

PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

COMUNE DI CASTELLINA IN CHIANTI - COMUNE DI RADDA IN CHIANTI

- Provincia di Siena -



**SINDACO E ASSESSORE ALL'URBANISTICA DEL
COMUNE DI CASTELLINA IN CHIANTI**
Marcello Bonechi

SINDACO DEL COMUNE DI RADDA IN CHIANTI
Pierpaolo Mugnaini

**ASSESSORE ALL'URBANISTICA DEL COMUNE
DI RADDA IN CHIANTI**
Daniele Barbucci

**GARANTE DELL'INFORMAZIONE E
PARTECIPAZIONE**

Lorenza Faleri (fino al 13/02/2020)
Roberto Gamberucci (fino al 20/01/2021)
Alessandra Capaccioli (dal 21/01/2021)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Alessandra Bellini (fino a giugno 2019)
Alberto Sardelli (fino a ottobre 2020)
Roberto Gamberucci (da ottobre 2020)

UFFICIO DI PIANO ASSOCIATO

Francesco Antonelli
Veronica Zini
Federico Betti
Grazia Calosi (fino ad Aprile 2021)
Cesare Castelli
Carlo Gagliardi
Sandra Maltinti
Claudio Pieri

ASPETTI URBANISTICI E V.A.S.

Michela Chiti (Progettista e coordinatore)
Lorenzo Bartali
Ilaria Scatarzi
Giulio Galletti (fino a Aprile 2021)
Sara Piancastelli (fino a Luglio 2021)
Alessio Tanganelli (fino a Aprile 2021)

ASPETTI AGRONOMICI E V.I.

PFM S.r.l. Società Tra Professionisti
Guido Franchi
Collaboratore
Irene Giannelli

ASPETTI GEOLOGICI

Duccio Losi
Collaboratore
Duccio Notari

ASPETTI IDRAULICI

Hydrogeo Ingegneria Srl
Giuseppe Gazzini

ASPETTI SOCIO ECONOMICI

Terre di Siena Lab Srl
Alessio Bucciarelli
Massimo Iannicello

Adozione

Approvazione

RELAZIONE GEOLOGICA
- Modificata a seguito di Osservazioni -

REL_GEO

Gennaio 2023

Sommario

PREMESSA	2
RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA	2
ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO	2
INQUADRAMENTO AMBIENTALE	3
CENNI CLIMATOLOGIA	3
MORFOLOGIA	5
IDROGRAFIA	5
ASPETTI GEOLOGICI	5
ASPETTI GEOMORFOLOGICI	11
ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI	15
I DATI DI BASE	17
ASPETTI IDROGEOLOGICI	18
ASPETTI GENERALI	18
PERMEABILITÀ	20
VULNERABILITÀ	22
SENSIBILITÀ	24
ASPETTI SISMICI	24
AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	31
AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	34
ATTIVITA' ESTRATTIVE	35
DIRETTIVE PER LA FORMAZIONE DEL PIANO OPERATIVO	38
PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ	38
CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI	39
CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AL RISCHIO DA ALLUVIONI	39
CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE A PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE	39
CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI	39

PREMESSA

Su incarico del Comune di Castellina in Chianti, (Determina n. 29 del 17.01.2020, Determina n. 295 del 22.06.2021 e Disciplinare n. 8 del 06.08.2021) sono state condotte a termine le indagini geologico-tecniche di corredo al Piano Strutturale Intercomunale di Castellina in Chianti e Radda in Chianti, di seguito PSI. L'area in studio comprende un territorio di circa 180 km² facente parte di un'area collinare compresa tra Firenze, Siena e Arezzo che ricade in parte nel bacino idrografico del F. Ombrone ed in parte in quello dell'Arno.

La presente relazione riporta i dati geologico-tecnici necessari per l'adozione del PSI con particolare riferimento agli elaborati geologici e sismici.

Gli studi idraulici e le relative tavole della pericolosità idraulica sono stati eseguiti dal Dott. Ing. Giacomo Gazzini.

Pur nella unitarietà dell'intero lavoro, il Dott. Geol. Duccio Notari ha curato la restituzione in formato digitale delle varie tavole ed ha contribuito all'aspetto della valutazione degli effetti sismici locali per la riduzione del rischio sismico.

RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA

Il presente studio fa riferimento al DPGR 30/01/20 n. 5/R, Regolamento di attuazione dell'art. 104 della L.R. 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche. Per quanto riguarda la normativa sovracomunale si è tenuto in debita considerazione la seguente normativa:

- PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico
- PGRA - Piano per la Gestione del Rischio Alluvioni.
- PTCP2010 "Piano di Coordinamento Provinciale di Siena approvato con D.C.P. n°124 del 14 dicembre 2011;
- PIT 2005 – 2010 "Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana" approvato con del. Consiglio regionale n. 72 del 24 luglio 2007;
- PRC "Piano Regionale Cave" approvato con delibera del Consiglio Regionale n.47 del 21 luglio 2020;

ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO

Il lavoro è consistito nell'implementazione dei dati presenti nei PS dei due comuni alla luce della normativa su esposta, di quelli messi a disposizione dagli Uffici Tecnici dei Comuni ed integrati per gli aspetti sismici e di pericolosità secondo le specifiche del DPGR 5/R 2020.

Le indagini condotte hanno portato, alla stesura e degli elaborati grafici in elenco alla scala 1:10.000, inoltre gli stessi sono stati prodotti anche alla scala 1:2.000 e 1:5.000 per il territorio urbanizzato:

- QC_ ags1a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta Geologica - scala 1:10.000
- QC_ ags1m/n – Carta Geologica - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags1o – Sezioni Geologiche - scala 1:10.000 – 1:25.000
- QC_ ags2a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta Geomorfologica - scala 1:10.000
- QC_ ags2m/n – Carta Geomorfologica - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags3a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta Geologico-tecnica - scala 1:10.000
- QC_ ags3m/n – Carta Geologico-tecnica - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags3o – Sezioni Geologico-tecniche - scala 1:10.000 – 1:25.000
- QC_ ags4a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta delle Indagini e dei dati di base - scala 1:10.000
- QC_ ags4m/n – Carta delle Indagini e dei dati di base - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags5a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta Idrogeologica - scala 1:10.000
- QC_ ags5m/n – Carta Idrogeologica - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags6m/n – Carta delle MOPS - scala 1:2.000 – 1:5.000
- QC_ ags7m/n – Carta di Microzonazione sismica di livello 2 (FA $0.1 < T < 0.5s$) – scala 1:2.000 - 1:5.000
- QC_ ags8m/n – Carta di Microzonazione sismica di livello 2 (FA $0.4 < T < 0.8s$) – scala 1:2.000 - 1:5.000
- QC_ ags9m/n – Carta di Microzonazione sismica di livello 2 (FA $0.7 < T < 1.1s$) – scala 1:2.000 - 1:5.000
- QC_ ags10m/n – Carta delle frequenze fondamentali – scala 1:2.000 - 1:5.000
- STR_ag5 a/b/c/d/e/f/g/h/i/l – Carta della Pericolosità Geologica – Scala 1:10.000
- STR_ag5 m/n – Carta della Pericolosità Geologica – Scala 1:2.000 – 1:5.000
- STR_ag6 m/n – Carta della Pericolosità Sismica Locale – Scala 1:2.000 – 1:5.000

La consegna degli elaborati è stata predisposta in formato .pdf per la Relazione ed in formato .pdf/.shp per le cartografie, prodotte naturalmente in ambiente GIS.

Le metodologie utilizzate per il rilievo, l'elaborazione e la restituzione cartografica sono illustrate nei capitoli in cui vengono descritte le singole tavole.

I rilievi sul terreno sono stati eseguiti in scala 1:10.000 ed 1:2000/1:5.000 per le aree urbanizzate e restituiti utilizzando la cartografia più aggiornata della Regione Toscana.

INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Cenni climatologia

Il territorio dei comuni di Castellina in Chianti e Radda in Chianti si caratterizza per avere temperature medie annue dell'aria di circa 12 °C (valori medi relativi al periodo 1951-1980) e precipitazioni che variano da una media annua di 800/900 mm nell'area sud occidentale, a 1000 nelle aree nord orientali (fig.1); il clima che caratterizza l'area in studio secondo la classificazione di Thornthwaite (1948) viene classificato come subumido-umido B1 e C2 come indicato nella fig.2

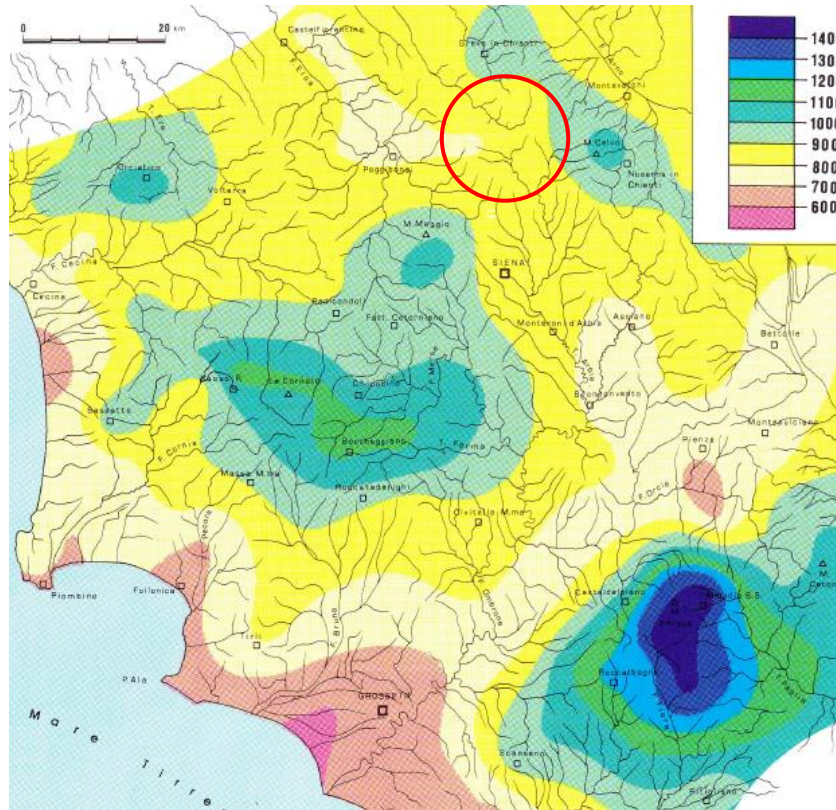


fig. 1: Carta delle precipitazioni medie annue della toscana meridionale (valori medi relativi al periodo 1951-80), equidistanza delle isoiete 100 mm.

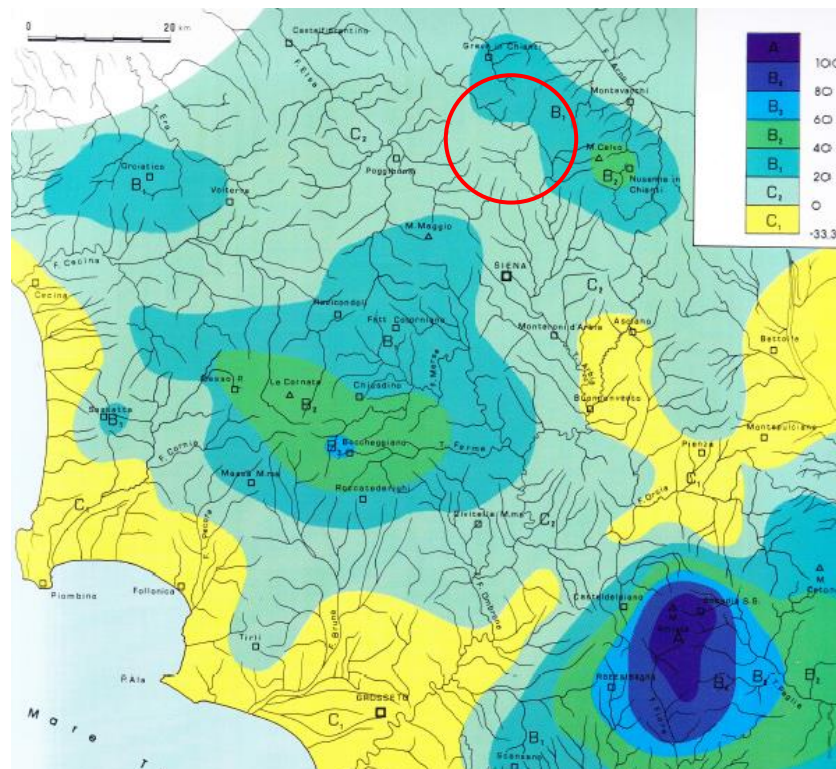


fig. 2: Carta dell'indice di umidità globale (Im) della toscana meridionale (valori medi relativi al periodo 1951-80).

Morfologia

Il Territorio in studio si presenta prevalentemente con una morfologia di tipo collinare con rilievi che superano i 600 m. solo nella zona nord occidentale, facente parte della dorsale dei Monti del Chianti con altezza massima del rilievo di 848 m. s.l.m. (Poggio Querciabella), mentre invece nella parte sud occidentale la morfologia si presenta molto più dolce con rilievi con altezze medie di circa 250 m. s.l.m. Tali caratteristiche sono l'espressione delle tipologie di terreni affioranti con un evidente controllo di tipo litologico sulla morfologia del territorio, nella zona nord occidentale affiorano litologie litoidi stratificate con strati competenti alteranti a strati meno competenti, le formazioni del dominio ligure e della Falda Tosana, in particolare nella zona nord occidentale affiorano le arenarie del Macigno e la scaglia Toscana (Membro delle Calcareniti di Montegrossi) che sono caratterizzate da potenti strati di arenarie quarzoso-feldspatiche e calcareniti con spessore finì a 2 m. resistenti all'erosione con conseguente formazione di pareti anche ripide. Nella zona centrale affiorano le formazioni del Dominio Ligure caratterizzate da Flysh con alternanza di calcari, calcari marnosi ed argilliti che presentano una minore resistenza all'erosione con la formazione di rilievi collinari meno ripidi. Nella zona sud occidentale affiorano le formazioni mio-plioceniche costituite da terreni granulari, conglomerati, sabbie e argille facilmente erodibili, che caratterizzano un territorio collinare con versanti molto dolci e rilievi poco accentuati, caratterizzato da suoli più profondi che hanno permesso lo sviluppo di un paesaggio più rurale e meno specializzato nelle colture arboree.

