

Comune di Bibbona

Provincia di Livorno

PIANO OPERATIVO

ai sensi dell'art. 95 della L.R. 65/2014

Arch. Giovanni Parlanti

Capogruppo progettista

Massimo Fedeli

Sindaco

Arch. Gabriele Banchetti

Responsabile VAS e censimento P.E.E.

Ing. Serena Talamucci

Responsabile del Procedimento

GEOPROGETTI Studio Associato

Geol. Emilio Pistilli

Analisi geologiche

Rag. Roberta Menghi

Garante dell'Informazione e della Partecipazione

H.S. Ingegneria s.r.l.

Ing. Simone Pozzolini

Analisi Idrauliche

Dott.ssa Agr. e Forestale Caterina Poli

Responsabile VINCA

Pian. Emanuele Bechelli

Paes. Chiara Balducci

Collaborazione al progetto

Rel QG15

Relazione Geologica

Adottato con Del. C.C. n. del

Febbraio 2026



INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. VERIFICA E MODIFICA DEL QUADRO CONOSCITIVO	3
3. CARTA IDROGEOLOGICA E DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE - TAVOLA QG04.....	5
4. CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA E DELL'INTRUSIONE SALINA - TAVOLA QG08.....	9
4.1 Intrusione salina	9
4.2 Vulnerabilità idrogeologica.....	10
5. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA – TAVOLA QG09.....	12
6. C ARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - TAVOLA QG10.....	14
7. CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI GEOLOGICI - TAVOLA QG11.....	16
8. CARTA DELL'ESPOSIZIONE SISMICA - TAVOLA QG12 E CARTA DELLA VULNERABILITA' SISMICA - TAVOLA QG13.....	16
9. CARTA DELLE AREE A RISCHIO SISMICO - TAVOLA QG14.....	17
9.1 Pericolosità sismica di base.....	17
9.2 Classe di Pericolosità sismica.....	17
9.3 Vulnerabilità sismica ed esposizione sismica.....	18
9.4 Rischio sismico.....	18
9.5 Analisi delle condizioni di rischio sismico.....	18
10. INTEGRITA' E DIFESA DEL TERRITORIO: INDIRIZZI GENERALI PER L'ASSETTO GEOLOGICO SISMICO E IDROLOGICO MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	20
10.1 Definizione della fattibilità degli interventi.....	20
10.1.1 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici.....	20
10.1.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici.....	23
10.1.3 Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio alluvioni.....	27
10.1.4 Criteri generali di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica.....	28
10.2 Norme generali di gestione del territorio.....	29
10.2.1 Disposizioni generali relative alla conservazione del suolo, degli ecosistemi, della flora e della fauna.....	29
10.2.2 Disposizioni generali relative alla tutela delle risorse idriche di sottosuolo.....	30
10.2.3 Disposizioni generali relative alla tutela delle risorse idriche superficiali.....	31
10.2.4 Disposizioni generali relative al risparmio idrico.....	31
10.2.5 Disposizioni generali relative alla depurazione delle acque.....	32
10.2.6 Disposizioni generali relative al sistema fognario.....	34
10.2.7 Tutela del reticolo idrografico superficiale.....	35
10.2.8 Contenimento degli effetti di impermeabilizzazione dei suoli.....	36
10.2.9 Disposizioni relative alle aree per le opere di messa in sicurezza idraulica.....	37

**INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO
AL PIANO OPERATIVO COMUNALE
RELAZIONE TECNICA
FASE DI ADOZIONE**

1. PREMESSA

La presente relazione illustra lo studio geologico redatto su incarico dell'Amministrazione Comunale di Bibbona, a supporto del Piano Operativo Comunale.

La legge Regionale 65/2014 all'art.104, comma 3 prevede che in sede di formazione del Piano Operativo, dei Piani Attuativi nonché delle relative varianti, siano definite le condizioni che garantiscono la fattibilità degli interventi di trasformazione per gli aspetti di cui ai commi 1 e 2, e le modalità di attuazione delle misure di mitigazione dei rischi in rapporto alle trasformazioni previste.

Lo studio è stato condotto in ottemperanza del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30/01/2020 n.5/R "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014 , n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche , idrauliche e sismiche", del Progetto di Piano Assetto Idrogeologico e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), entrambi del Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Il quadro conoscitivo di riferimento del presente lavoro è rappresentato dalle indagini geologiche, sismiche, idrauliche e dagli studi di Microzonazione di primo livello condotti a supporto del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Bibbona e Casale Marittimo redatto ai sensi del D.P.G.R. 53/r 2011..

Per gli aspetti geomorfologici e sismici, si ritiene ancora valido il suddetto quadro conoscitivo anche se è stato necessario aggiornare alcune cartografie, per adeguarle al vigente D.P.G.R. 5/r 2020.

Relativamente agli aspetti geomorfologici, gli studi effettuati nel PSI hanno costituito aggiornamento del quadro conoscitivo del PAI dell'Ex Bacino Toscana Costa, ora Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Nel rispetto di quanto disposto al punto 3.1 del D.P.G.R. 5/r 2020, sono state redatte le cartografie delle aree esposte a rischio geologico e sismico e da alluvioni, che costituiscono la base della pianificazione territoriale ed urbanistica, nonché la base per la redazione, l'integrazione e l'aggiornamento dei piani di protezione civile comunali.

Le cartografie relative agli aspetti idraulici sono stati totalmente aggiornate, rispetto al quadro conoscitivo del Piano strutturale intercomunale, con gli studi condotti dall'Ing.

Simone Pozzolini di HS Ingegneria ai quali si rimanda per l'analisi completa delle problematiche rilevate.

Il quadro conoscitivo così aggiornato, ha permesso di definire le condizioni alla trasformabilità ed i criteri di fattibilità degli interventi previsti, sia all'interno delle schede norma che per l'intero territorio comunale.

2. VERIFICA E MODIFICHE DEL QUADRO CONOSCITIVO

Il PS è stato redatto ai sensi del D.P.G.R. 53/r. Nel presente Po è stato necessario aggiornare alcune cartografie per adeguarle alla nuova normativa, il D.P.G.R. 5/r e per inserire i recenti studi idrologico-idraulici.

Gli elaborati del PS che sono ancora validi ai fini del quadro conoscitivo del PO sono i seguenti:

- Tav QG01 - Carta Geologica
- Tav QG02 - Sezioni geolitologiche
- Tav QG03 - Carta Geomorfologica
- Tav QG05 - Carta Litotecnica e dei dati di Base
- Tav QG06 - Carta delle Pendenze
- Tav QG07 - Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica, frequenze fondamentali e colonne stratigrafiche delle MOPS
- DocQG03 Dati di base Bibbona

I seguenti elaborati non sono più vigenti:

- Tav QG04 - Carta Idrogeologica e delle problematiche idrogeologiche
- Tav QG08 - Carta della Pericolosità Geologica
- Tav QG09 - Carta della Pericolosità Sismica
- Tav QG10 - Carta dei battenti idraulici
- Tav QG11 - Carta della magnitudo idraulica nelle aree analizzate da studi idraulici
- Tav QG12 - Carta della Pericolosità Idraulica
- Tav QG13 - Carta della Vulnerabilità Idrogeologica

e vengono sostituiti dalle seguenti cartografie, sia per l'adeguamento delle pericolosità alla nuova normativa 5/r 2020, sia per l'esecuzione dei nuovi studi idraulici condotti e sia per aggiornare alcuni elementi relativi alle problematiche idrologiche ed idrogeologiche (inserimento delle aree soggette a salinizzazione come da Piano Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino, aggiornamento del reticolo di riferimento della Regione Toscana, aggiornamento del perimetro delle casse di espansione).

Le nuove cartografie di PO sono state numerate come di seguito per dare continuità alle cartografie di PS.

