale dell'abitato, abbiamo attribuito la Classe 2 di Fattibilità salvo che nella porzione terminale a Sud, alla quale, ricadendo in corrispondenza di una scarpata che genera dislivelli di quasi 20 metri, abbiamo attribuito la Classe 3 di Fattibilità.

Alla restante porzione del centro storico, ivi compresa la zona di completamento, è stata attribuita la Classe 2 di Fattibilità.

Il contatto tra le brecce di Lanciaia ed i basalti rappresenta una linea di unione tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche diverse, per cui in caso di sisma sono possibili amplificazioni differenziali del moto del suolo e meccanismi di focalizzazione delle onde. Per questo tutti gli interventi consentiti nel centro abitato di Libbiano dovranno essere supportati da indagini puntuali come indicato nella carta delle zona a maggior pericolosità sismica locale (Tavola P).

## **Lustignano**

Il substrato è costituito da conglomerati cementati di dimensioni anche pluridecimetriche immersi in una matrice argilloso-sabbiosa di colore rossastro. Lungo i versanti ed in corrispondenza di alcuni impluvi, dove si raccolgono le acque superficiali, sono state cartografate alcune frane quiescenti. Una di queste arriva a lambire l'abitato in corrispondenza del versante Nord-Est. L'area d'influenza di questa frana appare comunque ridotta in virtù delle buone caratteristiche geomeccaniche dei litotipi presenti nel sottosuolo.

La zona urbanistica F2 per attrezzature pubbliche, individuata nel settore Nord Ovest del centro abitato, interseca per una piccolissima porzione l'area di influenza di una zona in frana. In questa porzione non è consentita nuova edificazione nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

## **Serrazzano**

L'assetto geomorfologico dell'intero abitato è strettamente connesso con le variazioni

granulometriche del deposito conglomeratico che costituisce l'unico affioramento. Tale deposito è costituito da ciottoli di dimensioni variabili, dai 5 cm ai 30 cm di diametro, immersi in una matrice ematitica a tratti cementata.

La morfologia dei luoghi dipende dall'abbondanza di ciottoli e dal loro grado di cementazione: in corrispondenza della scarpata principale che si estende immediatamente al di sotto del centro storico di Serrazzano con altezze massime di circa 20 m, i conglomerati sono abbondanti e cementati dalla matrice sabbiosa rossastra; immediatamente al di sotto di tale scarpata, il deposito conglomeratico presenta invece una minor quantità di ciottoli e nella matrice aumenta la percentuale argillosa.

I due nuovi comparti di lottizzazione che si estenderanno lungo il margine Sud dell'abitato sono bordati sul lato Nord da una scarpata, al piede della quale riteniamo probabile l'esistenza di coltri detritiche. Per questo motivo le indagini di supporto all'attuazione delle nuove previsioni dovranno essere mirate a verificare la presenza e lo spessore di tali coltri detritiche ed eventuali modifiche dell'assetto morfologico di tale scarpata dovranno essere attentamente valutate, a partire dagli esiti di specifiche verifiche di stabilità e di un quadro idrogeologico di dettaglio.

Stessa accortezza dovrà essere utilizzata nello svolgimento delle indagini di supporto all'attuazione dei due nuovi parcheggi previsti a servizio del centro storico (zona urbanistica A1), ubicati lungo il versante che si sviluppa dal centro storico fino alla sottostante viabilità.

Il corridoio infrastrutturale indicato nelle carte urbanistiche lungo il margine sud dell'abitato, rappresenta ad oggi un vincolo di inedificabilità e le attività previste al suo interno sono la semplice coltivazione del suolo.

Poiché interseca due corpi di frana quiescente, l'eventuale individuazione al suo interno di nuove infrastrutture viarie, sarà oggetto di nuova analisi della fattibilità. E' comunque fin da ora stabilito che per le porzioni ricadenti in aree a pericolosità elevata o molto elevata, le condizioni alla trasformabilità saranno quelle definite per la Classe 4 di Fattibilità.

### **San Dalmazio**

L'abitato si sviluppa sul versante meridionale della dorsale che costituisce lo spartiacque tra la valle del Torrente Possera ad Ovest e quella del T. Pavone ad Est, in corrispondenza di una placca di calcari detritico-organogeni che si estende a Nord della S.P. di Montecastelli; a Sud della viabilità sono presenti terreni appartenenti alla formazione delle Argille azzurre. Il substrato preneogenico è rappresentato da rocce ofiolitiche (serpentiniti e gabbri) affioranti estesamente nella parte sommitale dei rilievi, nella zona della Rocca di Sillano (540 m s.l.m.). In corrispondenza dell'abitato non sono segnalati significativi fenomeni di dissesto ad esclusione di una frana di scivolamento attiva che si è instaurata in corrispondenza dell'impluvio presente subito a valle della piazza principale. Altri fenomeni di dissesto sono segnalati lungo la viabilità principale di San Dalmazio, dove in corrispondenza della scarpata che orla sia verso monte che verso valle la suddetta viabilità, si sono sviluppate alcune piccole frane. Una di queste, segnalata

come quiescente, si sviluppa lungo la scarpata che delimita verso monte la zona urbanistica F2 (attrezzature pubbliche) , ed interseca due zone di completamento indicate con i numeri 2 e 3.

In queste aree non è di fatto consentita nuova edificazione nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

Segnaliamo inoltre che la piazza di San Dalmazio è ubicata al di sopra di un tombamento nel quale vengono recapitate le acque di due impluvi minori che si sviluppano ad Est del centro storico. I rispettivi tombamenti hanno inizio immediatamente a monte della zona urbanistica B1 di completamento che per questo motivo è stata suddivisa tra la classe 2 e la classe 3 di fattibilità.

Per gli stessi motivi è stata attribuita la Classe 3 di Fattibilità anche alla zona urbanistica F3, verde privato, ubicata immediatamente ad ovest del centro abitato, all'interno della quale ha inizio un altro tombamento, di un ulteriore impluvio che si sviluppa a monte.