Idrografia

Il reticolo idrografico del territorio dei due Comuni si caratterizza per la presenza di due corsi d'acqua principali, il Torrente Arbia ed il Torrente Pesa rispettivamente appartenenti al Bacino Idrografico del Fiume Ombrone e del Fiume Arno. Questi corsi presentano un allineamento NW-SE con flusso di corrente verso SE per il Torrente Arbia e NW per il Torrente Pesa, la loro direzione di impostazione risulta determinata dalla struttura tettonica dell'area con faglie ed assi di pieghe con direzione appenninica. I rami secondari, affluenti dei suddetti torrenti, presentano un andamento pressoché rettilineo e con valli a V ed incisione accentuata nella zona centrale e nord occidentale, tipico di litologie litoidi, mentre i corsi d'acqua presenti nella zona sud occidentale si caratterizzano per un aspetto ramificato tipico dell'affioramento di terreni sabbioso-argillosi e conosciuto in bibliografia geomorfologica come "*pattern subdendritico*".

ASPETTI GEOLOGICI

L'area in studio comprende un territorio di circa 180 km² facente parte di un'area collinare compresa tra Firenze, Siena e Arezzo che ricade in parte nel bacino idrografico del F. Ombrone ed in parte in quello dell'Arno

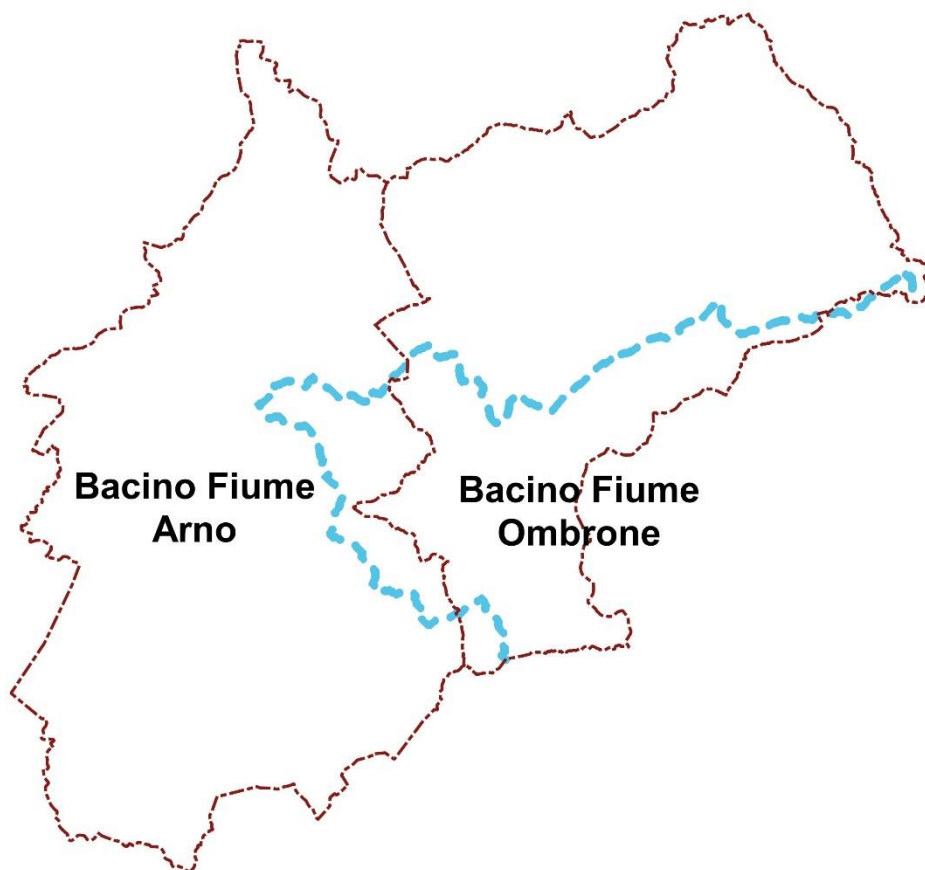


fig. 3 : Bacini idrografici

La carta geologica è stata redatta assumendo come base di riferimento la cartografia geologica regionale alla scala 1:10.000 di cui all'articolo 56 della l.r. 65/2014 CARG, verificando i dati con controlli in situ. Ai fini della definizione del contesto geologico e dei rapporti stratigrafici delle varie formazioni individuate sono state redatte due sezioni geologiche opportunamente localizzate per tale scopo.

L'area in studio si caratterizza per l'affioramento di formazioni di età cretacico-oligocenica, nella zona centro-settentrionale, mentre nella zona meridionale dall'affioramento di formazioni Neogeniche.

L'assetto strutturale risulta essere il risultato di un primo evento collisionale di tipo compressivo e due eventi distensivi successivi. L'evento compressivo, che causò l'impilamento dei Domini liguri e sub-liguri si esaurisce nell'Oligocene superiore, allorché si instaura un regime tettonico distensivo divisibile in due fasi, responsabili dell'attuale assetto strutturale delle formazioni della Falda Toscana e dei Domini liguri.

Le formazioni Neogeniche si sono sedimentate, a partire dal Tortoniano superiore, all'instaurarsi di una tettonica rigida distensiva con formazione di horst e graben.

I sedimenti depositi in tali bacini fanno parte, nel loro insieme, del complesso Neoautoctono. Nella Toscana meridionale tali sedimenti, non avendo subito movimenti di traslazione orizzontale, si sovrappongono trasgressivi e discordanti all'Unità Ligure, all'Unità Austroalpina (o Ligure esterna) e all'Unità Toscana.

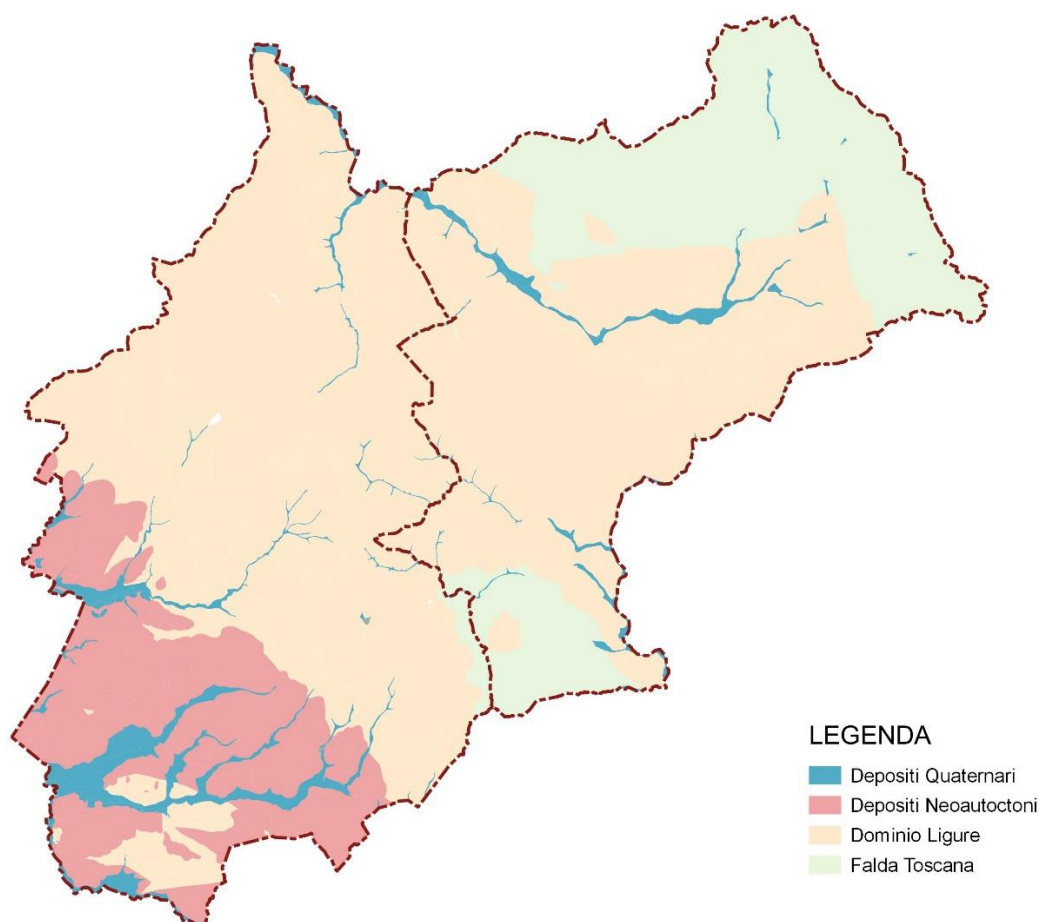


fig. 4: Unità litostratigrafiche

Le unità litostratigrafiche affioranti sono state raggruppate in quattro complessi distinti, i quali, a partire dal più alto in successione geometrica, risultano essere:

A) COMPLESSO DEI DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

Appartengono a questo complesso i depositi superficiali di origine sia recente che antica, a granulometria prevalentemente fine, avente litologia in accordo con la prevalenza dei terreni affioranti.

Depositi di versante (aa) - Si tratta di depositi legati all'azione della gravità e costituiti da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa, solo localmente stratificati e/o cementati.

Depositi alluvionali attivi Ghiaie (bG) e sabbie (bS) - Si tratta di depositi di origine alluvionale attualmente attivi, costituiti essenzialmente da ghiaie sabbie, sabbie limose e ciottoli che si succedono secondo geometrie variabili sia in senso verticale che laterale. La maggiore o minore presenza di frazione fine è in stretto rapporto con il bacino di alimentazione e quindi risulta estremamente variabile dalle zone in cui affiorano sedimenti Pliocenici e Miocenici da quelle dei flysch o delle formazioni appartenenti alla serie toscana in cui prevalgono le formazioni lapidee. I depositi alluvionali non sono cementati, presentano elementi dotati di spigoli arrotondati, sono scarsamente stratificati e la loro permeabilità varia in relazione alla granulometria. Generalmente questi sedimenti presentano un esiguo

spessore e sono localizzati lungo gli alvei del Torrente Pesa, del Torrente Arbia del Fosso Rigo e del Fosso Bugialla

(Età: Olocene)

Depositi alluvionali inattivi Ghiaie (**bnG**) e sabbie (**bnS**) - Sono costituiti da livelli di sabbie limose e ghiaie scarsamente cementati. Posti alle quote dell'attuale fondovalle o superiori, sono stati reinciati dai corsi d'acqua in seguito al re-innescarsi dei processi erosivi.

(Età: Olocene)

Depositi eluvio-colluviali (**b2a**) - Sono costituiti da materiale detritico generalmente fine (frammenti di roccia, sabbie fini, limi e peliti) prodotto da alterazioni in situ o selezionato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e subordinatamente della gravità.

(Età: Olocene)

Depositi di precipitazione chimica: Travertini (**tr**) - Si tratta di depositi carbonatici spugnosi di origine chimica moderatamente compattati. Essi affiorano nell'area in studio sotto forma di placche, la cui posizione è stata condizionata, all'atto della genesi, sia dalla morfologia che dalla situazione tettonica originaria.

(Età: Pleistocene)

B) COMPLESSO NEOAUTOCTONO

I terreni appartenenti a questo complesso si sono depositi in due cicli sedimentari distinti: il primo risale al Miocene superiore ed è costituito da successioni di ambiente lacustre-salmastro, mentre il secondo, di età Pliocenica, è rappresentato da una serie marina trasgressiva sulla precedente. A partire dall'alto verso il basso, in successione geometrica, abbiamo:

B1) Ciclo sedimentario del Pliocene

Conglomerati di Case Stieri (**VILa**) - Si tratta di conglomerati fluvio-lacustri ad elementi non organizzati, eterometrici, da arrotondati a sub arrotondati, grano sostenuti o in matrice argilloso-sabbiosa. Localmente ai conglomerati si intercalano livelli e lenti di argille siltose.

(età: Rusciniano-Villafranchiano)

Sabbie di San Vivaldo (**PLIs**) - Sono sabbie e arenarie marine, a grana medio fine, di colore giallo-ocraceo, debolmente cementate con livelli e lenti di areniti e conglomerati ad elementi generalmente minuti.

(Età: Zancleano - Piacenziano)

Argille azzurre (**FAA**) - E' una formazione costituita da argille più o meno marnose e argille siltose localmente fossilifere di colore grigio-azzurro, con rare intercalazioni di sabbie e conglomerati. Hanno aspetto massiccio e generalmente sono dotate di notevole consistenza dovuta ad un alto grado di consolidazione.

(Età: Zancleano - Piacenziano)

B2) Ciclo sedimentario del Miocene

Sabbie e arenarie (**MESc**) - Costituiscono lenti e livelli di sabbie gialle che si intercalano alla Formazione del Conglomerato di Lilliano.

(Età: Turoliano sup.)

Conglomerati di Lilliano (**MESb**) - Conglomerati e paraconglomerati fluvio-lacustri poligenici

ad elementi eterometrici, da subangolosi a subarrotondati, prevalentemente calcarei, non organizzati, in matrice argilloso sabbiosa.

(Età: Turoliano sup.)

Breccia di Grotti (MESa) - Deposito costituito da una breccia poco cementata formata da clasti a spigoli vivi e mal classati di calcare cavernoso e di dolomie tipo grezzone. Subordinatamente possono essere presenti ciottoli di anageniti e quarziti del Verrucano e, più raramente, elementi rocce verdi provenienti dalle Liguridi (Gabbro). La matrice, talvolta abbondante, è di natura sabbioso-limosa prevalentemente calcarea; sono presenti, intercalati alla breccia, tasche limo-argillose residuali. In essa sono comuni concrezioni calcaree, calcinelli, ecc.

(Età: Turoliano sup.)

Argille del Casino (ACN) - Sedimento di origine lacustre, costituito da argille e argille marnose grigie, a cui si intercalano lenti o livelli marnosi suddivisi in lamine millimetriche. Sono contenuti banchi di lignite, in forma di lenti, più o meno estese, di potenza normalmente non superiore ai 2 - 3 metri. (Età: Turoliano sup.)

Argille del Torrente Foschi (FOS) - Argille di colore grigio e grigio-nociola, generalmente massicce, localmente siltose, spesso interessate da sottili intercalazioni di calcari marnosi. Talvolta sono presenti ciottoli sparsi e sottili strati di conglomerati minuti, arenarie e marne siltoso-argillose. (Età: Turoliano sup.-Messiniano inf.)

Sabbie e arenarie (SLEr): sono arenarie consistenti di colore giallo-ocra a granulometria da media a grossolana. Si presentano ben stratificate in strati dallo spessore massimo di 60 cm. A queste vi sono intercalati conglomerati e paraconglomerati eterometrici moderatamente elaborati con ciottoli e matrice arenacea arrossati (**SLEc**).

(Età: Tortoniano sup. – Messiniano inf.)

