



COMUNE DI COLLESALVETTI

Provincia di Livorno

INTEGRAZIONE ALLE INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE DI SUPPORTO AL PIANO STRUTTURALE ED AL REGOLAMENTO URBANISTICO

Ai sensi: Ord. P.C.M. n°3274/03 – L.R. n°1/05 – D.C.R.T. n°13 del 25/01/05 (PAI Toscana Costa) – D.P.C.M. del 06/05/07 (G.U. n°230 del 03/10/05 PAI Bacino Arno) – D.P.G.R. n°26/R del 26/04/07 – D.S.G. n°43 del 05/06/07 (B. Arno) - D.C.R. n°72/07 del 24/07/07

RELAZIONE TECNICA DI ADEGUAMENTO AL P.A.I. E ALLE NUOVE DIRETTIVE REGIONALI PER LE INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE

I Tecnici:

Dott. Geol. Sergio CROCETTI
Via Palestro 49 – Collesalveti (Li)
N.988 Ord. Regionale della Toscana

Dott. Geol. Carlo TOCCHINI
Piazza XI Maggio 8 – Livorno
N.128 Ord. Regionale della Toscana

01	25/06/08	Aggiornamento	S. Crocetti/C. Tocchini	S. Crocetti/C. Tocchini
00	04/01/08	1^ Redazione	S. Crocetti/C. Tocchini	S. Crocetti/C. Tocchini
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato

INDICE RELAZIONE TECNICA

1 – PREMESSA ed ASPETTI NORMATIVI	3
2 – METODOLOGIA DI LAVORO	3
2.1 – I Dati di Base	4
2.2 – La Carta Geomorfológica	5
2.3 – Le Cave	5
2.4 – La Carta della Pericolosità	7
3 – PERICOLOSITA' IDRAULICA (Tav.8)	8
4 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (Tav.9)	11
5 – PERICOLOSITA' IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA PAI (Tav.10)	13
5.1 – Proposte di adeguamento degli strumenti urbanistici al PAI – Modifiche a livello di sintesi (1:25:000) e di dettaglio (1:10:000).	15
6 – CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (ZMPSL) E DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA (TAV. 11)	15
ALLEGATO 1 – Schede proposte di adeguamento PAI -	19

RELAZIONE TECNICA

1 – PREMESSA ed ASPETTI NORMATIVI

Il Piano Strutturale (P.S.) del Comune di Collesalveti è stato approvato in data 5 maggio 2005 con Delibera n.81 del Consiglio Comunale.

Le indagini geologiche, che rappresentano la base conoscitiva del territorio comunale e che furono eseguite in conformità con la legislazione nazionale e regionale di riferimento a quel tempo operante, devono essere però ora adeguate alla nuova normativa di Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed alle direttive regionali in materia di indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica.

Così l'Amministrazione Comunale in data 19 Luglio 2006 – repertorio n. 2759 ed in data 7 Novembre 2007 repertorio n. 2901, ha incaricato i sottoscritti Geologi Sergio Crocetti e Carlo Tocchini di redigere la documentazione integrativa per lo strumento urbanistico prima della stesura del nuovo regolamento Urbanistico.

La cartografia tematica (Dati di base, Carta geomorfologica, Pericolosità Idraulica, Geomorfologica e Sismica) viene così adeguata seguendo come riferimento le seguenti disposizioni:

- Delibera Consiglio Regionale Toscana n. 13 del 25 gennaio 2005 - Approvazione del Piano di Assetto Idrogeologico per il Bacino Toscana Costa;
- Delibera Presidente Consiglio dei Ministri del 6 maggio 2007 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 230 del 3 ottobre 2005– Approvazione del Piano di Assetto Idrogeologico per il bacino del Fiume Arno;
- Delibera del Segretario Generale del Bacino del Fiume Arno n. 43 del 5 giugno 2007 – Approvazione rettifica minima entità della perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica della cartografia PAI relativa al Comune di Collesalveti in loc. Tombolello e Villaggio Emilio;
- Delibera del Presidente della Giunta Regionale Toscana n.26/R del 27 aprile 2007, - Regolamento di attuazione dell'art. 62 della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche.

2 – METODOLOGIA DI LAVORO

Sulla base delle disposizioni sopra elencate ed in accordo con l'Ufficio Urbanistica del Comune di Collesalveti e con i Tecnici dell' Ufficio Tutela del Territorio di Livorno – Regione Toscana sono state rielaborate le seguenti cartografie tematiche:

TAVOLA 1 – Carta dei Dati di Base

TAVOLA 4 – Carta Geomorfológica

TAVOLA 8 – Carta della Pericolosità Idraulica

TAVOLA 9 - Carta della Pericolosità Geomorfológica

e sono state prodotte le nuove:

TAVOLA 10 - Carta di sintesi delle Pericolosità Idraulica e Geomorfológica (P.A.I.)