Le due nuove lottizzazioni previste al margine est dell'abitato, si collocano in corrispondenza di un versante acclive, al contatto tra le argille azzurre e la sovrastante formazione calcarenitica. Ad esse è stata attribuita la classe 3 di fattibilità.

La lottizzazione posta a monte della viabilità principale è stata ridisegnata successivamente all'adozione dell'Aprile 2009 per cui oggi ne viene richiesta l'adozione.

Inoltre, come è stato segnalato nella carta delle zona a maggior pericolosità sismica (Tavola P), il contatto tra le argille azzurre ed i calcari si sviluppa con ogni probabilità lungo una linea di faglia per cui in caso di sisma si può generare amplificazione differenziale del moto del suolo oltre a cedimenti ed a meccanismi di focalizzazione delle onde.

Le indagini condotte a supporto dell'attuazione di tali previsioni, dovranno perciò essere mirate ad accertare la costituzione del sottosuolo.

Il corridoio infrastrutturale indicato nelle carte urbanistiche lungo il margine sud dell'abitato, rappresenta ad oggi un vincolo di inedificabilità e le attività previste al suo interno sono la semplice coltivazione del suolo.

Poichè interseca il corpo di frana attiva che si genera lungo il versante dell'impluvio che attraversa la piazza del paese, l'eventuale individuazione al suo interno di nuove infrastrutture viarie, sarà oggetto di nuova analisi della fattibilità. E' comunque fin da ora stabilito che per le porzioni ricadenti in aree a pericolosità elevata o molto elevata, le condizioni alla trasformabilità saranno quelle definite per la Classe 4 di Fattibilità.

## **Larderello**

L'abitato si estende sulle pendici di un versante che da quota 600 m s.l.m. degrada dolcemente fino alla valle del Torrente Possera. Il substrato è costituito da una successione litoide composta da calcari marnosi con intercalazioni di arenarie e marne. Questi litotipi sviluppano potenti bancate dello spessore massimo di circa tre metri, talvolta interrotti da sottili strati argillitici intensamente fratturati. In diversi punti dell'abitato è possibile osservare gli affioramenti sopra descritti, in particolare in corrispondenza delle scarpate morfologiche che si estendono principalmente su tre livelli, sviluppando altezze massime di circa 10 m.

Al di sopra di questo substrato dalle ottime caratteristiche geomeccaniche, si estende una coltre detritica superficiale che trae origine dall'accumulo dei depositi colluviali provenienti dalle zone di crinale. Tale coltre sutura il substrato con spessori generalmente esigui che tuttavia possono raggiungere localmente i 3-4 m.

In affioramento la coltre detritica si presenta come una breccia costituita da una notevole percentuale di clasti spigolosi di dimensioni anche pluricentriche, immersi in una matrice argilloso-sabbiosa. La grande variabilità delle dimensioni ed il basso grado di arrotondamento dei clasti sono testimoni di uno scarso trasporto e quindi della risedimentazione dei detriti provenienti dal versante. Nonostante la coltre detritica presenti un buon grado di cementazione ed una notevole quantità di clasti litoidi, si è rilevato un diffuso fenomeno di soliflusso in tutte quelle zone nelle quali alla presenza di coltre detritica si associa una morfologia mediamente acclive. Evidentemente il fenomeno si imposta all'interfaccia tra la coltre detritica, che in presenza di acqua vede ridursi le proprie caratteristiche geomeccaniche, ed il substrato litoide.

A nord dell'abitato è stata cartografata un'estesa paleofrana le cui condizioni appaiono sostanzialmente stabili in corrispondenza del corpo centrale. Locali riattivazioni si rilevano sia al piede della frana, in corrispondenza dell'alveo del Torrente Possera, che nella parte più elevata, dove si registrano locali fenomeni di arretramento.

L'area nella quale è insediata la zona industriale, ha subito una forte antropizzazione conseguente allo sviluppo delle attività connesse con lo sfruttamento del campo geotermico.

La morfologia della zona è in gran parte stata modificata per effetto di consistenti movimentazioni di terra, sia in scavo che in riporto e la totalità delle frane attive rilevate nell'area ha come concausa scatenante l'intervento antropico. La zona nella quale è maggiormente evidente l'interazione tra l'azione umana e quella naturale corrisponde al fondovalle del Torrente Possera, nel tratto a valle della Centrale 2, dove il suo corso è stato cementato in più punti ed intubato per un buon tratto.

Nel settore ad Est del Torrente Possera il reticolo idraulico superficiale è stato completamente obliterato. Al contrario, nel settore Ovest sono ancora presenti tre botri

minori, Il Botro del Figareta, il Botro del Sasso Rosso ed il Botro Mansine che drenano le acque provenienti dai versanti sovrastanti. Questi corsi d'acqua scorrono fortemente incassati nei propri alvei, testimoniando una forte azione erosiva, e le sponde sono costantemente orlate da scarpate d'erosione.

I due comparti di lottizzazione previsti, ai quali è stata attribuita la Classe 3 di Fattibilità, sono esterni alle aree a pericolosità geomorfologica elevata o molto elevata, anche se la lottizzazione indicata con il numero 2 (quella più a Nord) interseca il perimetro di una zona classificata in P.F.E. (pericolosità da frana elevata nelle carte dell'Autorità di Bacino Toscana Costa). In questa porzione di lottizzazione è comunque prevista la realizzazione di solo verde pubblico, gravato da vincolo di inedificabilità nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa.

In recepimento alle osservazioni mosse dall'Ufficio tecnico del Genio Civile e dal Bacino Toscana Costa si prescrive che l'attuazione della zona urbanistica C2 n.2, sia subordinata all'esecuzione di specifici studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.

L'indagine di supporto al Piano Attuativo dovrà essere corredata dalla documentazione e dalle verifiche indicate per la classe di pericolosità (F3).

