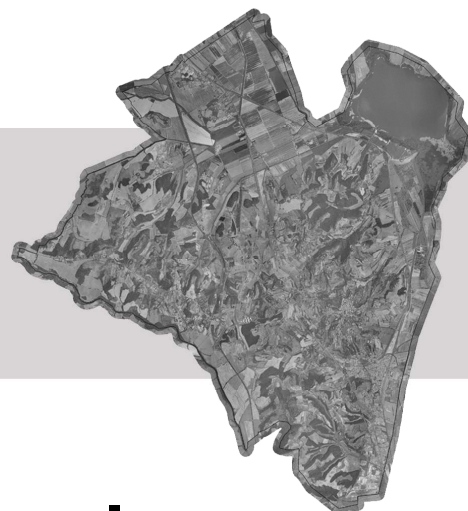




COMUNE DELLA CITTÀ DI CHIUSI
Provincia di Siena



Variante al Piano Strutturale

Adottato con Delibera di Consiglio Comunale n. del
Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. del

QUADRO CONOSCITIVO

Geologia

Relazione geologica

Aprile 2015

Sindaco e Assessore all'Urbanistica

Stefano Scaramelli

Responsabile del Procedimento

Arch. Luisa Viti

Garante della Comunicazione

Leonardo Mazzini

Ufficio Urbanistica

Geom. Laura Fabiani

Geom. Emiliano Fastelli

GRUPPO DI LAVORO

Urbanistica

Urb. Daniele Rallo - Progettista e responsabile gruppo di lavoro

Urb. Raffaele Gerometta - Responsabile Contrattuale

Arch. Antonio Mugnai - Responsabile Coordinamento Locale

Arch. Sergio Vendrame - Schedatura Patrimonio Edilizio

Ing. Elettra Lowenthal - VAS e VI

Urb. Lisa De Gasper - SIT e Cartografia

Dott. Lucia Foltran - Giovane Professionista

Ing. Chiara Luciani - Collaboratrice

Urb. Laura Gatto - Collaboratrice

Geologia

Dott. Stefania Mencacci

Dott. Andrea Massi

Dott. Elisa Giommarelli

Idraulica

Ing. Lorenzo Castellani

Ecologia vegetale e del paesaggio

Dott. Carlo Blasi

Mobilità e Traffico

Ing. Massimo Ferrini

Ing. Michele Bartalini

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	2
2	CARTA GEOMORFOLOGICA (G04).....	5
3	CARTA IDROGEOLOGICA (G06).....	5
4	CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (PG01).....	5
5	CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PG02).....	6
6	CARTA DELLE AREE SENSIBILI (PG03)	9

ALLEGATO 1A - Dati di base e sondaggi (dal n. 276 al n. 332)

ALLEGATO 2A - Elenco pozzi censiti dall'Amm.ne Prov.le di Siena e AdB Arno

1 INTRODUZIONE

Il presente studio è stato redatto a supporto del procedimento per l'adeguamento del Piano Strutturale del Comune di Chiusi al D.P.G.R. n. 53/R/2011 (*Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. n. 1/2005 in materia di indagini geologiche*) e per la formazione del nuovo Piano Operativo, ai sensi dell'art. 95 della L.R. n. 65/2014.

In sede di predisposizione della variante di adeguamento del PS, approvato originariamente con Deliberazione del C.C. n. 80 del 20.10.2012, sono stati aggiornati i dati riportati nel relativo quadro conoscitivo, integrati con nuove indagini finalizzate alla redazione dello studio di Microzonazione Sismica di livello 1 (MS1), queste ultime eseguite in corrispondenza delle aree significative che il Comune ha individuato secondo le specifiche di cui al paragrafo 1.B.1.2 delle Istruzioni Tecniche del Programma VEL.

Le nuove carte MOPS relative alle aree prese a riferimento sostituiscono quindi integralmente le Carte delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) allegate al PS approvato nell'anno 2012, costituendo un nuovo elemento di quadro conoscitivo per l'adeguamento del suddetto strumento di pianificazione al più recente D.P.G.R. n. 53/R/2011.

In fase di redazione delle altre carte tematiche di adeguamento del PS, sono state prese in considerazione le indicazioni riportate nel Piano di Bacino del Fiume Arno Stralcio "Assetto Idrogeologico", nel Piano di Bacino Stralcio "Qualità delle acque", nel Progetto di Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, oltre a tutte le normative nazionali e regionali applicabili alle tematiche trattate (L. n. 183/89, D.Lgs. n. 152/06, O.P.C.M. n. 3274/03 e successive modifiche ed integrazioni, ecc.).