- Tav QG04 - Carta Idrogeologica e delle problematiche idrogeologiche
- Tav QG08 - Carta della Vulnerabilità Idrogeologica e dell'intrusione salina
- Tav QG09 - Carta della Pericolosità geologica;
- Tav QG10 - Carta della Pericolosità sismica locale;

- Tav QG11 - Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni geologici;
- Tav QG12 - Carta dell'esposizione sismica;
- Tav QG13 - Carta della vulnerabilità sismica;
- Tav QG14 - Carta delle aree a rischio sismico
- Rel QG15 - Relazione geologica

Le cartografie redatte a supporto degli studi idrologici-idraulici sono le seguenti:

- REL.QI1 – Relazione idrologica-idraulica;
- REL.QI2 – Allegati alla relazione idraulica;
- REL.QI3 – Relazione sui criteri di fattibilità idraulica;
- TAV.QI1 – Planimetria di modellazione idrologica;
- TAV.QI2 – Planimetria di modellazione idraulica;
- TAV.QI3 – PGRA vigente;
- TAV.QI4 – Proposta di modifica del PGRA;
- TAV.QI5 – Altezze di esondazione TR = 200 anni;
- TAV.QI6 – Velocità di esondazione TR = 200 anni;
- TAV.QI7 – Magnitudo idraulica LR41-2018;
- TAV.QI8 – Aree presidiate e di fondovalle;
- TAV.QI9 – Carta delle quote di esondazione TR = 200 anni;
- TAV.QI10 – Carta delle aree ed elementi esposti a fenomeni idraulici.

3. CARTA IDROGEOLOGICA E DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE **TAVOLA QG04**

Questa cartografia sostituisce l'omologa carta presentata nel PSI poiché è stato necessario aggiornare alcuni tematismi.

In particolare:

- E' stato inserito il reticolo di riferimento della Regione Toscana nella versione della D.C.R. n. 24 del 2025, che ha recepito alcune richieste di modifiche presentate dal comune di Bibbona in sede di approvazione del PSI.
- I due tematismi, intrusione di acqua salmastra e Cuneo Salino (estratti dall'Ex Autorità di Bacino Toscana Costa) sono stati eliminati, poiché sostituiti dalle Aree a salinizzazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale. Per facilità di lettura, queste ultime sono rappresentate nella Tav QG08-Carta della Vulnerabilità Idrogeologica e dell'intrusione salina.
- Sono state aggiornati i perimetri delle casse di espansione in previsione e delle casse già realizzate.
- E' stato eliminato il perimetro dell'ASIP (Aree strategiche per interventi di prevenzione – Ex Bacino Toscana Costa) ubicata lungo il Fosso Sorbizzi, immediatamente a monte dell'attraversamento della Superstrada e della Stazione di Bolgheri, poiché le ASIP non sono mai state trasposte nel PGRA, e ad oggi non costituiscono più alcun vincolo.

Le formazioni geologiche sono state distinte in base al grado e al tipo di permeabilità della roccia, distinguendo una permeabilità per porosità (primaria) da una permeabilità per porosità e fessurazione (mista). L'attribuzione all'interno delle singole classi del grado di permeabilità è stata fatta sulla base di un giudizio qualitativo, secondo quanto indicato nella tabella seguente. I valori di permeabilità espressi in m/sec rappresentano la velocità delle acque all'interno dei sedimenti.

Classi di Permeabilità				
Tipo		Primaria	Mista	Intervalli di permeabilità (m/sec)
Grado		P	M	
1	Buono	P1: da, e3b, g2a	M1: bnb1, bnb2, MESb, PLEd, PLEe, PLIs	$10^{-6} < p < 10^{-3}$
2	Mediocre	P2: b, bna, detrito, PLEb, VILa, VILb	M2: BRG, MIOb, SLEc	$10^{-8} < p < 10^{-6}$
3	Basso		M3: CAA, CCL, DSA, FOS, GBB, MIO, MIOa, OMT, PRN, SLEr	$10^{-9} < p < 10^{-8}$
Impermeabile		I: APA, EMO, EMOf, FAA, RAQ, RAQg, RCH, VILc		$p < 10^{-9}$

Di seguito si riporta la definizione delle classi idrogeologiche già proposte nel PSI:

Classe P1: in questa classe sono state inserite le formazioni caratterizzate da permeabilità buona quali i depositi eolici (da), i depositi di spiaggia emersa (g2a) ed i depositi palustri (e3b). Queste formazioni si allineano in una fascia parallela alla linea di costa di larghezza compresa tra 300 e 700m.

Classe P2: in questa classe sono state inserite le sabbie fini di origine continentale (formazioni VILa/q6 e VILb/q7 della carta geologica), le sabbie marine (PLEb), i depositi alluvionali recenti (bnb/a) e le coltri detritiche.

Alle sabbie continentali è stata attribuita una permeabilità mediocre a causa della cospicua matrice limoso-argillosa associata alla scarsità dei livelli ciottolosi; quest'ultimi risultano in subordine rispetto alla matrice limo-argillosa anche all'interno dei Conglomerati di Bolgheri (VILa), da cui la scarsa permeabilità.

Nelle zone di pianura, dove più diffusamente affiorano le sabbie continentali questi sedimenti non sono sede di falde freatiche e/o semiconfinite.

Alle Sabbie ad Arctica islandica (PLEb) è stato attribuito un grado di permeabilità mediocre in quanto costituiscono un corpo sedimentario assai monotono formato in prevalenza da sabbie fini scarsamente permeabili, alle quali talora si intercalano strati lenticolari di calcareniti sabbiose a granulometria grossolana. Quest'ultimi, quando

presenti, costituiscono orizzonti permeabili. Tuttavia la loro discontinuità ed il fatto che risultano in netto subordine rispetto ai sedimenti fini rendono nel complesso la formazione scarsamente permeabile. Per quanto riguarda i sedimenti alluvionali recenti e i detriti di versante, inseriti nella classe di permeabilità P2, questi rappresentano delle unità scarsamente estese e di limitato spessore e pertanto non costituiscono corpi dotati di un certo interesse idrogeologico.

Classe M1: in questa classe rientrano i Calcari sabbiosi (PLEd) ed i conglomerati (PLIs) caratterizzati da permeabilità buona. In profondità, al di sotto delle sabbie continentali (VILa e VILb) e all'interno delle sabbie argillose plioceniche (PLIs(a)), costituiscono orizzonti acquiferi con buone caratteristiche idrologiche-idrauliche. All'interno di questa classe il ruolo principale è svolto dai calcari in ragione dei maggiori spessori (circa 100 metri) e della notevole estensione.

Nella stessa classe sono state inseriti i depositi alluvionali terrazzati bnb1 e bnb2 che coprono la maggior parte del fondovalle del comune di Bibbona. La quota massima di affioramento è generalmente inferiore ai 40m slm ma giungono sino a 80m s.l.m. a nord dell'abitato di Bibbona.

Infine rientrano in questa classe anche i depositi messiniani rappresentati dai conglomerati di Montebamboli.

Classe M2: In questa classe rientra un piccolo affioramento di basalti con strutture a pillows (BRG) che permettono una discreta circolazione di acqua, gli affioramenti tettonizzati delle brecce di gabbro (MIOb) ed i Conglomerati di M. Pozzacchera (SLEc).

Classe M3: In questa classe rientrano gran parte delle unità del dominio ligure quali la formazione di Lanciaia (CAA), i diaspri (DSA), i gabbri con filoni basici (GBB), i Flysh della Sassa (MIO, MIOa) e di Ottone Monteverdi (OMT), le serpentiniti (PRN) ed i depositi lacustri del Turoliano inf. rappresentati dalle Argille con intercalazioni di arenarie e conglomerati (FOS) e dalla formazione del Torrente Sellate (SLer).

