Comune di
Santarcangelo di Romagna
Provincia di Rimini

PAE

Piano delle Attività Estrattive

Art. 7 L.R. 17/91 e s.m.i.

E1
Relazione Generale

Sindaco:
Alice Parma

Assessore Pianificazione Urbanistica e Lavori Pubblici:
Filippo Sacchetti

Segretario Generale:
Dott. Lia Piraccini

Dirigente:
Dott. Alessadro Petrillo

Responsabile del procedimento:
Arch. Silvia Battistini

Funzionari dei servizi urbanistici

Consulenza specialistica:
Geol. Arianna Lazzerini

Adottato:
Del. C.C. n. 42 del 30/07/2002

Approvato:
Del. C.C. n. 21 del 04/04/2019

Marzo 2019

PAE 2019

Consulenza specialistica:
Geol. Arianna Lazzerini

Elaborazioni cartografiche:
Geologica
Tecnologie per il territorio

Sommario

1. PREMESSA **3**

2. SCELTE DI PIANIFICAZIONE **3**

2.1- GESTIONE DELLE UNITA' MINIME D'INTERVENTO 4

2.2 SINTESI DELLE MOTIVAZIONI 5

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO **7**

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO **8**

4.1 - GEOLOGIA TERRITORIALE 8

4.2 - LINEAMENTI STRATIGRAFICI GENERALI 8

4.3 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI 11

4.4 - IDROGRAFIA DI SUPERFICIE 12

4.5 - CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE 12

4.6 ASPETTI TETTONICI 15

4.7 - SISMICITÀ STORICA 17

4.8 IL CONTESTO GEOLOGICO DEI SITI 20

1. PREMESSA

I presenti elaborati sono stati redatti al fine di portare a termine l'iter autorizzativo del PAE Comunale (Piano delle Attività Estrattive), adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 42 del 30 luglio 2002 e successive Delibera C.C. n.73 del 28.11.2002 " Adozione Variante al PRG Vigente" di recepimento del PAE adottato e Delibera C.C. n.42 del 01.08.2003 Adozione Variante parziale al PRG.

Il PAE adottato era stato redatto quale adeguamento dello strumento di pianificazione precedente (adottato con Delibera del C.C. n.74 del 05 febbraio 1988) al PIAE della Provincia di Rimini adottato dalla stessa con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 26 del 26 marzo 1993, definitivamente approvato con delibera di Giunta Regionale n. 1820 del 14 ottobre 1997 e della variante specifica allo stesso strumento provinciale adottata con Delibera di Consiglio Provinciale n.89 del 25 settembre 2000 e approvata con Delibera di Giunta Regionale n. 1519 del 31 luglio 2001.

Gli elaborati allegati al PAE adottato sono stati modificati, integrati o sostituiti nel presente PAE per l'approvazione, in funzione delle seguenti motivazioni:

1. *aggiornamento delle condizioni dello stato di fatto delle aree ricomprese nel PAE;*
2. *nuovi strumenti di pianificazione a vario livello*
3. *nuove tutele ambientali e paesaggistiche*
4. *nuove norme introdotte dopo l'adozione del PAE (aggiornamento normativo)*
5. *nuovi strumenti di pianificazione comunali e nuove disposizioni di assetto urbanistico*
6. *accordi con i privati proprietari delle aree*
7. *mutate esigenze di destinazione d'uso delle aree, nonché mutate esigenze primarie di tutela del territorio e dei suoi aspetti ambientali generali.*
8. *riserve della Provincia di Rimini e osservazioni di Enti e privati*

2. SCELTE DI PIANIFICAZIONE

Le scelte di pianificazione hanno avuto quale obiettivo primario quello di riordinare e improntare una gestione dei siti e delle attività consentite rispettose dell'ambiente, nonché di definire i criteri per il recupero delle aree già interessate da attività e non risistemate (siti di recupero) e la gestione delle aree con potenzialità estrattiva (siti di completamento).

Il presente Piano individua pertanto le aree da destinare a "siti di completamento" e "siti di recupero", entro i limiti e sulla base dei criteri definiti dal P.I.A.E., le relative quantità estraibili, le destinazioni finali delle aree oggetto di attività estrattiva, le modalità di coltivazione e di sistemazione finale, anche con riguardo a quelle abbandonate, le modalità di gestione e le azioni per ridurre al minimo gli impatti ambientali prevedibili.

In particolare il PAE adottato nel 2002, in riferimento al PIAE, individuava tre siti di completamento: G4 (lago Azzurro), G5 (Lago Santarini), A2 (Ve.Va.). I siti G4 e G5 quali cave di ghiaia, l'ambito A2, caratterizzato dall'estrazione di argilla per laterizi.

A seguito delle mutate condizioni di bilancio di sostenibilità ambientale dell'attività estrattiva, nonché conseguentemente alla rinuncia alla capacità estrattiva da parte di alcuni proprietari dei fondi zonizzati, viene mantenuto un unico sito di completamento con potenzialità estrattiva compreso entro il sito G5 - Lago Santarini. .
Oltre a questi, sono stati individuati ulteriori sei siti di recupero, nonché un'area già recuperata denominata Area 10 "Parco Cappuccini" (non rientrate nel presente PAE) .

Le aree di recupero sono state codificate, a seguito anche delle modifiche introdotte nel PAE per l'approvazione, in :

Area 1 : ex Cartiera "Foschini";
Area 2 : Area Mutonia;
Area 3: G.4 – "Lago Azzurro"
Area 4 Aree sx Marecchia;
Area 5 G.5 – "Lago Santarini", UMI 1, 3 e 4
Area 6 Area dx Marecchia;
Area 7 A.2 "Ve.Va"
Area 8 : Aree Montalbano – Gorzano (a,b,c)
Area 9: Area Ciola Corniale.

Quale sito di completamento, con residua potenzialità estrattiva, viene individuata la sola UMI 2 del sito G.5.

2.1- GESTIONE DELLE UNITA' MINIME D'INTERVENTO

Al fine ottimizzare la gestione e il recupero dei siti caratterizzati dalla presenza di più proprietari sono state individuate Unità Minime d'Intervento (UMI) entro le quali sono state individuate differenti modalità di intervento. Tali suddivisioni si sono rese necessarie nei siti G4 e G5.

Le modalità di attuazione e i quantitativi estraibili, dove presenti, sono definiti in maniera specifica per ogni area nelle NTA (Elaborato E2) del PAE per l'approvazione e nelle relative schede Monografiche (Elaborato E4).

Di seguito si riportano le tabelle esplicative e riassuntive riferite a ciascun sito:

DENOMINAZIONE SITO G4 – LAGO AZZURRO				
DENOMINAZIONE U.M.I.	**MODALITA' DI INTERVENTO**	**POTENZIALITA' ESTRATTIVA PAE ADOTTATO**	**POTENZIALITA' ESTRATTIVA PAE APPROVAZIONE**	**Soggetto a LR 17/91 e s.m.i.**
UMI 1	POC 1 - Scheda 30	si	no	no
UMI 2	Ambito agricolo AVR - mantenimento degli spazi rinaturalizzati	no	no	no

DENOMINAZIONE SITO G5 - LAGO SANTARINI				
DENOMINAZIONE U.M.I.	**MODALITA' DI INTERVENTO**	**POTENZIALITA' ESTRATTIVA PAE ADOTTATO**	**POTENZIALITA' ESTRATTIVA PAE APPROVAZIONE**	**Soggetto a LR 17/91 e s.m.i.**
UMI 1	POC 1 - Scheda 28	si	no	no
UMI 2	Ambito agricolo AVR - mantenimento degli spazi rinaturalizzati	si	si	si
UMI 3	Ripristino ambientale delle aree degradate	no	no	no
UMI 4	nessun intervento previsto	no	no	no

2.2 SINTESI DELLE MOTIVAZIONI

Le scelte operate con il PAE 2019, integrato e modificato per l'approvazione, perseguono il generale obiettivo di rinaturalizzazione e recupero delle aree oggetto in passato di attività estrattiva. Nel complesso il giudizio di sostenibilità ambientale delle proposte progettuali e delle indicazioni per la sistemazione finale definitiva dei siti, nonché per la destinazione d'uso risulta ampiamente positivo, ad eccezione dell'attività estrattiva residua (come potenzialità) nella zona a sud, prossima alla via Palada, nel sito G.5 ex CSB Lago Santarini, UMI2, mantenuto come sito di completamento. La sostenibilità ambientale delle scelte, in generale ma in modo particolare per la previsione estrattiva residua, dovrà trovare un giusto equilibrio di analisi e di approfondimento nella valutazione di impatto ambientale, dove, oltre agli aspetti prettamente di tutela e di mitigazione nel rispetto dell'ambiente in generale, si dovranno considerare i costi-benefici delle trasformazioni (e della attività estrattiva in particolare), delle sistemazioni finali, ponendo quale elemento di raffronto l'opzione 0 (interventi non realizzati).

Il PAE per l'approvazione qui analizzato restituisce, infine, un verifica di coerenza esterna di tipo positivo, risultando NON in contrasto con gli strumenti di pianificazione sovraordinati, eccezion fatta per le scelte operate in termini di sensibile riduzione dei quantitativi estraibili (azzeramento in due

casi e riduzione al 40% in un altro) le quali si pongono in linea con la generale disciplina di tutela territoriale ed ambientale (di tipo primario e preminente) ma che non soddisfano gli obiettivi di quantità stabiliti dal PIAE provinciale. La tutela dell'ambiente e del paesaggio, in considerazione dello stato attuale di alcuni dei siti dove si è rilevato un forte depauperamento dei caratteri identitari naturali, ha suggerito l'opportunità di perseguire le proposte dei proprietari dei terreni, i quali nella gran parte dei casi, contestualmente alla rinuncia all'attività estrattiva, hanno optato per interventi di riqualificazione turistico-ricreativi e recupero all'uso agricolo. La forte contrazione del mercato di inerti di cava infine, sposta inevitabilmente il rapporto costi-benefici verso i costi che al momento si ritengono prevalenti rispetto ai benefici anche imprenditoriali che possano generarsi dall'intraprendere attività estrattive in contesti territoriali come quelli del Comune di Santarcangelo di Romagna; l'unica area estrattiva residua, sulla quale non insistono vincoli o tutele o volontà espresse dei proprietari alla rinuncia (come in altri ambiti) permette comunque, in relazione alle richieste attuali di mercato, di soddisfare le esigenze degli obiettivi di quantità perseguite dal PIAE. Si ritiene quindi, nella valutazione complessiva degli aspetti introdotti e analizzati, che le scelte operate siano sostenibili e conformi.