I suddetti approfondimenti dovranno essere trasmessi al Bacino nell'ambito del Piano Attuativo previsto per l'attuazione delle zone.

In considerazione della presenza diffusa di coltre detritica, a tutte le previsioni urbanistiche è stata attribuita la Classe 3 di Fattibilità, con la sola esclusione di alcune zone di verde privato ed alcuni piccoli parcheggi cui è stata attribuita la Classe 2.

Alle zone perimetrate a pericolosità geomorfologica elevata o molto elevata (P.F.M.E. e P.F.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G.4 e G.3 del D.P.G.R. 26/r), interne alle zone urbanistiche *"D5 - Aree destinate a insediamenti per la produzione di energia elettrica"* abbiamo attribuito la classe 3 di fattibilità, essendo esclusa la nuova edificazione. Per tali aree valgono infatti le norme di salvaguardia e le norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

Stessa cosa dicasi per le zone perimetrate a Pericolosità idraulica elevata o molto elevata (P.I.M.E. e P.I.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, I.4 e I.3 del D.P.G.R. 26/r).

Come è stato segnalato nella carta delle zone a maggior pericolosità sismica (Tavola P), la gran parte della zona industriale ricade all'interno delle tipologie di situazioni 4 (Zone con presenza di riporti) e 10, a causa dell'estesa presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato, all'interno delle quali, in caso di sisma, si possono produrre cedimenti differenziali ed amplificazione diffusa del moto del suolo.

Per questo motivo tutte le indagini di supporto ad interventi edilizi dovranno accertare puntualmente la costituzione del sottosuolo.

## Montecerboli

L'abitato di Montecerboli è ubicato sulla sinistra orografica del Torrente Possera: il centro storico dell'abitato e parte di quello nuovo insistono su un corpo ofiolitico costituito da rocce molto consistenti. Al di sopra del substrato roccioso poggiano sia i depositi lacustri del Miocene, formati da argille molto plastiche di colore grigio con sporadiche intercalazioni di livelli sabbiosi e marnosi, sia le bancate cementate di calcari ed arenarie. La zona meridionale del paese, nel tratto a monte del bivio tra la S.R. Sarzanese Valdera e la viabilità per Larderello, è invece impostata al di sopra di una coltre detritica accumulatasi per il disfacimento dei litotipi provenienti dai versanti a monte.

I dissesti che interessano l'abitato e le zone circostanti sono favoriti dal forte contrasto di competenza tra le rocce ofiolitiche ed i depositi sovrastanti nei quali si individuano spesso movimenti che radicano proprio al contatto con il substrato. Tali condizioni determinano un'elevata propensione al dissesto quando si combinano con una significativa circolazione di acqua. Quest'ultima, dopo aver saturato la coltre detritica nelle sue porzioni meno acclivi, emerge al piede dell'accumulo detritico come testimoniato dalle numerose segnalazioni di infiltrazioni d'acqua all'interno dei locali interrati degli edifici.

Per decrementare l'afflusso di acqua dal versante a monte dell'abitato, è stato realizzato un fosso di guardia, tra le quote 440 e 400 m.s.l.m. il quale dirige le acque verso il Fosso del Madonnino.

Nel tratto iniziale il fosso di guardia è stato semplicemente scavato con una sezione che nel tempo si è andata riducendo per il naturale interrimento dell'alveo. Nel tratto mediano, per una lunghezza di circa 60 m, l'alveo presenta invece una sezione notevole, costituita da un'opera in cemento armato profonda almeno 2 m e larga poco più di 1 m.

Subito a valle di quest'opera e fino al tratto tombato (vedasi tavola C4), il fosso è costituito da una canaletta in ferro semplicemente appoggiata sul fondo. Infine, l'ultimo tratto, tombato fino all'immissione nel Fosso del Madonnino, ha un diametro D. 1000 mm ed una lunghezza di oltre 115 m.

Lo stato attuale del fosso è tale che non svolge in maniera sufficiente la funzione per cui è stato realizzato. E' comunque intenzione del Comune procedere in un prossimo futuro all'adeguamento di tale fosso per renderlo idoneo ad intercettare e far defluire la portata della pioggia con TR 200 anni, tant'è che è stato appositamente predisposto un progetto.

Poiché l'attuazione di tale intervento non è definita nel tempo, il nostro giudizio di fattibilità astrae dalla sua funzione. La fattibilità delle zone subito a valle, sia quelle di espansione che quelle di completamento, è stata perciò giudicata nelle condizioni attuali: trattandosi di problematiche limitate alla imbibizione della coltre superficiale di terreno e non legate a dinamiche profonde, si è ritenuto congruo attribuire la classe 3 alle zone di espansione e la classe 2 al completamento, ritenendo sufficiente individuare sistemi di fondazione che superino la coltre satura.

Il versante a monte del fosso appare interessato da numerosi fenomeni gravitativi dei quali alcuni si sono riattivati nel corso del passato inverno. In particolare, il tratto di versante a monte del Fosso del Madonnino e compreso tra il tratto iniziale di quest'ultimo ed un

ulteriore impluvio subito ad Est, appare interessato da una frana di scivolamento con superficie di scorrimento molto superficiale, che si è riattivata nella porzione più elevata. Procedendo verso Est, altre due frane di minori dimensioni si sono riattivate in corrispondenza dei propri cigli. Infine, subito a monte del fosso di guardia, in corrispondenza del tratto cementato, si registra la riattivazione di un'altra piccola frana che ha interessato in parte lo stesso fosso di guardia. Al contorno si rilevano numerose frane quiescenti all'interno delle quali non si registrano movimenti recenti.

Quanto osservato sul posto porta a concludere che i dissesti hanno origine per lo più all'interno dei tratti di versante denudati e privi di vegetazione arbustiva ed arborea, in corrispondenza dei quali manca peraltro una qualsiasi forma di regimazione delle acque. Questa condizione favorisce infatti l'infiltrazione delle acque meteoriche all'interno della porzione più superficiale del detrito che, sebbene a dominanza argillosa, subisce importanti processi di crepacciatura superficiale.

