



COMUNE DI POGGIBONSI
(Provincia di Siena)



Sindaca

Susanna Cenni

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Vito Disabato

Collaboratori:

Arch. Simona Mezzedimi, Dott.ssa Carla Bimbi, Roberto Gori

Garante dell'informazione e della partecipazione

Dott.ssa Tatiana Marsili

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Mauro Ciampa - Coordinatore

Studio Architetti Associati Ciampa

Arch. Chiara Ciampa

Arch. Giovanni Giusti

Digitalizzazione elaborati cartografici

Pianif. Junior Anita Pieroni

Valutazione Ambientale Strategica e Territorio Rurale

Dott. Agr. Elisabetta Norci

Collaboratori:

Stefano Calloni - Dott. Agr. Edoardo Manfredini - Dott. Giuseppe Malfitana

Studi Idraulici

Ing. Alessio Gabbrielli

Studi Geologici

Dott. Geol. Michele Sani

Quadro di Progetto o Conoscitivo

Relazione illustrativa indagini geologico-tecniche

Scala 1:10.000

ADOZIONE

TAVOLA

G5

INDICE

1. PREMESSA	1
2. LA CARTA GEOLOGICA (tavola G1)	3
2.1. Inquadramento geologico	4
2.2. Stratigrafia	4
2.2.1. Dominio Ligure Esterno (Cretacico - Paleocene)	4
2.2.1.1. Argille varicolori con calcari AVA (Cretacico)	4
2.2.1.2. <i>Arenarie e siltiti silicoclastiche - carbonatiche PTF</i> <i>(Cretacico)</i>	4
2.2.1.3. Argilliti grigio - bruno e calcilutiti FIA (Cretacico sup. - Paleocene)	5
2.2.1.4. Flysch di Monteverdi Marittimo MTV (Cretacico sup. - Paleocene)	5
2.2.2. Depositi lacustri del Turoliano inf.	5
2.2.2.1. Argille con intercalazioni di arenarie e conglomerati FOS (Turoliano inf.)	5
2.2.3. Depositi lacustri e lagunari post - evaporitici messiniani	7
2.2.3.1. Argille del Casino SIN (Turoliano sup.)	7
2.2.3.2. Conglomerati poligenici MESb (Turoliano sup.)	7
2.2.3.3. Sabbie e arenarie MESc (Turoliano sup.)	7
2.2.4. Depositi marini pliocenici	7
2.2.4.1. Conglomerati marini poligenici PLIb (Zancleano - Piacenziano)	7
2.2.4.2. Argille sabbiose e limi di colore variabile da nocciola a grigio FAAb (Zancleano - Piacenziano)	8
2.2.4.3. Argille e argille siltose grigio - azzurre localmente fossilifere FAA (Zancleano - Piacenziano)	8
2.2.4.4. Sabbie e arenarie gialle PLIs (Zancleano - Piacenziano)	8
2.2.4.5. Calcareniti e calciruditi bioclastiche PLIc (Zancleano - Piacenziano)	8
2.2.5. Depositi continentali Rusciniati e Villafranchiani	9
2.2.5.1. Travertini di Massa Marittima VILt (Pliocene - Pleistocene) ...	9
2.2.5.2. Conglomerati VILa (Rusciniato - Villafranchiano)	9
2.2.6. Depositi pleistocenici	9
2.2.6.1. Depositi alluvionali terrazzati bnb (Pleistocene medio - superiore)	9
2.2.6.2. Travertini e calcari continentali f1b (Pleistocene medio - superiore)	9
2.2.7. Depositi olocenici	9
3. LA CARTA GEOMORFOLOGICA (tavola G2)	10
4. LA CARTA IDROGEOLOGICA (TAVOLA G3)	11
5. LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA (tavola G4)	13
6. LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (tavola S11)	15

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Quadro di unione della Carta Tecnica Regionale, delimitazione del Comune di Poggibonsi (in colore rosso) e dei due fogli (nord e sud) in cui sono suddivise le cartografie tematiche redatte (in colore verde).	2
Figura 2 - Distribuzione dei principali bacini di sedimentazione neogenici in Toscana (da AA.VV. - Atlante dei dati biostratigrafici in Toscana).	6
Figura 3 - Suddivisione in classi di permeabilità dei terreni affioranti nel territorio del Comune di Poggibonsi. Le sigle si riferiscono a quelle di cui alla Carta geologica di tavola 1.	12
Figura 4 - Suddivisione per utilizzo dei 326 pozzi censiti all'anagrafe dei pozzi della Provincia di Siena, perforati nell'acquifero del Fiume Elsa nel territorio del Comune di Poggibonsi.	12