TAVOLA 11 – Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) e della Pericolosità Sismica.

Tutte le carte sono state redatte in scala 1:2.000 e 5.000 utilizzando la base topografica regionale vettoriale fornita dall'Amministrazione Comunale ed elaborate in formato digitale servendosi del software G.I.S. – *ArcMap 8.3*; tale operazione permette così la restituzione cartacea in scale ritenute appropriate.

Ma, come già nella precedente stesura, la cartografia è stata restituita in scala 1:10.000 e il territorio comunale è stato suddiviso in tre quadranti (a-b-c) per ogni Tavola.

Per quanto riguarda la cartografia di carattere sismico che hanno interessato esclusivamente i centri abitati e le aree limitrofe a sviluppo industriale-artigianale, esse sono state elaborate in scala 1:2.000 e restituite in sei tavole separate (Tav.11 a-b-c-d-e-f) con scale comprese fra 1:2.000 e 1:3.500.

2.1 – I DATI DI BASE

Sulla Carta dei DATI di BASE (Tav.1 a-b-c) sono riportati tutti i dati relativi agli interventi realizzati sul territorio comunale di Collesalveti ed acquisiti presso gli uffici Regionali, Provinciali di Livorno, gli uffici comunali di Collesalveti, gli uffici tecnici dell'A.S.A. Spa di Livorno, oltre a dati forniti dai sottoscritti e da colleghi liberi professionisti.

Ai 600 dati puntuali (e oltre) individuati nella prima fase di ricerca sono stati aggiunti tutti quelli più significativi acquisiti a partire dal dicembre 2002 (data di chiusura del precedente reperimento dati) e fino al settembre 2007, con particolare attenzione - e con nuova simbologia - alle indagini di natura sismica necessarie per la stesura della nuova Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale (ZMPSL) e della conseguente Carta della Pericolosità Sismica.

Specie per i dati sismici (sismica a rifrazione, down hole, MASW, etc.) la distribuzione ha privilegiato ovviamente i centri abitati e le aree a vocazione artigianale e industriale dove sono state concentrate le indagini regionali eseguite nell'ambito del progetto DOCUP.

Così come strutturata utilizzando software GIS, la Carta dei Dati di Base potrà essere continuamente aggiornata da parte degli Uffici tecnici dell'Amministrazione Comunale.

2.2 – LA CARTA GEOMORFOLOGICA

Come richiesto dalle norme PAI rispettivamente Titolo IV art. 27 ed Allegato 2 per il Bacino nazionale Fiume Arno e Titolo III art. 16 e Titolo V art. 24 per il Bacino Regionale Toscana Costa si è provveduto dell'adeguamento dello strumento urbanistico partendo dal riordino della legenda della Carta Geomorfológica.

In particolare le modifiche apportate rispetto alla prima redazione sono le seguenti:

- ❖ Suddivisione dei movimenti gravitativi in: frana attiva, frana inattiva (quiescente, relitta) e frana inattiva consolidata (paleofrana, coltri stabilizzate); le aree di possibile influenza sono state comprese nel poligono individuato sulla cartografia;
- ❖ Il fenomeno di soliflusso è stato individuato con un elemento areale dove interessa porzioni significative di territorio; nei casi a limitata estensione è stata mantenuta la simbologia puntuale;
- ❖ Le cave in coltivazione (Staggiano e Poggio ai Pini) sono state riportate sia con simbologia puntuale che areale.

In definitiva, nella nuova Carta Geomorfológica (Tav. 4 a-b-c), vengono confermati i seguenti processi morfogenetici:

- le forme di versante legate ai fenomeni gravitativi ed erosivi;
- l'idrografia superficiale strettamente connessa ai processi fluviali e di dilavamento;
- le forme antropiche che modificano e trasformano l'ambiente naturale;
- gli elementi tettonici.

2.3 – LE CAVE

Tra le forme antropiche che modificano e trasformano l'ambiente naturale, le cave rappresentano gli interventi più invasivi; quindi da tenere maggiormente sotto controllo con norme e disposizioni.

In attuazione dell'art. 6 della L.R. n.78 del 3 novembre 1998, il Decreto P.G.R. n. 10/R del 23 febbraio 2007 dà le istruzioni tecniche per la redazione degli strumenti della pianificazione provinciale e comunale in materia di cave e torbiere, di recupero di cave dismesse o abbandonate e di riutilizzo dei materiali assimilabili .

Il Piano Strutturale recepisce gli elementi conoscitivi ed il Regolamento Urbanistico definisce le modalità di attuazione delle aree da destinare alla attività estrattiva ed al recupero ambientale delle cave dismesse.