Certamente la presenza di acque sotterranee amplifica la propensione al dissesto di tali contesti.

Il comparto di lottizzazione indicato con il numero 4 è stato ritagliato in modo da ricomprendere la zona edificabile esternamente alla zona perimetrata in P.F.E./G.3. All'interno dell'area a pericolosità elevata è prevista la realizzazione di verde pubblico, privo di manufatti edilizi e di una zona a parcheggio. Le indagini che si svolgeranno a supporto della realizzazione di tale lottizzazione, così come tutte quelle che si svolgeranno lungo il versante a monte della S.R.T. 439, dovranno verificare puntualmente la costituzione del sottosuolo, accertando la presenza di coltre detritica superficiale e verificarne il grado di saturazione, prediligendo la realizzazione di fondazioni profonde del tipo a palo.

In recepimento alle osservazioni mosse dall'Ufficio tecnico del Genio Civile e dal Bacino toscano Costa, si prescrive che l'attuazione delle zone C2 n.1 e C2 n.4 sia condizionata all'esecuzione di specifiche indagini geotecniche ed idrogeologiche, nonché ad una adeguata progettazione di interventi di adeguamento del sistema di regimazione delle acque superficiali, anche in relazione alle criticità connesse al fosso di guardia esistente sulla base di appositi studi idraulici.

L'indagine di supporto ai Piani Attuativi dovrà essere corredata dalla documentazione e dalle verifiche indicate per la classe di pericolosità (F3).

I suddetti approfondimenti dovranno essere trasmessi al Bacino nell'ambito dei Piani Attuativi previsti per l'attuazione delle zone.

Il progetto urbanistico prevede la realizzazione di una pista ciclabile e pedonale di raccordo tra l'abitato di Montecerboli e quello di Larderello. Il percorso individuato, prevede due attraversamenti dei corsi d'acqua Il Madonnino ed il Possera ed interseca due zone in frana. La fattibilità attribuita corrisponde alla classe 3 in quanto gli interventi consentiti sono tali da non alterare lo stato dei luoghi, da non aggravarne la pericolosità e da non pregiudicare eventuali interventi di bonifica e consolidamento.

In tutte le aree che intersecano le perimetrazioni a pericolosità elevata o molto elevata (P.F.M.E. e P.F.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G4 e G3 del D.P.G.R. 26/r) non è comunque consentita la nuova edificazione nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

Infine, come è stato segnalato nella carta delle zona a maggior pericolosità sismica (Tavola P), il contatto tra il basamento delle serpentiniti e le formazioni neogeniche, che in parte si genera lungo linee di faglia, rappresenta un lineamento lungo il quale i possibili effetti in caso di sisma sono da ricondurre all'amplificazione differenziale del moto del suolo e dei cedimenti ed a meccanismi di focalizzazione delle onde.

Il corridoio infrastrutturale indicato nelle carte urbanistiche lungo il margine Nord dell'abitato, rappresenta ad oggi un vincolo di inedificabilità e le attività previste al suo interno sono la semplice coltivazione del suolo.

L'eventuale individuazione al suo interno di nuove infrastrutture viarie, sarà oggetto di nuova analisi della fattibilità. E' comunque fin da ora stabilito che per le porzioni ricadenti in aree a pericolosità elevata o molto elevata, le condizioni alla trasformabilità saranno quelle definite per la Classe 4 di Fattibilità.

### **Piana dei turisti**

La zona urbanistica con destinazione a parco turistico-termale si estende a Sud dell'abitato di Pomarance coprendo una superficie di oltre 200 ha ed è delimitata dalla Strada Sarzanese Valdera ad Est, dal Botro del Cereale ad Ovest, dalle località di San Martino e San Giovanni a Nord, e dalla località I Lupini a Sud.

Rispetto all'adozione dell'Aprile 2010, non sono state apportate modifiche cartografiche per cui l'UTOE Piana dei turisti viene portata interamente in approvazione.

Al suo interno sono consentiti interventi diversificati che vanno dal recupero dei fabbricati esistenti alla realizzazione di nuove strutture turistico-residenziali, alla realizzazione di strutture per il tempo libero quali un ippodromo, un laghetto ed un campo golf, ed alla realizzazione di un nuovo centro termale subito a Sud della località San Michele, per lo sfruttamento delle acque termali che qui emergono in superficie.

Allo stato attuale non è dettagliata l'ubicazione di tali interventi che comunque dovranno ricadere esternamente alle aree classificate a pericolosità geomorfologica ed idraulica elevata o molto elevata (P.F.M.E., P.F.E., P.I.M.E. e P.I.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G4, G3, I4 ed I3 del D.P.G.R. 26/r) per le quali vale il rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

Trattandosi di un'area nella quale è prevista la realizzazione di un campo da golf, la tematica principale da affrontare è quella relativa all'approvvigionamento di acqua per scopi idropotabili. A tal riguardo, l'area si colloca in un contesto geologico strutturale

estremamente interessante, che favorisce la presenza di acquiferi produttivi verso i quali si può facilmente orientare un'eventuale ricerca di acqua a scopi idropotabili.

Difatti essa si pone lungo il limite settentrionale della Regione Boracifera di Larderello che appare intensamente fagliata e smembrata lungo il suo margine Nord, al contatto con i terreni neogenici che costituiscono il cosiddetto complesso autoctono.

Il sistema di faglie con andamento principale NO-SE, evidenziato anche dall'andamento delle valli del Fiume Cecina e dei Torrenti Trossa e Raquese, ha determinato la formazione di depressioni tettoniche all'interno delle quali si sono depositati i sedimenti neogenici rappresentati in questa zona da argille azzurre e da un potente spessore di calcareniti della formazione di San Dalmazio, alle quali si intercalano livelli conglomeratici e lenti argillose.