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Classi di pericolosità geologica.	13
Tabella 2 - Schema che riporta le principali condizioni per la stesura della Carta di pericolosità geologica.	14

* * *

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è stata redatta a seguito dell'incarico ricevuto dall'Amministrazione Comunale di Poggibonsi (Provincia di Siena), ed è finalizzata a fornire idonee indagini geologico – tecniche di supporto al Piano Strutturale Comunale. La presente relazione tecnica rappresenta quindi la descrizione della metodologia adottata nella redazione degli elaborati prodotti che sono di seguito elencati:

- G1N -Carta geologica
- G1S -Carta geologica
- G2N - Carta geomorfologica
- G2S - Carta geomorfologica
- G3N - Carta idrogeologica
- G3S - Carta idrogeologica
- G4N - Carta della pericolosità geologica
- G4S - Carta della pericolosità geologica
- S11N – Carta della pericolosità sismica
- S11S – Carta della pericolosità sismica

Come base topografica per le cartografie sopra elencate è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 fornita direttamente dall'Amministrazione Comunale di Poggibonsi, il cui rapporto tra elementi e confine comunale è rappresentato nella figura 1. Le varie sezioni cartografiche (sei in tutto: 286060, 286070, 286100, 286110, 286140, 286150) sono state assemblate e gli elaborati sono stati stampati in due fogli che assieme coprono tutto il territorio comunale; per ogni carta tematica è stato quindi predisposto il foglio nord ed il foglio sud (figura 1) che si sovrappongono tra loro di alcuni centimetri. Si fa presente che per quanto riguarda l'aspetto della Microzonazione Sismica si rimanda alla specifica relazione e alle tavole allegate. Nella presente invece sarà trattata la Carta della pericolosità sismica.

Per l'esecuzione degli elaborati tecnici si è fatto riferimento alla normativa regionale vigente rappresentata dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020, n. 5R *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 e*

dalla Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche*. Tali normative, in attuazione dell'articolo 104 della Legge Regionale del 10 novembre 2014, n. 65 *Norme per il governo del territorio*, disciplinano la formazione degli strumenti necessari alla pianificazione territoriale e urbanistica. In particolare, regolarizzano le direttive per la predisposizione di analisi e approfondimenti tecnici, denominati indagini, finalizzate a:

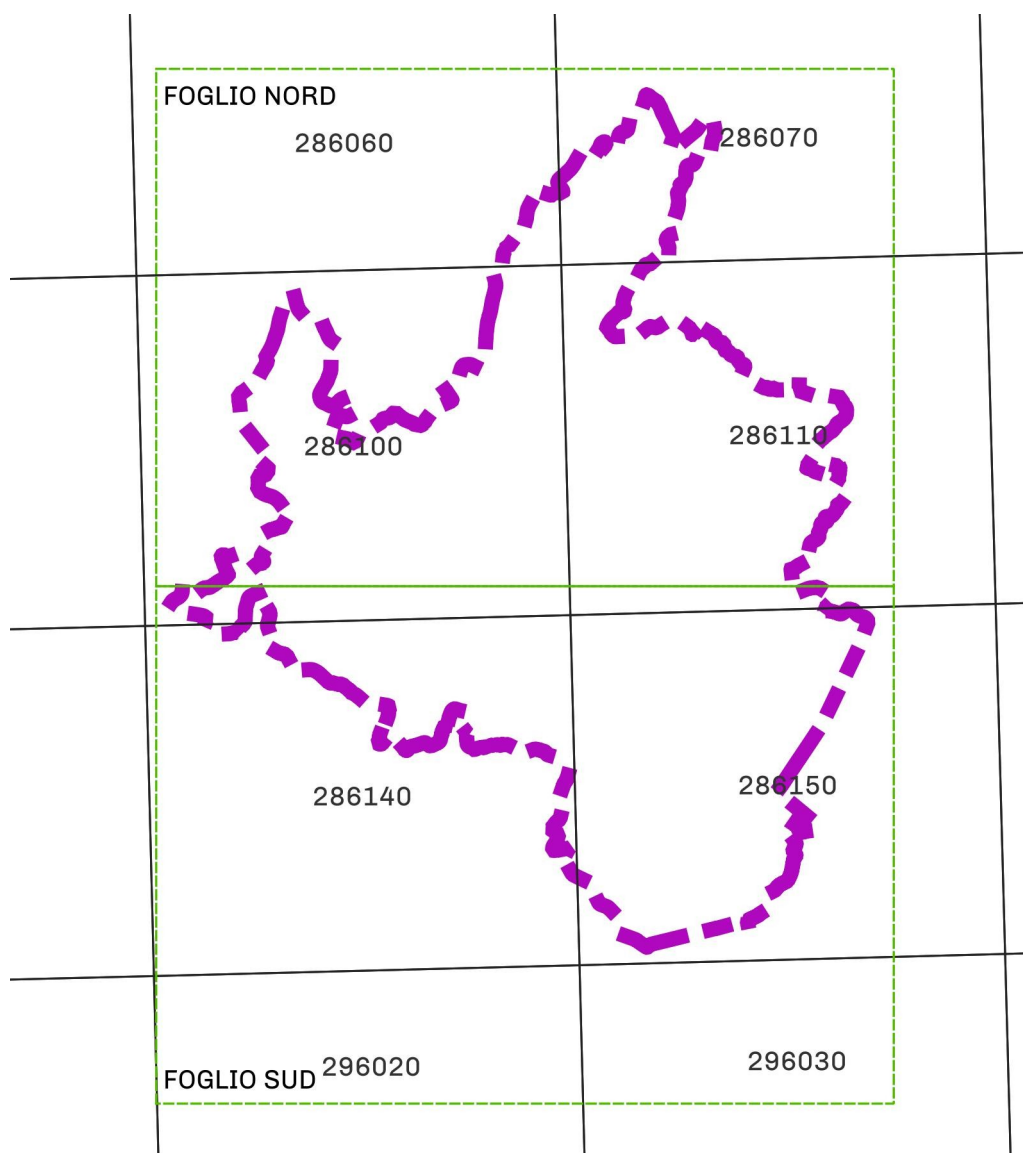


Figura 1 - Quadro di unione della Carta Tecnica Regionale, delimitazione del Comune di Poggibonsi (in colore viola) e dei due fogli (nord e sud) in cui sono suddivise le cartografie tematiche redatte (in colore verde).

- verificare la pericolosità del territorio: devono essere presi in considerazione gli aspetti geologici, valutando la presenza di fenomeni franosi attivi e potenziali, i fenomeni erosivi e la morfo-dinamica del territorio in esame, gli aspetti sismici considerando le deformazioni dovute ai movimenti delle faglie, i processi di liquefazione e i fenomeni di amplificazione sismica locale e gli aspetti idraulici che tengono presente la distribuzione del reticolo idrografico e il relativo rischio alluvionale;
- definire i criteri necessari per l'individuazione delle classi di pericolosità o di rischio, che identifichino aree omogenee classificandole secondo una scala di pericolosità da bassa, media, elevata a molto elevata con riferimento agli aspetti geologici, idraulici e sismici;
- verificare la fattibilità degli interventi di trasformazione del territorio previsti dal piano urbanistico per mitigare tali rischi.

Le indagini e i risultati tecnici composti dalle carte delle aree a pericolosità andranno a comporre il Quadro Conoscitivo che descriverà lo stato e i processi evolutivi che caratterizzano il territorio del Comune di Poggibonsi, contribuendo inoltre alla stesura delle strategie di sviluppo del Piano Strutturale.

2. LA CARTA GEOLOGICA (TAVOLA G1)

Per quanto riguarda la Carta geologica (tavola G1) è stato scelto di redigerla completamente partendo dalla cartografia geologica di nuovo impianto relativa alla Carta Geologica Regionale (disegnata sulla base topografica in scala 1:10.000) e disponibile sul sito web della Regione Toscana. Per la verifica della carta geologica sono stati fatti diversi sopralluoghi in campo attraverso i quali è stato possibile confermarla completamente a meno di due aspetti. Il primo riguarda l'area degli abitati che nella carta geologica di nuovo impianto sono stati indicati come area non rilevabile, ma che attraverso la disponibilità delle molteplici informazioni raccolte presso l'archivio del Comune di Poggibonsi per la stesura della Carta litologico - tecnica e dei dati di base ed a seguito dei sopralluoghi effettuati, abbiamo proceduto ad interpretare. Lo scopo di questa modifica è quello di dare alle aree urbanizzate una caratterizzazione geologica che risulta di regola molto importante. Il secondo aspetto che abbiamo modificato riguarda le aree in frana; a tal proposito è stato deciso di toglierle e di metterle

solamente nella Carta geomorfologica che è il tematismo che deve procedere alla loro rappresentazione.