Per quanto attiene alla verifica di coerenza interna, il PAE, giunto in approvazione dopo 17 anni dalla sua adozione, opportunamente integrato ed aggiornato, concorre a colmare lacune di pianificazione che negli anni hanno di fatto ostacolato la realizzazione di alcuni interventi sulle aree di cava; sia il PSC che il RUE infatti demandano l'attuazione degli interventi negli ambiti soggetti a PAE alle NTA ed alle disposizioni del piano attività estrattive. Per quest'ultima ragione è stata optata la scelta di trasformare i siti di completamento e le parti di questi senza più potenzialità estrattiva in siti di recupero che come tali non sono soggetti alla disciplina della LR 17/91 e s.m.i.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO

Il territorio comunale di Santarcangelo di Romagna ha un'estensione 45,08 km2 e confina a Nord con il Comune di Savignano sul Rubicone e S. Mauro Pascoli., a Est con il Comune di Rimini, a Sud con il Comune di Rimini e Poggio Berni e ad Ovest con i Comuni di Borghi e Longiano
In gran parte il territorio comunale si sviluppa a nord del corso del fiume Marecchia (frazioni di Montalbano, Ciola Corniale, Canonica, Sant'Agata, San Vito, Centro Storico, Santa Giustina e San Michele) e in minima parte a Sud (frazioni di S. Martino dei Molini e Sant'Ermete). Le frazioni di S. Martino dei Molini e S. Ermete sono collegate al Capoluogo mediante la Strada Traversante Marecchia.
La morfologia è quella tipica delle aree collinari prospicienti il Mare Adriatico e delle pianure terrazzate. Il territorio comunale è diviso da una sottile dorsale collinare Poggio Berni - Colle Giove che separa i bacini idrografici dei due maggiori corsi d'acqua: il Fiume Marecchia e il Torrente Uso.

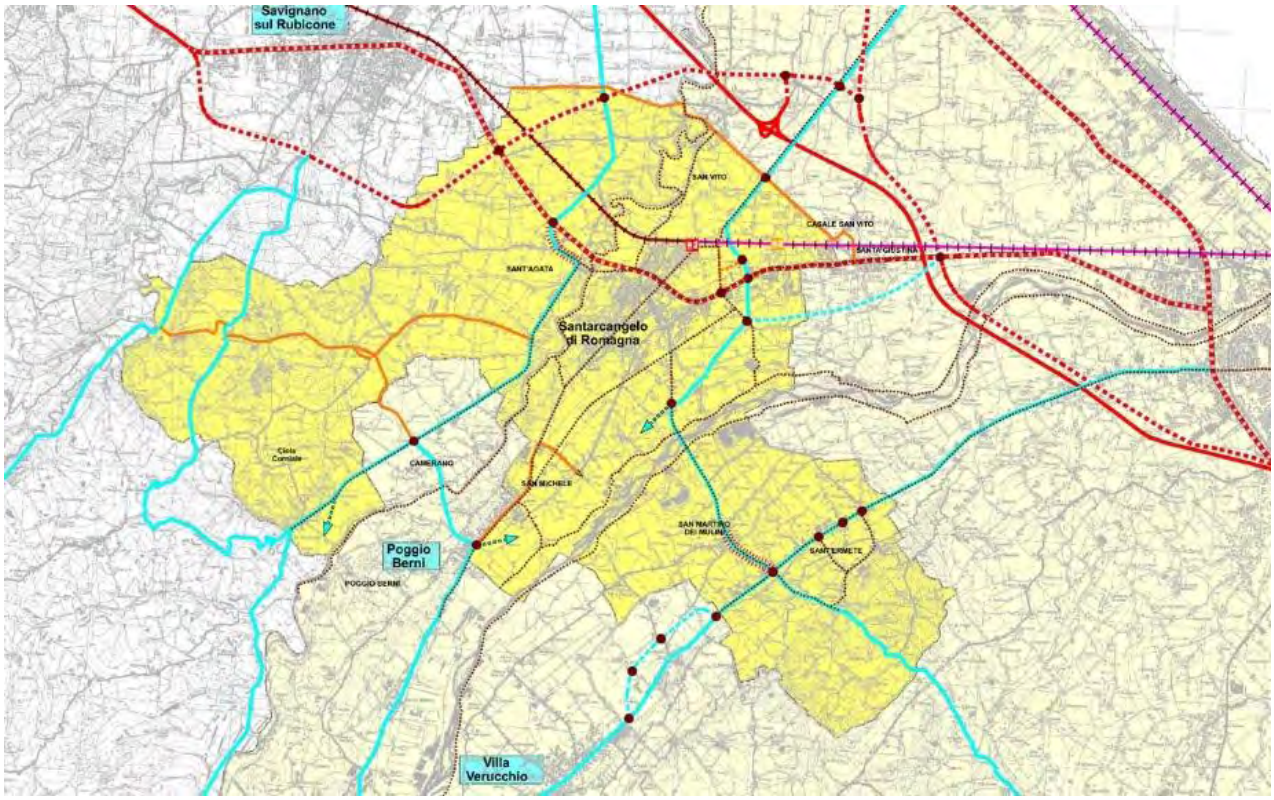


Fig . 1 Stralcio Tav. 4 del PSC – Inquadramento territoriale

Dal punto di vista cartografico il territorio Comunale di Santarcangelo è compreso nella Tavoletta 256SO "Santarcangelo di Romagna, alla scala 1:25000 della Carta Tecnica Regionale, negli Elementi N. 256100 *Santarcangelo di Romagna;* N. 256130 *Borghi* N. 256140 *Villa Verucchio* N. 256090 *Savignano,* in scala 1:10.000. Per quanto concerne la cartografia Geologica, l'area in oggetto ricade: nella Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 256 Rimini, edito dal Servizio Geologico d'Italia.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1 - GEOLOGIA TERRITORIALE

La geologia del territorio assume connotazioni molto semplici, esso comprende infatti le ultime pendici collinari di età sostanzialmente Pliocenica-Pleistocenica e le alluvioni continentali terrazzate della pianura (Pleistocene-Olocene). Sono rappresentati quindi gli ultimi episodi di storia geologica che hanno portato alla formazione della dorsale appenninica. Tali episodi si concretizzarono verso la fine del Miocene (5 M.A. circa) con dei sollevamenti che fecero emergere l'ossatura della catena appenninica. I terreni affioranti nel territorio del Comune di Santarcangelo di R. si sono venuti costituendo in posto (a differenza ad esempio di quelli affioranti nella vicina Valmarecchia che sono migrati in senso orizzontale) e pertanto si presentano in successione stratigrafica normale, con termini più antichi in basso e i più recenti in alto (*da Zaghini et al; PSC 2010*).

4.2 - LINEAMENTI STRATIGRAFICI GENERALI

Nel Comune di Santarcangelo di Romagna affiorano rocce sedimentarie d'origine marina o continentale formatesi dal Pliocene ad oggi, ascritte alla Successione post-evaporitica del margine padano-adriatico. Si tratta, in particolare, di depositi di pertinenza:

- *del Gruppo del Santerno;*
- *delle Sabbie di Imola;*
- *del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore.*
- *Gruppo del Santerno*
- *Appartengono al Gruppo del Santerno le seguenti Formazioni Geologiche:*
- *Argille Azzurre (FAA) distinte in vari membri e litofacies:*
- *membro delle Arenarie di Borello - litofacies pelitico-arenacea (FAA2p) e arenaceo- pelitica (FAA2ap),*
- *litofacies delle Marne di Corpolò (FAAmc),*
- *le litofacies arenacea di Lardiano (FAAla), - litofacies arenaceo-pelitica (FAAap),*
- *Arenarie e argille di Savignano (SVG).*

Questi depositi affiorano essenzialmente in corrispondenza dei colli di Montalbano, Ciola Corniale, S. Ermete mentre alla sommità del colle Giove di Santarcangelo affiorano le caratteristiche "sabbie gialle" debolmente cementate (il cosiddetto "tufo") appartenenti alle sabbie di Imola (IMO) del Pleistocene medio a contatto con le arenarie e argille di Savignano (SVG).

Le Argille Azzurre (Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore) sono prevalentemente costituite da argille, argille marnose, marne argillose e siltose, grigie e grigio-azzurre, in strati per lo più medi, con lamine siltose e strati arenacei sottili. Nella parte inferiore del deposito sono localmente presenti sottili livelli discontinui di biocalcareniti fini e siltiti gialle oppure ocracee, se alterate. In questa Formazione, spesso assai fossilifera, si presentano anche intercalazioni di membri differenziati, come le Arenarie di Borello.
Il deposito delle Argille Azzurre è avvenuto in ambiente marino, ma a profondità variabili a seconda della posizione nel contesto del bacino sedimentario ed in funzione delle fasi trasgressive o regressive di volta in volta in atto. Comunque l'ambiente di sedimentazione risulta variabile da quello di piattaforma,