L'andamento del contatto tettonico tra le formazioni liguri ed il complesso neoaautoctono, e l'estensione stessa dei depositi neogenici, evidenzia una depressione tettonica nota peraltro in letteratura come il Bacino di Pomarance-San Dalmazio-Anqua.

Verso Nord Ovest il sistema di faglie trova la naturale prosecuzione nei rilievi dell'abitato di Montecatini Val di Cecina in parte costituite da una intrusione lamproitica.

Nell'ambito di un'eventuale ricerca d'acqua sarà perciò sicuramente interessante esplorare il sottosuolo nella zona di contatto tra le serpentiniti del dominio ligure ed i depositi neogenici, potendo in tal caso intercettare qualche importante linea di faglia parallelamente al sistema che si estende da Anqua fino al fondovalle del Trossa. L'area di indagine si potrà estendere dal Podere i Gabbri in direzione NO fino al Fondovalle del Torrente Raquese.

Si ritiene parimenti interessante esplorare la zona di fondovalle del Botro del Fornello, nel tratto più basso dell'area, dove ha inizio il Torrente Raquese. In questa zona affiorano difatti sia le calcareniti della formazione di San Dalmazio che i conglomerati della formazione di Serrazzano che sono litologie ad elevata permeabilità, primaria nei conglomerati e di fratturazione nelle calcareniti.

Infine può risultare interessante esplorare la zona di contatto tra le argille plioceniche e la formazione di Serrazzano nel tratto a valle del Podere San martino, Podere Poggio al Colle e Podere di Nonna seguendo l'allineamento NO-SE della faglia cartografata.

Un'accurata campagna geoelettrica, da condursi in fase di progettazione, sarà sicuramente utile per stabilire l'esatta ubicazione dei pozzi.

Per gli usi non idropotabili è invece consentita la realizzazione di un invaso artificiale che oltre a raccogliere le acque meteoriche raccoglierà anche le acque in uscita dal depuratore comunale previsto a monte della "Piana dei Turisti"; tale lago potrà essere posizionato nella zona di affioramento delle argille azzurre che assicurano un isolamento tra le acque raccolte e gli acquiferi del substrato.

Inoltre, in recepimento alle osservazioni mosse dal Bacino Toscana Costa, si prescrive che gli studi idrogeologici in merito alla compatibilità dell'approvvigionamento idrico riferiti alle trasformazioni previste nell'UTOE, siano trasmessi all'Autorità di Bacino.

Relativamente alla vulnerabilità idrogeologica, non sono presenti zone ad elevato rischio ed i pozzi ad uso idropotabile presenti lungo il fondovalle del Torrente Trossa sono ubicati ad oltre 7 Km in linea d'aria dalla zona in esame (vedasi Tavola H degli elaborati geologici).

## **Pomarance**

L'abitato di Pomarance è ubicato su una superficie strutturale costituita da calcari detritico-organogeni che conferiscono alla parte sommitale del colle una morfologia tabulare. I pendii sottostanti si presentano limitatamente acclivi, in accordo con la litologia argillosa del substrato. In particolare, lungo il versante nord-orientale, il passaggio tra i calcari sommitali che formano delle pareti sub-verticali ed i conglomerati e le argille sottostanti è marcato da una netta rottura di pendio. La facile erodibilità dei sedimenti argillosi e l'alta permeabilità dei sovrastanti calcari, costituiscono le cause dominanti dei fenomeni franosi che orlano l'abitato di Pomarance.

La successione osservabile in corrispondenza dei versanti intorno all'abitato inizia dal basso con un deposito marino prevalentemente argilloso che passa verso l'alto ad argille e sabbie e successivamente a marne, sabbie e subordinamente ad argille, per terminare con i conglomerati. Al tetto della successione sono presenti le calcareniti sulle quali si sviluppa il paese.

La risposta alle situazioni di disequilibrio è influenzata dalla litologia del substrato: all'interno delle argille inferiori si instaurano fenomeni di colamento; nel complesso delle sabbie con intercalazioni di marne ed argille il movimento è invece essenzialmente rototraslativo mentre nei conglomerati si instaurano fenomeni superficiali dovuti essenzialmente all'incoerenza del materiale ed al facile dilavamento della scarsa matrice limo-sabbiosa; nelle calcareniti infine si verificano frane di crollo che generano ripide pareti sub-verticali.

Analogamente, all'interno della porzione della Zona "F2 – Attrezzature pubbliche" ubicata nell'estremo settore occidentale dell'abitato, all'interno di un'area P.F.M.E./G4, è esclusa la possibilità di nuova edificazione. Anche in questo caso valgono le norme di salvaguardia e le norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

Le nuove aree per attrezzature sportive e verde pubblico previste lungo il margine Est dell'abitato a valle della Via dei Fossi, si posizionano sulla porzione basale della placca di calcareniti sulla quale poggia il centro storico di Pomarance.

Tale placca è bordata verso valle da una estesa scarpata, che genera dislivelli fino a 10-15 metri. Pur essendo costituita da terreni dalle ottime caratteristiche litotecniche, assimilabili a terreni litoidi, il fronte della scarpata presenta alcune locali decorticate e ospita la parte sommitale di una frana attiva presentando piccoli dissesti dovuti a cedimenti locali di piccole porzioni di calcareniti. In funzione di ciò è stata attribuita la fattibilità 3 all'intera area, sempre considerando che in tutte le aree che intersecano le perimetrazioni a pericolosità elevata o molto elevata (P.F.M.E. e P.F.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G4 e G3 del D.P.G.R. 26/r) vale il rispetto delle norme di salvaguardia e

delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

In recepimento alle osservazioni mosse dall'Ufficio tecnico del Genio Civile e dal Bacino Toscana Costa si prescrive che l'attuazione delle zone urbanistiche C2 n.5, C3 n.2 e D4 n.1, sia subordinata all'esecuzione di specifici studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.

L'indagine di supporto ai Piani Attuativi dovrà essere corredata dalla documentazione e dalle verifiche indicate per la classe di pericolosità (F3).