2.1. Inquadramento geologico

L'area del Comune di Poggibonsi è compresa nella cosiddetta alta Val d'Elsa, che è costituita da una bacino di età neogenica orientato in senso nord-nord-ovest / sud-sud-est (NNW – SSE), delimitato da due zone di alto morfologico e strutturale: la dorsale Monte Albano – Monti del Chianti ad est e la dorsale Medio Toscana ad ovest (figura 2). Le aree di fondovalle e delle colline ad esso immediatamente adiacenti sono interessate estesamente dall'affioramento di sedimenti di età neogenica, che sono stati successivamente incisi dal Fiume Elsa.

2.2. Stratigrafia

2.2.1. *Dominio Ligure Esterno (Cretacico - Paleocene)*

Le Unità Liguri rappresentano la deposizione avvenuta nel Dominio paleogeografico che comprendeva l'Oceano Ligure – Piemontese, corrispondente ad una porzione della Tetide. Le Unità del Dominio Ligure affiorano estesamente nell'area toscana; nel territorio del Comune di Poggibonsi se ne hanno alcuni esempi. In particolare, con la carta geologica di nuovo impianto reperibile sul sito web della Regione Toscana sono state rilevate quelle che classicamente erano le formazioni riconducibili a:

- Formazione di Villa a Radda
- Pietraforte
- Formazione di Sillano
- Flysch di Monteverdi Marittimo.

2.2.1.1. *Argille varicolori con calcari AVA (Cretacico)*

Si tratta di una Formazione a prevalente litologia argillitica con colori dal rosso al verde fino al grigio, contenente straterelli di arenarie calcaree e calcari verdastri o grigi. I fossili forniti dalle Argille varicolori con calcari hanno fornito un'età riferibile al Cretacico.

2.2.1.2. *Arenarie e siltiti silicoclastiche – carbonatiche PTF (Cretacico)*

Si tratta di una formazione composta, dal punto di vista litologico, da arenarie quarzoso – calcaree, gradate, spesso grossolane alla base, di colore

giallastro per ossidazione, passanti a peliti grigio-scure e grigie, ad argilloscisti di colore grigio scuro, siltosi e scagliosi, e a calcari marnosi giallastri, peraltro piuttosto rari. L'età è Cretacico.

2.2.1.3. Argilliti grigio – brune e calcilutiti *FIA* (Cretacico sup. - Paleocene)

La Formazione, dal punto di vista litologico, è costituita da argilliti varicolori con irregolari intercalazioni di arenarie quarzoso - calcaree e calcareniti finemente stratificate, di marne e calcari marnosi grigio chiari. Nelle facies più comuni le argilliti sono prevalenti; altre facies abbastanza diffuse sono formate da una maggiore quantità di arenarie fittamente interstratificate con argilliti grige con o senza rare intercalazioni di calcari marnosi e marne. A seguito della prevalente natura argillitica, la formazione presenta spesso una deformazione tettonica, rendendo difficile la definizione dello spessore originario che, comunque, dovrebbe aggirarsi su qualche centinaio di metri. I microfossili situati nei livelli calcarei e marnosi permettono di determinare un'età compresa tra il Cretacico superiore ed il Paleocene.

2.2.1.4. Flysch di Monteverdi Marittimo *MTV* (Cretacico sup. - Paleocene)

Si tratta di un flysch a Helmintoidi costituito da torbiditi calcareo – marnose, organizzate in strati spessi e molto spessi a base calcarenitica oppure arenaceo calcarifera, da fini a molto fini, caratterizzati da laminazione piano parallela oppure debolmente ondulata ed interstrati argillitici. Al tetto possono essere presenti localmente marne rosate. L'età è Cretacico superiore – Paleocene.