Nel Comune di Collesalveti sono stati individuati (e riportati in TAV. 4) i seguenti siti connessi ad attività di cava:

Cave attive

- ❖ Staggiano (Colognole) - estrazione di materiale argilloso per la produzione di laterizi; il progetto di recupero approvato prevede una riconfigurazione del versante allo stato precedente tramite il riporto di terre di scavo.
- ❖ Poggio dei Pini (Crocino) – estrazione di materiale sabbioso ed argilloso da destinare all'edilizia (riempimenti, lavori stradali ecc.); il progetto di recupero approvato prevede una riqualificazione ed un rimodellamento tramite una gradonatura .

Cave ripristinate

- ❖ Valle delle Mignatte (Stagno) – sito ripristinato con riporti di materiale eterogeneo, terre di scavo, inerti .
- ❖ Laghetti Fornace (Ponte Biscottino) – i siti di scavo sono rimasti ed utilizzati come aree umide.
- ❖ Cà Lo Spelli (Guasticce) – sito ripristinato naturalmente.
- ❖ Casa Moccolino (Torretta Vecchia) – sito prima rimodellato, poi ripristinato naturalmente.
- ❖ Fattoria Acquaviva (Nugola) – sito rimodellato.

Si tratta di siti, ad eccezione della Valle delle Mignatte , dove l'operazione di ripristino ambientale è stato progressivo e naturale, in quanto l'attività di coltivazione è stata ridotta coinvolgendo modesti volumi di materiale incoerente e non litoide.

Cave da ripristinare

- ❖ Fociarella località Valle Benedetta (Colognole) – area interessata in passato dalla coltivazione di rocce verdi (serpentine); attualmente si presenta con piazzali e fronti di scavo sub-verticali scarsamente rinverditi ed interessati da isolati distacchi e crollo di materiale litoide; il ripristino dovrà tenere conto del valore ambientale dell'area poiché l'ammasso roccioso rappresenta l'acquifero dell'Acquedotto di Colognole; pertanto non è opportuno prevedere una riqualificazione del sito con stoccaggi di

materiali inerti vari per la riconfigurazione del versante allo stato precedente; la riqualificazione dovrà invece tenere conto di una messa in sicurezza dei fronti di cava, con disaggi e/o reti paramassi, per poter utilizzare i piazzali sottostanti, come parcheggio e punto di partenza per la visita alle Sorgenti di Colognole e l'utilizzo della sentieristica collinare.

- ❖ Poggio alle Cave (Fattoria Suese) - area interessata in passato dalla coltivazione di sabbie; attualmente si presenta in parte rivegetata ed in parte con fronti erosi; l'intervento di riqualificazione idrogeologica dei luoghi, potrà consistere in un rimodellamento e/o riconfigurazione del versante e nel ripristino della vegetazione autoctona.
- ❖ Collalto (Parrana S.M.) - area interessata nei secoli scorsi dalla coltivazione di materiale sub-litoide miocenico (marne calcaree, calcari organogeni) utilizzata come pietra da costruzione ed ornamentale; attualmente il sito, di estensione limitata, non presenta elementi di avanzato degrado o tali da pregiudicare l'attuale assetto idrogeologico; un eventuale ripristino dei luoghi potrà essere contestuale ad un miglioramento agricolo ed una riconfigurazione dei luoghi.

2.4 – LA CARTA DELLA PERICOLOSITA'

La Carta della Pericolosità, secondo le nuove norme vigenti deve comprendere gli aspetti idraulici, geomorfologici e sismici ed essere suddivisa in:

- Carta della Pericolosità Idraulica (Tav. 8 a-b-c);
- Carta della Pericolosità Geomorfologica (Tav. 9 a-b-c);
- Carta della Pericolosità Idraulica e Geomorfologica – normativa PAI (Tav. 10 a-b-c);
- Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (Tav.11 a-b-c-d-e-f);
- Carta della Pericolosità Sismica (Tav.11 a-b-c-d-e-f).

Le tavole 8 e 9, elaborate precedentemente seguendo le norme della Del. Cons. Reg. n °.94/85, della L.R. n.12/00-PIT e le indicazioni dell'Ordine dei Geologi fornite per la modifica della L.R. 5/95, sono aggiornate alle disposizioni regionali del D.P.G.R. 26/R del 2007, D.C.R. N °72/07- PIT ed alle norme dei PAI ai quali fa riferimento il territorio comunale di Collesalveti (Bacino Toscana Costa, Bacino del fiume Arno).

La Tavola 10, propedeutica alla revisione delle nuove Tavole 8 e 9, rappresenta una sintesi delle pericolosità idrauliche e geomorfologiche inserite nelle cartografie di corredo ai P.A.I. e degli elementi geomorfologici di Tav. 4.