I suddetti approfondimenti dovranno essere trasmessi al Bacino nell'ambito dei Piani Attuativi previsti per l'attuazione delle zone richiamate sopra.

## **Micciano**

Nel corso degli studi svolti a supporto del Piano Strutturale Comunale, è emersa la necessità di approfondire la conoscenza del contesto stratigrafico del sottosuolo della porzione Sud del centro abitato di Micciano, in corrispondenza del quale si riscontrano evidenze di disequilibrio geomorfologico.

A più riprese, negli anni passati, dallo sperone di roccia ubicato all'interno dell'abitato, si sono distaccati grossi massi che hanno investito la viabilità sottostante sul lato Sud, mettendo a rischio anche i fabbricati qui presenti.

In aggiunta a ciò la presenza su questo lato dell'abitato, di numerosi fabbricati con significative lesioni alle strutture portanti, combinata con gli esiti di alcune indagini geotecniche già condotte nell'area (che fanno ritenere possibile la presenza di fratture nell'ammasso roccioso sottostante i fabbricati), ha indotto l'Amministrazione Comunale ad intraprendere un'indagine puntuale di conoscenza del sottosuolo.

L'analisi è stata condotta in superficie individuando le superfici di fatturazione e la geometria dei singoli blocchi rocciosi, ed in profondità facendo ricorso ad indagini geofisiche e prove penetrometriche.

Dal punto di vista geologico, il sottosuolo dell'abitato di Micciano è costituito da basalti appartenenti all'Unità tettonica ofiolitifera delle Argille a palombini, risalenti al giurassico superiore.

Nel complesso i basalti si presentano brecciati da processi di autoclasi con tessitura criptocristallina (detta anche *afanitica: a grana finissima*) formatasi per raffreddamento estremamente rapido del magma. A luoghi possono presentarsi anche con struttura massiccia.

In corrispondenza della scarpata in esame, i basalti presentano anche una struttura a pillows, con cuscini di diametro fino a 50-80 cm. I peduncoli dei pillows appaiono generalmente poco sviluppati e gli spazi tra un corpo e l'altro sono riempiti da una matrice cloritico-ematitica.

L'affioramento di tali basalti, che costituisce l'intero rilievo su cui si pone l'abitato di Micciano, è orlato da brecce poligeniche, clasto sostenute, con elementi provenienti dal complesso ofiolitifero, variabili nelle dimensioni ma generalmente compresi entro i pochi centimetri. I clasti sono a spigoli vivi. Tali brecce sono da ricondurre alla formazione di Lanciaia, nella litofacies conosciuta in letteratura come CAAb.

In corrispondenza della porzione Nord-Est della scarpata in esame, al di sopra dei basalti è presente un piccolo affioramento di tale formazione.

Per poter osservare al meglio la parete della scarpata, è stata eseguita dalla Ditta Geoalpi, una pulitura del versante con lo sfondamento della vegetazione ed il disgaggio di alcuni massi in evidente disequilibrio.

L'andamento delle 3 generazioni di fratturazioni distinte è il seguente:

- I ) N140 70NE
- II ) N60 70E
- III ) N10 50E

Sulla base dei rapporti che intercorrono tra i gruppi di fratturazione, appare evidente che le fratture disposte N140, costituiscono le dislocazioni più recenti in quanto tagliano tutte le altre superfici. L'immersione di tali piani è generalmente verso NE con inclinazioni superiori ai 70°. La spaziatura dei piani principali è plurimetrica e in affioramento si riconoscono almeno quattro superfici principali, individuate planimetricamente nella Appendice 1, ed accompagnate da un sistema minore che si sviluppa con spaziatura centimetrica nelle porzioni a minor competenza (vedasi foto 1-4).

A scala regionale, tale sistema è da ricondurre alle faglie con andamento N130, interpretate in letteratura come facenti parte dell'ultimo episodio della tettonica fragile neogenico-quadernaria.

La famiglia di fratture disposte N60, si dispone circa ortogonalmente al sistema di faglie sopra descritto. Le fratture sono sempre fortemente inclinate verso SE con angoli minimi di 70°. Solo localmente le fratture immergono verso NE. La spaziatura dei piani di fratturazione varia da pochi centimetri al metro e nel complesso le superfici descrivono una geometria a losanghe (vedasi foto 5-8). La scarpata che si estende a nord di Micciano, superiormente alla Strada provinciale di Micciano, e che genera dislivelli anche superiori a 20-25 metri, materializza proprio uno di questi piani di fratturazione

Nella porzione meridionale della scarpata è inoltre presente un sistema di fratturazione disposto circa N10-20 poco evidente e materializzato in affioramento da una superficie principale immergente verso E con angoli compresi tra 40 e 60°. L'intensità di questo sistema è certamente inferiore ai precedenti sviluppandosi solo localmente ed essendo assente nei livelli più competenti.

I rapporti giacitureali tra le famiglie di fratturazioni e la scarpata in esame, non assicurano certamente sulla stabilità di quest'ultima.

In particolare, la famiglia disposta N60 appare quella che maggiormente mina la stabilità della parete, essendo disposta circa parallelamente alla stessa, in rapporti che variano dal

franapoggio al contrapoggio. Inoltre l'andamento non regolare e la spaziatura pluricentimetrica delle sue superfici, tende ad isolare blocchi le cui dimensioni possono variare da pochi centimetri fino a 50-60 cm. Tale condizione è particolarmente evidente nel tratto meridionale della scarpata, dove sono presenti blocchi in chiaro disequilibrio.

La famiglia disposta N140, se pur da sola non costituirebbe una superficie di instabilità in rapporto all'andamento della scarpata perché si dispone perpendicolarmente alla stessa, concorre insieme alla famiglia di fratture N60 nel generare cunei e pinnacoli con dimensioni da centimetriche fino a pluridecimetriche.

Inoltre, tra i fattori predisponenti il dissesto va considerata anche la struttura stessa del sottosuolo, che essendo costituito da basalti a pillows, presenta una fitta rete di piani, spesso alterati, al contatto tra i diversi cuscini dei basalti.