La base cartografica utilizzata per la redazione delle carte tematiche è quella ufficiale della Regione Toscana (C.T.R.) aggiornata su ortofotocarta del 2010, in scala 1:10.000 per quanto concerne il territorio aperto (elementi nn. 309101, 309120, 309150, 309160, 321030 e 321040), ed in scala 1:2.000 per i centri abitati e le UTOE interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, nonché per le aree che presentano situazioni geologico-tecniche di complessa rappresentazione alla scala 1:10.000.

Per quanto riguarda la rappresentazione alla scala 1:10.000, il territorio comunale è stato riprodotto in un'unica tavola, mentre per le porzioni di territorio rappresentate alla scala 1:2.000 si è cercato di ottimizzare lo spazio con i consueti formati di stampa, realizzando sei carte per ogni tematismo; per la redazione delle carte sono state seguite le specifiche tecniche regionali per l'acquisizione in formato digitale di dati geografici tematici.

Nel dettaglio, costituiscono **variante agli elaborati di base** del *Quadro Conoscitivo* del PS di Chiusi, le seguenti carte tematiche:

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree di indagine</i>	<i>Tavole</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA GEOMORFOLOGICA	1:10.000	INTERO TERRITORIO	GO4	Perimetro UTOE + perimetro PRAE variante urbanistica
	1:2.000	MONTALLESE	GO4 _a	
	1:2.000	MACCIANO	GO4 _b	
	1:2.000	QUERCE AL PINO	GO4 _c	
	1:2.000	CHIUSSI CITTA'	GO4 _d	
	1:2.000	CHIUSSI STAZIONE	GO4 _e	
	1:2.000	CHIUSSI LE BIFFE	GO4 _f	

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree di indagine</i>	<i>Tavole</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA IDROGEOLOGICA	1:10.000	INTERO TERRITORIO	GO6	Pozzi database Provincia di Siena e AdB Arno
	1:2.000	MONTALLESE	GO6 _a	
	1:2.000	MACCIANO	GO6 _b	
	1:2.000	QUERCE AL PINO	GO6 _c	
	1:2.000	CHIUSSI CITTA'	GO6 _d	
	1:2.000	CHIUSSI STAZIONE	GO6 _e	
	1:2.000	CHIUSSI LE BIFFE	GO6 _f	

Costituiscono invece **nuovi elaborati di base** del *Quadro Conoscitivo* del PS di Chiusi, le seguenti carte tematiche per gli aspetti di Microzonazione Sismica di livello 1:

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree significative</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA GEOLOGICO-TECNICA	1:10.000	CHIUSSI CITTA', CHIUSSI STAZIONE, LE BIFFE, GIOVANCORSO, QUERCE AL PINO, MACCIANO, DOLCIANELLO, MONTALLESE	Tav. 1 (nuova)
CARTA DELLE INDAGINI	1:10.000	CHIUSSI CITTA', CHIUSSI STAZIONE, LE BIFFE, GIOVANCORSO, QUERCE AL PINO, MACCIANO, DOLCIANELLO, MONTALLESE	Tav. 2 (nuova)
SEZIONI GEOLOGICHE	H 1:10.000 V 1:5.000	Sezioni A-A', B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', G-G', H-H', I-I', L-L'	Tav. 3 (nuova)
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA MOPS	1:10.000	CHIUSSI CITTA', CHIUSSI STAZIONE, LE BIFFE, GIOVANCORSO, QUERCE AL PINO, MACCIANO, DOLCIANELLO, MONTALLESE	Tav. 4 (nuova)
CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI	1:10.000	CHIUSSI CITTA', CHIUSSI STAZIONE, LE BIFFE, GIOVANCORSO, QUERCE AL PINO, MACCIANO, DOLCIANELLO, MONTALLESE	Tav. 5 (nuova)

Costituiscono **variante agli elaborati cartografici** di carattere geologico del *Progetto di Piano* a supporto dello strumento urbanistico le seguenti carte:

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree di indagine</i>	<i>Tavole</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA	1:10.000	INTERO TERRITORIO	PGO1	Inserimento nella classe G.3 delle aree con terreni dalle caratteristiche geotecniche scadenti
	1:2.000	MONTALLESE	PGO1 _a	
	1:2.000	MACCIANO	PGO1 _b	
	1:2.000	QUERCE AL PINO	PGO1 _c	
	1:2.000	CHIUSI CITTA'	PGO1 _d	
	1:2.000	CHIUSI STAZIONE	PGO1 _e	
	1:2.000	CHIUSI LE BIFFE	PGO1 _f	