localmente litorale, a quello di scarpata continentale . Alla base le Argille Azzurre possono essere sostituite dalle **Marne di Cella** (Pliocene inferiore basale), caratterizzate da marne e marne argillose biancastre, grigio-chiare o grigio-azzurre a stratificazione media, ma raramente netta e visibile, con abbondanti micro e macrofossili. Il loro ambiente di sedimentazione è di piattaforma esterna con condizioni euxiniche .Nella zona in esame il **membro delle Arenarie di Borello (Pliocene inferiore) è distinto nelle litofacies pelitico-arenacea (FAA2p) e arenaceo-pelitica (FAA2ap).** La prima è caratterizzata da argille marnose e siltose fossilifere, disposte in strati da molto sottili e sottili, con livelli di sabbie fini e siltiti, caratterizzate da intensa bioturbazione, e con rari intervalli pelitico-arenacei, con arenarie giallastre, molto sottili. La litofacies arenaceo--pelitica è invece contraddistinta da alternanze di argille sabbiose grigie fossilifere, localmente marnose, e di livelli siltosi o arenarie grigio giallastre in livelli sottili e medi, poco cementate (A/P variabile da 1/2 a 2); talvolta presenta anche arenarie in strati da spessi a molto spessi con livelli di tritume conchigliare. Le **Marne di Corpolò(FAAmc),** del Pliocene inferiore – Pleistocene inferiore, sono costituite da argille marnose e marne siltose grigie e grigio-azzurre in strati sottili poco evidenti, con intercalazioni arenacee da sottili a molto spesse, alternate a strati sottili di silt argillosi con lamine sottilissime di marne tripolacee e tripoli bianchi, ricchi in fossili, organizzati in intervalli anche decametrici. La Litofacies arenacea **di Lardiano (FAAla**), del Pliocene medio e superiore, è costituita da strati e pacchi di strati arenaceo-argillosi (A/P da 3/1 a 5/1). Le arenarie grigie, da medio- fini a fini e talvolta gradate, sono poco cementate e si presentano in strati da sottili a spessi, con abbondanti frustoli carboniosi. Le argille marnose, a volte laminate, sono organizzate in strati da molto sottili a medi e talora passano ad argille sabbiose e siltose. Vi figurano anche siltiti laminate, in letti sottili e molto sottili, con spalmature organogene. Questa litofacies passa lateralmente ad argille e marne argillose con subordinati sottili letti di arenaria fine. **Le Argille Azzurre - litofacies arenaceo-pelitica (FAAap), del Pliocene inferiore – Pleistocene inferiore**, sono formate da arenarie grigio-giallastre in strati medi e fini, talora lenticolari, con gradazione normale, intercalate a subordinati livelli pelitico-argillosi di colore grigio. Le arenarie talvolta presentano livelli di tritume conchigliare e cogoliarenacei. I livelli pelitico-argillosi possono essere fossiliferi e bioturbati.
Le Arenarie ed argille di Savignano (SVG), del Pleistocene inferiore, sono depositi di piattaforma contraddistinti da alternanze di strati, normalmente da sottili a molto sottili, di argille grigie chiare e di arenarie fini e finissime, poco cementate e talora lenticolari (A/P da <<1 crescente verso l'alto e lateralmente).

Le Sabbie di Imola (IMO) sono un deposito di ambiente litorale del Pleistocene mediocostituito da arenarie e sabbie a stratificazione incrociata, granulometricamente da medie a finissime, generalmente poco cementate, disposte in strati spessi o molto spessi a volte con livelli ghiaiosi con abbondanti ciottoli silicei. Sono presenti rare intercalazioni pelitiche, centimetriche e decimetriche. Il deposito, nella parte alta, presenta localmenteintercalazioni conglomeratiche a matrice sabbiosa con ciottoli.

Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore

Nel Supersintema Emiliano-Romagnolo, che raggruppa tutti i depositi quaternari alluvionali (e parzialmente, marini), poggianti in discordanza sui depositi marini del Gruppo del Santerno, sono distinti il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), al quale appartengono i terreni affioranti nella zona in esame, e il Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI).Il Sintema Emiliano-Romagnolo

Superiore è un'unità costituita da depositi alluvionali intravallivi, terrazzati, di conoide alluvionale ghiaioso e di interconoide, passanti lateralmente a limi più o meno sabbiosi e argillosi di piana alluvionale. In essa figurano:a) in superficie depositi alluvionali, come nel caso in esame, oppure deltizi, litorali e marini; b) nel sottosuolo una sequenza di cicli trasgressivo-regressivi, costituiti da argille, limi, sabbie e ghiaie di ambiente alluvionale e, limitatamente al settore costiero, da sabbie litorali.
Questo Sintema, del Pleistocene medio - Olocene, è a sua volta suddiviso in vari Subsintemi, dei quali, nel territorio di Santarcangelo di Romagna affiorano:

- il Subsintema di Brazzano (AES6);
- il Subsintema di Villa Verucchio (AES7);
- il Subsintema di Ravenna (AES8);
- l'Unità di Modena (AES8a).

Il Subsintema di Bazzano (AES6) è il più antico dei depositi di questo tipo, presenti nel territorio in esame, in quanto risale al Pleistocene medio. Terrazzato in quota sul fondovalle nei settori intravallivi, è costituito da ghiaie, sabbie, limi ed argille di origine fluviale. Pedogenizzato in prossimità della superficie, il suo limite superiore coincide con il piano topografico. La sua base è rappresentata da una superficie di erosione fluviale che ha inciso, in discordanza angolare, i depositi marini del Gruppo del Santerno.Il Subsintema di Villa Verucchio (AES7), terrazzato ad una quota inferiore e risalente al Pleistocene superiore, è, a sua volta, formato da ghiaie, sabbie, limi ed argille di origine fluviale affioranti nei settori intravallivi. Il suo limite superiore è pedogenizzato e coincide col piano di campagna. In profondità poggia, in discordanza angolare, su sedimenti marini del Gruppo del Santerno.
Gli affioramenti del Subsintema di Ravenna (AES8), del Pleistocene superiore - Olocene, sono ampiamente estesi nel territorio in esame. Si tratta, a seconda dei casi, di depositi fluviali intravallivi e di piana alluvionale, di piana di sabbia litorale e, nel settore a mare, di prodelta e di transizione alla piattaforma. Il limite superiore di questo Subsintema può coincidere direttamente con la superficie topografica oppure può farlo tramite l'Unità di Modena (AES8a). Il suo limite superiore coincide col piano topografico, quello inferiore coincide, in affioramento, con una superficie di erosione fluviale o con il contatto delle tracimazioni fluviali sul suolo non calcareo al tetto del Subsintema di Villa Verucchio. La parte affiorante di questo Subsintema è, a seconda dei luoghi, pedogenizzata da suoli calcarei oppure non calcarei. L'Unità di Modena (AES8a), di età post romana, quando è presente ed a seconda dei casi, può essere costituita: da ghiaie, sabbie, limi ed argille di canale fluviale, argine e piana inondabile; da sabbie e ghiaie di cordone litorale e di barra di foce; da argille e limi di prodelta e di transizione alla piattaforma. Il limite superiore coincide sempre col piano di campagna. In superficie è normalmente pedogenizzata da un suolo calcareo. La sua base è rappresentata da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive e dal contatto delle tracimazioni fluviali con i, più o meno pedogenizzati, sedimenti sottostanti.

I depositi alluvionali in evoluzione (b1), presenti in corrispondenza dei corsi d'acqua attuali ed ancora soggetti alla dinamica fluviale, sono normalmente rappresentati da ghiaie, talora embricate, sabbie e limi argillosi alluvionali. Questi sedimenti, dal punto di vista concettuale, potrebbero essere inclusi nell'Unità di Modena.

Depositi Quaternari Continentali
Trattasi di depositi continentali ascrivibili agli effetti di più o meno recenti fenomeni geologici in atto nel territorio in esame. In particolare riconducibili a depositi di frane attive e quiescenti; depositi di versante, eluvio-colluviali e di falda; dei conoidi torrentizi inattivi.
Questi fenomeni, quando presenti, sono localizzati nella parte collinare del territorio di Santarcangelo di Romagna, ove normalmente figurano in aree isolate tra loro e spesso caratterizzate da estensioni relativamente modeste.

4.3 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il contesto morfologico della porzione di territorio preso in esame, esprime i lineamenti generali e tipici dei depositi sedimentari pliocenici comprendente terreni sempre più recenti (dal Pliocene inf. al Pleistocene inf.) a partire da litologie prevalentemente argillose intercalate ad episodi sabbiosi, fino ai depositi alluvionali del fondovalle. La presenza dei bacini ha senz'altro modificato in parte la condizione morfologica originaria senza alterarne comunque i principali aspetti.
Si possono, riconoscere forme che sono diretta espressione dei processi geomorfologici che hanno regolato il modellamento della superficie topografica, compresi quelli di erosione idrica concentrata prodotta dai fossi.
In senso più ampio si rilevano:

- Versanti con inclinazione da moderata a sensibilmente elevata e, congruentemente all'assetto giaciturale, passanti da franapoggio a reggipoggio, nei depositi argillosi e argilloso – sabbiosi. Lungo i profili meno acclivi si riscontrano i maggiori spessori delle coperture detritiche e i versanti, anche per le condizioni giaciturali (franapoggio) meno favorevoli, risultano interessati da ondulazioni e irregolarità più o meno marcate e dai più frequenti episodi di dissesto. Tali versanti sono inoltre modellati da impluvi e displuvi legati all'azione incisiva dei fossi che definiscono lateralmente le coperture detritiche rispetto al substrato più compatto, conformemente ai vettori di massima pendenza. Lungo i versanti più acclivi, testimoni di assetti giaciturali a reggipoggio, si hanno spessori detritici poco apprezzabili e le condizioni di stabilità, anche per la scarsa presenza di masse potenzialmente mobilitabili, risultano migliori.
- Aree sub – pianeggianti del fondovalle, debolmente terrazzate e ambiti intensamente urbanizzati dove la configurazione morfologica ha subito la modificazione dei profili originari.

L'azione erosiva delle acque correnti e soprattutto quella perturbante delle acque che si infiltrano nel sottosuolo, rappresentano i più incisivi fattori di destabilizzazione dei materiali argillosi e più teneri in genere.
Disfunzioni nel drenaggio idrico superficiale e sotterraneo, che producono erosione, deterioramento dei parametri di resistenza al taglio e incremento delle tensioni ribaltanti, intervengono invece come dinamici fattori di evoluzione dei dissesti, i quali spesso acquistano sviluppi longitudinali di alcune centinaia di metri. L'analisi storica dei maggiori dissesti, permette di individuare una periodicità quasi sempre correlabile ai cicli climatici più piovosi. In questa situazione di diffusa instabilità, anche gli eventi sismici hanno concorso attivamente sia ad accelerare i dissesti in atto, sia a rimobilitare le frane antiche specialmente in quegli ambiti dove la loro quiescenza risultava meno consolidata.

Nelle aree collinari, ma in prossimità dei corsi d'acqua, si presentano depositi alluvionali terrazzati a varia altezza sull'alveo fluviale attuale, in cui i pianori alluvionali conservano il caratteristico andamento quasi pianeggiante e sono separati l'uno dall'altro da bruschi dislivelli normalmente con andamento lineare. La loro successione è spesso incisa perpendicolarmente da fossi e torrentelli, che si raccordano al corso d'acqua principale nel fondovalle. La morfologia della pianura alluvionale di Santarcangelo di Romagna è piuttosto monotona, salvo che in corrispondenza dei margini di terrazzamento ed in prossimità dei principali corsi d'acqua. La sua superficie, praticamente pianeggiante (acclività da impercettibili a minime), degrada infatti in modo quasi inavvertibile verso il mare.