Arenaria di Ponsano (FMN) - Tale formazione risulta costituita da arenarie quarzose feldspatiche a granulometria medio-fine con intercalazioni argillose e conglomeratiche, suddivise in banchi, con superfici di separazione poco evidenti; generalmente il sedimento risulta mediamente cementato.

C) COMPLESSO DELLE FORMAZIONI DI FACIES LIGURE

C1) Dominio ligure interno

Questo complesso è costituito da una serie di unità tettoniche alloctone accavallate sulle formazioni del Dominio Austroalpino e su quelle del Dominio Toscano che sono, a partire da quella geometricamente più alta:

Formazione delle Argille e Calcari Palombini (APA) - Tale formazione è costituita da argilliti, argille siltose e marne, marcatamente fissili, di colore variabile dal grigio scuro al marrone; vi sono intercalati strati spesso lentiformi dello spessore massimo di circa un metro, di calcari silicei a grana finissima di colore grigio palombino; oltre ai palombini compaiono anche intercalazioni di arenarie quarzose e marne carbonatiche marroni.

(Età: Tortonico - Cenomaniano).

Peridotiti serpentizzate (PRN) - Tali rocce costituiscono la base stratigrafica dei terreni di Facies Ligure o si trovano intercalati, come olistostromi, nei flysch Cretacei ed Eocenici. In

generale si tratta di affioramenti di rocce verdi, costituite dall'associazione serpentina-gabbro-diabase con tessitura massiccia o debolmente foliata, la cui origine è messa in relazione alle effusioni basaltiche; tali terreni presentano in superficie colori chiari, dovuti alla forte alterazione, che li rende friabili, vacuolari e di aspetto granulare.

(Età: Giurassico)

C2) Dominio ligure esterno

Questo Dominio indica, a partire dal Giurassico superiore, la fascia del margine appenninico compreso fra il Dominio Ligure e il Dominio Toscano.

Flysh di Monteverdi Marittimo (MTV) - Flysh ad Elmintoidi calcareo-marnoso costituito da associazioni di calcari marnosi grigio scuri a grana fine di potenza variabile, marne grigio scure o nere ed areniti calcarifere grigio scure a grana da finissima a media, in strati potenti da pochi centimetri ad un metro, calcari a grana fine e frattura concoide in strati finissimi e siltiti ed argilliti finemente laminate.

(Età: Cretaceo sup.- Paleocene inf.)

Formazione di Monte Morello (MLL) - Flysch carbonatici terziari. E' costituita da sequenze torbiditiche calcaree, il litotipo prevalente è rappresentato da calcari e calcari marnosi, bianchi e compatti, a frattura concoide e di marne calcaree, grigio chiare, con piani di scistosità obliqui rispetto alla stratificazione, alternati a livelli centimetrici di argilliti.

(Età: Paleocene sup. – Eocene inf.)

Formazione di Sillano (SIL) - Argilliti grigio-brune e calcilutiti. Argilliti e siltiti di colore grigio scuro e marrone, spesso manganesifere. Alternanze di argilliti fissili predominanti, di colore grigio verdastro-verde in strati potenti da pochi centimetri fino a 1,5 metri, e siltiti in strati di potenza variabile da 10 a 30 centimetri. In associazione a questi litotipi sono presenti calcareniti grigio-marroni gradate, con controimpronte da corrente, calcari a grana fine nocciola marne calcaree e calcari marnosi grigi. A queste vi sono intercalati olistostromi ed olistoliti in assetto caoticizzato di ofioliti (**SILo**).

(Età Cretaceo sup. – Paleocene)

Pietraforte (PTF) - Sequenze ritmiche di arenarie quarzoso-calcaree, di colore grigio marrone, alternate ad argilliti. Lo spessore delle arenarie varia fino ad un massimo di 1,50 m, mentre le argilliti si presentano sfaldate a scagliette, in strati di potenza variabile da pochi centimetri a circa 0.50 m.

(Età: Cretaceo sup.)

Formazione di Villa a Radda (AVR) - Alternanze di argilliti fittamente laminate, di colore variabile dal grigio al rosso vinato, con intercalati livelli lapidei, aventi generalmente potenza decimetrica, di calcari marnosi, di calcareniti e calcilutiti.

(Età: Cretaceo).

D) COMPLESSO DELLE FORMAZIONI DI FACIES TOSCANA

Formazione del Macigno (MAC) - Sequenze torbiditiche costituite prevalentemente da arenarie quarzoso-feldspatiche gradate, di colore marrone arancio sulle superfici alterate e grigio in frattura fresca. Agli strati arenacei, dello spessore massimo anche superiore ai 3.00 m, si intercalano livelli siltosi e argillosi con potenze decimetriche.

(Età: Oligocene - Miocene Inferiore).

Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Brolio (STO1) – Argilliti di colore rosso vinato e/o grigio verdi dal tipico aspetto aghiforme (pencil cleavage) con intercalati sottili livelli di diaspri fratturati, calcarei silicei grigi e calcareniti grigio scure.

(Età: Cretaceo inf. - Paleogene).

Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Marne del Sugame (STO2) – Marne calcaree omogenee, talora bioturbate a stratificazione indistinta e di colore da rossastro a grigio-avana giallastro, con intercalati calcari marnosi da rosati/rossatri a avana/biancastri spesso lentiformi.

(Età: Cretaceo inf. - Paleogene).

Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Calcareniti di Montegrossi (STO3) – Calcareniti di colore grigio in banchi fino a due metri, separati da livelli centimetrici di argilliti di colore rosso vinato.

(Età: Cretaceo inf. - Paleogene).

Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Calcareniti di Dudda (STO4) – Alternanze di argilliti di colore rosso vinato, calcari finissimi giallastri, calcareniti grigie e calcari marnosi e marne di colore roseo giallastro tutti con spessori variabili dai 5 ai 20 cm

(Età: Cretaceo inf. - Paleogene).

Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Cintoia (STO7) – Argilliti con accentuata fissilità, a frattura scagliosa, di colore per lo più da grigio ceruleo a grigio verde con intercalati rari strati centimetrici di calcari silicei di colore grigio verde.

(Età: Cretaceo inf. - Paleogene).

ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Come carta di base è stata utilizzata la Carta Geomorfologica del PAI, il database geomorfologico regionale e l'inventario dei fenomeni franosi d'Italia (IFFI).

La Carta Geomorfologica è stata integrata utilizzando inoltre:

- Le informazioni ricavate dagli studi di corredo ai Piani Strutturali/Regolamenti Urbanistici dei due Comuni.
- L'inventario dei fenomeni franosi in Italia – progetto IFFI a cura dell'ISPRA.
- Gli elementi geomorfologici presenti nelle carte geologiche del Progetto CARG della Regione Toscana.

Le informazioni ricavate dalle carte dei Piani Strutturali/Regolamenti Urbanistici, dall'IFFI e dal CARG sono state verificate criticamente ed inserite nella Carta Geomorfologica, valutandone il relativo stato di attività, nel rispetto dei seguenti criteri:

- Forme attive o in evoluzione per processi in atto, attivati recentemente o riattivabili nel breve periodo o non in equilibrio con il regime morfogenetico attuale;
- Forme quiescenti il cui modellamento non è in atto ma di cui non si può escludere la riattivazione;
- Forme stabilizzate, artificialmente o naturalmente, forme relitte ed inattive;

Nella carta geomorfologica sono state individuate le seguenti forme e depositi:

Forme e depositi da attività antropiche. Comprendono le dighe di sbarramento per la realizzazione di invasi, i depositi legati alla presenza di aree urbanizzate, i terrazzamenti agricoli e le aree estrattive

Forme e depositi di versante dovuti alla gravità. Sono forme generate dalla gravità ossia il movimento verso valle di suoli e terreni più o meno spessi, con dinamiche e velocità variabili. Per quanto riguarda le frane, dove è stato possibile, è stata evidenziata la zona di distacco, la zona di scorrimento, visibile o ipotizzata, nonché la zona di accumulo, se presente. Per le sole frane attive è stata ipotizzata un'area di possibile influenza in relazione alla loro cinematica.

Frane: si sviluppano su versanti a vari gradi di pendenza ed interessano varie litologie e conseguentemente con cinematica diversa;

- frane attive con cinematica lenta (scivolamenti e colate), veloce (crolli e scivolamenti) ed indeterminata
- frane quiescenti con cinematica lenta (scivolamenti e colate), veloce (crolli e scivolamenti) ed indeterminata
- frane stabilizzate

Scarpate di degradazione: non direttamente connesse a fenomeni franosi attivi, le scarpate di degradazione sono state distinte in stabili o instabili qualora indichino versanti al limite dell'equilibrio o potenzialmente instabili per acclività, litologia o condizioni strutturali.

Forme e depositi dovuti alle acque correnti superficiali. Sono prevalentemente quelli legati al trasporto e accumulo di depositi alluvionali prodotto dai corsi d'acqua, che tendono a formare superfici pianeggianti o sub pianeggianti, distinti in alluvioni attuali e terrazzate (recenti e antiche). I depositi alluvionali sono soggetti a cicli di accumulo ed erosione legati alle alternanze dei cicli climatici, come testimoniano i terrazzi alluvionali e le scarpate lungo il reticolo idrografico principale. Fanno parte di questo gruppo anche i depositi eluvio colluviali, le conoidi alluvionali ed i corsi d'acqua in erosione.

Forme e depositi dovute a fenomeni carsici. Sono prevalentemente quelli derivanti da deposito di precipitazione chimica (travertini), e da dissoluzione chimica (forme doliniformi con fondo eluviale).

Per le aree urbanizzate sono stati effettuati rilievi di dettaglio ai fini della realizzazione della carta geomorfologica alla scala 1:2.000 e 1:5.000, dove sono stati evidenziati i seguenti elementi:

- area in frana, individuando dove possibile, la zona di distacco, la zona di scorrimento e la zona di accumulo;
- l'area di evoluzione del fenomeno franoso.

Nella tabella sottostante sono indicate le superfici interessate da fenomeni franosi in km² e la percentuale relativa all'intero territorio dei due comuni secondo le tipologie di frane ed il totale del territorio interessato, ove si osserva una bassa propensione al dissesto dovuta anche alla presenza di territori subpianeggianti nella parte sud-occidentale.

Tipologia	Territorio PSI	
	Superficie (kmq)	%
Frane attive	3.0	1.6
Frane quiescenti	7.3	4.1
Frane stabilizzate	2.2	1.2
Frane indeterminate	2.2	1.2
Aree potenzialmente instabili	4.7	2.6
TOTALE	19,4	10,7

Tab. 1: Distribuzione dei fenomeni franosi

La maggior parte del territorio urbanizzato risulta privo di fenomeni franosi, solo nell'abitato di Radda in Chianti sono presenti due frane attive rispettivamente in corrispondenza dei giardini della Rimembranza e di Via G. Matteotti, evento franoso che si è verificato nel dicembre 2019 e che risulta attualmente ripristinato e messo in sicurezza.



fig. 5:Frana prospiciente Via Giacomo Matteotti – Radda in chianti (dicembre 2019)

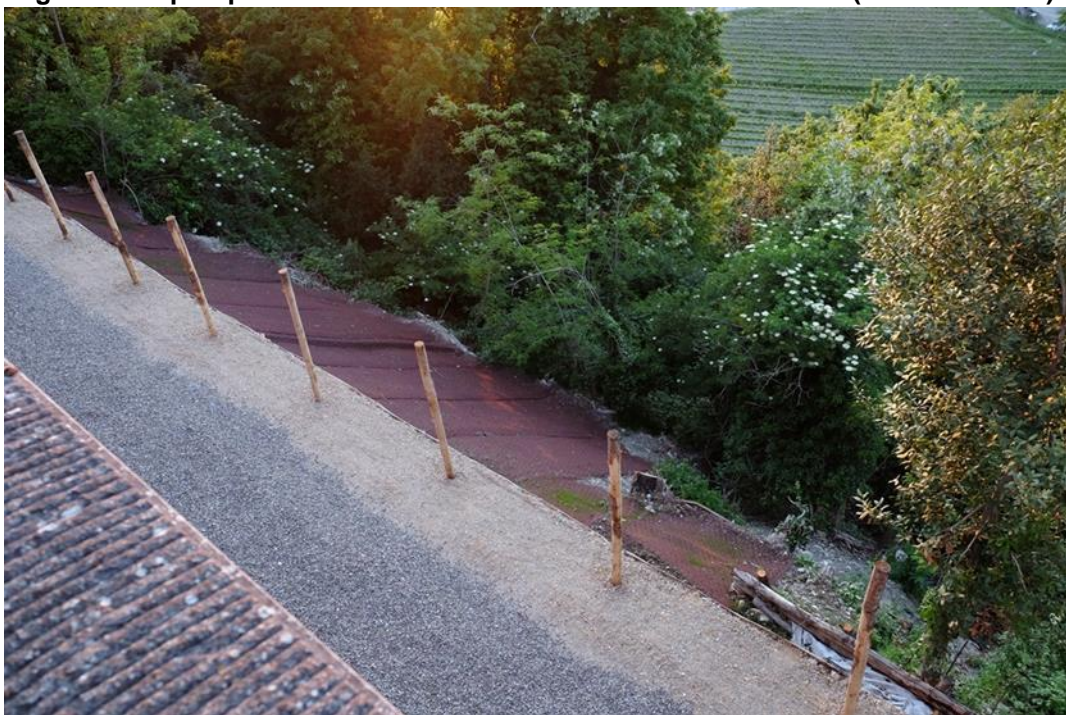


fig. 6: Frana prospiciente Via Giacomo Matteotti – Radda in chianti (aprile 2022)

ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI

Si tratta di un elaborato derivato dalla carta geologica, ottenuto raggruppando la varie formazioni e tenendo conto della composizione litologica e delle loro caratteristiche tecniche; i criteri utilizzati per il raggruppamento delle varie formazioni e la terminologia sono quelli indicati nelle specifiche presenti negli standard di rappresentazione e archiviazione informatica predisposti dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907), versione 4.2. I dati riportati nella carta Geologico-Tecnica sono necessari alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla realizzazione della Carta delle MOPS

Nella tabella che segue viene riportata la corrispondenza utilizzata.