In particolare per il Bacino Regionale la cartografia tematica è di dettaglio e restituita in scala 1:10.000, mentre per il Bacino nazionale per il Comune di Collesalveti la scala di sintesi è

1:25.000, realizzata, per quanto concerne la parte idraulica, sulla base di dati storico-inventariali e non idrologici- idraulici.

Dalla visione d'insieme risultava una parziale sovrapposizione areale dei due bacini nella zona dell'abitato di Stagno. Tale situazione di incompatibilità istituzionale si era venuta a creare in quanto il Fosso Cateratto, in passato affluente del Botro dell'Acqua Salsa (Bacino Fiume Arno), ha subito una modifica idraulica, con una doppia pendenza che consente di scaricare tramite idrovora anche nel Torrente Ugione (Bacino Toscana Costa). Tale situazione è stata risolta tramite concertazione dalle autorità competenti con l'emissione della DELIBERA del Segretario Generale del Bacino del Fiume Arno n.43 del 05/06/2007 che attribuisce le competenze su tale area al Bacino Nazionale, confermando però le pericolosità di dettaglio riportate sulla cartografia del Bacino Regionale (scala 1:10.000).

Con il passaggio dalla cartografia di sintesi (scala 1:25.000) a quella di dettaglio per l'intero territorio comunale (scala 1:10.000), l'adeguamento cartografico eseguito dagli scriventi ha comportato la definizione più precisa e più vicina alla realtà tenendo in considerazione elementi morfologici, quali arginature, riempimenti, quote topografiche etc.

La Tav. 11 individua le Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale per le aree coincidenti con i sistemi produttivi ed insediativi partendo dai dati litologici e sismo-stratigrafici raccolti e riportati nella Carta dei Dati di Base (Tav. 1), tenendo presente che il Comune di Collesalveti è classificato in zona sismica 3s (Del. G.R.T. n 431 del 19/06/2006).

Nella medesima Tavola si sintetizzano le Pericolosità sismiche secondo i criteri definiti, per quanto possibile, dalle istruzioni tecniche del programma VEL.

3 – PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. 8)

E' stata definita operando una revisione di carattere cartografico e morfologico in scala 1:10.000 e 1:2.000, dove presente, delle perimetrazioni individuate dai Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Toscana Costa (cartografia di dettaglio) e del Bacino del Fiume Arno (cartografia di sintesi 1:25.000).

In particolare le Classi di Pericolosità Molto Elevata, P.I.M.E nel P.A.I. Toscana Costa e P.I.4 nel Bacino del Fiume Arno, sono state inserite nella Classe di maggiore Pericolosità (Classe "I.4" - molto elevata). Le pericolosità elevate, rispettivamente a P.I.E. e P.I.3 sono state inserite nella Classe di Pericolosità elevata (Classe "I.3"). Le aree P.I.2 (Pericolosità Media) e P.I.1 (Pericolosità moderata) sono state inserite nella Classe di Pericolosità media (Classe "I.2").

Anche la legenda è stata rivista e aggiornata inserendo le idrovore e riportando i nuovi limiti dell'ex ambito A1 (10 m) come vincolo di protezione assoluta.

Seguendo le disposizioni del DPCR 26/R sono state quindi individuate le seguenti classi:

CLASSE 0 – PERICOLOSITA' IRRILEVANTE/ASSENTE (I.0)

Comprende le aree collinari e montuose. Queste aree sono in situazione di alto morfologico e prive di notizie storiche di inondazioni.

Questa classe è stata inserita in quanto all'interno del territorio comunale di Collesalveti sono presenti situazioni collinari e montane che non ricadono in nessuna classe di pericolosità idraulica previste dalla normativa 26/R in quanto non si sviluppano in prossimità di corsi d'acqua. A livello normativo è assimilabile alla classe I.1.

CLASSE 1 – PERICOLOSITA' BASSA (I.1)

Comprende le aree sub-pianeggianti su cui si sviluppano i principali agglomerati urbani, quelle collinari e montuose prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;*
- b) sono in siti favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda;*
- c) sono assenti fenomeni di ristagno in quanto provvisti di rete di allontanamento delle acque meteoriche.*

CLASSE 2 – PERICOLOSITA' MEDIA (I.2)

*Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra **200<Tr<500** anni.*

In assenza di studi idrologici-idraulici di dettaglio (situazione accertata per il territorio di Collesalveti), comprende le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;*
- b) sono in situazioni di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda;*
- c) aree protette da recenti opere idrauliche e di messa in sicurezza per tempi **Tr>200** anni.*

*Sono inserite le **P.I.1** e le **P.I.2**.*

CLASSE 3 – PERICOLOSITA' ELEVATA (I.3)

*Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra **30<Tr<200** anni.*

In assenza di studi idrologici-idraulici di dettaglio, comprende le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;*
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.*