Infine, tra i fattori destabilizzanti della scarpata in esame, va certamente indicato l'effetto pervasivo delle radici delle piante, che come è possibile notare in affioramento, si insinuano anche per alcuni metri tra le fratture, fungendo da veri e propri martinetti, fino a scalzare i blocchi.

Nel febbraio 2003, è stata eseguita un'indagine geognostica nella zona immediatamente a valle della scarpata, allo scopo di individuare gli interventi di consolidamento di un tratto di muro lesionato. In quell'occasione sono state eseguite tre prove penetrometriche nei punti indicati in Appendice .1. Le prove, eseguite a breve distanza l'una dall'altra, si sono interrotte per rifiuto strumentale a profondità variabili : -1,2m (PD1), -6,2 m (PD2) e -5,4 m (PD3) evidenziando la presenza al di sopra dei basalti a pillows del substrato, di un primo spessore di terreno di potenza variabile.

Peraltro il numero di colpi registrato nel primo spessore di terreno oscillava notevolmente indicando la presenza di terreni disomogenei per granulometria e compattezza.

Nel dicembre 2008 è stata eseguita un'indagine sismica costituita da tre profili sismici a rifrazione ubicati come riportato in Appendice .1.

I dati rilevati (vedasi Appendice 4) hanno evidenziato la presenza di alcune marcate anomalie aventi velocità delle onde P ( $V_p$ ) anche minori di 200-300 m/sec, indicative di orizzonti scarsamente consistenti. Velocità più elevate, tipiche di un substrato litoide sono state rilevate invece a profondità comprese tra 10 e 20 m dal p.d.c.

L'ubicazione in pianta delle anomalie riscontrate è riportata in Appendice .1.

Nella stessa Appendice abbiamo evidenziato un edificio che presenta evidenti lesioni: sulla parete NO sono presenti due fessure disposte in maniera subverticale che dalla base dell'edificio arrivano nella porzione superiore della parete; nella parete esposta a SO è presente, in posizione centrale, una frattura disposta con un angolo di  $60^\circ$  rispetto all'orizzontale mentre, nella parete esposta a SE si sviluppa una frattura che interessa quasi interamente la facciata del fabbricato, inclinata di un angolo compreso tra  $45^\circ$  e  $60^\circ$  rispetto alla base dell'edificio. Nella porzione superiore della parete è presente una seconda frattura ma di minore entità .

Anche i fabbricati che si affacciano sullo spazio a verde pubblico mostrano evidenti lesioni alle strutture (vedasi documentazione fotografica).

Negli edifici circostanti sono state rilevate altre fessure di estensione decisamente inferiore.

Il muro in corrispondenza del quale sono state eseguite le tre prove penetrometriche (vedasi Appendice.1.) presentava lungo la facciata SE una frattura principale subverticale interessata da lesioni minori disposte in maniera orizzontale o a basso angolo. Altre fessure ed alcune piccole cavità erano presenti sul lato monte del muro, al margine della viabilità principale (Vedasi Foto 9 e 10).

Considerata la disomogeneità del sottosuolo e la presenza in superficie di terreni scadenti, il muro è stato sottofondato su pali ed ancorato con tiranti.

Testimonianze di abitanti del luogo confermano che la zona in passato è stata interessata dall'apertura di piccole voragini nella sede stradale, la qual cosa conferma la presenza di tasche di materiale poco consolidato al di sopra di un substrato litotide e forse anche al suo interno, in corrispondenza di fratture beanti.

I dati geognostici e sismici, le evidenze di campagna e l'analisi strutturale eseguita sul fronte della scarpata sovrastante l'abitato, portano a concludere che al di sotto della porzione Sud dell'abitato di Micciano è presente una coltre detritica poco consistente, derivante dal disfacimento dei basalti a pillows affioranti alla sommità.

I piani di fratturazione visibili in corrispondenza della scarpata, proseguono certamente al di sotto dell'abitato e le numerose lesioni evidenti sugli edifici possono essere messe in relazione alla diversa consistenza del terreno di fondazione (da litotide a scarsamente consistente) se non addirittura con il movimento relativo dei vari blocchi litotidi.

In relazione a quanto sopra qualunque intervento di nuova costruzione o di ristrutturazione con significativa variazione della distribuzione dei carichi in fondazione, non può prescindere dalla verifica della consistenza del sottosuolo e del grado di fatturazione, privilegiando fondazioni di tipo profondo che superino la porzione superficiale disarticolata.

Per tale motivo l'intero abitato già consolidato, il nuovo comparto di lottizzazione ed il nuovo parcheggio previsto a valle della piazza sono stati inseriti nella Classe 3 di Fattibilità.

In particolare, rispetto alla previsione del parcheggio posto a Sud dell'abitato e della relativa viabilità di accesso, dovrà essere particolarmente approfondito il quadro conoscitivo dell'area, integrandolo e confrontandolo con i dati già a disposizione discussi precedentemente. Dovrà essere accertata la presenza di coltre detritica ed il relativo spessore valutando l'opportunità di fondare tutti i muri in previsione con fondazioni profonde del tipo a palo. Il progetto esecutivo delle opere dovrà minimizzare le operazioni sbancamenti e riporti ed i nuovi profili dovranno essere oggetto di verifiche di stabilità.

Le acque derivanti da tutte le impermeabilizzazioni in progetto dovranno essere regimate ed accompagnate verso il fondovalle individuando l'impluvio nel quale dirigere le acque ed

attuando tutti gli accorgimenti per evitare l'insacco di fenomeni di erosione o l'aggravio dell'attuale condizione geomorfologica.