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree di indagine</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	1:10.000	CHIUSI CITTA', CHIUSI STAZIONE, LE BIFFE, GIOVANCORSO, DOLCIANELLO, QUERCE AL PINO, MACCIANO, MONTALLESE	PGO2

<i>Elaborati di valutazione</i>	<i>Scala</i>	<i>Aree di indagine</i>	<i>Tavole</i>	<i>Aggiornamento</i>
CARTA DELLE AREE SENSIBILI	1:10.000	INTERO TERRITORIO	PGO3	Inserimento delle zone di protezione ambientale della risorsa idrica minerale di sorgente e termale Aggiornamento del perimetro ANPIL

Le *Carte della pericolosità idraulica* alla scala 1:10.000 per l'intero territorio comunale (PI01) ed alla scala 1:2.000 per le zone di Montallese (PI01-1) e Chiusi Stazione - Le Biffe (PI01-2), redatte congiuntamente all'Ing. Lorenzo Castellani, non hanno subito variazioni rispetto al PS approvato nell'anno 2012, almeno per quanto concerne le aree a pericolosità idraulica definite con criterio morfologico-inventariale.

Costituiscono inoltre integrazione del *Quadro Conoscitivo* di PS gli Allegati "1A" e "2A", relativi rispettivamente ai dati di base e sondaggi ed ai pozzi realizzati successivamente all'anno 2012.

Nel seguito verranno trattate le diverse carte per gli aspetti oggetto di variante o implementazione, rimandando per quanto invariato alla *Relazione Geologica* allegata al PS approvato con Deliberazione del C.C. n. 80 del 20.10.2012.

2 CARTA GEOMORFOLOGICA (G04)

La carta non ha subito variazioni per gli aspetti prettamente geomorfologici, ma solo un modesto aggiornamento della perimetrazione delle UTOE per adeguamento della scala di rappresentazione.

3 CARTA IDROGEOLOGICA (G06)

La *Carta Idrogeologica* è stata implementata con i dati dei pozzi realizzati successivamente all'approvazione del PS, come rilevati nel database della Provincia di Siena - Servizio Patrimonio e Demanio - U.O. Concessioni e Demanio Idrico, e nel Catasto Georeferenziato dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

4 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (PG01)

Rispetto a quanto riportato nella *Relazione geologica* di supporto al PS approvato, subiscono alcune modifiche le definizioni inerenti le classi di pericolosità geologica attribuite al territorio (ex pericolosità geomorfologica); in conformità al D.P.G.R. n. 53/R/2011, infatti, sono state inserite in classe di pericolosità geologica elevata G.3 anche le *aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche*.

Di conseguenza, si hanno adesso le seguenti definizioni di pericolosità geologica:

Pericolosità geologica molto elevata (G.4): aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici

e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità geologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Le *Carte della pericolosità geologica* sono state quindi variate solo per quanto concerne le aree di fondovalle ed intracollinari del territorio comunale, in quanto caratterizzate da estesi affioramenti di terreni eluvio-colluviali, alluvionali e lacustri dotati di scadenti caratteristiche geotecniche, che passano quindi dalla classe di pericolosità geomorfologica media G.2 alla classe di pericolosità geologica elevata G.3.

Non essendo intervenute modifiche alle aree collinari di interesse per le Autorità di Bacino del Fiume Arno e del Fiume Tevere, non sono state invece apportate variazioni ai rispettivi quadri di pericolosità.

5 CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PG02)

Sulla base del quadro conoscitivo desunto dall'analisi e dalla comparazione delle informazioni relative agli elementi di tipo geologico e geomorfologico e delle indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche complessivamente prese a riferimento, è stato possibile individuare e cartografare le aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito in seguito ad eventi sismici, ai fini della riduzione del rischio indotto; gli elementi presi a riferimento per detta analisi, sono:

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

La rappresentazione avviene su carta, attraverso la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica di livello 1 (di seguito indicato MS1), secondo i criteri definiti nelle specifiche tecniche di cui all'O.P.C.M. n. 3907/2010.

Tale studio è stato realizzato in corrispondenza dei centri urbani maggiormente significativi, dei principali agglomerati urbani, delle aree di prevista trasformazione ed espansione che il Comune, di concerto con la struttura regionale competente, ha individuato secondo le specifiche di cui al paragrafo 1.B.1.2 delle istruzioni tecniche del Programma VEL e perimetrato secondo i criteri definiti al paragrafo 3.4.2 degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS).