Carta Geologica	Carta litologico tecnica
Depositi alluvionali attivi ed inattivi; Ciottoli a prevalenti elementi di arenaria (Macigno) e calcari marnosi (Monte Morello); Livelli di ciottoli di arenaria Macigno e calcari marnosi (Monte Morello) in matrice sabbioso-limosa; Depositi di versante e terreni di copertura (clasti di dimensioni variabili in matrice sabbioso-limosa); Depositi eluvio-colluviali (prevalentemente ghiaiosi) provenienti dalla degradazione di formazioni litoidi.	GM – Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
Depositi alluvionali attivi ed inattivi; alternanze di sabbie, sabbie limose e limo; Detriti e terreni di copertura (prevalentemente sabbiosi); Depositi eluvio-colluviali (prevalentemente sabbiosi).	SM – Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
Depositi eluvio-colluviali (prevalentemente argilloso-limosi) provenienti dalla degradazione di formazioni argillose.	CL - Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
Travertini spugnosi di origine chimica moderatamente compattati	LC
Formazione di Sillano, Formazione di Villa a Radda, Pietraforte, Formazione della Scaglia Toscana (Membro delle Calcareniti di Dudda, Membro delle Marne del Sugame), Formazione di Monteverdi Marittimo	ALS - Alternanza di litotipi, stratificato
Argille azzurre plioceniche e Argille del Casino	CO – Coesivo sovraconsolidato
Breccia di Grotti, Conglomerati di Lilliano, Sabbie e Arenarie del Miocene, Sabbie di S. Vivaldo, Conglomerati di Casa Stieri, Sabbie e arenarie con intercalati conglomerati poligenici arrossati	GR – Granulare cementato
Formazione di Monte Morello, Formazione del Macigno del Chianti, Formazione della Scaglia Toscana (Membro delle Calcareniti di Montegrossi)	LPS - Lapideo stratificato
Formazione della Scaglia Toscana (Membro delle Argilliti di Brolio, Membro delle Argilliti di Cintoia), Formazione di Villa a Radda, Formazione delle argille e Calcari Palombini	SFALS – Alternanza di litotipi, stratificato fratturato/alterato
Formazione delle Argille del Torrente Fosci	SFCOS – Coesivo sovraconsolidato, stratificato fratturato/alterato
Arenaria di Ponsano	SFGRS – Granulare cementato, stratificato fratturato/alterato
Peridotiti Serpentinizzate	SFLP - Lapideo fratturato/alterato

Tab. 2: Corrispondenza litologia geologica – litologia tecnica

L'attribuzione delle varie classificazioni non ha creato particolari problemi, sia per quanto riguarda i depositi alluvionali sia per le coltri detritiche, entrambe sono state suddivise secondo la loro composizione prevalente (ghiaioso-sabbiosa o sabbioso-limoso) in base ai caratteri delle formazioni che ne costituiscono il substrato e secondo gli ambienti genetico-deposizionali.

Per quanto riguarda il substrato si è tenuto conto delle caratteristiche litologiche delle formazioni della Carta Geologica e Geomorfologica. Qualche difficoltà è stata rilevata nell'attribuzione del termine "SF" relativamente ai depositi alterati e fratturati:

La costruzione della carta si è basata sulla classificazione dei numerosi dati di sottosuolo e sull'analisi della morfologia di superficie; in particolare le coperture, a parte i depositi antropici, sono state suddivise nelle seguenti categorie:

GMtf Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo – in questa categoria sono compresi i depositi alluvionali terrazzati.

GMpi Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo – sono riferibili ad una sedimentazione alluvionale di media energia; in questa categoria sono compresi i depositi alluvionali attuali.

GMec Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo – Depositi eluvio-colluviali (prevalentemente ghiaiosi) provenienti dalla degradazione di formazioni litoidi provenienti dal disfacimento delle arenarie e dei calcari del substrato.

SMtf – Sabbie limose, miscela di sabbia e limo – in questa categoria sono compresi i depositi alluvionali terrazzati

SMpi – Sabbie limose, miscela di sabbia e limo – sono riferibili ad una sedimentazione alluvionale di media energia; in questa categoria sono compresi i depositi alluvionali attuali.

SMec – Sabbie limose, miscela di sabbia e limo – in questa categoria sono stati classificati i materiali detritici eluvio-colluviali prevalentemente sabbioso-limosi.

CLec - Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre - in questa categoria sono stati classificati i materiali detritici eluvio-colluviali prevalentemente argilloso-limosi.

LCcc – Travertini, croste calcaree - Travertini spugnosi di origine chimica moderatamente compattati

Per quanto riguarda invece le litologie del substrato queste sono state suddivise nelle seguenti categorie:

GR – Granulare cementato – ricadono in questa categoria le formazioni costituite prevalentemente da brecce e conglomerati.

CO – Coesivo sovraconsolidato – ricadono in questa categoria le argille plioceniche e mioceniche con caratteristiche di coesione medio-alta.

ALS - Alternanza di litotipi (stratificati): si tratta delle formazioni flysciodi o in cui comunque sono presenti tipi litologici con marcate differenze composizionali.

LPS – Lapideo (stratificato): sono riferibili alle formazioni lapidee generalmente caratterizzate da elevato grado di rigidità.

SFALS - Alternanza di litotipi stratificati fratturato o alterato: in queste categorie sono state inserite le formazioni in cui le caratteristiche geomeccaniche risultano influenzate dal





grado di fratturazione/alterazione.

SFCOS – Coesivo sovra consolidato, stratificato fratturato o alterato: sono riferibili alle formazioni argillose compatte stratificate a cui sono intercalati livelli litoidi









SFGRS – Granulare cementato, stratificato fratturato/alterato: formazioni granulari prevalentemente sabbiose cementate

SFLP - Lapideo fratturato/alterato: formazioni litoidi prive di stratificazione con caratteristiche geomeccaniche fortemente dipendenti dal grado di fratturazione/alterazione






TERRENI DI COPERTURA

	<i>Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo</i>
	<i>Sabbie limose, miscela di sabbia e limo</i>
	<i>Litoidi di copertura</i>
	<i>Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre</i>






SUBSTRATO GEOLOGICO

	<i>Alternanza di litotipi, stratificato</i>
	<i>Coesivo sovraconsolidato</i>
	<i>Granulare cementato</i>
	<i>Lapideo, stratificato</i>
	<i>Alternanza di litotipi, stratificato fratturato / alterato</i>
	<i>Coesivo sovraconsolidato, stratificato fratturato / alterato</i>
	<i>Granulare cementato, stratificato fratturato / alterato</i>
	<i>Lapideo fratturato / alterato</i>









FORME DI SUPERFICIE E SEPOLTE

	<i>Falda detritica</i>
	<i>Conoide alluvionale</i>
	<i>Deposito antropico</i>
	<i>Area estrattiva</i>
	<i>Forme doliniformi con fondo eluviale</i>

INSTABILITÀ DI VERSANTE

	<i>Crollo o ribaltamento - attiva</i>
	<i>Scorrimento - attiva</i>
	<i>Crollo o ribaltamento - quiescente</i>
	<i>Scorrimento - quiescente</i>
	<i>Scorrimento - inattiva</i>

ELEMENTI TETTONICO STRUTTURALI

	<i>Contatto tettonico</i>
	<i>Faglia</i>
	<i>Faglia - incerta</i>
	<i>Faglia diretta</i>
	<i>Faglia diretta- incerta</i>
	<i>Sovrascorrimento principale</i>
	<i>Sovrascorrimento principale- incerto</i>
	<i>Sovrascorrimento di importanza minore</i>

ELEMENTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI





	<i>Pozzo o sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico</i>
	<i>Pozzo o sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico</i>
	<i>Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello di sottosuolo</i>
	<i>Confini comunali</i>

fig. 7: Legenda carta Litologico-tecnica

I Dati di base

La carta contiene l'ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche del territorio dei comuni di Castellina in Chianti e Radda in Chianti, messe a disposizione dagli uffici tecnici dei due comuni e le stratigrafie dei pozzi provenienti dall'archivio dell'ISPRA e di quelli presenti nei PS dei due comuni. Oltre a queste sono state inserite le misure di rumore (HVSr) ed i MASW specificamente eseguiti per conto dello scrivente in occasione del presente studio.

Complessivamente sono stati inseriti n. 365 dati così suddivisi:

n. 43 prove penetrometriche dinamiche

n. 5 prove penetrometriche statiche

n. 48 sondaggi (di cui n. 3 attrezzati a DH)

n. 106 pozzi per acqua

n. 2 profili geoelettrici

n. 68 prove MASW

n. 44 profili sismici (di cui n. 31 ad onde P, n. 3 ad onde Sh e n.10 sia ad onde P che ad onde Sh)

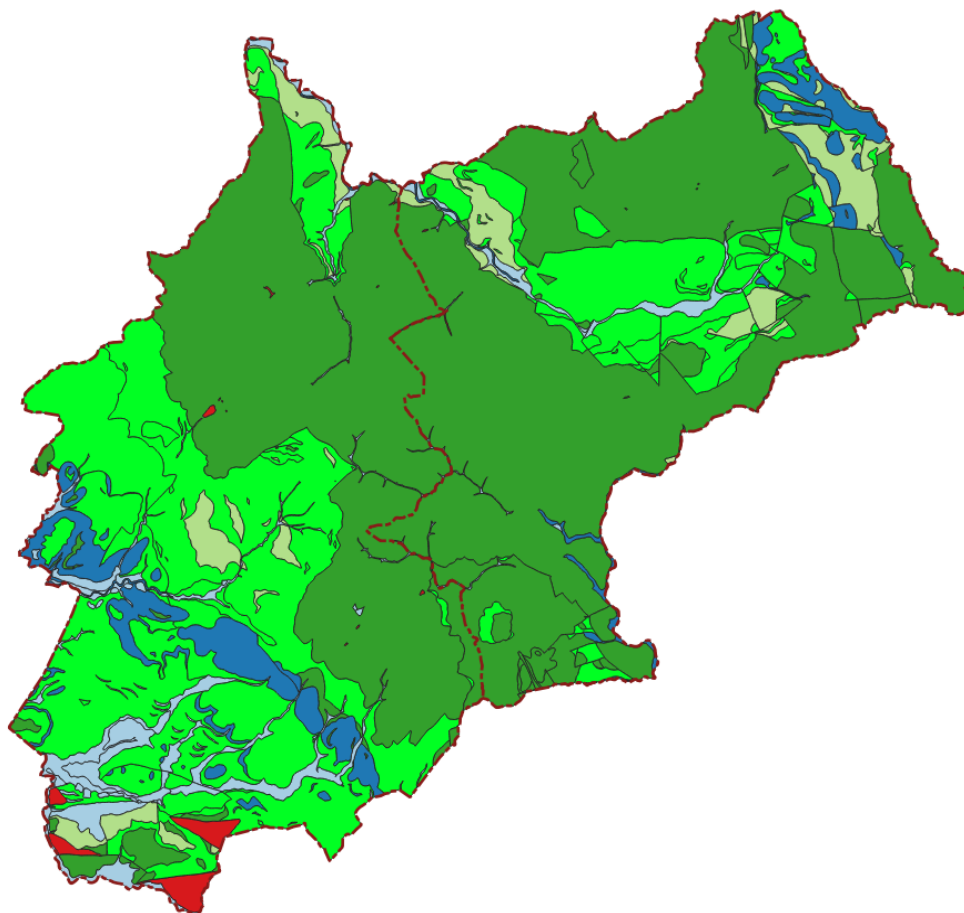
n. 49 Misure di rumore HVSR

Per quanto riguarda la numerazione delle indagini in carta sono state seguite le indicazioni riportate negli standard di rappresentazione e archiviazione informatica della microzonazione sismica così come indicato dalla Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica (art. 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907) versione 4.2.

ASPETTI IDROGEOLOGICI

Aspetti generali

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, il territorio dei due comuni presenta caratteri diversi: dalle formazioni sostanzialmente impermeabili delle argille mio-plioceniche e del Dominio Ligure, alle calcareniti di Montegrossi e le formazioni calcareo-marnose liguri (Monte Morello) con un grado di permeabilità medio-alto, fino agli acquiferi altamente permeabili dei depositi alluvionali ghiaiosi e delle Brecce di Grotti. La figura che segue riporta in modo sintetico la distribuzione dei vari corpi idrici sotterranei in base alla loro natura



	Grado di permeabilità	Vulnerabilità intrinseca	Classi di sensibilità
1	Grado 1 => molto alto	Classi I => alto	Sensibilità 1: "Aree a vincolo elevato"
2a	Grado 2a => alto	Classi II => medio-alto	Sensibilità 2: "Aree a vincolo medio"
2b	Grado 2b => buono		
3a	Grado 3a => medio	Classi III => medio-basso	Sensibilità 3: "Aree non vincolate"
3b	Grado 3b => basso		
4	Grado 4 => molto basso	Classi IV => basso	
Tipo di permeabilità			
P	Primaria (porosità)	S	Secondaria (fratturazione e/o carsismo)
		M	Mista (porosità, fratturazione e/o carsismo)

fig. 8: Carta Idrogeologica

Allo scopo di individuare la presenza di acque sotterranee o superficiali coltivate a scopo idropotabile, di quantificarne la risorsa ed evidenziare eventuali situazioni di criticità, sono state raccolte ed inserite le opere di captazione di acque profonde e superficiali attraverso la consultazione di vari archivi informatici fra cui le banche dati dell'ISPRA, e il censimento dei pozzi e sorgenti già realizzato durante la stesura dei PS comunali. Si è quindi potuto localizzare nel territorio comunale le captazioni di acque sotterranee o superficiali alimentanti la rete pubblica, captate privatamente a scopo idropotabile oppure a scopo irriguo o promiscuo diverso da quello idropotabile. Ove disponibili sono stati acquisiti anche

eventuali dati strutturali sui pozzi (profondità e caratteristiche di perforazione) e idrologici (livello piezometrico, portata). Sono inoltre state evidenziate l'area di infiltrazione carsica di Vescine-Colle Petroso e cavallarino caratterizzate dalla presenza di forme doliniformi, ed il campo delle emergenze delle solfatare acide di San Fedele-Vagliagli dove si hanno emergenze naturali di sorgenti sulfuree a emanazioni gassose di CO₂ H₂S con tracce di CH₄ e N₂

Per le opere di captazione a scopo idropotabile sono state indicate le zone di rispetto (ZR) definite come l'intorno dei 200 metri dall'opera di captazione secondo quanto indicato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i., mentre invece per quanto riguarda la zona di tutela assoluta (ZTA) definita come l'intorno di 10 metri dall'opera questa non risulta cartografabile alla scala 1:10.000.

Sono state inoltre indicate le zone di protezione delle sorgenti comprese quelle dell'Arbia e delle solfatare, che, anche se non facenti parte delle risorse captate, assumono tuttavia importanza naturalistica da tutelare.

Per quanto riguarda le salvaguardie relative alle zone di tutela assoluta (ZTA), di rispetto (ZR) e di protezione (ZP) si fa espresso riferimento a quanto definito dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.