2.2.2. Depositi lacustri del Turoliano inf.

2.2.2.1. Argille con intercalazioni di arenarie e conglomerati *FOS* (Turoliano inf.)

La Formazione in esame è denominata anche Argille del Torrente Fosci ed è sinonimo, tra gli altri, di Argille lignitifere lacustri, Argille lacustri, Argille spesso lignitifere ... La Formazione in oggetto è costituita da argille di colore grigio, di aspetto massiccio, talvolta caratterizzate da intercalazioni di arenarie, conglomerati minuti e marne. Talvolta le arenarie possono essere di colore giallo – ocra; talvolta possono essere presenti livelli e lenti di lignite. L'età è Turoliano inferiore.



Figura 2 - Distribuzione dei principali bacini di sedimentazione neogenici in Toscana (da AA.VV. - Atlante dei dati biostratigrafici in Toscana).

2.2.3. Depositi lacustri e lagunari post – evaporitici messiniani

2.2.3.1. Argille del Casino **SIN (Turoliano sup.)**

Si tratta per lo più di argille e argille marnose azzurre o grigie, con banchi di lignite. La lignite in passato è stata sfruttata dal punto di vista minerario. Nelle ligniti di questa Formazione è stata rinvenuta un'abbondante fauna a molluschi e mammiferi accompagnata da una flora caratteristica di un clima caldo. L'età è Turoliano superiore.

2.2.3.2. Conglomerati poligenici **MESb (Turoliano sup.)**

La formazione è costituita da conglomerati grano - sostenuti costituiti da clasti subarrotondati ed eterometrici. La matrice è sabbiosa o sabbioso – argillosa ed è di colore avana. L'età è Messiniano sup. (Turoliano).

2.2.3.3. Sabbie e arenarie **MESc (Turoliano sup.)**

Si tratta di sabbie e arenarie a grana grossa, mal stratificate e di limitato spessore. L'età è Turoliano.

2.2.4. Depositi marini pliocenici

in Toscana, durante il Pliocene, si è verificata una trasgressione marina molto importante. La sedimentazione non mostra ovunque caratteri uniformi e quindi in alcune aree si rinviene un unico ciclo sedimentario mentre in altre se ne possono osservare due separati tra di loro da una fase di emersione. Il cosiddetto primo ciclo inizia nel Pliocene inferiore e si chiude o nel Pliocene inferiore oppure, in altre aree, nel Pliocene medio. La trasgressione del secondo ciclo, iniziata generalmente nel Pliocene medio, coinvolge anche aree che non erano state coinvolte durante il primo ciclo. Con il Pliocene medio la sedimentazione marina termina in tutta la Toscana; in alcune zone la sedimentazione continua ma con modalità di deposizione di ambiente francamente continentale.

2.2.4.1. Conglomerati marini poligenici **PLIb (Zanclano - Piacenziano)**

Si tratta della Formazione dei cosiddetti Conglomerati di Gambassi. Si presentano di regola ben cementati, scarsamente organizzati, con matrice sabbiosa presente in quantità variabile. Lo spessore massimo della Formazione non supera mai i 15 m. In questa Unità si rinvengono spesso resti di Ostreidi e di Pectinidi ed i ciottoli sono spesso forati da organismi litofagi. Le caratteristiche

litologiche e paleontologiche indicano, per la Formazione in esame, un ambiente di formazione costiero ad elevata energia. L'età è riferibile all'intervallo Zancleano – Piacenziano.

2.2.4.2. Argille sabbiose e limi di colore variabile da nocciola a grigio *FAAb* (Zancleano - Piacenziano)

La Formazione in esame poggia sopra le Argille e argille siltose grigio azzurre localmente fossilifere (FAA). La Formazione è costituita da argille e da argille siltose, talora marnose, di colore grigio e nocciola, in genere ad aspetto massiccio. L'età è Zancleano – Piacenziano.

2.2.4.3. Argille e argille siltose grigio – azzurre localmente fossilifere *FAA* (Zancleano - Piacenziano)

La Formazione in oggetto è molto estesa nel territorio comunale di Poggibonsi e poggia in continuità di sedimentazione sulle Unità mioceniche. La Formazione è costituita da argille e da argille siltose, talora marnose, di colore grigio – azzurro o nocciola, in genere di aspetto massiccio. L'età è Zancleano – Piacenziano.

2.2.4.4. Sabbie e arenarie gialle *PLIs* (Zancleano - Piacenziano)

La Formazione è costituita prevalentemente da areniti, sabbie e sabbie argillose di colore giallo e giallo arancio ed è piuttosto estesa. Localmente si osservano strati e rare lenti di ciottoli. Intercalati alle sabbie argillose si hanno strati di arenaria e sottili livelli di conglomerati che sfumano in sabbie nocciola. Negli strati presenti è stato possibile effettuare anche alcune misure della giacitura. Sono risultate abbondanti le macrofaune, con presenza predominante di Ostreidi e Pectinidi. L'ambiente di deposizione è marino con profondità compresa tra la zona neritica esterna ed interna. L'età è Pliocene inferiore (Zancleano – Piacenziano).