*Sono inserite le **P.I.3** e le **P.I.E**.*

CLASSE 4 – PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA (I.4)

*Comprende le aree interessate da allagamenti per eventi con **Tr<30** anni.*

In assenza di studi idrologici-idraulici di dettaglio, comprende le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;*
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda;*

oppure

- c) aree morfologicamente depresse interessate da fenomeni di ristagno prolungato (zone umide).*

*Sono inserite le **P.I.4** e le **P.I.M.E.** e tutti gli elementi "idrografici" naturali o antropici (corsi d'acqua perenni, invasi, laghi, casse di espansione, etc.).*

La recente Deliberazione della Regione Toscana n 72 del 2007 (P.I.T.), viste le approvazioni dei PAI, ha ridotto le salvaguardie idrauliche rispetto alla D.C.R n 12 del 2000. Alla Deliberazione è comunque allegato un elenco di corsi d'acqua per i quali non sono più previsti degli Ambiti di rispetto (indicati con **A1**, **A2** e **B**) ma per i quali resta solamente la fascia di rispetto assoluto pari a 10 metri (ex A1) all'interno della quale occorre applicare le salvaguardie. Nella tabella seguente sono elencati i corsi d'acqua del territorio comunale con il relativo codice regionale e gli ex-ambiti.

P.I.T.: Elenco Corsi d'acqua del Comune di Collesalveti		
<i>Corso d'acqua</i>	<i>Codice</i>	<i>Ex-Ambiti D.C.R n 12 / 00</i>
Fosso Acqua Chiara e di Titignano	LI802	AB
Fosso dell'Acqua Salsa	LI804	AB
Rio Ardenza e Rio Popogna	LI1988	AB
Emissario di Bientina	LI785B	AB
Torrente Chioma	LI2543	AB
Botro del Conetto o Fosso Cunella	LI303	AB
Botro della Fonte o Rio Nugola	LI330	AB
Antifosso Fosso Reale	LI4002	AB
Torrente Isola e Borra	LI2655	AB
Torrente Morra	LI2716	AB
Fosso o Fossa Nuova	LI1471	AB
Torrente Orcina	LI2730	AB
Torrente Pietreto	LI2761	AB
Fosso Reale detto Zannone	LI1600	AB
Torrente Savolano	LI2825	AB
Canale Scolmatore dell'Arno	LI3044	AB
Torrente Tanna	LI2892	AB
Botro della Tavola	LI484	AB
Fiume Tora	LI711	AB
Torrente Ugione	LI2928	AB

Il limite dell' ex Ambito **A1** è stato indicato cartograficamente.

Si fa presente che nell'elenco dei corsi d'acqua è inserito il torrente Pietreto, che non è riscontrabile in nessuna cartografia, anche catastale; è presumibile che tale torrente corrisponda al Botro Marianna che attraversa la località Pietreto.

4- PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (Tav.9)

E' stata definita operando una revisione di carattere cartografico e morfologico, in scala 1:10.000 e 1:2.000 (ove presente), della Carta geomorfologica redatta dagli scriventi di corredo al Piano Strutturale, delle perimetrazioni individuate dai Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Toscana Costa (cartografia di dettaglio) e del Bacino del Fiume Arno (cartografia di sintesi 1:25.000) ed un ulteriore approfondimento fotointerpretativo e di rilevamento di campagna, soprattutto per le aree interessate dai dissesti quiescenti ed attivi e le relative possibili aree di influenza.

In particolare, l'adeguamento della tavola 9 al D.P.G.R. n.26/R del 2007 ha comportato una nuova definizione delle Classi di Pericolosità:

- ❖ la Classe 1 (G.1) di Pericolosità bassa comprende la ex Classe 1 prima non segnalata (irrelevante) e la ex Classe 2; comprende gran parte delle aree P.A.I. in pericolosità di frana moderata (P.F.1 – scala di sintesi)
- ❖ la Classe 2 (G.2) viene suddivisa in due sottoclassi di Pericolosità (2a-medio bassa e 2b-medio alta), per distinguere meglio la pericolosità degli elementi litologici e geomorfologici relativi agli ambiti di pianura e di collina, corrispondenti alle ex Classi 3a e 3b; la sottoclasse "2a" comprende le aree P.A.I. in pericolosità di frana moderata e media (P.F.1 e P.F.2 – scala di sintesi), mentre la sottoclasse "2b" comprende le aree P.A.I. in pericolosità di media (P.F.2 – scala di dettaglio);
- ❖ la Classe 3 (G.3) di Pericolosità elevata corrisponde alla ex Classe 3c e comprende le aree P.A.I. in pericolosità di frana elevata (P.F.E. e P.F.3);
- ❖ la Classe 4 (G.4) riprende la ex Classe 4, comprendendo le aree P.A.I. in pericolosità di frana molto elevata (P.F.M.E. e P.F.4).