4.4 - IDROGRAFIA DI SUPERFICIE

I caratteri idrografici ricalcano in generale le forme morfologiche già descritte. In un contesto più ampio dove i suoli hanno caratteristiche di originaria permeabilità l'idrologia si esprime tramite laminazione diffusa per la parte sottratta all'infiltrazione e all'evapotraspirazione. I collettori della zona sono rappresentati da sistemi di raccolta che a più piccola scala sono quasi sempre origine artificiale quali i fossi di scolo interpoderali o fossi di scolo legati alle reti stradali.
Gli scoli naturali, sono state nel tempo modificati, sia per il governo dei fondi agricoli e le pratiche colturali, sia per costituire un maggiore e più funzionale drenaggio delle acque di superficie anche nei territori urbanizzati.
Per tali motivi le direttrici di deflusso locali e i caratteri idrologici dell'area indagata si sviluppano sia artificialmente attraverso reti idriche autorizzate dove urbanizzate, che in maniera naturale e diffusa legate ai gradienti locali.

4.5 - CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

La caratterizzazione idrogeologica locale è desunta da sezioni e stratigrafie disponibili nelle banche dati regionali e provinciali, e sezioni geologiche del Servizio Geologico Regionale implementate con indagini e dati riferiti a studi pregressi coma anche quelli a corredo del PSC e del POC tematico.
In merito alla situazione idrogeologica, ovviamente dipendente dalla natura e dalla distribuzione dei diversi tipi litologici presenti, nel territorio di Santarcangelo di Romagna vanno distinte:

- le aree collinari, caratterizzate da sedimenti diagenizzati e d'origine marina;
- le aree della pianura oppure terrazzate nel rilievo, interessate dai depositi alluvionali.

In gran parte dei sedimenti più consistenti del primo gruppo possono evidenziarsi permeabilità per fessurazione. I sedimenti alluvionali della pianura e terrazzati sono, invece, costituiti da terreni permeabili per porosità.
Per quanto riguarda l'assetto idrologico delle aree collinari, il drenaggio delle acque risulta fortemente condizionato dalla permeabilità delle formazioni geologiche e delle coperture quaternarie. Si realizza principalmente in superficie, tramite laminazione diffusa e flussi concentrati a fossi di notevole entità particolarmente sensibili alle escursioni stagionali del regime pluviometrico, asciutti per gran parte dell'anno a causa della modesta estensione dei bacini imbriferi, confinati dall'addensata sequenza di

vallecole e ondulazioni che promuovono una diffusa ripartizione delle acque di precipitazione meteorica.
In particolare i fossi di scolo, che si sono impostati lungo linee a maggior fragilità, delimitano i maggiori corpi detritici di fondovalle
L'infiltrazione idrica nel sottosuolo, anche se subordinata rispetto allo scorrimento superficiale, può comunque diventare apprezzabilmente attiva nell'ambito delle coperture detritiche quaternarie. Queste, infatti, anche quando esprimono preminente composizione argillosa, possono acquisire stati di decompressione sufficienti a conferirgli significativa permeabilità. Una permeabilità, tuttavia, predisposta a favorire infiltrazioni idriche ipodermiche ma insufficiente a soddisfare un rapido drenaggio interno, con conseguente saturazione del terreno e risoluzioni destabilizzanti, specialmente in concomitanza di intensi eventi di precipitazione meteorica.
Le falde nei depositi alluvionali della pianura si impostano nei sedimenti alluvionali quaternari, costituiti da terreni permeabili per porosità con diversa ricettività idrica e si estendono interessando anche i terrazzamenti pedecollinari.
Essi ospitano sia falde freatiche, sia falde confinate, i depositi riguardano essenzialmente il Supersintema Emiliano-Romagnolo, ed in particolare la parte più recente corrispondente al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), come si può rilevare osservando nella figura della Sezione geologica profonda del Fiume Marecchia, tratta dalla tavola sulla geologia del sottosuolo allegata al foglio 256 Rimini della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, edita dal Servizio Geologico d'Italia (APAT) nel 2005.

I sedimenti alluvionali ghiaioso sabbiosi permeabili, ancora praticamente in superficie nell'area pedemontana, ove possono essere incisi dagli alvei dei corsi d'acqua attuali, si immergono poi gradualmente nel sottosuolo della pianura. Procedendo verso il mare, essi si aprono a ventaglio in senso orizzontale e si digitano in profondità in più livelli ramificati, che si distanziano progressivamente l'uno dall'altro, separati da intercapedini di terreni argillosi praticamente impermeabili di spessore sempre maggiore. Nei terrazzamenti alluvionali collinari, il cui spessore è normalmente inferiore ad una decina di metri, sono in genere presenti falde freatiche, la cui base è costituita da sedimenti marini del Gruppo del Santerno. Quando questi depositi terrazzati hanno un'estensione significativa, accolgono falde acquifere permanenti, sfruttate dai tradizionali pozzi freatici. Se la loro superficie è, invece, modesta, spesso possiedono falde acquifere temporanee, rese tali dal drenaggio marginale, che si sviluppa dove la superficie topografica incide le alluvioni e i sottostanti terreni impermeabili. Questo accade normalmente in quelli più alti, che spesso sono isolati tra loro e rispetto al fondovalle. Le alluvioni degli alvei e dei terrazzamenti di fondovalle, in prevalenza sabbiose, sono normalmente caratterizzate da buone condizioni di permeabilità ed ospitano acque non confinate. Quando i subalvei sono significativi e vi è continuità tra i sedimenti permeabili dell'alveo e quelli del terrazzamento alluvionale di fondovalle, le loro acque si fondono e il loro livello si stabilizza e segue l'andamento delle acque fluenti nell'alveo.

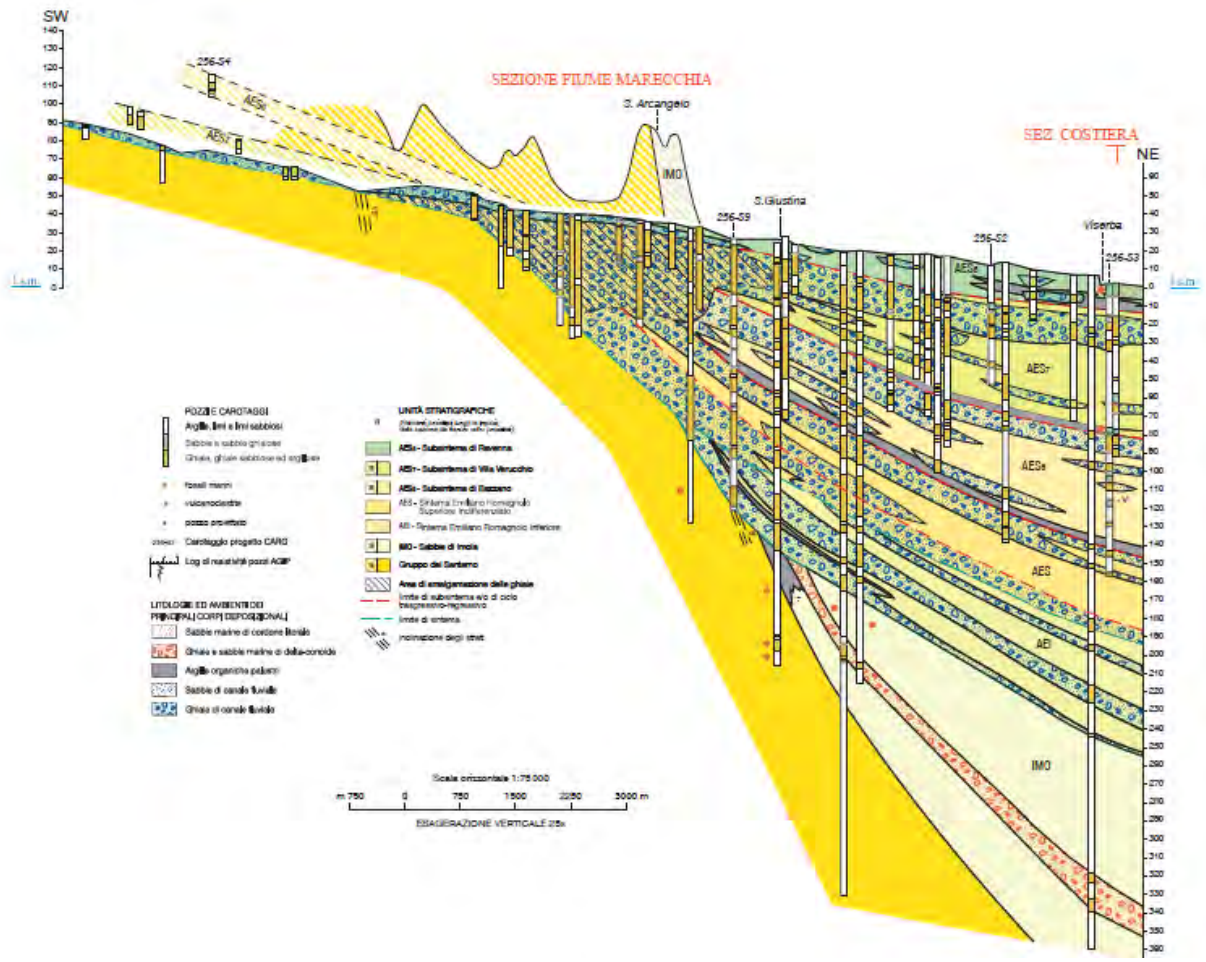


Fig. 2 - Sezione 060 banca dati Regionale

Per quanto riguarda l'alveo recente del Fiume Marecchia, a partire dagli anni '70 esso ha subito, al pari di altri fiumi emiliano-romagnoli, una profonda trasformazione per effetto della canalizzazione che ha prodotto una drastica riduzione della sezione d'alveo ed una profonda incisione a valle di Ponte Verucchio (di oltre 10 metri) che ha portato in affioramento i terreni di deposito marino (peliti grigio-azzurre della successione pliocenica). La canalizzazione è stata prodotta dalle escavazioni compiute in alveo e sui terrazzi laterali del fiume, compiute negli ani '70 che hanno prodotto l'asportazione del sottile pavè ghiaioso (dello spessore di 5-7 metri circa) posti al tetto dei terreni di deposito marino nella zona apicale del conoide. La canalizzazione riguarda circa 7-8 dei 19 Km della lunghezza d'alveo compresa tra Ponte Verucchio e la foce.