2.2.4.5. Calcareniti e calciruditi bioclastiche *PLIc* (Zancleano - Piacenziano)

Si tratta di calcari detritico – organogeni di colore giallo, ben cementati e caratterizzati da una stratificazione piano – parallela. La presenza di fossili indica un'età Zancleano – Piacenziano.

2.2.5. Depositi continentali Rusciniati e Villafranchiani

2.2.5.1. Travertini di Massa Marittima **VILt (Pliocene - Pleistocene)**

Si tratta di depositi continentali a travertini. La Formazione è piuttosto estesa nella porzione meridionale del territorio comunale. L'età dei Travertini di Massa Marittima è Pliocene – Pleistocene (Villafranchiano).

2.2.5.2. Conglomerati **VILa (Rusciniato - Villafranchiano)**

Si tratta di conglomerati del Rusciniato – Villafranchiano compresi tra la Formazione delle Argille con intercalazioni di arenarie e conglomerati (FOS) e quella delle Argille e argille siltose grigio – azzurre localmente fossilifere (FAA).

2.2.6. Depositi pleistocenici

2.2.6.1. Depositi alluvionali terrazzati **bnb (Pleistocene medio - superiore)**

Si tratta di Depositi alluvionali terrazzati.

2.2.6.2. Travertini e calcari continentali **f1b (Pleistocene medio - superiore)**

Si tratta di travertini in banchi talvolta di dimensioni e spessori minimi e comunque di regola modeste; più spesso si tratta di sabbie e limi. La loro origine risiede nelle acque calde e ricche di gas solfidrici e di CO₂ che continuano a formare concrezioni travertinosi anche attualmente.

2.2.7. Depositi olocenici

I terreni individuati ed appartenenti alla categoria in esame sono:

- terreni di riporto, bonifica per colmata h5
- depositi di versante aa
- depositi alluvionali attuali b (ghiaie, sabbie e limi dei letti fluviali attuali)
- depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati bna (è importante notare che detti depositi sono stati suddivisi in base alla granulometria. Ciò rappresenta un dettaglio molto importante per le successive cartografie tematiche)
- depositi eluvio – colluviali b2a (coperture di materiale a granulometria fine quali limi e sabbie, con rari frammenti litoidi grossolani; processi di alterazione e/o trasporto di entità non precisabile).

3. LA CARTA GEOMORFOLOGICA (TAVOLA G2)

La Carta geomorfologica (tavola G2) rappresenta un tematismo che individua, sulla base topografica, le forme del territorio e il loro stato che può essere attivo, quiescente, inattivo. Per la stesura della Carta geomorfologica del territorio del Comune di Poggibonsi sono stati utilizzati i seguenti lavori precedenti:

- Indagini geologico – tecniche a supporto del Piano Strutturale (D.C.R. 94/1985 – D.C.R. 230/1994) redatte dallo studio Geotecnico di Firenze nel 1997;
- Suscettibilità e censimento aree in dissesto da frana nel bacino dell'Arno, redatto nel 2007 da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno di Firenze;
- Carta geologica di nuovo impianto, disegnata sulla base topografica in scala 1:10.000 (Regione Toscana);
- il database geomorfologico regionale;
- precedenti indagini geologico – tecniche di supporto al Piano Strutturale redatte da TERRA & OPERE S.r.l.;
- alcuni lavori rinvenuti presso l'archivio del Comune di Poggibonsi riguardanti movimenti gravitativi.

I dati ricavabili dai lavori sopra citati sono stati acquisiti e valutati criticamente, sono stati verificati attraverso una serie di sopralluoghi in campo e quindi si è proceduto ad una nuova e totale classificazione dello stato di attività delle forme e delle frane presenti ed anche della tipologia di movimento assegnato ai movimenti gravitativi.