Seguendo le disposizioni del DPCR 26/R sono state quindi individuate le seguenti classi:

CLASSE 1- PERICOLOSITA' BASSA (G.1)

Comprende le aree di pianura e collinari i cui processi morfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture e clivometriche (<15%) non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti gravitativi.

CLASSE 2- PERICOLOSITA' MEDIA (G.2)

Sottoclasse 2a: Pericolosità medio-bassa

Comprende le aree di pianura con sottosuolo eterogeneo e con caratteristiche geotecniche da medio-basse a scadenti, le zone e i lotti bonificati geotecnicamente, le aree collinari in cui non sono presenti movimenti franosi inattivi/stabilizzati.

*Costituiscono aree con elementi geomorfologici, litologici, idrogeologici, giaciturali e clivometrici dalle cui valutazioni risulta una bassa propensione al dissesto gravitativo e statico. Sono inserite le **P.F.1** e le **P.F.2**. (scala di sintesi).*

Sottoclasse 2b: Pericolosità medio-elevata

Comprende le aree di pianura con sottosuolo eterogeneo e con caratteristiche geotecniche da basse a scadenti, soggette a fenomeni di ristagno, le aree collinari in cui sono presenti movimenti franosi inattivi stabilizzati naturalmente o artificialmente (paleofrane, coltri detritiche, riporti antropici, etc.).

*Costituiscono aree con elementi geomorfologici, litologici, idrogeologici, giaciturali e clivometrici dalle cui valutazioni risulta una medio-bassa propensione al dissesto gravitativo e statico. Sono inserite le **P.F.2** (scala di dettaglio).*

CLASSE 3- PERICOLOSITA' ELEVATA (G.3)

*Comprende le aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti, le aree situate in prossimità di fenomeni franosi attivi, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali o sotterranee, nonché a processi di degrado antropico (cave attive o abbandonate), le aree interessate da fenomeni erosivi e da subsidenza, i corsi d'acqua stagionali. Sono inserite le **P.F.3** e le **P.F.E.***

CLASSE 4- PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA (G.4)

*Comprende le aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e le relative aree di influenza, nonché tutti gli elementi idrografici naturali o antropici (corsi d'acqua perenni, invasi, laghi, casse di espansione, etc.). Sono inserite le **P.F.4** e le **P.F.M.E.***

Dall'osservazione della cartografia prodotta emerge chiaramente che le situazioni di maggiore Pericolosità geomorfologia (Classi 4 e 3) si concentrano nella fascia di contatto fra le formazioni flyschoidi dei Monti Livornesi e le formazioni mioceniche dove sono numerose le coperture detritiche e di frana dovute ad una intensa attività tettonica; geograficamente procedendo da Nord a Sud tale fascia è compresa fra le località di Cordecimo, passando dalle Parrane, e Le Case di Colognole.

Nel rimanente territorio da Stagno a Collesalveti, ad eccezioni di qualche isolato elemento di dissesto attivo o quiescente (zona Nugola), prevalgono le classi di pericolosità intermedia (2a e 2b); in particolare la sotto-classe "2b" si estende sui versanti collinari dove la

morfologia è mediamente acclive, oppure nella pianura dove si è accertata la presenza di un sottosuolo con caratteristiche geotecniche mediamente scadenti.

5 - PERICOLOSITA' IDRAULICA e GEOMORFOLOGICA P.A.I. (TAV. 10)

Rappresenta la Carta di Sintesi delle Pericolosità Idraulica e Geomorfologica dei P.A.I. ed è stata propedeutica alla revisione delle nuove Tavole 8 e 9.

Essa viene stilata e restituita in scala 1:10000, per una migliore corrispondenza agli elementi geomorfologici ed idraulici presenti sul territorio, fermo restando che l'attribuzione delle classi è stata dettata dalle norme del PAI, per gran parte, su cartografia in scala 1:25.000.

Per i siti dove le differenze morfologiche sono risultate sostanziali, talora evidenziate anche dalla carta tecnica regionale in scala 1:2.000 e/o da rilievi di dettaglio per studi idraulici, vengono preparate ed allegate schede di presentazione con la documentazione utile a suffragare la scelta della classe di pericolosità idraulica.

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica si fa riferimento agli elementi geomorfologici individuati e riportati nella Tav. 4, essendo la cartografia tematica dei P.A.I. priva quasi del tutto degli elementi geomorfologici di dettaglio.

Seguendo le norme P.A.I. sono state quindi individuate le seguenti classi:

(*B.F.A.* = Bacino Fiume Arno, *B.T.C.* = Bacino Toscana Costa)

PERICOLOSITA' IDRAULICA

CLASSE 1- PERICOLOSITA' MODERATA:

B.F.A. Comprende le aree inondabili da eventi con tempi di ritorno **$200 < Tr < 500$** .