Classe I: In questa classe rientrano le formazioni Formazioni a predominante componente argillosa praticamente impermeabili. Sono comprese le argille azzurre plioceniche (FAA), le argille con intercalazione di gessi (EMO,RAQ), le argille a palombini (APA), Le Argille della Colombaia del Pleistocene medio (VILc), e le Argilliti e calcari di Poggio Rocchino (RCH).

Nella carta idrogeologica sono inoltre riportati i pozzi estratti dal Database della Regione Toscana - Ufficio del Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa.

Sono riportati anche i pozzi ad uso potabile che afferiscono all'acquedotto pubblico gestito da ASA spa, la cui ubicazione è stata ripresa dal Database della Provincia di Livorno. Ai pozzi ad uso potabile pubblico è stata associata la fascia di rispetto di 200m ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006.

4. CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA E DELL'INTRUSIONE SALINA - TAVOLA QG08

4.1 Intrusione salina

Questa cartografia sostituisce l'omologa carta presentata nel PS poiché abbiamo ritenuto utile inserire le Aree ad intrusione salina" come cartografate nel Progetto di PAI "Piano di Gestione delle Acque" dell'Autorità Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, rappresentandole con sovra retini a righe.

La legenda delle Aree ad Intrusione salina è riportata di seguito:

- **IS1:** aree interessate dal fenomeno di ingressione marina.
- **IS2:** aree nelle quali non si riscontrano segnali di ingressione salina, ma per le quali è necessario mantenere un livello di attenzione data la loro suscettibilità al fenomeno.
- **IS3:** aree nelle quali non vi sono indizi di ingressione salina ma in cui il sistema di prelievi può essere tale da provocare un aggravio del fenomeno nelle aree contermini.

I criteri di perimetrazione di tali aree per l'intero territorio dell'Autorità di Bacino Distrettuale sono definiti nel documento: "zonazione dell'intrusione salina nei corpi idrici sotterranei (agosto 2018)".

- **IS1:** intrusione salina accertata, impatto alto: sono quelle aree già impattate dal fenomeno, come risulta da studi specifici, sostanzialmente basati su analisi chimiche.
- **IS2:** aree suscettibili di intrusione, impatto moderato: sono state inserite in questa classe le porzioni dei corpi idrici adiacenti alle IS1 ma che, al momento degli studi condotti dall'Autorità di Bacino, non risultavano interessate da ingresso di acqua marina. Generalmente queste aree sono interessate da emungimenti e prelievi che tendono a creare depressioni piezometriche in grado di richiamare acqua salata dalle zone IS1 adiacenti, o direttamente dal mare. Prelievi ingenti in queste aree possono aggravare l'ingressione nelle IS1 interrompendo il flusso idrico di acqua dolce verso il mare.
- **IS3:** non c'è intrusione salina e l'area non è suscettibile, impatto lieve: rientrano in questa classe le aree nelle quali non vi sono indizi di ingressione salina ma in cui

il sistema di prelievi può essere tale da provocare un aggravio del fenomeno nelle aree contermini.

4.2 Vulnerabilità idrogeologica

Fa da sfondo alla Tavola QG08 la perimetrazione delle aree a vulnerabilità idrogeologica la cui classificazione è riportata di seguito

- **Classe 1** – Vulnerabilità irrilevante: riguarda le aree costituite da sedimenti argillosi impermeabili (classe idrogeologica I - $p < 10^{-9}$ m/sec), praticamente privi di circolazione idrica sotterranea, per cui gli eventuali inquinanti raggiungono direttamente le vicine acque superficiali o ristagnano sul terreno.
- **Classe 2** – Vulnerabilità bassa: riguarda le aree in cui la risorsa idrica non è stata considerata vulnerabile. Ricomprende le zone in cui affiorano i litotipi appartenenti alla classe idrogeologica M3 ed alle classi P2 ed M2 (intervallo di permeabilità $10^{-8} < p < 10^{-6}$ m/sec) con pendenza $> 25\%$.
- **Classe 3** – Vulnerabilità media:
 - **Sottoclasse 3a:** Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia. Tale classe è stata assegnata alle aree con pendenze $< 25\%$ nelle quali affiorano litotipi a permeabilità mediocre (classi idrogeologiche P2 ed M2) ed ai litotipi appartenenti alla classe M1 (intervallo di permeabilità $10^{-6} < p < 10^{-3}$ m/sec) caratterizzati da acclività $> 25\%$.
Questa classe è stata inoltre attribuita a tutti i depositi alluvionali terrazzati sensibilmente più alti in quota rispetto ai depositi alluvionali attuali, ai depositi continentali VI La “Conglomerati di Bolgheri”, alle coltri detritiche ed alle aree in frana.
 - **Sottoclasse 3b:** corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione mediocre. Tale classe è stata assegnata alle aree con pendenza $< 25\%$ nelle quali affiorano litotipi semicoerenti a permeabilità buona (classe idrogeologica M1). E' stata inoltre attribuita a tutti i depositi alluvionali attuali e recenti, ed a quelli terrazzati prossimi in quota ai depositi alluvionali attuali.

- **Classe 4** – Vulnerabilità elevata: riguarda le aree in cui la risorsa idrica è esposta, cioè in cui si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti. In essa ricadono i depositi a permeabilità primaria buona (classe idrogeologica P1 – intervallo di permeabilità $10^{-6} < p < 10^{-3}$ m/sec) rappresentati dai Depositi eolici, dai depositi di spiaggia e dai depositi lacustri. Questi litotipi sono tutti ricompresi nel territorio comunale di Bibbona, nella fascia di territorio compresa tra la linea di spiaggia ed i depositi alluvionali attuali. In questa classe sono ricompresi anche gli alvei di tutti i corsi d'acqua.

5. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA – TAVOLA QG09

La carta di pericolosità geologica redatta a supporto del PSI era stata elaborata ai sensi del D.P.G.R. 53/r del 2011.

In questa sede si è reso necessario verificare le perimetrazioni per adeguarle alla normativa vigente, il D.P.G.R. 5/r del 2020.

Nella trasposizione delle perimetrazioni è stato deciso di ampliare la classe G3, rispetto a quanto presentato nel PSI per:

- includere tutte le aree con presenza di detrito, anche su pendenze inferiori a 15° poiché, per le scadenti caratteristiche geotecniche e le possibili forti variabilità laterali e verticali, rappresentano zone fragili dal punto di vista geologico e geomorfologico.
- includere le aree collinari con soglia di pendenza mediamente superiore al 35%, con particolare riferimento ai versanti perimetrali ai corsi d'acqua. Queste due condizioni (pendenze e corsi d'acqua), possono essere predisponenti per l'insorgere di frane e/o di fenomeni di erosione incanalata, anche di estese dimensioni. Queste perimetrazioni sono state ottenute a partire dalla carta delle pendenze, digitalizzando manualmente le aree in modo da renderle coerenti alla morfologia.

In definitiva, per gli aspetti della pericolosità geologica, nel rispetto del D.P.G.R. 5/r del 2020, il territorio comunale è stato classificato come segue:

- **Pericolosità geologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. In questa classe ricadono i depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati, lontani da forme di dissesto e una porzione della formazione delle argille azzurre, affiorante su pendenze molto basse. Ricadono inoltre in questa classe piccole porzioni ubicate su alti morfologici pianeggianti, con sottosuolo costituito da terreni incompressibili ad elevata resistenza.
- **Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

- **Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa 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; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici. In questa classe sono stati inseriti anche i depositi eolici, i depositi di spiaggia e i depositi palustri poiché il loro scarso addensamento può costituire elemento di attenzione per l'integrità delle strutture. In cartografia queste aree sono state evidenziate con apposito retino identificato con "terreni suscettibili di cedimenti differenziali".

Dalla verifica dei dati interferometrici satellitari messi a disposizione dalla Regione Toscana non si ravvisano problematiche connesse a fenomeni di subsidenza.