Il conoide marecchiese si può suddividere, dal punto di vista geomorfologico, in maniera schematica, in un conoide "antico" (Pleistocenico e pre-pleistocenico) nettamente terrazzato ed un "conoide recente" (Olocenico) caratterizzato da ampie divagazioni dell'alveo ed in cui è difficile ricostruire i limiti dei terrazzi. Il conoide antico si può fare estendere da Ponte Verucchio sino poco oltre la Strada Traversante Marecchia, ove ha termine il terrazzo del III° ordine . Tale conoide antico è caratterizzato da un esiguo spessore di materiale alluvionale (5-10 m); a valle di Corpolò si assiste ad un rapido aumento nello spessore del materasso alluvionale che supera i 20 m all'altezza di S. Martino dei Molini. E' in questa zona che è possibile individuare l'apice idrogeologico (non geomorfologico) del conoide del Fiume

Marecchia. Le cave si collocano nella porzione mediana del conoide del fiume Marecchia al termine del conoide antico che viene fatto terminare, in destra idrografica con la piana terrazzata di III° ordine di terrazzi che chiude poco oltre la Strada Traversante Marecchia.

4.6 ASPETTI TETTONICI

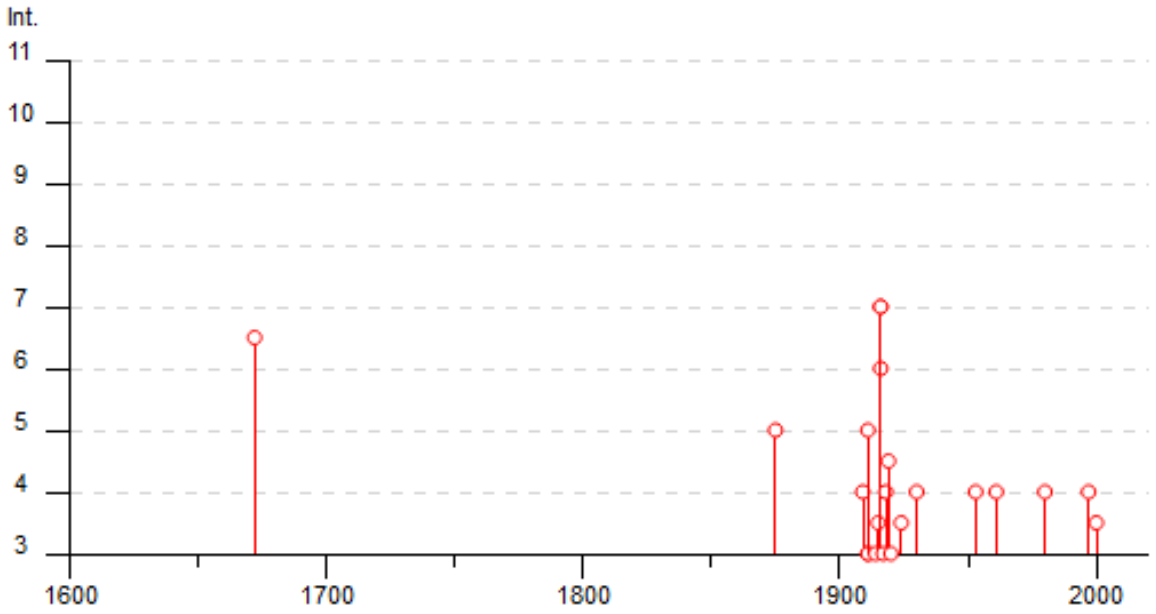
Le principali strutture tettoniche locali interessano la successione plio - pleistocenica sono riscontrabili da SO verso NE: in una superficie di sovrascorrimento, circa parallela al fronte delle Liguridi s.l. (alloctono), che porta le peliti del Pliocene inferiore ad accavallarsi sulle Arenarie di Borello; un'anticlinale fagliata che permette anche la risalita di una scaglia di "Alberese"; la sinclinale di Borghi, anch'essa fagliata; una struttura di accavallamento (antiforme di Felloniche-Montalbano) che permette la risalita delle peliti del Pliocene inferiore e del substrato liguride e in accavallamento sulle Arenarie di Borello e, infine, immediatamente a SO di Poggio Berni, un'anticlinale fagliata che costituisce la struttura affiorante più nord-orientale dell'Appennino il quale, proseguendo verso NE oltre Savignano e Santarcangelo, si immerge con assetto a monoclina-le sotto i depositi quaternari della Pianura Padana e del M. Adriatico.
Tutte le principali strutture descritte hanno una direzione ONO-ESE, circa parallela all'asse della catena, e sono dislocate da faglie subverticali che interessano anche i depositi medio-pleistocenici di Santarcangelo (Sabbie di Imola) e quindi sono presumibilmente di età tardo-pleistocenica (< 0,65 MA, età del tetto delle Sabbie di Imola).
Sono presenti anche linee con andamento antiappenninico, cioè trasversale alla catena, e probabile superficie sub-verticale, che sbloccano localmente l'andamento del margine. È probabile che lungo queste strutture, le principali delle quali controllano l'andamento degli attuali alvei del Rubicone, dell'Uso e del Marecchia, si siano verificati anche scorrimenti con componente orizzontale.

Fig. 3 *Sezione geologica del territorio Rimini-nord (adattata e semplificata da RER, 2005a). Sono rappresentati i primi 2.000 m circa di sottosuolo senza esagerazione verticale per consentire la realistica valutazione della geometria dei corpi sedimentari. Il tracciato corre idealmente sulle colline in sinistra Marecchia dal territorio di Torriana alla costa. In rosso le faglie che delimitano gli scorrimenti deformativi concentrati sul fronte appenninico. I terreni dell'Appennino, soggetti ad una spinta verso settentrione, sono rappresentati dall'Alloctono caotico (Cretacico-Eocene) sui quali poggiano i terreni marini del neoautoctono adriatico (Pliocene inferiore, cf. figura 3). Le condizioni paleoambientali di tipo marino terminano con le cosiddette Sabbie Gialle (Pleistocene medio) affioranti sul colle di Santarcangelo. Il sistema alluvionale pleistocenico inviluppa l'insieme dei depositi del Marecchia del Pleistocene medio-superiore che sostanzialmente coincidono con l'espressione fisica della conoide del Marecchia.*

La sezione riportata rappresenta la struttura geologica del territorio che comprende l'area di Santarcangelo seguendo la linea di crinale da terra a mare limitatamente ai primi due km di profondità. La traccia della sezione geologica di figura 2, adattata da RER (2005), può essere immaginata correre sulle colline in sinistra Marecchia, dal territorio di Torriana a Poggio Berni e Santarcangelo per chiudersi sulla costa in zona Bellaria .Si tratta di uno spaccato che mostra il fronte deformato dell'Appennino con le formazioni più antiche (Alloctono) su cui poggiano quelle via via più recenti fi no alla sedimentazione attuale che interessa il fondale adriatico. La grafica, con le faglie in rosso, chiarisce che il fronte appenninico subisce una spinta tettonica verso settentrione che ha sollevato e portato in superficie i depositi marini (Pliocene inferiore-Pleistocene) del paleo-adriatico (neoautoctono). Di particolare interesse sono i sedimenti che segnano la chiusura del paleoambiente marino, detti Sabbie Gialle, affioranti sul colle di Santarcangelo. A questa formazione segue il ciclo continentale composto di sedimenti alluvionali (sistema alluvionale pleistocenico) che diversi km a settentrione passano a sabbie costiere della stessa età. Di queste ultime in figura 2 sono rappresentati solo i depositi più recenti (sabbie costiere oloceniche). In superficie il passaggio dal ciclo marino a quello alluvionale avviene al margine nord del centro storico di Santarcangelo (Parea, 1994). Il corpo dei sedimenti alluvionali, sostanzialmente coincidente con l'espressione fi sica della conoide del Marecchia, aumenta progressivamente di spessore verso settentrione raggiungendo, in corrispondenza della costa, le profondità di circa 200 e 300 m.

4.7 - SISMICITÀ STORICA

Numerosi studi hanno messo in evidenza che particolari condizioni geologiche e morfologiche di un sito possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie e costituire aspetti predisponenti al verificarsi di effetti locali quali fenomeni di amplificazione o di instabilità dei terreni. Le particolari condizioni geologico - geomorfologiche possono variare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base, producendo effetti diversi che devono essere presi in considerazione nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area al fine di una corretta progettazione antisismica delle strutture e nella localizzazione di nuovi interventi edificatori. Di seguito si riporta lo schema storico riassuntivo dei maggiori eventi sismici che hanno caratterizzato il comune di Santarcangelo di Romagna fornito dall'INGV, nel quale viene evidenziato l'evento di maggior intensità.



La storia sismica di Santarcangelo è caratterizzata da numerosi eventi, dei quali si riportano le caratteristiche degli ultimi a partire dall'anno 1600.