CLASSE 2- PERICOLOSITA' MEDIA:

B.F.A. Comprende le aree inondabili da eventi con **$30 < Tr < 100$** anni e battente $h < 30$ cm e le aree inondabili da eventi con **$100 < Tr \leq 200$** anni.

CLASSE 3- PERICOLOSITA' ELEVATA:

B.F.A. Comprende le aree inondabili da eventi con **$Tr \leq 30$** anni e battente $h < 30$ cm e le aree inondabili da eventi con **$30 < Tr \leq 200$** anni.

B.T.C. Comprende tutte le aree individuate sulla base di studi idrologici-idraulici sui corsi d'acqua di riferimento del P.A.I., all'interno delle quali defluiscono le portate con **$30 < Tr < 200$** anni (*B.T.C.* – Classe 4a/P.I.E.).

CLASSE 4- PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA:

B.F.A. Comprende le aree inondabili da eventi con **$Tr \leq 30$** anni e battente $h < 30$ cm.

B.T.C. Comprende tutte le aree individuate sulla base di studi idrologici-idraulici sui corsi d'acqua di riferimento del P.A.I., all'interno delle quali defluiscono le portate con $Tr < 30$ anni (B.T.C. – Classe 4b/P.I.M.E.).

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

CLASSE 2- PERICOLOSITA' MEDIA:

Tutte le aree interessate da fenomeni franosi antichi stabilizzati (paleofrane, detriti di versante e colluviali) e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali o sotterranee, nonché a processi di degrado antropico (cave attive o abbandonate), le aree interessate da deboli fenomeni erosivi e da subsidenza. e (B.F.A. – P.F.2 scala di dettaglio).

CLASSE 3- PERICOLOSITA' ELEVATA:

Tutte le aree interessate da fenomeni franosi quiescenti/relitti e da deformazioni plastiche superficiali con relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali o sotterranee, nonché a processi di degrado antropico (cave attive o abbandonate), le aree interessate da intensi ed estesi deboli fenomeni erosivi e da subsidenza (B.T.C. – 4a/P.F.E. e B.F.A. – P.F.3).

CLASSE 4- PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA:

Tutte le aree interessate da fenomeni franosi attivi e da processi ad evoluzione rapida (colate incalanate di detrito e terra) con le relative aree di influenza, le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni (B.T.C. – Classe 4b/P.F.M.E. e B.F.A. – P.F.4).

5.1 – PROPOSTE DI ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI AL PAI – MODIFICHE A LIVELLO DI SINTESI (1:25:000) E DI DETTAGLIO (1:10:000)

Sono state prodotte schede illustrative per giustificare le modifiche introdotte rispetto alla attuale cartografia P.A.I., dove sono state riscontrate significative differenze nella restituzione cartografica a grande scala. Le modifiche hanno riguardato soprattutto la scala di sintesi (1:25.000) per la sezione idraulica.

In totale sono state elaborate e riportate in Allegato n. 9 schede (catalogate da 1 a 9) riguardanti le modifiche idrauliche e n. 3 schede (catalogate da A a C) riguardanti invece le aree di frana .

6. CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (ZMPSL) E DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA (TAV. 11)

Analizzando e valutando quanto emerge dalle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo morfologico (dalla C.T.R. 1:2000), geologico, geomorfologico, geotecnico e, laddove disponibili, di tipo geognostico e geofisico, sono state evidenziate tramite criteri VEL le aree insediative e produttive dove possono verificarsi effetti sismici locali (ZMPSL).

Al fine di ridurre il rischio sismico, la valutazione degli effetti locali consente di rappresentare, in particolare, i seguenti possibili fenomeni:

1. per amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte;
2. per amplificazione dovuta alla presenza di faglie, contatti tettonici e/o strutture tettoniche;
3. per contrasto di rigidità fra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
4. per riattivazione e/o accentuazione di movimenti gravitativi;
5. per suscettibilità alla liquefazione e/o addensamento;
6. per cedimenti diffusi e differenziali.