- **Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e relative aree di influenza.

La classe G4 è stata suddivisa in due campiture per distinguere la zona a pericolosità geologica molto elevata per erosione costiera, da quella a pericolosità per fenomeni di versante.

Nelle carta di Pericolosità geologica, sono state riportate anche le perimetrazioni della pericolosità geologica ai sensi del PAI dell'Autorità distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

6. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - TAVOLA QG10

La carta della pericolosità sismica locale redatta a supporto del PSI era stata elaborata ai sensi del D.P.G.R. 53/r del 2011.

In questa sede si è reso necessario verificare le perimetrazioni per adeguarle alla normativa vigente, il D.P.G.R. 5/r del 2020.

Le perimetrazioni ricomprendono interamente la zona di fondovalle del territorio comunale, estendendosi verso le colline fino a ricomprendere l'abitato di Bibbona.

Nel rispetto del D.P.G.R. 5/r del 2020, il territorio comunale è stato classificato come segue:

- **Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** Zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica (**non presente**).
- **Pericolosità sismica locale media (S.2):** Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) < 1.4; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3.
- **Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti; aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) > 1.4; aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente franose, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;

- **Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; **(non presente)**.

7. CARTA DELLE AREE ED ELEMENTI ESPOSTI A FENOMENI GEOLOGICI - TAVOLA QG11

Il Regolamento Regionale emanato con DPGR 30/01/2020 n.5/R dispone che in tale cartografia siano riprodotti gli elementi a rischio rispetto ai fenomeni geologici.

Tale cartografia è estesa all'intero territorio comunale in cui sono individuati i seguenti tematismi:

- il perimetro del territorio urbanizzato;
- gli elementi di viabilità strategica;
- gli Edifici Strategici, individuati nel Piano di Protezione Civile;
- le Aree di Emergenza, individuate nel Piano di Protezione Civile;
- la Pericolosità geologica, definita ai sensi del D.P.G.R. 5/R/2020 (4 classi di pericolosità).

8. CARTA DELL'ESPOSIZIONE SISMICA - TAVOLA QG12 E CARTA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA - TAVOLA QG13

Queste cartografie sono state redatte a scala 1:10.000 poiché interessano l'ampia porzione di territorio interessata dallo studio di Microzonazione Sismica di Livello I condotto nell'ambito del Piano Strutturale Intercomunale.

Le cartografie sono state redatte a partire dalle Classi di Esposizione Sismica e di Vulnerabilità Sismica definite nello studio di Livello 1 redatto e distribuito dalla Regione Toscana.

In esse sono rappresentati i seguenti tematismi:

- il perimetro del territorio urbanizzato;
- gli elementi di viabilità strategica;
- gli Edifici Strategici, individuati nel Piano di Protezione Civile;
- le Aree di Emergenza, individuate nel Piano di Protezione Civile;
- le classi di esposizione sismica o di vulnerabilità sismica (alta/medio-alta/medio-bassa/bassa).

In sede di definizione delle classi di esposizione sismica, il valore attribuito alle aree produttive in corrispondenza della località Mannaione è stato incrementato di un valore pari a 2.

9. CARTA DELLE AREE A RISCHIO SISMICO - TAVOLA QG14

Questa cartografia discende dall'elaborazione condotta secondo i contenuti dell'Allegato 1 alle Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche (DGRT 20/01/2020 n.31, Allegato A).

9.1 Pericolosità sismica di base

La definizione della pericolosità sismica di base discende dal valore di A_g definito a livello nazionale dall'INGV nell'ambito del *Progetto S1 - Proseguimento della assistenza al DPC* per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'OPCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi.

La classe di pericolosità sismica di base è stata definita nel seguente modo:

Territorio	Valori di A_g	Classe di Pericolosità (P)	Pericolosità sismica di base
Comune di Bibbona	inferiori o uguali a 0,125 g	1	bassa

Tali valori sono stati combinati con i risultati dello studio di Microzonazione Sismica di Livello 1 disponibile per il comune, dal quale sono state ricavate le classe di pericolosità sismica locale:

Pericolosità sismica locale	Tipo di effetto locale	Indice di Pericolosità locale (I_{ploc})
molto elevata	<i>zone instabili (classe S4)</i>	4
elevata	<i>zone stabili suscettibili di amplificazione con alto contrasto di impedenza sismica e altre tipologie di terreni (S3)</i>	3
media	<i>zone stabili suscettibili di amplificazione (classe S2)</i>	2
bassa	<i>zone stabili (classe S1)</i>	1

che hanno permesso di definire l'Indice di Pericolosità di base (IP) secondo la relazione:

$$IP = P + I_{ploc}$$

9.2 Classe di Pericolosità sismica

A partire dal valore di IP, è stata definita Classe di Pericolosità (P_2) attraverso la classificazione seguente:

Pericolosità sismica (P_2)	Valore di IP	Classe di Pericolosità (P_2)
alta	$IP \geq 6$	4
medio-alta	$IP = 5$	3

medio-bassa	$IP = 4$	2
bassa	$IP \leq 3$	1

9.3 Vulnerabilità sismica ed esposizione sismica

Come già indicato in precedenza i valori di Vulnerabilità sismica (V) e di Esposizione (E) sono stati ricavati dallo studio di Livello 1 redatto dalla Regione Toscana, i cui risultati sono stati messi a disposizione tramite formato *shapefile*.

9.4 Rischio sismico

La definizione del Rischio Sismico è stata quindi definita a partire dal valore dell'Indicatore di Rischio (IR), calcolato tramite la seguente equazione:

$$IR = P_2 + V + E$$

A partire dall'Indicatore di Rischio (IR) è stata quindi definita la Classe di Rischio per ciascuna zona del territorio urbanizzato indagata tramite le seguenti valutazioni:

Rischio sismico	Valore di IR	Classe di Rischio
alta	$IR \geq 10$	4
medio-alta	$8 \leq IR < 10$	3
medio-bassa	$6 \leq IR < 8$	2
bassa	$IR < 6$	1

Al termine della procedura sopra descritta, è stata redatta la “Tavola QG14 - Carta delle aree a rischio sismico”, a scala 1:10.000, in cui sono state individuate le classi di rischio per l'intera porzione del territorio comunale coperta dagli studi di microzonazione.

In essa sono rappresentati i seguenti tematismi:

- il perimetro del territorio urbanizzato;
- gli elementi di viabilità strategica;
- gli Edifici Strategici, individuati nel Piano di Protezione Civile;
- le Aree di Emergenza, individuate nel Piano di Protezione Civile;
- le classi di rischio sismico (alto/medio-alto/medio-basso/basso)

9.5 Analisi delle condizioni di rischio sismico

La definizione delle Classi di rischio sismico per il territorio esaminato ha evidenziato che le aree maggiormente a rischio sono localizzate in corrispondenza dei nuclei abitati, con maggiore criticità nell'abitato di Bibbona, ed in corrispondenza della zona industriale del Mannaione e della stazione di Bolgheri. Tali condizione discendono prevalentemente dai valori di vulnerabilità ed esposizione elevati assegnati a queste aree, in

combinazione con le condizioni locali di elevata pericolosità sismica, relativa alla potenziale amplificazione del moto sismico ed alla potenziale liquefazione dinamica dei terreni valutate nell'ambito degli studi di Microzonazione Sismica di Livello I.

Per le aree esterne al territorio urbanizzato risulta essere prevalente la Classe di Rischio 1 (rischio basso).

10. INTEGRITA' E DIFESA DEL TERRITORIO: INDIRIZZI GENERALI PER L'ASSETTO GEOLOGICO SISMICO E IDROLOGICO MORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

10.1 Definizione della fattibilità degli interventi

La disciplina del presente paragrafo riassume i criteri per la trasformazione del territorio nel rispetto delle situazioni di pericolosità riscontrate per i diversi fattori geologici sismici ed idraulici, così come individuati dal D.P.G.R. n.5R/2020 e dalla L.R. 24/07/2018 N°41. Sulla base di quanto sopra la disciplina individua, i criteri di fattibilità di ciascuna previsione di trasformazione interessata da scheda norma, e definisce le condizioni da rispettare nella formazione dei Piani attuativi e di ogni altro Titolo abilitativo per l'intero territorio comunale.