Santarcangelo di Romagna

PlaceID	IT_42131
Coordinate (lat, lon)	44.063, 12.447
Comune (ISTAT 2015)	Santarcangelo di Romagna
Provincia	Rimini
Regione	Emilia-Romagna
Numero di eventi riportati	38

Effetti							In occasione del terremoto del			
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6-7	1672	04	14	15	45		Riminese	92	8	5.59
5	1875	03	17	23	51		Costa romagnola	144	8	5.74
NF	1904	11	17	05	02		Pistoiese	204	7	5.10
4	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
3	1911	02	19	07	18	3	Forlivese	181	7	5.26
3	1911	03	20	15	47		Forlivese	25	6	5.09
5	1911	03	26	13	51		Riminese	9	5	5.04
3	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660	7	5.63
3-4	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
7	1916	05	17	12	50		Riminese	132	8	5.82
6	1916	06	16	01	27		Riminese	17	6	4.82
7	1916	08	16	07	06	1	Riminese	257	8	5.82
3	1917	04	26	09	35	5	Alta Valtiberina	134	9-10	5.99
4	1918	11	10	15	12	2	Appennino forlivese	187	9	5.96
4-5	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565	10	6.38
3	1920	09	07	05	55	4	Garfagnana	750	10	6.53
3-4	1924	01	02	08	55	1	Senigallia	76	7-8	5.48
4	1930	10	30	07	13		Senigallia	268	8	5.83
4	1953	12	14	07	11	0	Appennino forlivese	48	5-6	4.70
4	1961	05	08	22	45	5	Forlivese	40	5	4.37
NF	1969	08	09	09	20	5	Appennino tosco-romagnolo	33	5	4.20
NF	1970	09	26	16	42	2	Cesenate	18	4-5	3.93
4	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1983	11	09	16	29	5	Parmense	850	6-7	5.04
NF	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43
NF	1991	11	07	23	21	1	Cesenate	36	4-5	3.95
NF	1993	11	09	13	46	2	Cesenate	28	4-5	3.93
NF	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
4	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
NF	1999	01	25	22	45	5	Appennino forlivese	97	5	4.36
NF	2000	05	06	22	07	0	Faentino	85	5	4.08
NF	2000	05	08	12	29	5	Faentino	126	5	4.67
NF	2000	05	10	16	52	1	Faentino	151	5-6	4.82

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3-4	2000	08	01	02	34	3	Montefeltro	84	5-6	4.27
NF	2001	11	26	00	56	5	Casentino	211	5-6	4.63
NF	2002	11	02	18	57	4	Ferrarese	79	4	4.21
NF	2003	12	07	18	20	3	Forlivese	161	5	4.18
NF	2006	10	21	07	04	1	Anconetano	287	5	4.21

da :*ingv.it/CPTI15-DBMI15*

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.
In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Santarcangelo di Romagna, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 1435 del 21.07.2003.

Zona sismica 2	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti

I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'**accelerazione orizzontale massima** (**ag**) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	*Descrizione*	*accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]*	*accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]*
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25$ g	0,35 g
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

4.8 IL CONTESTO GEOLOGICO DEI SITI

Siti a ridosso del Fiume Marecchia

Gli ambiti compresi nel PAE definiti: ex Cartiera "Foschini"; Area Mutonia; Aree sx e dx Marecchia; e Ambito G4 (Lago Azzurro) e G5 (Lago Santarini) si sviluppano a ridosso dell'asta del Fiume Marecchia a partire dal Confine con Il Comune di Poggio Torriana verso monte, e quello di Rimini più a valle.

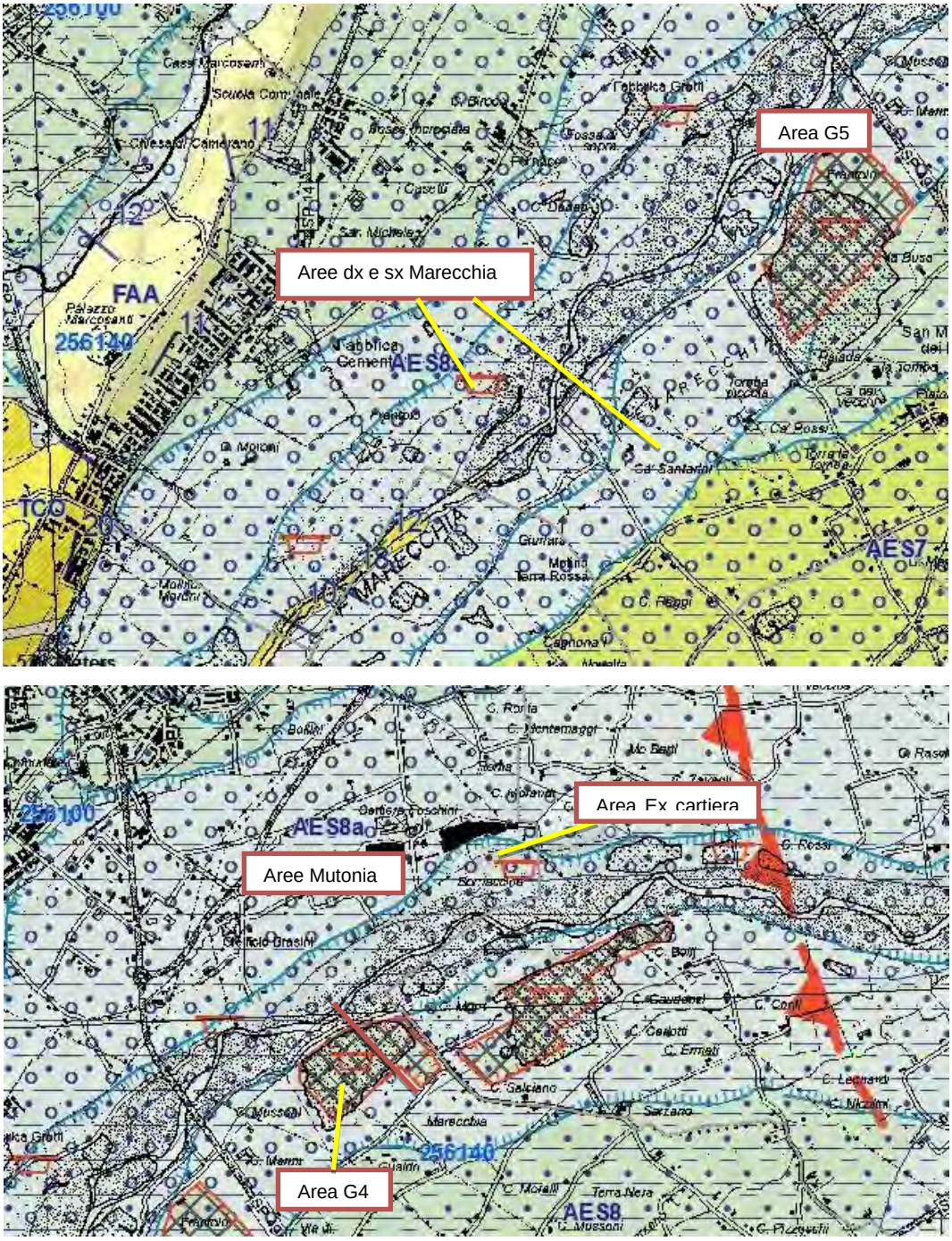


Fig. 4 - Stralci Cartografici della Carta Geologica dell'Emilia Romagna in scala 1: 10.000

Da un punto di vista geologico – litostratigrafico le area sono corrispondenti a depositi appartenenti successione neogenica quaternaria del margine padano **AES8a Unità di Modena (Olocene)** Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi.
In un contesto più ampio, potendo immaginare una sezione ideale, trasversale al corso del Marecchia, si evidenziano delle planizie a quota diversa (Terrazzi), che salgono a scalinata procedendo verso la collina, che rappresentano antichi livelli di scorrimento del fiume. In letteratura vengono distinti cinque "ordini" di Terrazzi in base alla loro elevazione topografica; il più recente è quello immediatamente incombente sull'alveo attuale, quelli via via più antichi si trovano a quote crescenti, sospesi sui fianchi collinari della valle (Zaghini, 1997).
Le aree si interesse tuttavia, sviluppa integralmente sulla pianura alluvionale che fiancheggia l'alveo del Fiume Marecchia, in sinistra idrografica nell'ambito delle alluvioni recenti. Tali forme, dotate di ampiezza trasversale molto variabile, si sviluppano con generalizzata continuità a fianco dell'alveo fluviale, uniformandosi alla pianura alluvionale circostante. Sono altresì individuabili alcuni gradini morfologici sia retaggio di orli di paleo-terrazzi, margini d'alveo e paleo-argini; le pratiche agricole e l'antropizzazione comprese le scarpate dovute alle attività estrattive pregresse.
Date le caratteristiche morfologiche dei luoghi, tutte le aree risultano intrinsecamente stabili dal punto di vista statico.

Per quanto riguarda la stratigrafia locale e gli aspetti morfologici caratteristici di ciascun sito, si rimanda alle schede monografiche di ciascun sito.
Dal punto di vista idrogeologico esse si collocano nella porzione mediana del conoide del fiume Marecchia al termine del conoide antico che viene fatto terminare, in destra idrografica con la piana terrazzata di III° ordine di terrazzi che chiude poco oltre la Strada Trasversale Marecchia nella zona di amalgamazione delle ghiaie rappresenta la zona di alimentazione delle falde profonde ed è quindi particolarmente vulnerabile per la possibilità che un inquinante possa diffondersi in profondità. A valle della soglia di naturale ispessimento la struttura idrogeologica dell'acquifero appare regolata dalla diffusione e ghiaiosi la cui presenza consente una notevole permeabilità sia in senso verticale che orizzontale. La falda superficiale assumerà pertanto carattere di spiccata freaticità per i primi 20 m e di semiartesianità fino a circa 50-80 m; ciò è dovuto alla presenza dei primi consistenti letti di materiali a granulometria fi ne aventi una certa impermeabilità e continuità che fanno del conoide marecchiese un tipico conoide multifalda.
Dato che l'acquifero entro cui si collocano i laghi di ex cava, , è un acquifero freatico (zona di amalgamazione delle ghiaie) i laghi oggetto di studio sono principalmente alimentati dalla freatica. Per il conoide del fiume Marecchia si dispone, a partire dagli anno '80, di molti dati relativi all'acquifero superficiale censiti con continuità dall'ex Amir di Rimini (ora Hera) oppure frutti di studi e ricerche particolari (Zaghini).
Gli studi e i dati hanno portato alle seguenti osservazioni:

1. la falda viene drenata dal fiume da Ponte Verucchio sino poco a monte del lago Santarini (area G5 del PAE) ;
2. è presente uno spartiacque sotterraneo che decorre entro i laghi di ex cava e condiziona i flussi di falda;
3. esistono assi drenanti molto marcati diretti dalle ex cave verso il Canale dei Molini e più oltre verso il Rio Mavone; lungo uno di questi e precisamente quello che prende avvio dalla zona della ex cava Istag - Lago azzurro (area G4 del PAE) è posto, ad una distanza di circa 1,5 Km, il campo

pozzi di Cà Sarzana utilizzato da Hera S.p.A. per approvvigionamento idropotabile. E' evidente quindi come tale campo pozzi sia particolarmente vulnerabile dal punto di vista idrogeologico per la possibilità che un ipotetico inquinante sversato entro il Lago azzurro possa rapidamente raggiungere detta zona.