Nella Carta geomorfologica sono state riportate le linee di scarpata di erosione, suddivise in attive ed inattive, ed i movimenti gravitativi, suddivisi per tipologia e stato di attività. A proposito delle frane si rileva che talvolta la corona di frana è ben visibile, altre volte lo è meno. Talora è individuabile l'accumulo al piede. Le tipologie di movimento più frequenti sono le frane di scivolamento che spesso presentano anche una componente rotazionale, specie nei litotipi argillosi. Nei litotipi sabbiosi sono presenti talvolta frane di crollo anche se di dimensione molto limitata e difficilmente cartografabili.

Nella carta sono stati riportati alcuni sinkhole presenti nella porzione meridionale del territorio.

4. LA CARTA IDROGEOLOGICA (TAVOLA G3)

Per una corretta analisi territoriale, lo studio idrogeologico è di regola sempre opportuno. Per lo svolgimento di un adeguato studio idrogeologico il primo passo da fare è quello di procedere all'individuazione della permeabilità K delle rocce e dei terreni affioranti, in quanto da questa dipendono, in gran parte, la distribuzione e la circolazione idrica del sottosuolo.

La permeabilità dei terreni affioranti nel territorio del Comune di Poggibonsi non è stata misurata né in laboratorio né in campo, ma è stata stimata sulla base degli elementi da cui questa dipende (densità del reticolo idrografico, distribuzione e portata delle sorgenti, litologia, fratturazione e giacitura delle formazioni geologiche, informazioni derivate dai pozzi e strutture delle formazioni geologiche). Le classi di permeabilità derivate da questa analisi non forniscono quindi valori numerici del coefficiente di permeabilità k , ma solamente indicazioni di tipo qualitativo.

Le formazioni geologiche che sono presenti nel territorio comunale di Poggibonsi e che sono state individuate durante il rilevamento sono state accorpate tra di loro secondo le caratteristiche di permeabilità, con i criteri riportati nella figura 3.

Per ciò che riguarda i litotipi lapidei la permeabilità è derivata dalla porosità acquisita successivamente alla loro formazione, di regola per fratturazione; viceversa per quanto riguarda i terreni sciolti la permeabilità è dovuta alla loro porosità primaria, acquisita cioè durante la loro deposizione. Tra i terreni presenti nel territorio indagato i migliori ed i maggiormente diffusi per reperire le risorse idriche di sottosuolo sono ovviamente le alluvioni recenti, deposte dai corsi d'acqua più importanti. Si tratta in particolare dei depositi del cosiddetto acquifero del Fiume Elsa, che affiorano complessivamente per una superficie di 93,1 kmq di cui circa 31,8 kmq all'interno del territorio della Provincia di Siena, 58,7 kmq all'interno della Provincia di Firenze ed i restanti 2,6 kmq all'interno della Provincia di Pisa¹.

1 Gran parte dei dati di cui all'acquifero del Fiume Elsa sono ripresi da: *Barazzuoli et alii*, 2009 – PTC Provincia di Siena 2009. Indagini Geologico – Applicate. Relazione Finale e Allegati Tecnici.

PERMEABILITÀ PER POROSITÀ PRIMARIA		PERMEABILITÀ	PERMEABILITÀ PER POROSITÀ SECONDARIA	
a	FOS, SIN	molto bassa	1	AVA, FIA
b	FAA, FAAb	bassa	2	-
c	MESb, PLIs, aa, h5, b2a, bna (L, LA)	media	3	PTF, MTV, VILt
d	MESc, PLIb, PLIc, VILa, bnb (SL), b (SL), bna (SL)	alta	4	-
e	bnb (G, GS), b (GSL), bna (G, GL, GS, S)	molto alta	5	f1b

Figura 3 - Suddivisione in classi di permeabilità dei terreni affioranti nel territorio del Comune di Poggibonsi. Le sigle si riferiscono a quelle di cui alla Carta geologica di tavola 1.

L'acquifero del Fiume Elsa è presente all'interno dei terreni depositi nel Quaternario: si tratta di terreni con granulometria che passa da limi a sabbie e a ghiaie. Chiaramente, le aree migliori per reperire acqua di sottosuolo sono quelle dotate di maggiore permeabilità e dunque proprio quelle caratterizzate da una granulometria di maggiori dimensioni. I pozzi presenti nel territorio del Comune di Poggibonsi, secondo i dati presenti nella relazione già citata di Barazzuoli et alii, 2009, e dunque censiti all'anagrafe dei pozzi della Provincia di Siena, sono 326 suddivisi come in figura 4.