Sono fatte salve tutte le condizioni derivanti da atti sovraordinati, quali il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), il Piano di Gestione delle Acque (PGA) ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Livorno e tutti quelli che concorrono alla tutela ed alla gestione del territorio.

Per i comparti interessati da Scheda Norma, i criteri di fattibilità sono stati approfonditi alla scala dell'intervento inserendo all'interno della scheda gli estratti delle pericolosità riscontrate e le condizioni alla trasformabilità.

Per il territorio aperto, a partire dalle Classi di Pericolosità, nel rispetto delle norme generali di gestione del territorio, sono da applicarsi i criteri di fattibilità espressi dalle normative sovraordinate e dai successivi paragrafi distintamente per gli aspetti geologici, sismici ed idraulici.

10.1.1 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Qui di seguito sono indicati i criteri riferiti al DPGR 5/R/2020 ai quali vanno aggiunti, per le aree interessate, i condizionamenti contenuti nelle Norme del Progetto di PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Aree caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata (G4)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità geologica molto elevata (G4) è necessario rispettare i criteri generali di seguito indicati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

a) nelle aree soggette a fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione la fattibilità degli interventi di nuova costruzione ai sensi della L.R. 41/2018 o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza e relativi sistemi di monitoraggio sull'efficacia degli stessi. Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati in sede di piano operativo sulla base di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche e opportuni sistemi di monitoraggio propedeutici alla progettazione, sono tali da:

- a.1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- a.2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- a.3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il comune e la struttura regionale competente.

a bis) nelle aree soggette a intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo, la fattibilità degli interventi di nuova costruzione ai sensi della L.R. 41/2018 o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza, sono individuati e dimensionati in sede di piano operativo sulla base di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche e sono tali da:

- a bis.1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- a bis.2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni in atto;
- a bis.3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

b) la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.

Aree caratterizzate da pericolosità geologica elevata (G3)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità geologica elevata (G3) è necessario rispettare i criteri generali di seguito indicati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata all'esito di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, effettuate in fase di piano attuativo e finalizzate alla verifica delle effettive condizioni di stabilità. Qualora dagli studi, dai rilievi e dalle indagini ne emerga l'esigenza, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati in sede di piano attuativo oppure, qualora non previsto, a livello edilizio diretto, sono tali da:

- a.1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- a.2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- a.3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il comune e la struttura regionale competente. Il raggiungimento delle condizioni di sicurezza costituisce il presupposto per il rilascio di titoli abilitativi.

La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.

Aree caratterizzate da pericolosità geologica media (G2)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità geologica media (G2), 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.

Aree caratterizzate da pericolosità geologica bassa (G1)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità geologica bassa (G1), non è necessario dettare condizioni di attuazione dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

10.1.2 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Nella porzione di territorio comunale interessata dagli studi di microzonazione sismica di primo livello, l'attuazione delle previsioni urbanistiche deve rispettare le seguenti disposizioni:

Aree caratterizzate da pericolosità sismica molto elevata (S4)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4), in sede di piano operativo, sono da studiare e approfondire i seguenti aspetti:
 - a) per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono realizzate indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'Indice del potenziale di liquefazione, così come indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione" – LIQ, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica e recepite all'interno delle specifiche tecniche regionali di cui all'o.d.p.c.m.3907/2010. Tali valutazioni sono finalizzate alla individuazione delle "zone di suscettibilità a liquefazione - ZSLQ" e delle "zone di rispetto a liquefazione – ZRLQ";
 - b) nel caso di zone di instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione sono effettuati studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche per la predisposizione di verifiche di stabilità del versante, tenuto conto anche dell'azione sismica e in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" -FR, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica e recepite all'interno delle specifiche tecniche regionali di cui all'O.P.C.M. 3907/2010.
- Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale molto elevata (S4) si fa riferimento ai seguenti criteri:
 - a) nelle aree individuate come zone di suscettibilità a liquefazione (ZSLQ) e di rispetto a liquefazione (ZRLQ), la fattibilità degli interventi di nuova edificazione è subordinata alla preventiva realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della pericolosità sismica dei terreni (in conformità a NTC 2018, punto 7.11.3.4) da accertare in funzione dell'esito delle verifiche geotecniche in fase di rilascio del titolo abilitativo;
 - b) relativamente alle aree di instabilità di versante attive, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione, è subordinata alla preventiva esecuzione di interventi di messa in sicurezza, secondo le indicazioni di cui al paragrafo 3.1.1, lettera a) del DPGR 5/R/2020. Agli interventi sul patrimonio esistente, si

applicano i criteri definiti al paragrafo 3.1.1 lettera b) dello stesso DPGR 5/R/2020;

- c) la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente, fatti salvi quelli che non incidono sulle parti strutturali degli edifici e fatti salvi gli interventi di riparazione o locali (NTC18, punto 8.4.3), è subordinata all'esecuzione di interventi di miglioramento o adeguamento sismico (in coerenza con le NTC 2018, punto 8.4). Limitatamente alle aree di suscettibilità (ZSLQ) e rispetto alla liquefazione (ZRLQ), oltre agli interventi di miglioramento o adeguamento, la fattibilità è subordinata anche ad interventi di riduzione della pericolosità (in conformità a NTC 2018, punto 7.11.3.4).

Aree caratterizzate da pericolosità sismica elevata (S3)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3), in sede di piano attuativo o, in sua assenza, dei progetti edilizi, sono da studiare e approfondire i seguenti aspetti:
 - a) per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono effettuati indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'Indice del potenziale di liquefazione (LPI), così come indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione" – LIQ, approvate con la deliberazione della Giunta regionale 23 febbraio 2015, n.144 (Redazione delle specifiche tecniche regionali per la Microzonazione sismica). Tali valutazioni sono finalizzate alla individuazione della "zona di suscettibilità a liquefazione -ZSLQ" e della "zona di rispetto a liquefazione – ZRLQ";
 - b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono effettuate adeguate indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
 - c) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse è effettuata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, posti a contatto, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. E' opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche;
 - d) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale, caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido o entro le coperture stesse entro alcune decine di metri, sono raccolti i dati bibliografici oppure è effettuata una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad

esempio, profili sismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro e, ove risultino significative, profili MASW) e geognostiche (quali, ad esempio, pozzi o sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico o entro le coperture stesse. Nelle zone di bordo della valle è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo, quale quella sismica a rifrazione o riflessione.