4. nei periodi di massima ricarica dell'acquifero la falda in corrispondenza delle ex cave alimenta il fiume in destra idrografica ed il fiume alimenta la falda in sinistra idrografica.

Per quanto riguarda la vulnerabilità degli acquiferi tutte le considerazioni svolte (litologia di superficie, caratteri idrostrutturali, caratteri idrogeologici) portano a concludere che l'area delle ex cave oggetto si viene a trovare in corrispondenza della zona a più alta vulnerabilità dell'intero conoide. In particolare si può notare come la zona di amalgamazione delle ghiaie rappresenta la zona di alimentazione delle falde profonde ed è quindi particolarmente vulnerabile per la possibilità che un inquinante possa diffondersi in profondità. Si rammenta come a pochi a valle dei laghi di ex cava siano posti i principali campi pozzi ad uso idropotabile utilizzati da Hera SpA per l'acquedotto di Rimini. E' quindi assolutamente necessario che l'area dei laghi di ex cava sia sottoposta ad un efficace controllo.

<u>Ve. Va (Ambito A2)</u>

Il sito si colloca in ambito agricolo che tuttavia rappresenta un'area periurbana del territorio Comunale di Santarcangelo ad Est di San Martino dei Molini, ai piedi della dorsale del Monte Fagiolo sul lato nord – occidentale.

La morfologia locale è caratterizzata da parti pianeggianti nella zona a valle in corrispondenza dello stabilimento ex fornace e della Via Casale S. Ermete e da pendici a pendenza medio bassa nelle zone di monte a ridosso di via Ortomaggio.

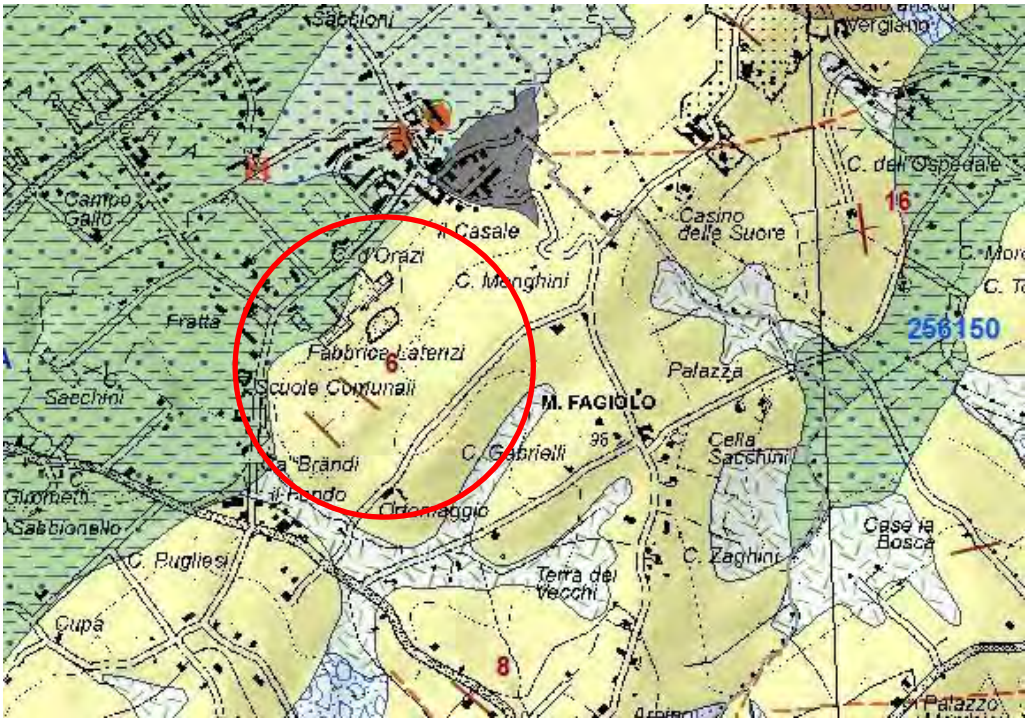


Fig. 5 - Stralcio Cartografico della Carta Geologica dell'Emilia Romagna in scala 1: 10.000

L'area di specifico interesse è inserita in un più ampio areale di affioramenti ascrivibili alla **formazione delle Argille Azzurre (FAA) del Pliocene medio – superiore.**
Trattasi di argille, argille marnose, localmente siltose, marne argillose e siltose, grigie e grigio-azzurre, talora grigio plumbeo, a stratificazione mal distinguibile per bioturbazione; locali intercalazioni di sabbie fini in strati sottili o medi. Nella parte inferiore della formazione localmente sono presenti sottili livelli discontinui di biocalcareniti fini e siltiti giallo, o ocra se alterate, sottilmente laminate. Frequenti microfossili; variabile la concentrazione di malacofaune a Gasteropodi e Lamellibranchi, sia come biosomi che come bioclasti. L'ambiente di sedimentazione varia da piattaforma, localmente litorale, a scarpata. Foraminiferi planctonici appartenenti nei vari livelli alle zone a Globorotalia margaritae, G. puncticulata, G. bononiensis, G. crassaformis, G. inflata e Hyalinea baltica (?).
La stratificazione locale si presenta con direzione NO-SE con inclinazione media di circa 10°/15° verso il Mare Adriatico.
Pendenze sensibilmente acclivi caratterizzano invece la zona già interessata da attività estrattiva. Tale versante risulta attualmente in parte rinaturalizzato e non si evidenziano segni di instabilità in atto. Date le caratteristiche litologiche e morfologiche locali, si identificano tuttavia, condizioni di stabilità prossime all'equilibrio limite.
I caratteri litostratigrafici locali e le condizioni statiche locali sono state accertate da studi specifici condotti dal Geol. Vannoni Guglielmo ad agosto del 2018 a proposito della verifica sulla stabilità dei fronti di e cava. Di seguito si riportano i dati litostratigrafici riportati nello stesso studio riportati nella specifica sezione di riferimento.

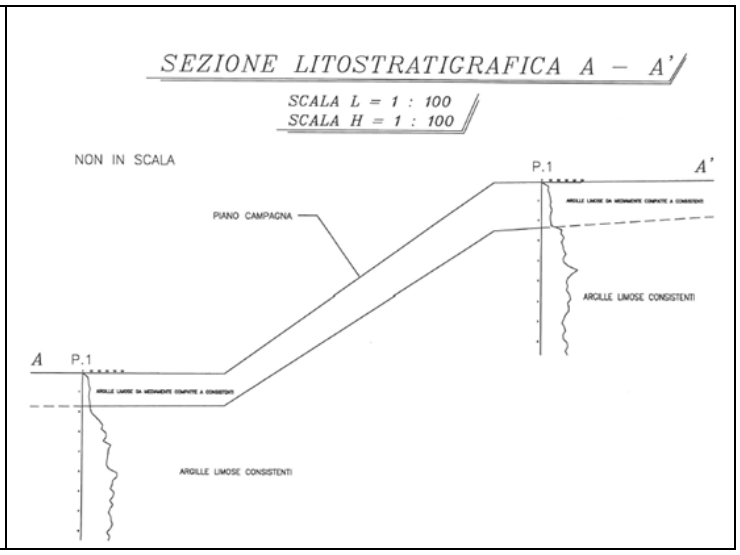


Fig. 6 – stralcio della relazione 2018 del sito Ve.Va

Data la natura prevalentemente argillosa dei terreni e le loro caratteristiche di scarsa permeabilità l'idrologia superficiale è preponderante rispetto alla possibilità di concentrazione idrica nel sottosuolo. Il drenaggio delle acque superficiali è in parte garantito dalla presenza di fossi di scolo sia naturali (Rio Mavoncello) che dai fossi agricoli. La pendice già escavata invece è caratterizzata da scarsa regimazione idrica.

I caratteri geostrutturali del territorio, esprimono l'impronta dei processi di deformazione indotti dall'orogenesi appenninica. Nonostante le forme del rilievo siano notevolmente attenuate rispetto al tratto medio e montano della valle, risultano tuttavia discriminabili i segni dell'azione plicativa e dislocativa sollecitate dal sollevamento e migrazione verso nord-est della catena. Predominano infatti l'intercalare di strutture anticlinaliche e sinclinaliche generalmente a orientamento appenninico, da cui conseguono preferenziali immersioni degli strati verso N-E e verso S-W, quasi mai eccessivamente inclinati (0□10 gradi). L'area oggetto di analisi, non è investita da importanti elementi tettonici, i quali risultano comunque tendenzialmente obliterati dalle spesse coperture alluvionali.

<u>Aspetti geologici particolari delle EX Cave di Montalbano - Gorzano (a,b,c)</u>

L'ambito territoriale in riferimento, in cui sono individuabili i siti, è individuabile a NO del crinale sul quale sorge l'abitato di Montalbano, in direzione del fondovalle del Torrente Uso ed inquadrabile dal punto di vista cartografico nella CTR 256090 Savignano sul Rubicone.