Permeabilità

La carta idrogeologica riporta ed accorpa le unità geologiche sulla base delle caratteristiche di permeabilità attribuite. Sono state individuate differenti tipologie di permeabilità che a loro volta sono state suddivise in base al grado di porosità o fratturazione dei terreni affioranti, secondo lo schema di seguito:

SIGLA	UNITA' GEOLOGICHE CARTOGRAFATE	GRADO	TIPOLOGIA
MESa	Breccia di Grotti	1P - Permeabilità per porosità molto alta	P PERMEABILITA' PRIMARIA (per porosità)
b	Depositi alluvionali attivi	2Pa - Permeabilità per porosità alta	
VILa	Conglomerati Case Stieri		
MESb	Conglomerati di Lilliano		
bn	Depositi alluvionali inattivi	2Pb - Permeabilità per porosità buona	
SLEc	Conglomerati e paraconglomerati		
SLEr	Sabbie e arenarie a granulometria medio-grossolana	3Pa - Permeabilità per porosità media	
PLIS	Sabbie di S. Vivaldo		
MESc	Sabbie e arenarie		
FMN	Arenarie di Ponsano	3Pb - Permeabilità per porosità bassa	

SIGLA	UNITA' GEOLOGICHE CARTOGRAFATE	GRADO	TIPOLOGIA
FAA	Argille azzurre	4P - Permeabilità per porosità molto bassa	
ACN	Argille del Casino		
FOS	Argille del Torrente Fosci		
STO3	Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Calcareniti di Montegrossi	2Sa - Permeabilità per fratturazione alta	S PERMEABILITA' SECONDARIA (per fratturazione e/o carsismo)
MLL	Formazione di Monte Morello	3Sa - Permeabilità per fatturazione media	
MAC	Macigno		
PRN	Peridotiti serpentizzate		
PTF	Pietraforte	3Sb - Permeabilità per fatturazione bassa	
STO4	Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Calcareniti di Dudda		
APA	Formazione delle argille e calcari palombini	4S - Permeabilità per fratturazione molto bassa	
MTV	Flysh di Monteverdi Marittimo		
SIL	Formazione di Sillano		
AVR	Formazione di Villa a Radda		
STO1	Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Brolio		
STO2	Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Marne del Sugame		
STO7	Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Cintoia		
cc	Travertini	1M - Permeabilità per fratturazione e/o porosità molto alta	M PERMEABILITA' MISTA (per porosità, fratturazione e/o carsismo)

Tab. 3: Correlazioni tra unità geologiche e grado di permeabilità

Vulnerabilità

La valutazione della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee è uno dei metodi essenziali per la programmazione territoriale. Questa valutazione, infatti, consente:

- una corretta pianificazione territoriale, favorendo l'ubicazione di infrastrutture e di attività potenzialmente inquinanti nelle aree di minore vulnerabilità;
- una valutazione del rischio di inquinamento delle risorse idriche sotterranee, confrontando la vulnerabilità delle falde con le attività potenzialmente inquinanti attualmente presenti o previste sul territorio;
- una corretta applicazione delle aree di salvaguardia dall'inquinamento delle opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, secondo il Decreto Legislativo n. 258 del 18 Agosto 2000.

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987).

Più semplicemente il grado di vulnerabilità indica quanto le acque sotterranee sono naturalmente protette dall'inquinamento eventualmente prodotto in superficie, e quanto può diffondersi nella falda un inquinante che l'abbia raggiunta e risulta funzione solo delle caratteristiche naturali del sistema idrogeologico. La vulnerabilità così definita potrà essere completata e dettagliata per aree e/o situazioni particolari (per esempio in fase di redazione del Piano Operativo) associando alla zonazione di vulnerabilità intrinseca l'ubicazione e la tipologia dei centri di pericolo e la mappatura della qualità dell'acqua di falda (con la definizione di aree dove la concentrazione di specie inquinanti supera quella massima ammissibile), in questo caso verrà elaborata la carta della *vulnerabilità integrata*.

Per la valutazione della vulnerabilità intrinseca è stato utilizzato il metodo "*per complessi e situazioni idrogeologiche*" o "*naturale*" che parte dal presupposto di individuare domini idrogeologici caratterizzati da condizioni più o meno uniformi in relazione al movimento degli inquinanti nel sottosuolo. Ne deriva che i dati di partenza sono stati: la situazione litologica del territorio, i dati litostratigrafici di sottosuolo e i dati di produzione dei vari acquiferi.

Per la classificazione si è tenuto conto del fatto che, oltre alle rocce litoidi, la cui vulnerabilità dipende direttamente dal grado di fratturazione sono presenti anche dei terreni sciolti, sabbie, conglomerati e alluvionali (depositi di fondovalle), che sono sede di falde acquifere libere.

Il territorio è stato quindi suddiviso in base al **Grado di Vulnerabilità degli Acquiferi**:

Alto: le falde contenute nelle Brecce di Grotti e nei travertini sono estremamente vulnerabili all'inquinamento da parte di eventuali sversamenti in superficie a causa dell'alta permeabilità e trasmissività. Un eventuale inquinante può arrivare facilmente ai pozzi in zone anche non vicine.

Medio-Alto: le formazioni litoidi che affiorano in queste aree, composte in prevalenza dalle Calcareniti di Montegrossi, hanno una permeabilità da buona ad alta in funzione del grado di fratturazione. Rientrano in questa classe anche i depositi alluvionali ed i terreni granulari con permeabilità primaria media. Un inquinamento consistente può raggiungere la rete idrica sotterranea ed inquinare le sorgenti ed i pozzi ad uso idropotabile.

Medio-Basso: la permeabilità medio-bassa delle unità litologiche affioranti rende basso il rischio che un inquinante disperso in superficie raggiunga le falde di bassa portata.

Basso: in queste zone le formazioni geologiche, composte prevalentemente da argille ed argilliti, hanno permeabilità nulla e quindi non contengono falde idriche di qualche interesse e non consentono l'infiltrazione di sostanze contaminanti agli acquiferi eventualmente sottostanti. Tuttavia un inquinante sparso in superficie può essere trasportato facilmente, dalle acque di ruscellamento superficiale, agli eventuali acquiferi delle aree confinanti topograficamente più basse.

La corrispondenza tra le formazioni geologiche ed il grado di vulnerabilità è sintetizzata nella tabella che segue.

Grado di vulnerabilità	Grado di permeabilità	Unità litostratigrafiche
IV Basso	4P – 4S	Argille azzurre, Argille del Casino, Argille del Torrente Fosci, Formazione delle argille e calcari palombini, Flysh di Monteverdi Marittimo, Formazione di Sillano, Formazione di Villa a Radda, Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Brolio, Membro delle Marne del Sugame, Membro delle Argilliti di Cintoia
III Medio-Basso	3Pa – 3Pb 3Sa – 3Sb	Arenarie di Ponsano, Formazione del Macigno, Formazione di monte Morello, Peridotiti serpentizzate, Sabbie di S. Vivaldo, Sabbie e arenarie, Pietraforte, Membro delle Calcareniti di Dudda
II Medio-Alto	2Pa – 2Pb 2Sa	Depositi alluvionali attivi ed inattivi, Conglomerati Case Stieri, Conglomerati di Lilliano, Formazione della Scaglia Toscana: Membro delle Calcareniti di Montegrossi
I Alto	1P – 1M	Brecce di Grotti, travertini

Tab. 4: Correlazioni tra unità geologiche e grado di vulnerabilità

Sensibilità

Al fine di tutelare gli acquiferi presenti nel proprio territorio, il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena (PTCP2010), prevede tre classi di Sensibilità come di seguito:

- la classe di Sensibilità 1 corrisponde ad "Aree a vincolo elevato":
- la classe di Sensibilità 2 corrisponde ad "Aree a vincolo medio":
- la classe di Sensibilità 3 corrisponde ad "Aree non vincolate":

In recepimento delle Norme di Tutela degli acquiferi del PTCP2010 della Provincia di Siena, sono state riportate infine le perimetrazioni delle aree sensibili, per le quali valgono le prescrizioni espresse all'Art. A2 e A3 del PTCP2010 di Siena a cui si rimanda: dalla sovrapposizione delle aree sensibili del PTCP2010 con la cartografia idrogeologica del PSI si osservano delle discrepanze dovute essenzialmente ad un rilievo di maggior dettaglio effettuato per il PSI.

In relazione alla vulnerabilità degli acquiferi le aree di infiltrazione carsica e l'area di emergenza delle solfatare acide vengono comprese nelle "aree sensibili" di classe 1, anche per le opere di captazione a scopo idropotabile, in riferimento alle zone di tutela assoluta e di rispetto, definite secondo quanto indicato dal Decreto Legislativo 152/06, si applica la disciplina di cui all'art. A2 del PTCP2010 di Siena.

Per le sorgenti il perimetro delle aree di rispetto è stato determinato con i criteri indicati dalla provincia per le aree di salvaguardia, in questo caso, ritenendo possibili infiltrazioni superficiali per fratturazione, la salvaguardia coincide con il bacino versante dell'impluvio locale.

Per le aree urbanizzate si è cercato dove possibile, in relazione ai dati disponibili, di ricostruire l'assetto idrogeologico finalizzato all'individuazione dei corpi idrici sotterranei, alla definizione della loro configurazione e degli schemi della circolazione idrica sotterranea, come indicato per l'abitato di Castellina in Chianti e Radda in Chianti, dove alla scala 1:5.000 sono state riportate le curve isopiezometriche con le relative quote del livello statico sul livello del mare.

ASPETTI SISMICI

L'analisi degli aspetti sismici locali si basa principalmente sull'unione del modello geologico e geologico tecnico, ricostruito nella prima fase di questo studio, con la caratterizzazione sismica derivata dalle indagini in sito; al termine di questa analisi è stato possibile suddividere il territorio in varie microzone caratterizzate da una simile risposta sismica (indicate nella carta MOPS) e quindi identificare, per ogni microzona individuata, l'amplificazione sismica statisticamente più probabile nei range di frequenza previsti dalla normativa (riportata nelle carte di MS2 relative a ciascun intervallo).

Durante la fase di raccolta dei dati geologici pregressi, sono state archiviate molte indagini

sismiche eseguite sia nel territorio aperto che nei centri urbani; nel corso della redazione del presente piano sono stati acquisiti ulteriori dati sismici perché andassero a integrare i dati mancanti per poter eseguire una valutazione degli effetti sismici locali negli otto centri urbani individuati come maggiormente significativi secondo le istruzioni tecniche del programma VEL.

Comune	Centri Urbani	Superficie
Castellina in Chianti	Castellina in Chianti	711.615 m ²
	Fonterutoli	63.949 m ²
Radda in Chianti	Radda in Chianti e La Croce	331.395 m ²
	Badiaccia a Montemuro	13.797 m ²
	La Villa	219.215 m ²
	Lucarelli	2.5031 m ²
	Selvole	7.246 m ²
	Volpaia	22.308 m ²

Tab. 5: Centri urbani e relative superfici

Nei comuni di Radda e Castellina erano già presenti degli studi di microzonazione sismica di primo livello che sono stati quindi rivisti ed approfonditi eseguendo una analisi di secondo livello dopo aver verificato l'applicabilità degli abachi regionali.

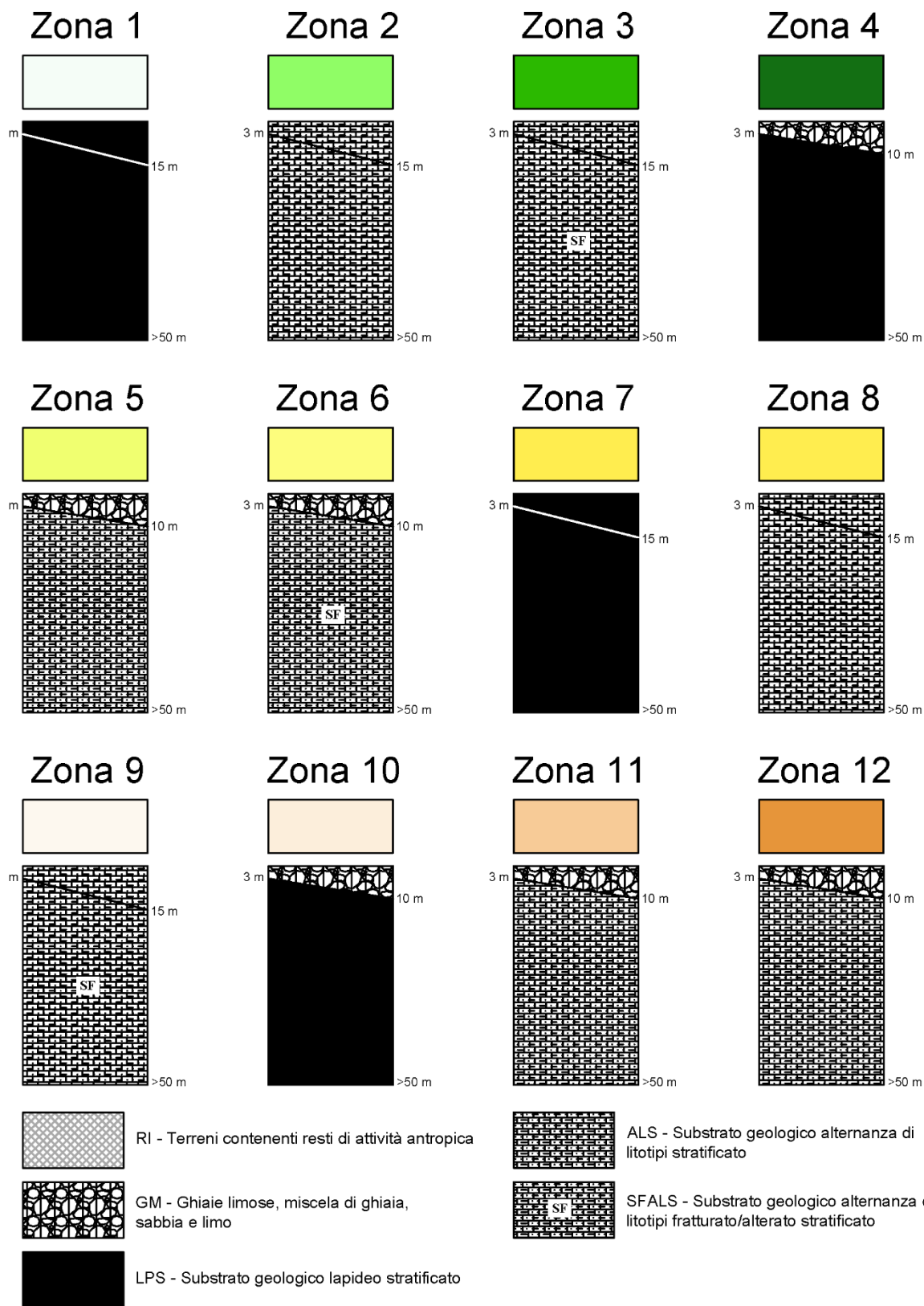
In particolar modo l'approfondimento degli studi di microzonazione ha messo in evidenza che tutte le aree precedentemente considerate come substrato sismico stabile, quindi non soggette ad amplificazione sismica, presentavano una componente superficiale di spessore superiore a 3 m. caratterizzata da velocità sismiche delle onde S inferiore a 800 m/s: di conseguenza è stato necessario rivedere tutto lo studio precedente andando ad individuare i possibili fattori di amplificazione sismica per tutti i centri analizzati considerando tutto il territorio come suscettibile di amplificazione.