- e) nel caso di zone di instabilità di versante quiescente e relativa zona di evoluzione sono realizzati studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche,, tenendo conto anche dell'azione sismica e in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" - FR, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica e recepite all'interno delle specifiche tecniche regionali di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010
- Nell'ambito dell'area caratterizzata a pericolosità sismica locale elevata (S3), la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, paragrafo 3.2), da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale (in conformità NTC 2018, paragrafo 3.2.2 e paragrafo 7.11.3), da condurre in fase di progettazione, nei seguenti casi:
 - a) realizzazione o ampliamento di edifici strategici o rilevanti, ricadenti, nelle classe d'indagine 3 o 4, come definite dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della L.R.65/2014;
 - b) realizzazione o ampliamento di edifici a destinazione residenziale, ricadenti in classe d'indagine 4, come definita dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della L.R.65/2014.
 - Per le aree caratterizzate dalla classe di pericolosità sismica locale elevata (S3), è necessario rispettare i seguenti criteri:
 - a) per le aree individuate come zone di suscettibilità a liquefazione (ZSLQ) e di rispetto a liquefazione (ZRLQ), la fattibilità degli interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche delle condizioni di liquefazione dei terreni e, in funzione di tale analisi, alla realizzazione di interventi di riduzione della pericolosità sismica dei terreni (in conformità a NTC2018, punto 7.11.3.4);
 - b) per le aree di instabilità di versante quiescenti, la fattibilità di interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche di stabilità di versante

e alla preventiva realizzazione, qualora necessario, degli interventi di messa in sicurezza individuati al paragrafo 3.1.1, lettera a). La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente è subordinata a quanto indicato al paragrafo 3.1.1 punto b) del DPGR 5/R/2020;

- c) la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente, fatti salvi quelli che non incidono sulle parti strutturali degli edifici e fatti salvi gli interventi di riparazione o locali (NTC18, punto 8.4.3), è subordinata all'esecuzione di interventi di miglioramento o adeguamento sismico (in coerenza con le NTC 2018, punto 8.4). Limitatamente alle aree di suscettibilità (ZSLQ) e rispetto alla liquefazione (ZRLQ), oltre agli interventi di miglioramento o adeguamento, la fattibilità è subordinata, in funzione dell'esito delle verifiche, anche ad interventi di riduzione della pericolosità (in conformità a NTC 2018, punto 7.11.3.4).

Aree caratterizzate da pericolosità sismica media (S2)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi. Limitatamente a quelle connesse con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore ad 1herz, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione tiene conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia.

Aree caratterizzate da pericolosità sismica bassa (S1)

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale bassa (S1), non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

10.1.3 Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni

- Nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla L.R. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino. La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della L.R. 41/2018.
- Nei casi in cui, la fattibilità degli interventi non sia condizionata dalla L.R. 41/2018 alla realizzazione delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, ma comunque preveda che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali, la gestione del rischio alluvioni può essere perseguita attraverso misure da individuarsi secondo criteri di appropriatezza, coniugando benefici di natura economica, sociale ed ambientale, unitamente ai costi ed ai benefici.
- In particolare, sono da valutare le possibili alternative nella gestione del rischio alluvioni dalle misure maggiormente cautelative che garantiscono assenza degli allagamenti fino alle misure che prevedono eventuali allagamenti derivanti da alluvioni poco frequenti.
- Nel caso di interventi in aree soggette ad allagamenti, la fattibilità è subordinata a garantire, durante l'evento alluvionale l'incolumità delle persone, attraverso misure quali opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale e procedure atte a regolare l'utilizzo dell'elemento esposto in fase di evento. Durante l'evento sono accettabili eventuali danni minori agli edifici e alle infrastrutture tali da essere rapidamente ripristinabili in modo da garantire l'agibilità e la funzionalità in tempi brevi post evento.
- Nelle aree di fondovalle poste in situazione morfologica sfavorevole, la fattibilità degli interventi è condizionata alla realizzazione di studi idraulici finalizzati all'aggiornamento e riesame delle mappe di pericolosità di alluvione di cui alla L.R. 41/2018.
- Fattibilità in aree presidiate da sistemi arginali non soggette a rischio alluvioni. Nelle aree presidiate da sistemi arginali per il contenimento delle alluvioni, così come definite nella LR 41/2018 art. 2 lettera s, per gli interventi di nuova costruzione sono previste misure per la gestione del rischio di alluvioni nell'ambito del Piano di Protezione Civile Comunale. A tal fine il Comune, entro 180 giorni dal

rilascio del titolo abilitativo, aggiorna il relativo piano e lo trasmette alla struttura regionale competente.

- Fattibilità nelle aree di contesto fluviale. Negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di 10m dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico, come definito ed individuato dalla LR 79/2012, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla LR 41/2018 e nel rispetto della normativa di settore sovraordinata R.D. n. 523/1904

10.1.4 Criteri generali di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica

- Aree ad intrusione salina come cartografate nel progetto PAI "Piano di Gestione delle Acque"
 - La classificazione delle aree ad intrusione salina che fa da sfondo alla Tavola di quadro conoscitivo geologico QG08 è direttamente estratta dalla cartografia redatta dall'Autorità Distrettuale dell'Appennino Settentrionale all'interno del Piano di Gestione delle Acque, che classifica gli areali sulla base della relativa legenda, riportata di seguito:
 - **IS1:** aree interessate dal fenomeno di ingressione marina. intrusione salina accertata, impatto alto: sono quelle aree già impattate dal fenomeno, come risulta da studi specifici, sostanzialmente basati su analisi chimiche.
 - **IS2:** aree nelle quali non si riscontrano segnali di ingressione salina, ma per le quali è necessario mantenere un livello di attenzione data la loro suscettibilità al fenomeno. aree suscettibili di intrusione, impatto moderato: sono state inserite in questa classe le porzioni dei corpi idrici adiacenti alle IS1 ma che, al momento degli studi condotti dall'Autorità di Bacino, non risultavano interessate da ingresso di acqua marina. Generalmente queste aree sono interessate da emungimenti e prelievi che tendono a creare depressioni piezometriche in grado di richiamare acqua salata dalle zone IS1 adiacenti, o direttamente dal mare. Prelievi ingenti in queste aree possono aggravare l'ingressione nelle IS1 interrompendo il flusso idrico di acqua dolce verso il mare.
 - **IS3:** aree nelle quali non vi sono indizi di ingressione salina ma in cui il sistema di prelievi può essere tale da provocare un aggravio del fenomeno nelle aree contermini. non c'è intrusione salina e l'area non è suscettibile, impatto lieve: rientrano in questa classe le aree nelle quali non vi sono indizi

di ingressione salina ma in cui il sistema di prelievi può essere tale da provocare un aggravio del fenomeno nelle aree contermini.

In queste aree valgono le limitazioni di cui al Piano di Gestione delle Acque (2021-2027 III ciclo) dell'Autorità distrettuale dell'appennino settentrionale.

- Nelle aree ove la previsione possa incrementare una situazione di squilibrio in atto della risorsa idrica o generare situazioni di criticità della risorsa idrica è necessario rispettare i seguenti criteri generali, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino:
 - a) la fattibilità degli interventi è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di eliminazione o mitigazione dello stato di rischio idrogeologico accertato o potenziale, tenuto conto della natura della trasformazione e delle attività ivi previste.
 - b) la fattibilità degli interventi è subordinata a contenere i possibili rischi d'inquinamento.

10.2 Norme generali di gestione del territorio

10.2.1 Disposizioni generali relative alla conservazione del suolo, degli ecosistemi, della flora e della fauna

- I progetti di interventi riguardanti la sistemazione dei versanti utilizzati a fini agricoli, che prevedano la realizzazione di opere di contenimento, di riduzione dei fattori erosivi, drenaggio e regimazione delle acque, dovranno essere realizzati con le tecniche proprie della Ingegneria Naturalistica.
- L'impossibilità di attuare quanto richiesto dovrà essere motivata nella Relazione di Progetto. Ove possibile si dovranno evitare le opere in cemento armato, a meno che siano necessarie per la messa in sicurezza del patrimonio edilizio e/o delle infrastrutture lineari o a rete.
- Nella lavorazione dei terreni a coltura agraria devono essere rispettati gli alberi isolati e a gruppi, nonché le siepi ed i filari a corredo della rete idrica esistente o in fregio ai limiti confinari, preservandone in particolare l'apparato radicale. Tali formazioni devono essere ricostruite anche a protezione di compluvi soggetti ad erosione.
- L'eliminazione delle aree forestali è vietata. Si fa eccezione per necessità di ordine fitosanitario legate all'esecuzione di opere di regimazione idrica e di consolidamento dei versanti; in tal caso deve essere limitata allo stretto necessario per l'esecuzione dell'opera. Dopo l'intervento, sulle superfici interessate viene reinsediata la vegetazione preesistente se ne ricorrono la

necessità e la possibilità tecnica e se l'operazione non costituisce di per sé un fattore turbativo dell'equilibrio del suolo.