Attraverso la sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di MS1 è stato possibile valutare le condizioni di pericolosità sismica delle aree studiate e di rappresentarle su carta, individuando aree omogenee caratterizzate dalle seguenti condizioni di pericolosità sismica, a partire da quelle definite al punto C.5 dell'Allegato A del D.P.G.R. n. 53/R/2011:

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

Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi, quali terreni alluvionali, lacustri, eluvio-colluviali, riporti; terreni suscettibili di liquefazione dinamica quali i terreni fluvio-lacustri e lacustri in s.s. con falda entro 15 metri dal piano di campagna; zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, quali quelle al contatto tra i terreni pliocenici sovraconsolidati ed i terreni eluvio-colluviali, alluvionali e lacustri; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri, quali tra i riporti, i terreni alluvionali, lacustri eluvio-colluviali e quelli pliocenici sovraconsolidati o tra i terreni pliocenici allentati ed alterati ed il substrato rigido dei conglomerati cementati, o tra banchi di ghiaie compatte e sedimenti fluvio-lacustri entro o i depositi olocenici; terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali per la sussistenza di cavità sepolte sia di natura archeologica che antropiche moderne (galleria ferroviaria, autostradale, cantine ecc.);

Pericolosità sismica locale media (S.2): zone suscettibili di instabilità di versante inattiva, e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).

Nelle aree prese in esame non sussistono invece condizioni di pericolosità sismica locale bassa (S.1), in quanto anche laddove sono presenti terreni che potrebbero rappresentare un substrato rigido non soggetto a fenomeni di amplificazione sismica (conglomerati, arenarie e sabbie del Pliocene), la contestuale possibile presenza di cavità sotterranee, molte delle quali ancora non censite, porta ad assegnare una classe di pericolosità sempre superiore rispetto alla S.1.

Dall'osservazione della *Carta della pericolosità sismica* emerge che le aree collinari sono suscettibili principalmente a fenomeni di amplificazione sismica per effetti morfologici e litologici (in maggior percentuale), di instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali (in minore percentuale) e di instabilità dinamica per fenomeni franosi (in percentuale ancora più ridotta).

Le aree di fondovalle, che si sviluppano nel margine settentrionale, meridionale ed orientale del territorio comunale, risultano invece suscettibili a fenomeni di instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali ed a fenomeni di liquefazione, questi ultimi favoriti dalla presenza generalizzata di acquiferi sabbiosi con livello piezometrico prossimo al p.c.

Di seguito è riportata una tabella con l'indicazione e la caratterizzazione degli elementi di criticità presi a riferimento, con associate le rispettive classi di pericolosità sismica, secondo le indicazioni riportate nel D.P.G.R. n. 53/R/2011 ed adattate al caso in esame.

<i>Caratteristiche geologiche e geomorfologiche</i>	<i>Pericolosità sismica</i>
Movimenti gravitativi attivi	S.4
Frane e fenomeni quiescenti	S.3
Zone con terreni particolarmente scadenti che possono dare luogo a cedimenti differenziali: zone MOPS Z1, Z2, Z3, Z4, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13	
Cedimenti differenziali/crolli di cavità sotterranee	
Zone suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri: zone MOPS Z1, Z2, Z3, Z4, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13 e Z7 (per la presenza di orizzonti e lenti di conglomerati PLIb all'interno del substrato geologico plio-cenico non rigido <i>PLIs-FAAB</i>)	
Terreni suscettibili di liquefazione dinamica	S.2
Frane e fenomeni inattivi, zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3, quali, ad esempio, in prossimità di scarpate o di creste)	

6 CARTA DELLE AREE SENSIBILI (PG03)

La carta ha subito delle variazioni, che non riguardano le perimetrazioni delle aree sensibili all'inquinamento (già conformi alla Tav. ST_IG_1 del PTCP 2010, approvata con D.C.P. n. 124/11 e rettificata con D.C.P. n. 128/12), quanto l'inserimento della nuova perimetrazione delle *"zone di protezione ambientale della risorsa idrica minerale, di sorgente e termale"*, come riportata nella nuova Tav. ST_IG_2 del suddetto strumento di pianificazione, approvata con D.C.P. n. 69 del 29.07.2013.

Tale perimetrazione deriva dalle esigenze di tutela delle aree afferenti ai corpi idrici termali presenti nel confinante comune di Chianciano Terme; nel PTCP 2010, essa è stata individuata con criterio geometrico, individuando intorno alle relative aree di concessione termale una zona di protezione con raggio di 5 km, che si estende quindi anche alla porzione occidentale del territorio comunale di Chiusi.

Infine, nella carta delle aree sensibili PG03 è stata aggiornata anche la perimetrazione relativa alle aree Naturali Protette di Interesse Locale (A.N.P.I.L.).