Nell'ambito dello studio di microzonazione sono state individuate anche le aree in cui, a parità di modello stratigrafico, fosse possibile un effetto di amplificazione sismica dovuta alla morfologia; in particolare sono state individuate tutte le aree con pendenze superiori a 15° non essendo presenti nelle aree indagate dei rilievi isolati.

Nella revisione della carta delle MOPS quindi sono state individuate 12 microzone omogenee suscettibili di amplificazioni locali, di cui 7 contraddistinte da un analogo schema stratigrafico (dalla 1 alla 6 e la 12) e altre 6 corrispondenti con le prime ma soggette ad amplificazione topografica (dalla 7 alla 11). La zona 12 è stata aggiunta per rendere il diverso comportamento delle ghiaie poste a tetto nelle microzone 5 rispetto alle ghiaie delle alluvioni recenti.

Le successioni stratigrafiche tipo delle varie microzone sono riportate nella figura seguente.

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI



Tab. 6: Stratigrafie delle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Durante la realizzazione della seconda fase della microzonazione sismica è stato possibile verificare la suddivisione precedentemente fatta in microzone omogenee dal punto di vista sismico, verificando che le velocità sismiche delle coperture e le frequenze di sito fossero coerenti all'interno di ogni microzona; nelle zone di Fonterutoli, Castellina in Chianti e La Villa è stato possibile per esempio andare ad approfondire ulteriormente la suddivisione fatta su base geologica nella prima fase, identificando per alcune aree, analizzando le indagini sismiche di nuova realizzazione, una possibile risposta sismica leggermente diversa pur rimanendo nel range stratigrafico identificativo dell'area.

Gli abachi regionali dei fattori di amplificazione sismica realizzati per gli studi di microzonazione sismica di secondo livello si differenziano sulla base dei seguenti fattori:

- Area geografica (il territorio regionale è stato distinto in 5 macroaree: Toscana appenninica, area di transizione, Toscana interna, Amiata e Toscana costiera);
- Tipologia dell'input sismico (in riferimento a differenti classi di accelerazione di picco media);
- Presenza di substrato sismico a profondità maggiore o minore a 30m (ad esclusione dell'area della costa per la quale non è stata effettuata tale distinzione, in virtù di risultati simili);
- Tipo di fattore di amplificazione (per ognuna delle differenziazioni esposte nei precedenti punti sono stati calcolati i tre fattori di amplificazione FA0105, FA0408, FA0711).

Per la scelta degli abachi da utilizzare si sono quindi seguiti i seguenti criteri.

I Comuni di Castellina in Chianti e Radda in Chianti rientrano nella macroarea "**Toscana Interna**".

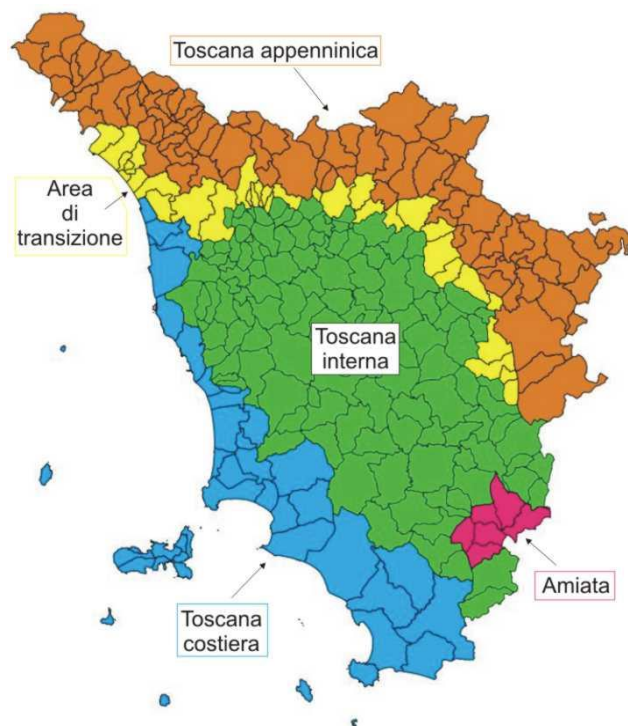


fig. 9: Schema delle differenti macroaree in cui è stato suddiviso il territorio regionale

Attualmente la pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale è stata definita con l'OPCM 3519 del 28 aprile 2006 attraverso la mappa di pericolosità sismica per il territorio nazionale. I valori di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni sono riferiti a suoli rigidi di categoria A ($V_{s30} > 800$ m/s) e rappresentano la pericolosità sismica di base del territorio.

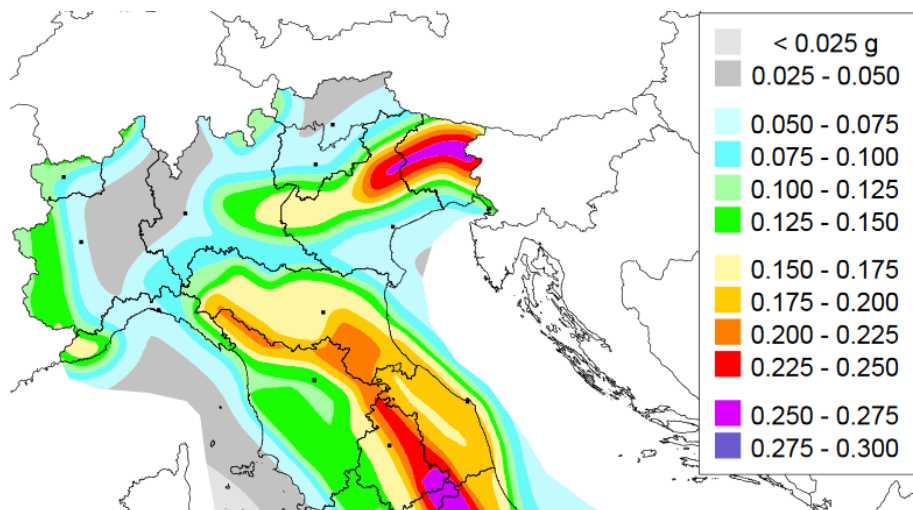


fig. 10 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo, punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005

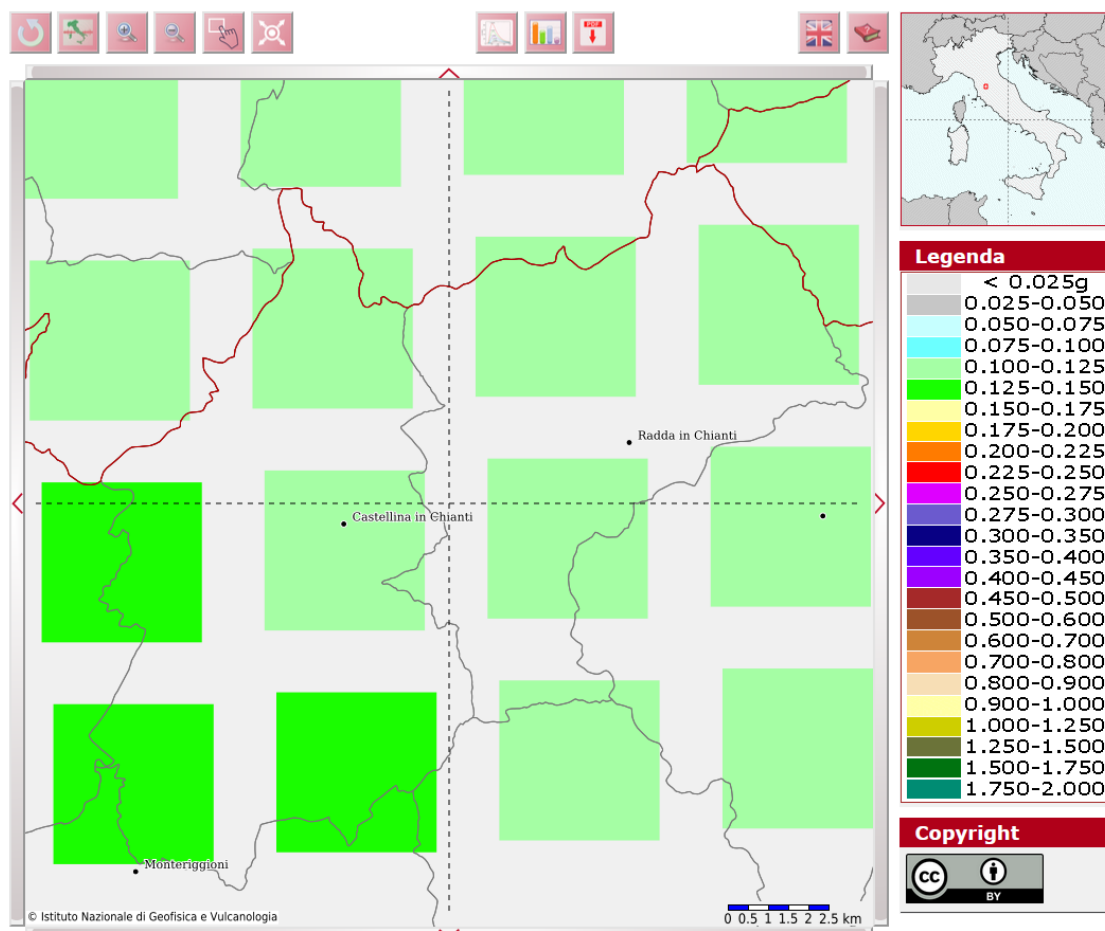


fig. 11: Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo estratta dal sito <http://esse1-gis.mi.ingov.it/>

Dalle carte sopra riportate è possibile dedurre che il territorio oggetto del Piano Strutturale fa parte di un'area caratterizzata dai valori dell'accelerazione massima compresi nell'intervallo tra **0,100 e 0,125 g**, quindi si utilizzeranno gli abachi relativi alle aree con **valore di $a_g < 0.125g$** ; la porzione Sud-occidentale del territorio di Castellina in Chianti è in effetti caratterizzata da valori dell'accelerazione massima compresi nell'intervallo tra 0,125 e 0,150 g, ma in tale porzione di territorio non sono presenti centri urbani oggetto di analisi di dettaglio in questa sede.

I territori dei due comuni analizzati sono caratterizzati, quantomeno nei centri analizzati, da un ridotto spessore dei terreni di copertura o di alterazione, si è quindi optato per gli abachi relativi alle zone con substrato sismico a **meno di 30m** dalla superficie.

Toscana Interna (Substrato sismico $\leq 30m$)



Valore di a_g ($T_r=475$ anni) $< 0.125g$



fig. 12: Abaco scelto per il calcolo dei fattori di amplificazione sismica

Una volta selezionato l'abaco regionale di riferimento, i parametri geologici s.l. d'ingresso, per poter estrapolare il valore del fattore di amplificazione, sono due:

- Il periodo fondamentale di vibrazione del sito (T0) o la corrispondente frequenza fondamentale (f0);
- Il valore della velocità media delle Onde S nei primi 30 metri di sottosuolo (Vs30) o, se il basamento sismico si trova a meno di 30 metri dalla superficie, il valore della velocità media delle onde S fino al basamento sismico (Vsh).

Dove non erano disponibili valori di frequenza fondamentale o velocità media delle onde S è stato necessario utilizzare i valori desunti, per lo stesso tipo di microzona, da indagini eseguite in altre aree.

Nell'area dei due comuni inoltre sono state analizzate molte misure HVSR che, pur in

contesti senza substrato sismico affiorante, non presentavano picchi di frequenze significativi ai fini della microzonazione (perché con ampiezze troppo basse o perché riferibili a contrasti eccessivamente superficiali); per il calcolo dei fattori di amplificazione delle aree interessate da tali misure si è quindi preferito utilizzare criteri legati alla ricostruzione geologica della microzona invece dell'utilizzo delle tabelle regionali.

Per le aree omogenee individuate sono stati quindi calcolati i fattori di amplificazione basandosi sulle coppie velocità/frequenza ritenute più significative dal punto di vista geologico e statistico, riportate nella seguente tabella.