10.2.2 Disposizioni generali relative alla tutela delle risorse idriche di sottosuolo

Vulnerabilità dell'acquifero a fenomeni di intrusione salina

- Nelle aree identificate nella Tavola QG08 "Carta della vulnerabilità idrogeologica e dell'intrusione salina", con la sigla IS1 ed IS2 valgono le limitazioni di cui al Piano di Gestione delle Acque (2021-2027 III ciclo) dell'Autorità distrettuale dell'Appennino Settentrionale.
- Per l'intero territorio comunale devono essere incentivate soluzioni alternative di approvvigionamento idrico quali: riciclo di acque interne e/o esterne (da impianti di depurazione), il riuso consortile.

Ricerca e sfruttamento delle risorse idriche di sottosuolo

- Obiettivo strategico dell'Amministrazione Comunale è il miglioramento delle condizioni di bilancio idrico mediante la pianificazione e gestione della risorsa idrica, anche al fine di una corretta distribuzione dei prelievi riguardanti le acque di sottosuolo.
- Le richieste di ricerca di nuove risorse idriche di sottosuolo, anche ad uso domestico, e i documenti riguardanti gli esiti della perforazione, devono essere fatte pervenire anche all'Amministrazione Comunale, corredate dalla stessa documentazione presentata all'Autorità competente.
- I nuovi pozzi che attingono dalla falda freatica superficiale dovranno prevedere l'impermeabilizzazione della zona attigua al pozzo stesso, da realizzarsi mediante un marciapiede della larghezza minima di 50 cm. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque di ruscellamento superficiale, la bocca-pozzo dovrà essere collocata ad un'altezza minima di 60 cm dal piano di campagna; qualora sia mantenuta al di sotto del piano di campagna, la bocca-pozzo dovrà essere inserita in un pozzetto a tenuta stagna, protetta da un tombino.
- I pozzi profondi dovranno prevedere il corretto isolamento degli acquiferi attraversati e l'impermeabilizzazione superficiale, da ottenersi mediante corretta cementazione dei primi metri di profondità, in ottemperanza del D.P.G.R. 50/R/2015.
- Nelle zone di rispetto dei pozzi di approvvigionamento idropotabile, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. sono vietati:

- a) la dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
 - b) l'accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
 - c) lo spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
 - d) la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
 - e) le aree cimiteriali;
 - f) l'apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
 - g) l'apertura di pozzi, ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano;
 - h) la gestione di rifiuti;
 - i) lo stoccaggio di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
 - j) i centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
 - k) i pozzi perdenti;
 - l) il pascolo e la stabulazione di bestiame.
- Nelle zone di rispetto sono disciplinate queste strutture e attività:
 - a) fognature;
 - b) edilizia residenziale e opere di urbanizzazione;
 - c) opere viarie, ferroviarie e infrastrutture di servizio;
 - d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

10.2.3 Disposizioni generali relative alla tutela delle risorse idriche superficiali

Prelievi da acque superficiali

- Le richieste di derivazione di acque superficiali o di rinnovo delle concessioni, devono essere fatte pervenire anche all'Amministrazione Comunale, corredate dalla stessa documentazione presentata all'Autorità competente.
- Gli obiettivi di tutela e la limitazione allo sfruttamento delle acque superficiali sono da perseguire anche attraverso la raccolta di acque meteoriche ed il loro accumulo durante stagioni di piena per utilizzi diversi dal potabile.

10.2.4 Disposizioni generali relative al risparmio idrico

- I progetti di interventi che prevedano l'insediamento di nuove utenze dovranno essere supportati dalla verifica di disponibilità di risorsa idrica e dovranno prevedere opere, soluzioni tecniche e impiantistiche, iniziative, anche gestionali, a garanzia di un adeguato approvvigionamento, alla riduzione dei prelievi e alla eliminazione degli sprechi.

- Le valutazioni di sostenibilità degli interventi potranno fare parte della Relazione di Progetto, della Relazione di Inquadramento Ambientale o della Valutazione degli Effetti Ambientali in relazione all'importanza dell'intervento stesso.
- Gli elaborati a supporto del progetto dovranno contenere:
 - a) la valutazione del fabbisogno idrico per i diversi usi, derivante dalla trasformazione o dall'intervento;
 - b) la valutazione dell'effetto di tale fabbisogno sul bilancio idrico complessivo del comune.
- I progetti di nuovi insediamenti dovranno prevedere:
 - la realizzazione di reti idriche distinte fra uso potabile ed altri usi al fine dell'utilizzo di acque meno pregiate per gli usi compatibili e riservare le acque di migliore qualità al consumo umano;
 - la realizzazione di serbatoi di raccolta e l'impiego delle acque meteoriche per usi compatibili; i serbatoi dovranno essere dimensionati sulla base dei fabbisogni e delle funzioni per le quali sono dedicati (irrigazione dei giardini, usi dei servizi igienici, condizionamento ecc.);
 - il reimpiego delle acque reflue, depurate e non, per usi compatibili;
 - l'utilizzo dell'acqua di ricircolo nei cicli produttivi industriali;
 - l'impiego di metodi e tecniche di risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario e agricolo;
 - la realizzazione di pozzi privati per l'approvvigionamento da falda, compatibilmente con le condizioni idrogeologiche dei luoghi;
 - l'installazione di contatori per il consumo dell'acqua in ogni singola unità abitativa, nonché contatori differenziali per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano;
 - la realizzazione di impianti idrici dotati di dispositivi di riduzione del consumo di acqua potabile (quali sistemi di erogazione differenziata, limitatori di flusso degli scarichi, rubinetti a tempo, miscelatori aria/acqua frangigetto, ecc.).
- L'impossibilità tecnica, ambientale o economica di realizzare quanto prescritto dovrà essere motivata e dimostrata nell'ambito della Relazione di Progetto.

10.2.5 Disposizioni generali relative alla depurazione delle acque

- Tutti gli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate che non recapitano in pubblica fognatura (comprese le acque reflue di piscine) devono essere autorizzati, con formale atto rilasciato ai sensi dell'articolo 124 del Decreto

Legislativo n. 152/2006. La normativa di riferimento, salvo successive modifiche ed integrazioni, è la seguente:

- a) **Deliberazione del Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977:** Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
 - b) **Decreto Legislativo (D.Lgs):** Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 (Norme in materia ambientale) e successive modificazioni e integrazioni;
 - c) **Legge Regionale (L.R.):** Legge Regionale Toscana n. 20 del 31 maggio 2006 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento) e successive modificazioni e integrazioni;
 - d) **Regolamento Regionale:** Regolamento Regionale DPGR del 8 settembre 2008 n. 46/R (Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento") e successive modificazioni e integrazioni;
- I progetti riguardanti i nuovi interventi, nei casi di assenza di rete fognaria collegata al depuratore, dovranno essere corredati da un piano di monitoraggio delle acque di scarico (le loro caratteristiche qualitative in relazione ai limiti di accettabilità ed il suo impatto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee) e dello stato di efficienza degli impianti o sistemi di depurazione.
 - I dati, con la scadenza stabilita dal Disciplinare degli impegni a tutela dell'ambiente, dovranno essere fatti pervenire all'ufficio competente della A.C.
 - Qualora i controlli evidenziassero il mancato rispetto dei parametri di legge per la qualità delle acque reflue in uscita dagli impianti, dovrà essere immediatamente ripristinata l'efficienza del sistema di depurazione.