La redazione della Carta delle Z.M.P.S.L. (Tav. 11) è stata realizzata seguendo la Legenda riportata nella Direttiva regionale 26/R.:

- ❖ - **(1)** Zona caratterizzata da movimento franoso attivo
- ❖ **(2A)** - Zona caratterizzata da movimento franoso quiescente
- ❖ **(2B)** - Zone potenzialmente franose: versante con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio, versante con giacitura a reggipoggio ed intensa fratturazione degli strati, pendio con pendenza media >25% (>15% con falda superficiale) costituito da sabbie sciolte, argille, limi soffici e/o detriti
- ❖ **(3)** - Zona caratterizzata da movimento franoso inattivo
Possibili effetti: Accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici in caso di sisma
- ❖ **(4)** - Zona con terreno particolarmente scadente (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati)
Possibili effetti: Cedimenti diffusi
- ❖ **(5)** - Zona con terreno granulare fine poco addensato, saturo d'acqua con falda superficiale nei primi 5 m dal p.c.
Possibili effetti: Fenomeno di liquefazione
- ❖ **(6)** - Zona di ciglio $H > 10$ m costituita da scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo e/o di scarpata di erosione (buffer di 10 m a partire dal ciglio)
- ❖ **(7)** - Zona di cresta rocciosa sottile (buffer di 20 m) e/o cocuzzolo

Possibili effetti: Amplificazione sismica dovuta ed effetti topografici

- ❖ **(8)** – Zona di bordo della valle e/o area di raccordo con il versante (buffer di 20m a partire dal contatto con la valle)

Possibili effetti: Amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte

- ❖ **(9)** – Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti
- ❖ **(10)** – Zona con presenza di coltre detritica di alterazione del substrato roccioso e/o copertura colluviale
- ❖ **(11)** - Area costituita da conoide alluvionale e/o cono detritico

Possibili effetti: Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura per fenomeni di amplificazione stratigrafica

- ❖ **(12)** – Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (buffer di 20m)
- ❖ **(13)** – Contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione (buffer di 20m)

Possibili effetti: Amplificazione differenziata del moto del suolo e dei cedimenti; meccanismi di focalizzazione delle onde

Così, le ZMPSL **(1), (2a), (2b), (3), (6), (10) e (13)** sono state perimetrate tenendo conto delle lineazioni riportate nelle carte geomorfologica e geologica; le **(4)** e **(5)** tenendo conto della carta litologica e dei dati di base; le **(6)** e **(7)** tenendo conto della visione delle foto aeree con lo stereoscopio e della cartografia tecnica in scala 1:2.000; la **(12)** tenendo conto della carta geologica, litologica e dei dati di base; le **(8), (9)** e **(11)** non sono presenti nel territorio comunale.

La sintesi delle informazioni derivanti dalla Carta delle ZMPSL ha consentito di valutare le condizioni di Pericolosità Sismica dei centri studiati secondo i seguenti gradi di pericolosità, ricordando che il Comune di Collesalveti si trova in zona sismica **3S**:

- ❖ grado di pericolosità **S.4** per i movimenti franosi attivi (1);
- ❖ grado di pericolosità **S.3** per le ZMPSL (2A),(2B),(4),(5),(8),(9),(10),(11),(12) e(13);
- ❖ grado di pericolosità **S.2** per le ZMPSL (3),(6) e (7).

Seguendo le disposizioni del DPCR 26/R sono state quindi individuate le seguenti classi:

CLASSE 1- PERICOLOSITA' BASSA (S.1)

Comprende le aree caratterizzate dalla presenza di formazioni omogenee litoidi, sub-litoidi e pseudo-coerenti e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

CLASSE 2- PERICOLOSITA' MEDIA (S.2)

Comprende le zone con fenomeni franosi inattivi o coltri colluviali stabilizzate e dove è possibile una amplificazione dovuta ad effetti topografici.

CLASSE 3- PERICOLOSITA' ELEVATA (S.3)

Comprende le aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti e che potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici in occasione di evento sismico; zone potenzialmente franose o a dinamica molto lenta o esposte a rischio frana per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi.

Comprende inoltre terreni sabbiosi soggetti a liquefazione dinamica, zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo valle e/o zone di raccordo con il versante, zone con possibile amplificazione sismica per effetti stratigrafici, zone di contatto fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse ed infine zone con faglie e/o contatti tettonici.

CLASSE 4- PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA (S.4)

Comprende le aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi e che potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasioni di eventi sismici.

Per l'elaborazione è stata usata la scala 1:2000; per la restituzione cartografica è stata usata la scala 1:2000 dove è stato possibile cioè nelle frazioni più piccole (Castell'Anselmo, Colognole, Crocino, Nugola, le Parrane), mentre sono state usate la scala 1:2500 (Collesalveti, Mortaiolo, Stagno, Vicarello) e la scala 1:5000 (Guasticce) nelle zone più estese.

Nella Tavola 11 di sintesi che rappresenta sia le ZMPSL che la Pericolosità Sismica, i retini si riferiscono alle zone, i colori al grado di pericolosità.

Dott. Geol. Sergio CROCETTI
N.988 Ord. Regionale della Toscana

Dott. Geol. Carlo TOCCHINI
N.128 Ord. Regionale della Toscana

ALLEGATO 1
Schede proposte di adeguamento
cartografia PAI
1. - 9. Sezione idraulica
A. - C. Sezione geomorfologica