MOPS	GEOTEC	LOCALITA'	IndPu	F0	a0	classe fo	IndLn	VSEQ	classe	FA01-05	FA04-08	FA07-11
2001	LPS	VOLPAIA	052023P170	3.37	2.5	n.s.	052023L15	719	700	1.2	1.1	1
		RADDA	052023P7	13.5	1.8	n.s.				1.2	1.1	1
		LA CROCE	52023159	3.75	2.3	n.s.				1.2	1.1	1
		BADIACCIA	052023P162	5.54	1.91	n.s.				1.2	1.1	1
		FONTERUTOLI SUD	052005P215	14.63	2.4	n.s.	052005L42	300	300	1.4	1.1	1
		FONTERUTOLI NORD	052005P214	15.6	2.2	n.s.	052005L103	589	500	1.3	1.1	1
		CASTELLINA A	052005P216	16.84	3.96	>8	052005L37	430	500	1.3	1.1	1
		CASTELLINA B	052005P206	5.44	4.19	5.5				1.3	1.1	1
		CASTELLINA C	052005P43	30	4.6	>8	425	500	500	1.3	1.1	1
			052005P45									
CASTELLINA D	052005P210	1.1	2.43	n.s.				1.3	1.1	1.1		
Castellina E	052005P219	14.62	2.4	n.s.	052005L37	430	500	1.3	1.1	1.1		
2002	ALS	LA CROCE	052023P24	4.03	2	n.s.	052023L17	547	500	1.3	1.1	1
		RADDA	052023P13	7.9	2.4	n.s.				1.3	1.1	1
		LUCARELLI	052023P174	6.51	2.71	6.5				1.4	1.1	1
		LA VILLA	052023P1	4.7	2.1	n.s.				052023L42	458	500
			052023P2	17.9	1.8	n.s.	1.3	1.1	1			
			052023P5	2.3	1.4	n.s.	1.3	1.1	1			
			052023P169	2.29	2.6	n.s.				1.3	1.1	1
			052023P15	10.8	2.2	n.s.	052023L39	302	300	1.4	1.1	1
		CASTELLINA A	052005P205	25.9	2.7	>8	052005L44	413	500	1.3	1.1	1
CASTELLINA B	052005P218	5.18	2.76	n.s.	1.3	1.1				1		
2003	SFALS	RADDA	052005P160	2.75	4.2	75° perc.	052023L1	629	700	1.2	1.1	1
		LA VILLA	052023P24	4	2	n.s.				1.2	1.1	1
		CASTELLINA	052005P213	22	2.6	>8	052005L102	335	300	1.6	1.1	1
2004	GM/LPS	LA CROCE	052023P10	4	2	n.s.	052023L9	626	700	1.2	1.1	1
		RADDA	052023P11	1.454	1.68	n.s.	052023L40	449	500	1.3	1.1	1
		CASTELLINA	052005P209	31.3	2.6	n.s.	052005L39	375	300	1.3	1.1	1
2005	GM/ALS	LA CROCE	052023P156	12.3	2.7	>8	052023L38	522	500	1.3	1.1	1
		BADIACCIA	052023P164	4.22	2.6	4.5				1.6	1.3	1.1
		RADDA	052023P12	2.3	1.9	n.s.				1.3	1.1	1
		LA VILLA	052023P168	1.4	2.05	n.s.				1.3	1.1	1
2006	GM/SFALS	RADDA	052023P161	3.03	3.62	3.5	052023L38	522	500	1.6	1.5	1.2
		LA VILLA	052023P157	3.7	1.95	n.s.				1.3	1.1	1
2007	LPS (2001>15°)	SELVOLE	052023P166	2.15	1.47	n.s.	052023L15	719	700	1.2	1.1	1
		RADDA	052023P34	11.3	2.97	>8				1.2	1.1	1
		LA CROCE	52023159	3.75	2.4	n.s.				1.2	1.1	1
		BADIACCIA	052023P163	4.1	2.95	4.5				1.2	1.1	1
		VOLPAIA	052023P171	3.79	2.15	n.s.				1.2	1.1	1

MOPS	GEOTEC	LOCALITA'	IndPu	F0	a0	classe fo	IndLn	VSEQ	classe	FA01-05	FA04-08	FA07-11
		CASTELLINA A	052005P216	16.84	3.96	>8	052005L37	430	500	1.3	1.1	1
		CASTELLINA B	052005P208	4.6	2.7	4.5				1.6	1.3	1.1
		CASTELLINA D	052005P210 052005P45	1.1	2.4	n.s.		425	500	1.3	1.1	1
2008	ALS (2002>15°)	LUCARELLI	052023P173	2.68	2.41	n.s.	052023L42	458	500	1.3	1.1	1
		LA VILLA	052023P1	4.7	2.1	n.s.				052023L42	458	500
			052023P2	17.9	1.8	n.s.	1.3	1.1	1			
			052023P5	2.3	1.4	n.s.	1.3	1.1	1			
			052023P169	2.29	2.33	n.s.	1.3	1.1	1			
		RADDA	052023P15	10.8	2.2	n.s.	052023L39	302	300	1.4	1.1	1
		LA CROCE	052023P13	7.9	2.4	n.s.	052023L42	458	500	1.3	1.1	1
		CASTELLINA A	052023P24	4.03	2	n.s.	052023L17	547	500	1.3	1.1	1
CASTELLINA A	052005P205	25.9	2.7	n.s.	052005L44	413	500	1.3	1.1	1		
2009	SFALS (2003>15°)	CASTELLINA	052005P213	22	2.6	>8	052005L102	335	300	1.6	1.1	1
2010	GM/LPS (2004>15°)	LA CROCE	052023P10	4	2	n.s.	052023L9	626	700	1.2	1.1	1
		RADDA	052023P11	1.454	1.68	n.s.	052023L40	449	500	1.3	1.1	1
		BADIACCIA	052023P11	1.454	1.68	1.5	052023L40	449	500	1.3	1.1	1
2011	GM/ALS (2005>15°)	LA CROCE	052023P156	12.3	2.7	>8	052023L38	522	500	1.3	1.1	1
2012	GM/ALS ALLUVIONI	LUCARELLI	052023P158	25	3.2	>8	052023L41	506	500	1.3	1.1	1

n.s.= non significativo

Tab. 7: riferimenti principali utilizzati per il calcolo dei fattori di amplificazione

AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Per la definizione delle aree a pericolosità geologica si è tenuto conto sia degli elementi litologici, della giacitura, delle pendenze e dell'uso del suolo.

Per le pendenze sono state individuate 4 classi; 0-10°, 10-20°, 20-30° e >30° per i terreni non stratificati granulari e coesivi (vedi tab.8), mentre per i litotipi stratificati sono state individuate 5 classi; 0-15°, 15-20°, 20-25°, 25-35° e >35° (vedi tab.9).

Per l'uso del suolo sono state selezionate le informazioni delle tavole agronomiche del Piano Strutturale Intercomunale relative alla copertura boschiva ai terreni e terrazzamenti abbandonati ed alle colture specializzate.

Per quanto riguarda gli elementi litologici si è fatto riferimento alle unità litotecniche e sono state raggruppate per caratteristiche analoghe. In particolare sono state differenziate le seguenti unità litologiche: terreni granulari e coesivi (GM, SM, CL, CO, SFCOS), terreni granulari cementati, travertini e flysch argilloso-calcarei (GR, SFALS, SFGRS, SFLP, LC), litoidi stratificati (ALS, LPS).

Le categorie di assetto di stratificazione sono state assimilate a favore della semplificazione alle situazioni più cautelative, ossia franapoggio meno inclinato del pendio ed accorpando franapoggio più inclinato del pendio, reggipoggio e traversopoggio in quanto non comportano differenziazione nelle classi di pericolosità.

Per la determinazione della pericolosità si è ritenuto opportuno separare le combinazioni della matrice nei casi corrispondenti alle frane attive così come derivate dalla carta geomorfologica, attribuendo valori di pericolosità massima, questo criterio è stato allargato anche agli altri processi geomorfologici (scarpate di erosione fluviale, aree interessate da alvei di erosione ed orli di scarpata attivi) che determinano l'inclusione nella classe di pericolosità geologica molto elevata (G4).

Le classi di pericolosità rappresentate nell'elaborato risultano dall'incrocio delle strutture fisico-geologiche del territorio (litologia, acclività, giacitura degli strati) con l'influenza delle modifiche negative e positive sullo stato naturale, dovuta alle attività umane, (soprattutto agricole) e corrette dall'impedenza relativa alla copertura boschiva.

LITOTIPI NON STRATIFICATI USO DEL SUOLO	UNITA' LITOTECNICHE			
	GM, SM, CL, CO, SFCOS TERRENI GRANULARI E COESIVI			
PENDENZE	0°-10°	10°-20°	20°-30°	>30°
COLTURE SPECIALIZZATE	G2	G3	G3	G3
BOSCO	G2	G2	G3	G3
TERRENI E TERRAZZAMENTI ABBANDONATI	G2	G3	G3	G3

Tab. 8: Correlazione litologia/pendenza versanti /uso del suolo

LITOTIPI STRATIFICATI USO DEL SUOLO	UNITA' LITOTECNICHE									
	GR, SFALS, SFGRS, SFLP, LC TERRENI GRANULARI CEMENTATI FLISH ARGILLOSO CALCAREI E TRAVERTINI					ALS, LPS LITOIDI STRATIFICATI				
	PENDENZE									
<i>FRANAPOGGIO MENO INCLINATO DEL PENDIO</i>	0°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-35°	>35°	0°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-35°	>35°
COLTURE SPECIALIZZATE	G2	G2	G3	G3	G3	G2	G2	G2	G3	G3
BOSCO	G2	G2	G2	G3	G3	G2	G2	G2	G3	G3
TERRENI E TERRAZZAMENTI ABBANDONATI	G2	G3	G3	G3	G3	G2	G3	G3	G3	G3
<i>REGGIPOGGIO, TRAVERSOPOGGIO, FRANAPOGGIO PIÙ INCLINATO DEL PENDIO</i>	0°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-35°	>35°	0°-15°	15°-20°	20°-25°	25°-35°	>35°
COLTURE SPECIALIZZATE	G2	G2	G2	G3	G3	G2	G2	G2	G2	G3
BOSCO	G2	G2	G2	G2	G3	G2	G2	G2	G2	G3
TERRENI E TERRAZZAMENTI ABBANDONATI	G2	G2	G3	G3	G3	G2	G2	G3	G3	G3

Tab. 9: Correlazione litologia/pendenza versanti/giacitura strati/uso del suolo

Pericolosità geologica molto elevata Classe G.4

Aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e relative aree di evoluzione ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo.

Sono compresi in questa classe i fenomeni morfologici attivi ed in particolare:

- frane attive comprensive della zona di distacco, zona di scorrimento e zona di accumulo e possibile evoluzione
- orli di scarpata attivi
- scarpate di erosione fluviale
- aree interessate da alvei in erosione

Pericolosità geologica elevata Classe G.3

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15°.

Le aree a pericolosità geomorfologica elevata sono soggette al rischio di riattivazione di dissesti originatisi in passato o alla evoluzione di situazioni al limite della stabilità. Sono state inserite in questa classe di pericolosità:

- aree interessate da frane quiescenti, da deformazioni gravitative profonde ed aree potenzialmente instabili;
- orli di scarpata quiescenti;
- scarpate di degradazione
- corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15°;
- versanti su roccia (calcari, arenarie o flysch) con pendenza superiore a 35°;
- Conoidi alluvionali;
- aree carsiche;
- aree estrattive attive ed esaurite;
- aree con terrazzamenti abbandonati con pendenze superiori a 10° in terreni pliocenici e miocenici argillosi, limosi sabbiosi e superiori a 15° nei terreni granulari cementati e nei litotipi stratificati ;
- rilevati artificiali (dighe).

Pericolosità geologica media Classe G.2

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15°.

E' la classe in cui ricade genericamente tutto il territorio quando non siano presenti elementi sfavorevoli che indichino una pericolosità maggiore; rientrano in questa classe anche le frane stabilizzate ed i depositi travertinosi.

Pericolosità geologica bassa Classe G.1

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti il verificarsi di processi morfoevolutivi.

Fanno parte di questa classe le aree subpianeggianti di fondovalle; corrispondono alle zone indicate nella Carta Geologica come: Depositi alluvionali attivi ed inattivi

Pericolosità geologica

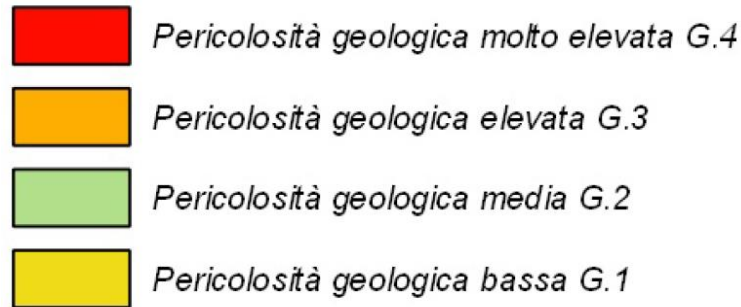


fig. 13: Legenda carta della pericolosità geologica

AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

La sintesi di tutte le informazioni derivanti dagli studi di MS di livello 1 e 2, consente la valutazione delle condizioni di pericolosità sismica locale delle aree studiate all'interno del territorio urbanizzato secondo la seguente classificazione:

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4)

Ricadono in questa classe:

- Aree interessate da instabilità di versante attiva e relativa area di evoluzione che pertanto potrebbero subire una accentuazione del movimento dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici.

Pericolosità sismica locale elevata (S.3)

Ricadono in questa classe:

- aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti (depositi antropici);
- zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (viene definito un buffer di 10 m. intorno al contatto stratigrafico);
- 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 ed indeterminate, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente instabili per deformazione superficiale e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;

Pericolosità sismica locale media (S.2):

Ricadono in questa classe:

- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione $(F_x) \leq 1.4$;
- 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;

Si specifica che, per “alto contrasto di impedenza sismica”, sono da intendersi situazioni caratterizzate da rapporti tra le velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s) del substrato sismico di riferimento e delle coperture sismiche sovrastanti - oppure all'interno delle coperture stesse - almeno pari a 2, come stimato dalle indagini sismiche. In alternativa, la medesima situazione è individuabile mediante il valore relativo all'ampiezza del picco di frequenza fondamentale delle misure passive di rumore ambientale a stazione singola, che deve essere almeno pari a 3.

Si specifica inoltre che, per “alcune decine di metri”, sono da intendersi spessori indicativamente intorno a 40 metri.

Non viene prevista la classe (S.1) in quanto dalle indagini geofisiche di archivio e quelle effettuate, non viene verificata la presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento, evidenziando quindi la possibilità di fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

LEGENDA

Aree a pericolosità sismica locale

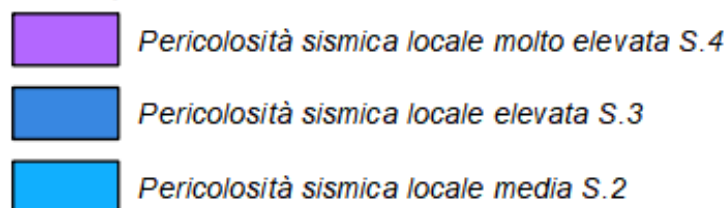


fig. 14: Legenda carta della pericolosità sismica

ATTIVITA' ESTRATTIVE

Il Piano Regionale Cave (PRC) indica due aree come giacimenti, il comprensorio 79 *Inerti naturali Poggibonsi* codice giacimento 09052005014001 nel comune di Castellina in Chianti ed il comprensorio 58 *Sedimentarie Chianti* codice giacimento 09052023060001 nel Comune di Radda in Chianti; nelle figure che seguono sono riportate le zone così individuate

dalla cartografia regionale per il territorio dei due comuni.

Allo stato attuale risulta attiva solo cava nel comune di Castellina in Chianti denominata Gretole, mentre quella nel comune di Radda in Chianti risulta inattiva da molti anni.