Elaborati di progetto

- Gli elaborati a supporto del progetto dovranno contenere:
 - a) la valutazione dei volumi e delle caratteristiche delle acque reflue derivanti dalla trasformazione o dall'intervento ed il suo impatto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee;
 - b) la verifica dell'adeguatezza della rete fognaria e del sistema di depurazione esistenti a soddisfare le necessità di collettamento e depurazione dei reflui prodotti;
 - c) i progetti di nuovi insediamenti dovranno prevedere, anche in considerazione dei risultati delle analisi di cui al punto precedente:

- la verifica della necessità o opportunità di realizzazione di un sistema di depurazione autonomo, comunque già collegato alla rete fognaria esistente, concordato con l'Ente Gestore dei Servizi Idrici Integrati;
 - la realizzazione del collegamento alla rete esistente, in forma di fognatura separata fra acque nere e acque meteoriche;
 - la realizzazione, nel territorio rurale, di impianti di fitodepurazione, a servizio di piccole comunità.
- Si dispone inoltre che:
 - a) gli scarichi nel suolo, anche se con processo di depurazione, possono essere effettuati solo se con apposita relazione geologica ne viene documentata la non pericolosità per la falda in riferimento alle norme vigenti;
 - b) nei progetti relativi ad interventi agricoli deve essere documentata la tipologia di prodotti chimici impiegati per le colture verificando la possibilità di attuare forme di agricoltura biologica, di lotta integrata ai parassiti, ecc.;
 - c) in occasione di ogni trasformazione od intervento riguardante immobili dei quali facciano parte superfici coperte e scoperte destinabili alla produzione o allo stoccaggio materie o prodotti, o di qualsiasi merce suscettibile di provocare la diffusione di liquidi inquinanti, devono essere osservate le seguenti disposizioni:
 - tutte le predette superfici devono essere adeguatamente impermeabilizzate e munite di opere di raccolta dei liquidi di scolo provenienti dalle medesime superfici;
 - le opere per la raccolta dei liquidi di scolo delle superfici impermeabilizzate devono essere dimensionate anche in funzione delle acque di prima pioggia, per esse intendendosi quelle indicativamente corrispondenti per ogni evento meteorico a una precipitazione di 60 mm. (corrispondente ad una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale) uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio;
 - le acque di prima pioggia relative a superfici impermeabili superiori ai 2.000 mq dovranno essere sottoposte ad un processo di pretrattamento prima dell'immissione nella rete delle acque meteoriche o nei fossi e canali.

10.2.6 Disposizioni generali relative al sistema fognario

- Le reti fognarie di nuova realizzazione per le acque bianche dovranno essere progettate per favorire il massimo invaso di acqua, ottenibile attraverso ampie

dimensioni, ridotta profondità (in modo da mantenerle vuote nei periodi asciutti) e bassa pendenza (per ridurre la velocità del flusso).

- E' vietato il convogliamento delle acque raccolte dai pluviali delle coperture in fognatura o nei corsi d'acqua, quando sia tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno e/o di instabilità.
- Qualora sia previsto il convogliamento delle acque defluenti dalle fosse campestri nella fognatura pubblica, dovranno essere previsti manufatti per l'abbattimento del trasporto solido per preservare nel tempo la funzionalità delle condotte sotterranee.

Compatibilità con la rete fognaria esistente e condizioni di recapito finale

- Ogni nuova previsione urbanistica e infrastrutturale, a prescindere dalle condizioni di pericolosità idraulica di PGRA, deve essere corredata da un progetto delle Opere di Urbanizzazione primarie supportato da un apposito Studio Idrologico e Idraulico che definisca: le caratteristiche della rete di drenaggio delle acque, la compatibilità dell'intervento con il sistema di smaltimento delle acque delle aree circostanti e con il recapito finale, le opere eventualmente da realizzarsi per rendere l'intervento sostenibile. Per il contenimento degli effetti di impermeabilizzazione si rimanda a quanto previsto al paragrafo 10.2.8.

10.2.7 Tutela del reticolo idrografico superficiale

- Per gli interventi riguardanti i corsi d'acqua inseriti nel Reticolo Idrografico e di gestione della Regione Toscana, vale quanto previsto dalla L.R. 79/2012 e dalla L.R. 41/2018.
- Qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore esterno al Reticolo individuato dalla L.R. 79/2012 (sul quale gli interventi sono di competenza regionale) dovrà essere supportato da uno studio che dimostri la funzionalità del sistema drenante e le eventuali modifiche da apportare. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali.
- Anche i tombamenti, laddove ammissibili, nonché preventivamente autorizzati, 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.

- I proprietari dei fondi interessati da corsi d'acqua o linee di drenaggio sono tenuti alla loro manutenzione senza apportare modifiche alle caratteristiche funzionali, nonché al ripristino delle stesse nei casi di non funzionamento. Sui corsi d'acqua non ricompresi nel Reticolo Idraulico definito ai sensi della L.R. 79/2012, nonché sulle fossette campestri, gli interventi di alterazione del tracciato e/o di copertura dell'alveo potranno avvenire solo per comprovata necessità e dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto che dimostri la funzionalità dell'opera. Eventuali solchi da erosione venutisi a creare in seguito ad eventi anche eccezionali dovranno prontamente essere ripristinati, avendo cura di aumentare il volume delle affossature, per evitare il ripetersi del fenomeno.
- In generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo previo rilascio delle necessarie autorizzazioni da parte degli enti preposti.

10.2.8 Contenimento degli effetti di impermeabilizzazione dei suoli

- La realizzazione di nuovi interventi edificatori deve garantire il mantenimento di una superficie di almeno il 25% della superficie fondiaria, che consenta l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche.
- Invarianza idraulica a seguito dell'impermeabilizzazione dei suoli. Nell'ambito di Piani Attuativi, Piani di Recupero, Progetti Unitari Convenzionati e progetti di opere pubbliche comportanti incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli, dovrà essere prevista la realizzazione di idonei sistemi di laminazione, volti a garantire l'invarianza tra le condizioni ante e post opera della portata massima in uscita dalla rete di raccolta acque meteoriche dell'area di trasformazione, sia essa costituita da sistemi di fognatura o dal reticolo idrografico minore. L'invarianza idraulica dovrà essere valutata con riferimento ad eventi di pioggia con tempo di ritorno ventennale (Tr20) e durate di pioggia rappresentative per il caso in esame, facendo riferimento a metodi di calcolo di adeguato grado di dettaglio per la tipologia di intervento in esame. Il presente comma trova applicazione anche ad interventi di edilizia diretta comportanti un ampliamento della superficie impermeabile superiore del 30% rispetto allo stato ante intervento.

10.2.9 Disposizioni relative alle aree per le opere di messa in sicurezza idraulica

- Nelle aree per il contenimento del rischio idraulico è prevista la realizzazione di casse di espansione per la laminazione delle portate di piena dei corsi d'acqua. Nelle tavole grafiche di P.O. sono distinte con apposito graficismo, le aree con apposizione di vincolo preordinato all'esproprio.
- A seguito di opportune verifiche in sede di ulteriori studi e/o di progettazione esecutiva degli interventi, possono prevedersi modifiche alla perimetrazione delle aree.
- Tali aree sono soggette a vincolo di inedificabilità assoluta e al divieto di alterazione morfologica dei terreni. Il vincolo vige anche per l'installazione di manufatti stabili o precari di qualsiasi tipologia, ivi comprese le serre e i vivai.
- Sono esclusi dal vincolo di cui sopra, purché non determinino un incremento del rischio idraulico e/o di esposizione allo stesso:
 - a) gli interventi idraulici e di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico e a perseguire miglioramento ambientale;
 - b) le opere di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia e di adeguamento igienico-sanitario riguardanti gli edifici esistenti che non comportino aumenti della superficie coperta, incremento del carico urbanistico e cambio di destinazione d'uso.

Ponsacco 10 febbraio 2026

per GEOPROGETTI Studio Associato
Geol. Emilio Pistilli