### **Zona per Attività Produttiva – Stoccaggio di Inerti – Località Piano delle Macie**

Quest'area, all'interno della quale esiste un impianto per la lavorazione degli inerti, è stata oggetto di uno studio idrologico-idraulico di dettaglio, condotto dal Prof. Stefano Pagliara che ha permesso di ridefinire gli areali effettivamente fragili per episodi di esondazioni con  $Tr \leq 30$  e  $Tr \leq 200$  anni. Tale studio, approvato dall'Autorità di Bacino Toscana Costa, è stato recepito nelle Carte di Pericolosità idraulica redatte ai sensi del D.P.G.R. 26/r determinando in particolare l'aggiornamento della Tavola O2 (datata Ottobre 2011).

La relativa Carta di Fattibilità è stata adeguata agli scenari di rischio, individuando aree con Fattibilità con normali vincoli (*Classe F2*) in quanto esterne alle perimetrazioni degli eventi duecentennali, ed aree con Fattibilità limitata (*Classe F4*) in quanto potenzialmente vulnerabili per gli stessi eventi.

L'attuazione delle previsioni dovrà essere supportata dalla progettazione degli interventi di messa in sicurezza coerentemente con gli esiti dello studio idraulico già prodotto, sulla quale dovrà esprimersi l'Autorità di Bacino in relazione al non aumento del rischio idraulico, e per quanto altro previsto dall'Art. 6, comma 2, delle NTA del PAI.

In recepimento alle osservazioni mosse dall'Autorità di Bacino Toscana Costa, i perimetri delle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata restituiti dalla modellazione idraulica eseguita dal Prof. Stefano Pagliara, sono stati leggermente modificati al fine di renderle coerenti con le quote risultanti dal LIDAR.

Inoltre, coerentemente con quanto richiesto dall'Autorità di Bacino, le aree in corrispondenza dei piazzali di stoccaggio di inerti sono state mantenute in Pericolosità idraulica elevata in quanto lo stato dei luoghi risulta soggetto a continue modificazioni indotte dalla movimentazione degli inerti.

### **Pista di Motocross**

Subito a sud della zona industriale di Larderello, a monte della strada regionale 329 del Passo di Bocca di Valle, è prevista la realizzazione di una pista da motocross.

Quest'area è stata individuata in quanto già allo stato attuale si presenta quasi totalmente priva di vegetazione. In corrispondenza dei due impluvi che prendono origine proprio in questa zona, sono segnalate due frane quiescenti e due frane attive che hanno interessato la sede stradale a più riprese. Tali frane sono impostate nella porzione più superficiale delle argille a palombini che in questa zona sormontano, mediante un contatto tettonico, il flysch ad helmintoidi della formazione di Monteverdi Marittimo.

Considerato l'intervento proposto, abbiamo ritenuto di poter attribuire all'intera area la

fattibilità 3 sempre considerando che in tutte le aree che intersecano le perimetrazioni a pericolosità elevata o molto elevata (P.F.M.E. e P.F.E. Autorità di Bacino Toscana Costa, G4 e G3 del D.P.G.R. 26/r) non è comunque consentita la nuova edificazione nel rispetto delle norme di salvaguardia e delle norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Costa e del D.P.G.R. 26/r.

I nuovi percorsi non dovranno in alcun modo essere impermeabilizzati e dovranno essere muniti di fosse di scolo ai lati. Il nuovo sistema di regimazione dovrà quindi essere convogliato verso il fondovalle individuando l'impluvio nel quale dirigere le acque ed attuando tutti gli accorgimenti per evitare l'insorgere di fenomeni di erosione o l'aggravio dell'attuale condizione geomorfologica.

In recepimento all'osservazione mossata dal Bacino Toscana Costa, si prescrive che l'attuazione della previsione sia subordinata alla progettazione e realizzazione degli interventi di messa in sicurezza che si renderanno eventualmente necessari per gli utenti

I suddetti approfondimenti dovranno essere trasmessi al Bacino nell'ambito del Piano Attuativo previsto per l'attuazione della zona.

L'indagine di supporto al Piano Attuativo dovrà essere corredata dalla documentazione e dalle verifiche indicate per la classe di pericolosità (F3).

## **10 – CRITERI GENERALI DI FATTIBILITA' IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI**

La sintesi delle conoscenze acquisite consente di individuare le aree dove possono verificarsi effetti locali di amplificazione sismica. Nella carta delle Zone a Maggiore Pericolosità sismica locale (ZMPSL) sono stati individuati qualitativamente gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

La fattibilità delle previsioni ricadenti nelle aree classificate a pericolosità sismica molto elevata (S4) ed elevata (S3), fermo restando le limitazioni indicate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, è subordinata all'esecuzione di specifiche indagini geofisiche e geotecniche secondo i criteri di cui al punto 3.5 del D.P.G.R. 26/R in sede di predisposizione di piani attuativi o, in loro assenza, di progetti edilizi.

Nelle aree interessate da fenomeni franosi attivi, per questo ricadenti nella classe di pericolosità sismica locale molto elevata (**S4**), devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica.

Per il resto del territorio comunale ricadente nella Classe (**S3**) "Pericolosità sismica locale elevata", in sede di predisposizione dei piani attuativi, o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- nel caso di aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (2A) e a zone potenzialmente franose (2B), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica, devono essere effettuate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;
- nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (4), devono essere prescritte adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- nelle zone con possibile amplificazione sismica connesse al bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8), deve essere condotta una campagna di indagini geofisiche, opportunamente estesa ad un intorno significativo, che definisca in termini di geometrie la morfologia sepolta del bedrock sismico ed i contrasti di rigidità sismica (rapporti tra velocità sismiche in termini di Vsh delle coperture e del substrato);
- in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12) e in presenza di faglie e/o contatti tettonici (13), tali situazioni devono essere opportunamente chiarite e definite attraverso una campagna di indagini geofisica che definisca la variazione di velocità delle Vsh relative ai litotipi presenti e la presenza di strutture tettoniche anche sepolte.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (**S2**) e da pericolosità sismica bassa (**S1**) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifica per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo alla attività edilizia.

Geol. Francesca Franchi

Geol. Emilio Pistilli

Pontedera, Ottobre 2011.