Comune	Nome	Uso
Castellina in Chianti	09052005014001 Gretole	Materiali per usi industriali e per costruzioni
Radda in Chianti	09052023060001 Caparsa	

Nelle cartografie del PSI sono stati riportati i perimetri dei giacimenti di cui all'art. 8 comma 2, individuati nell'elaborato PR07 – GIACIMENTI e PR08 ATLANTE DEI GIACIMENTI del PRC che costituiscono invarianti strutturali ai sensi dell'art. 5 della L.R. 65/2014 e nella carta geomorfologica sono stati riportati anche i siti inattivi (SED) di cui all'elaborato QC10 – SITI INATTIVI del PRC; per quanto riguarda invece la stima preventiva delle potenzialità del giacimento, finalizzata alla definizione della proposta di ripartizione delle quote di produzione sostenibile, non essendo state ancora definite tra i Comuni dei due comprensori, si rimanda al Piano Operativo.

Castellina in Chianti 09052005014001- Gretole

L'area estrattiva, attualmente in attività interessa terreni di natura sabbioso-conglomeratica per uso industriale e costruzioni, sulla base di del progetto autorizzato viene indicata una volumetria residua di 2.400.000 m³. La coltivazione della cava potrà proseguire per spianamenti orizzontali o inclinati, esauriti in ordine discendente, a formare una morfologia a gradoni con inclinazione massima di 60° rispetto all'orizzontale. Il recupero, al termine delle lavorazioni, dovrà prevedere la sistemazione dei fronti di scavo utilizzando il suolo ed il materiale sterile accantonato per il recupero morfologico. L'area potrà essere ricondotta all'uso del suolo originario, in relazione alla localizzazione ed alla morfologia finale dell'area. Il recupero dovrà prevedere la completa dismissione degli impianti di lavorazione e di tutte le infrastrutture a servizio dell'attività estrattiva, ivi compresi i bacini di sedimentazione posti a monte dell'area di cava.

Radda in Chianti 09052023060001 – Caparsa

Il giacimento interessa per la maggior parte terreno incolto e per una piccola parte un'area coperta da bosco, che comunque in relazione alla pendenza dei versanti, la sua asportazione non determina aumento del rischio di erosione del suolo. Considerata la limitata estensione della superficie boscata lo stesso non concorre ad una diminuzione della capacità di conservazione della biodiversità ed alla capacità di tutelare la qualità dell'acqua. Il basso grado di permeabilità delle litologie presenti nel giacimento non consentono la formazione di falde acquifere e/o di sorgenti garantendo al non interferenza dell'attività estrattiva con le stesse. L'area del giacimento come detto non presenta sistemazioni agronomiche tradizionali e colturali ne sono presenti fenomeni gravitativi attivi e/o quiescenti.

Nel giacimento sono estraibili argilliti della Formazione di Villa a Radda per uso industriale e costruzioni (laterizi), sulla base di una ricognizione planivolumetrica viene stimata una

consistenza volumetrico-dimensionale di 60.000 m³. Ai fini della tutela del giacimento i terreni all'interno dello stesso, possono essere utilizzati ai soli fini agricoli.

In considerazione della morfologia dell'area interessata dal giacimento e di quelle contigue l'escavazione del materiale dovrà avvenire per sbassamenti con pendenza unica, senza la formazione di gradonature, al fine di un ripristino morfologico destinato alla riconduzione all'uso agricolo dell'area, una volta terminata l'escavazione. L'attività di escavazione dovrà essere accompagnata da una attenta gestione della rete di smaltimento delle acque in quanto per la naturale impermeabilità dei terreni oggetto di sfruttamento, il deflusso superficiale assume notevole valenza rispetto all'infiltrazione nel sottosuolo che risulta pressoché nulla. Al fine di ricondurre l'area, al termine della coltivazione, al suo uso originario del suolo (agricolo), particolare attenzione e cura dovrà essere posta nella conservazione del suolo in quanto già allo stato naturale si presenta di limitato spessore e scarsamente evoluto, e per tali motivi di notevole importanza.

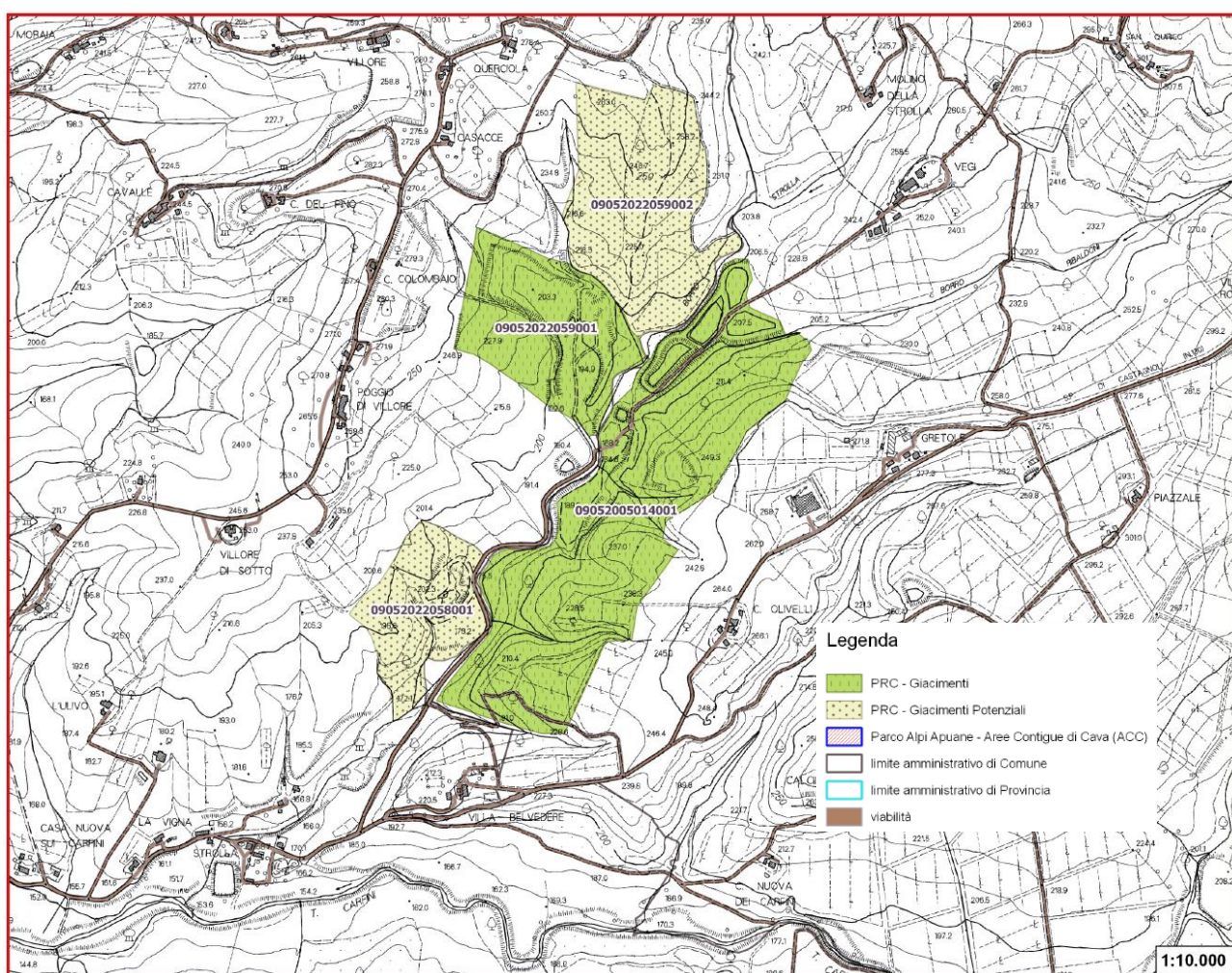


fig. 15: Carta dei giacimenti – Comune di Castellina in Chianti

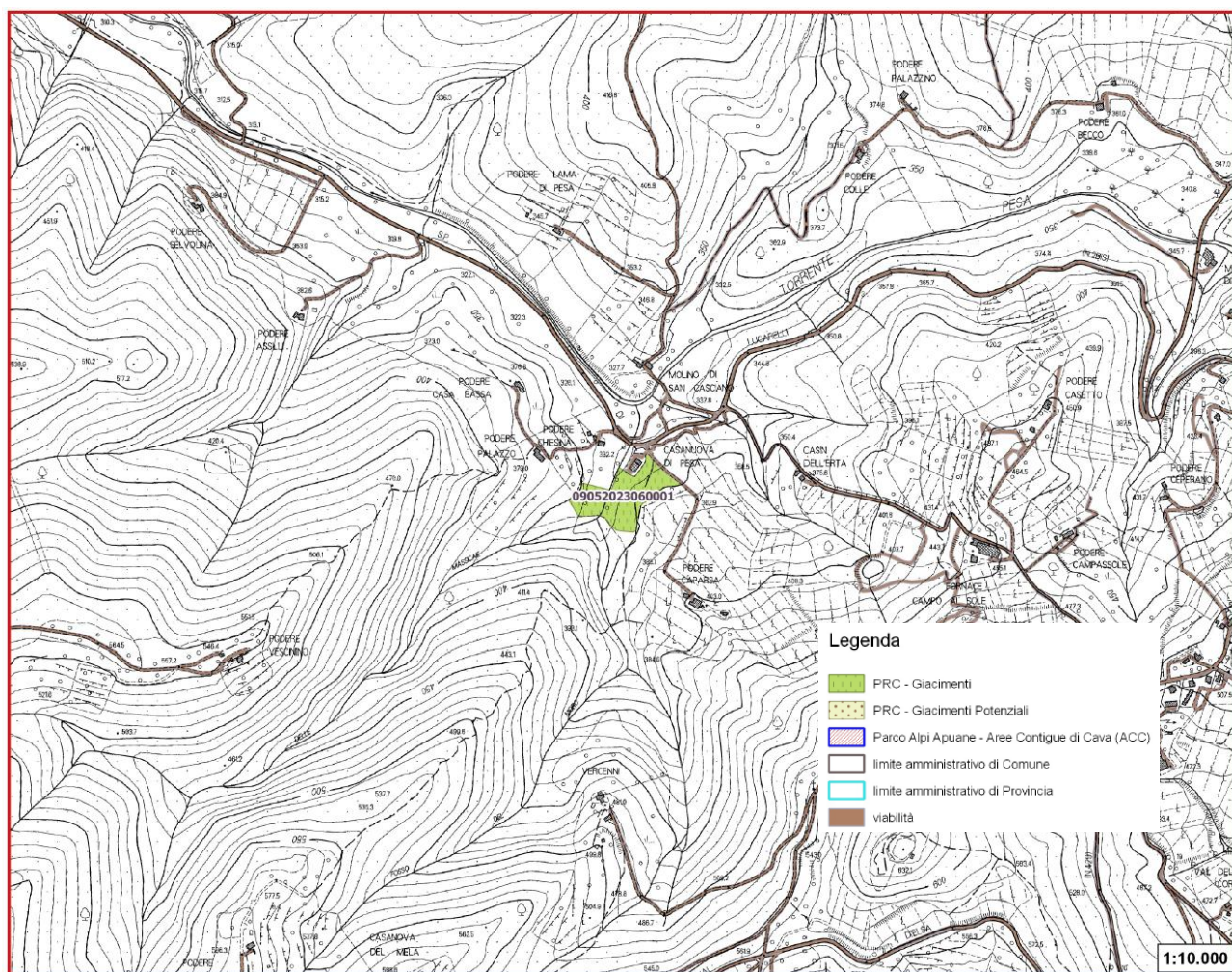


fig. 16: Carta dei giacimenti – Comune di Radda in Chianti

DIRETTIVE PER LA FORMAZIONE DEL PIANO OPERATIVO

Pericolosità e fattibilità

Ai sensi del DPGR.n.5/R/20 in attuazione dell'Art. 104 della L.R. n. 65/14 lo studio geologico di supporto al Piano Strutturale definisce le caratteristiche di pericolosità del territorio dei Comuni. In particolare definisce la pericolosità geologica, da alluvioni e sismica sulla base degli aggiornamenti delle cartografie geologiche del Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale, degli studi di Microzonazione Sismica e delle analisi idrologico-idrauliche di dettaglio condotte specificatamente sul reticolo idrografico principale.

Le condizioni di fattibilità sono definite in funzione delle situazioni di pericolosità e di rischio e specificano gli studi e le indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio e le eventuali opere da realizzare per la mitigazione del rischio. La mitigazione del rischio è perseguita attraverso azioni combinate per la riduzione della pericolosità e della vulnerabilità degli elementi esposti.

Condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

La Carta della Pericolosità Geologica individua zone omogenee del territorio all'interno delle quali si evidenziano i fattori geologici e geomorfologici, strutturali e dinamici, che si configurano come condizioni predisponenti il dissesto idrogeologico. Qualsiasi azione di trasformazione dei caratteri geomorfologici del suolo dovrà tenere in debita considerazione le problematiche geologiche individuate all'interno di ciascuna area secondo la classificazione della Carta di pericolosità Geologica.

Il Piano Operativo dovrà definire:

- una classificazione di fattibilità per tutti gli interventi ammessi dal PO sulla base del rapporto tra il grado di pericolosità dell'area di intervento e la vulnerabilità delle realizzazioni previste;
- le necessarie prescrizioni da associare ad ogni classe di fattibilità tenendo conto degli indirizzi previsti nel DPGR.n.5/R/20 al punto 3.2;
- la conformità delle previsioni edilizie ed urbanistiche alle NTA del PAI vigente.

Condizioni di fattibilità in relazione al rischio da alluvioni

Per quanto riguarda il rischio da alluvioni si rimanda alla relazione di supporto agli studi idrologici-idraulici.

Condizioni di fattibilità in relazione a problematiche idrogeologiche

La Carta Idrogeologica individua differenti areali di vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee rispetto ai quali è necessario attuare azioni di tutela e di salvaguardia in relazione alla possibilità di inquinamento.

Il Piano Operativo dovrà prevedere specifiche normative per la salvaguardia della risorsa idrica mediante preventiva o contestuale esecuzione di interventi di eliminazione o mitigazione dello stato di rischio idrogeologico accertato o potenziale, tenendo conto della natura della trasformazione e delle attività ivi previste, nonché contenere i possibili rischi d'inquinamento della risorsa idrica.

Condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

La Carta Della Pericolosità Sismica elaborata sulla base degli studi di MS, riporta l'articolazione delle classi di pericolosità sismica per i principali centri abitati del territorio dei due comuni.

Il Piano Operativo dovrà definire:

- una classificazione di fattibilità per tutti gli interventi ammessi dal PO sulla base del rapporto tra grado di pericolosità dell'area di intervento e la vulnerabilità delle realizzazioni previste;
- le necessarie prescrizioni da associare ad ogni classe di fattibilità tenendo conto degli indirizzi previsti nel DPGR.n.5/R/20 al punto 3.6.