USO DEL POZZO	QUANTITÀ
potabile	3
irriguo	16
industriale	10
domestico	32
promiscuo	201
non conosciuto	64
TOTALE	326

Figura 4 - Suddivisione per utilizzo dei 326 pozzi censiti all'anagrafe dei pozzi della Provincia di Siena, perforati nell'acquifero del Fiume Elsa nel territorio del Comune di Poggibonsi.

5. LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ GEOLOGICA (TAVOLA G4)

Per redigere la Carta delle aree a pericolosità geologica del territorio comunale di Poggibonsi si è fatto riferimento alla Delibera della Giunta Regionale 20 gennaio 2020, n. 31 *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche* che definisce i criteri per la caratterizzazione di aree omogenee dal punto di vista della pericolosità e delle criticità rispetto ai diversi fattori, geologici, idraulici, sismici. Le aree a pericolosità geologica vengono classificate secondo le quattro classi riportate di seguito:

- **Pericolosità geologica molto elevata (G.4):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione, ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo;
- **Pericolosità geologica elevata (G.3):** aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività, a 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 gradi;
- **Pericolosità geologica media (G.2):** aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi;
- **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.

CLASSI DI PERICOLOSITÀ			
G.1	G.2	G.3	G.4

Tabella 1 - Classi di pericolosità geologica.

Il procedimento seguito per la redazione della Carta delle aree a pericolosità geologica è il seguente: si è iniziato dapprima con l'individuazione

dalle aree ricadenti nella classe a pericolosità più alta (pericolosità 4), per poi scendere di importanza con la classe a pericolosità 3. Dopo avere attribuito le classi 4 e 3, come previsto dalla normativa, è stata attribuita al restante territorio la classe 2, ritenendo che non ci siano gli elementi di garanzia e le condizioni per l'attribuzione della classe 1. I criteri schematici per la stesura della cCarta della pericolosità sono riportati nella tabella 2.

aree a pericolosità geologica	classe di pericolosità			
	1	2	3	4
aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione buffer 20 m.				X
aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo (ad es. corso d'acqua con tendenza alla migrazione laterale dell'alveo e all'erosione di sponda con buffer 20 m; alvei in approfondimento buffer 20 m; franosità diffusa 20 m; scarpate in erosione attiva buffer di 20m; sinkhole buffer 20 m.				X
aree di influenza intorno alle zone a pericolosità molto elevata buffer 20 m.			X	
aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; frane puntuali buffer 20 m.			X	
aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività (qualsiasi litologia >35%), a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico buffer 20 m; sinkhole buffer 20 m.			X	
aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi.			X	
aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche, ad esempio aree di versante con affioramento di coperture recenti.			X	
corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi.			X	
aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi (ad es. scarpate inattive buffer 10 m; frane puntuali buffer 25 m).		X		
aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto (ad es.: scarpate antropiche senza indizi di evoluzione buffer 10 m).		X		
corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi.		X		
aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giacaturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.		X		

Tabella 2 - Schema che riporta le principali condizioni per la stesura della Carta di pericolosità geologica.

6. LA CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (TAVOLA S11)

La cartografia tematica in esame deriva direttamente dall'analisi e dalla valutazione di quanto è emerso acquisendo i dati relativi alla geologia, alla geomorfologia e ai dati di base, in quanto è su tali elementi che sono desunte le aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito. L'elaborazione che sta a monte della Carta delle aree a pericolosità sismica è uno studio di Microzonazione Sismica di livello 2 i cui dettagli sono riportati negli elaborati specifici. La redazione degli studi di Microzonazione Sismica di livello 2 è stata effettuata in corrispondenza dei centri urbani maggiormente significativi.

Nella Carta delle aree a pericolosità sismica il territorio comunale viene classificato secondo quattro classi di pericolosità sismica locale, che rappresentano la sintesi di tutte le informazioni derivanti dagli studi di Microzonazione Sismica. Le aree sono state identificate secondo la seguente classificazione:

- **Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):**
 - aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, in grado di creare deformazione in superficie;
 - terreni suscettibili di liquefazione dinamica accertati mediante indagini geognostiche oppure notizie storiche o studi preesistenti;
 - aree interessate da instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione, tali da subire un'accentuazione del movimento in occasione di eventi sismici;
- **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, di seguito, denominate “APF”, e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;
 - **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 bassa (S.1):**
 - zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a 15 gradi), dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

Firenze, dicembre 2024

dr. geol. Michele Sani