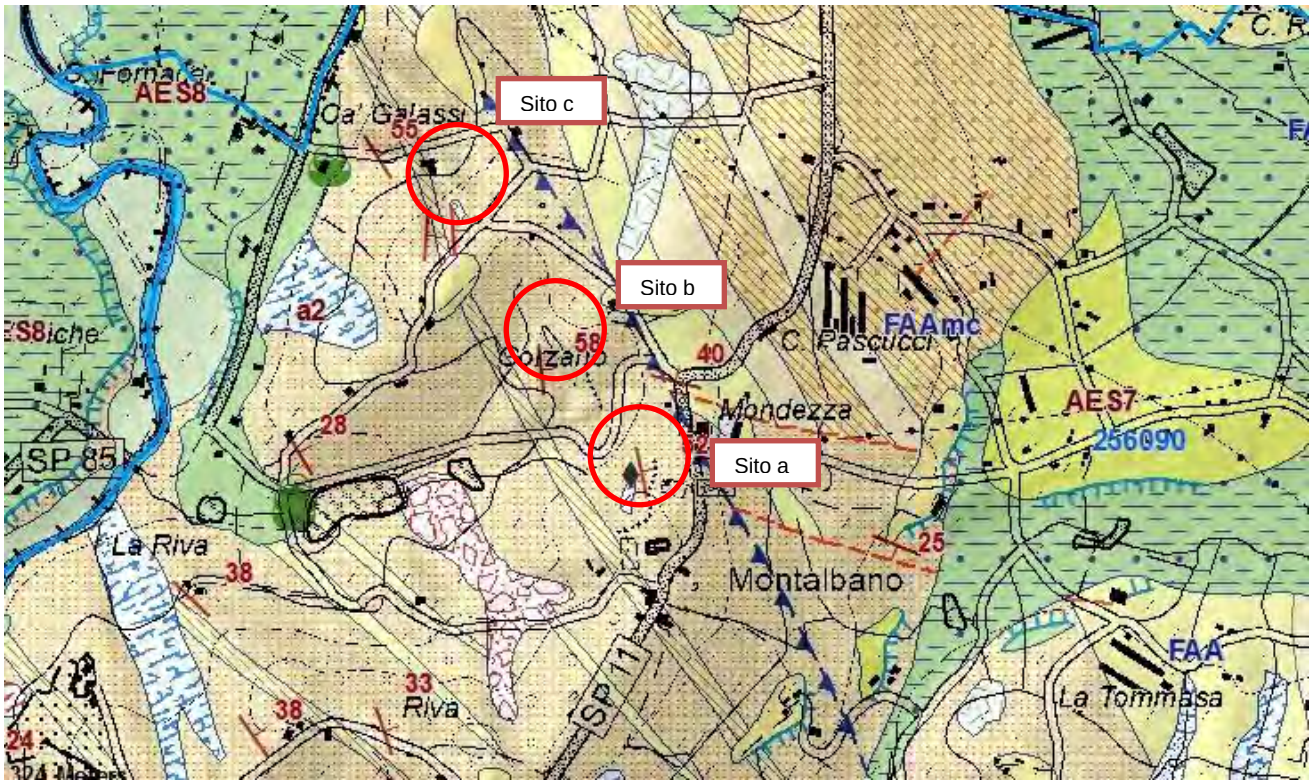


Fig. 7 - Stralcio Cartografico della Carta Geologica dell'Emilia Romagna in scala 1: 10.000

Nell'areale di specifico interesse, si rileva la presenza di depositi formazionali al cosiddetto "Pliocene pedeappenninico" comprendente terreni sempre più recenti (dal Pliocene inf. al Pleistocene inf.) a partire da litologie prevalentemente argillose intercalate ad episodi sabbiosi, fino ai depositi alluvionali del Fondovalle Rubicone .

A partire dai termini stratigrafici più antichi si distinguono, del polo estrattivo e in un intorno significativo:

Formazione delle Argille Azzurre plioceniche, Membro delle Arenarie di Borello, Litofacies arenaceo-pelitica (FAA2ap)

Alternanze di peliti e peliti sabbiose grigie, localmente marnose, fortemente fossilifere, biancastre all'alterazione, e arenarie grigio-giallastre in livelli sottili e medi, per lo piu' poco cementate (A/P variabile da 1/2 a 2); talora arenarie prevalenti in strati da spessi a molto spessi, mal definiti, a laminazione inclinata e con livelli di tritume conchigliare, o livelli siltosi.

Il contesto morfologico della porzione di territorio preso in esame, esprime i lineamenti generali e tipici dei depositi sedimentari appartenenti al cosiddetto "Pliocene pedeappenninico" comprendente terreni sempre più recenti (dal Pliocene inf. al Pleistocene inf.) a partire da litologie prevalentemente argillose intercalate ad episodi sabbiosi, fino ai depositi alluvionali del Fondovalle Rubicone.

Si possono, in questo particolare contesto, riconoscere forme che sono diretta espressione dei processi geomorfologici che hanno regolato il modellamento della superficie topografica, compresi quelli di erosione idrica concentrata prodotta dai fossi.
In senso più ampio si rilevano versanti con inclinazione da moderata a sensibilmente elevata e, congruentemente all'assetto giaciturale, passanti da franapoggio a reggipoggio, nei depositi argillosi e argilloso – sabbiosi.
Lungo i profili meno acclivi si riscontrano i maggiori spessori delle coperture detritiche e i versanti, anche per le condizioni giaciturali (franapoggio) meno favorevoli, risultano interessati da ondulazioni e irregolarità più o meno marcate e dai più frequenti episodi di dissesto.
Tali versanti sono inoltre modellati da impluvi e displuvi legati all'azione incisiva dei fossi che definiscono lateralmente le coperture detritiche rispetto al substrato più compatto, conformemente ai vettori di massima pendenza.
Lungo i versanti più acclivi, testimoni di assetti giaciturali a reggipoggio, si hanno spessori detritici poco apprezzabili e le condizioni di stabilità, anche per la scarsa presenza di masse potenzialmente mobilitabili, risultano migliori.
L'azione erosiva delle acque correnti e soprattutto quella perturbante delle acque che si infiltrano nel sottosuolo, rappresentano i più incisivi fattori di destabilizzazione, disfunzioni nel drenaggio idrico superficiale e sotterraneo, che producono erosione, deterioramento dei parametri di resistenza al taglio e incremento delle tensioni ribaltanti, intervengono invece come dinamici fattori di evoluzione dei dissesti, i quali.

Le aree di specifico interesse, poiché caratterizzate da pendici non più naturali. Spesso si ha da crolli di materiale dall'alto della scarpata residuale della cava dismessa e da scivolamenti e colate superficiali al piede della stessa che interessano il deposito di detrito arenaceo e argilloso accumulatosi negli anni..
La morfologia contermine tende all'arretramento delle scarpate sia al margine superiore che laterali per graduale erosione. I luoghi esaminati, dato lo stato di abbandono, sono stati nel tempo, parzialmente "riassorbiti" nel territorio circostante attraverso la rivegetazione spontanea che ha salvaguardato in parte, le cicatrici antropiche da irreparabili fenomeni di erosione e instabilità conseguente.
Tali zone sono state identificate come "siti di recupero", tra gli obiettivi del PAE c'è quello di prevedere la sistemazione finale dei siti con ripristino dell'uso agricolo dei fondi e la riqualificazione ambientale complessiva delle zone.

Aspetti geologici particolari della ex Cava di Ciola Corniale

A più ampia scala il territorio oggetto di intervento si estende a ridosso del crinale Ciola-Corniale Ricciardella, e denota una tipica conformazione collinare di media e bassa collina degradante in maniera uniforme e omogenea verso le aree di fondovalle a morfologia sub – pianeggiante, in direzione del Fiume Uso e delle località Antesano e la Spiaggia, in prossimità del confine con il Comune di Poggio Berni. Dal punto di vista cartografico, è inquadrabile nella CTR 256130 Borghi.

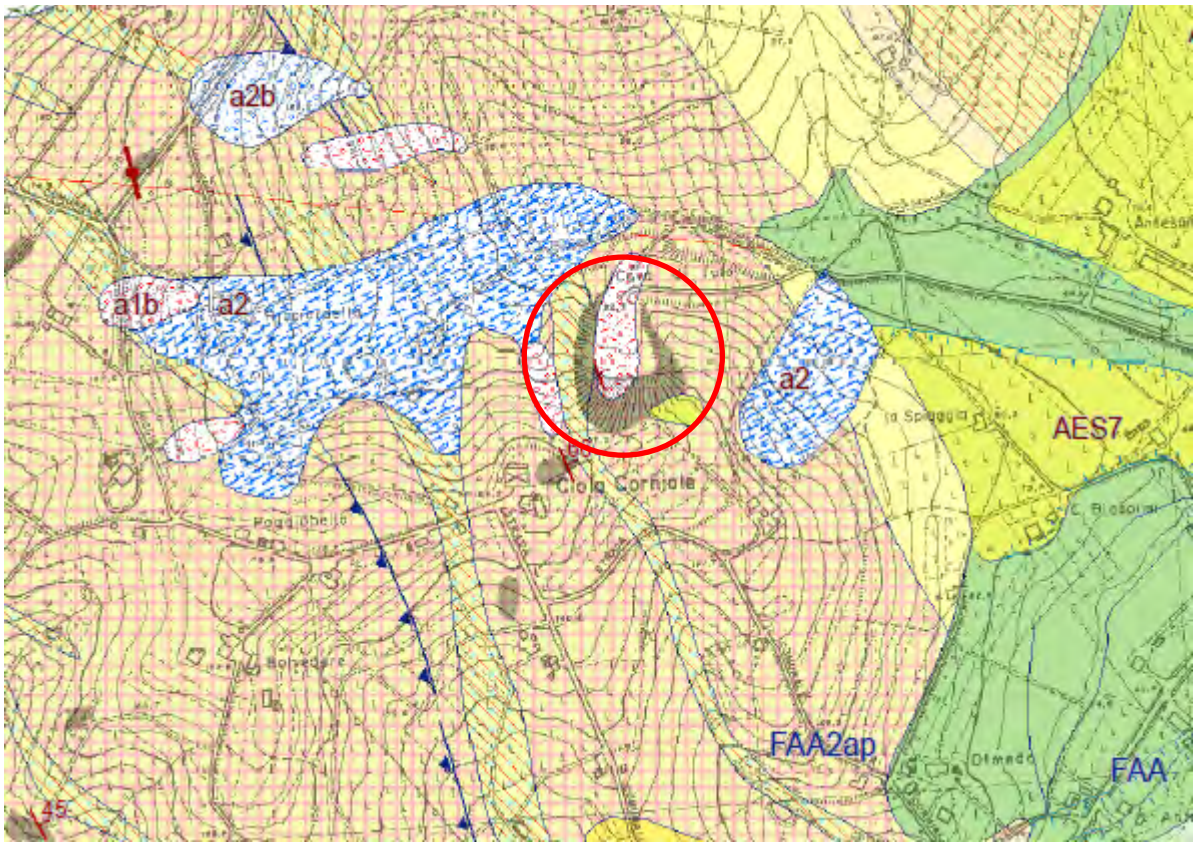


Fig. 8 - Stralcio Cartografico della Carta Geologica dell'Emilia Romagna in scala 1: 10.000

L'area di estende sul versante Nord di Ciola Corniale con quote comprese tra un massimo di 147.5 m.s.l.m. in corrispondenza della corona di frana prossima al crinale, e un minimo di 77 (circa) m s.l.m.m. in prossimità del fosso lungo la direttrice di fondovalle compreso tra Antesano e La Spiaggia, posto in sinistra idrografica del Fiume Uso.

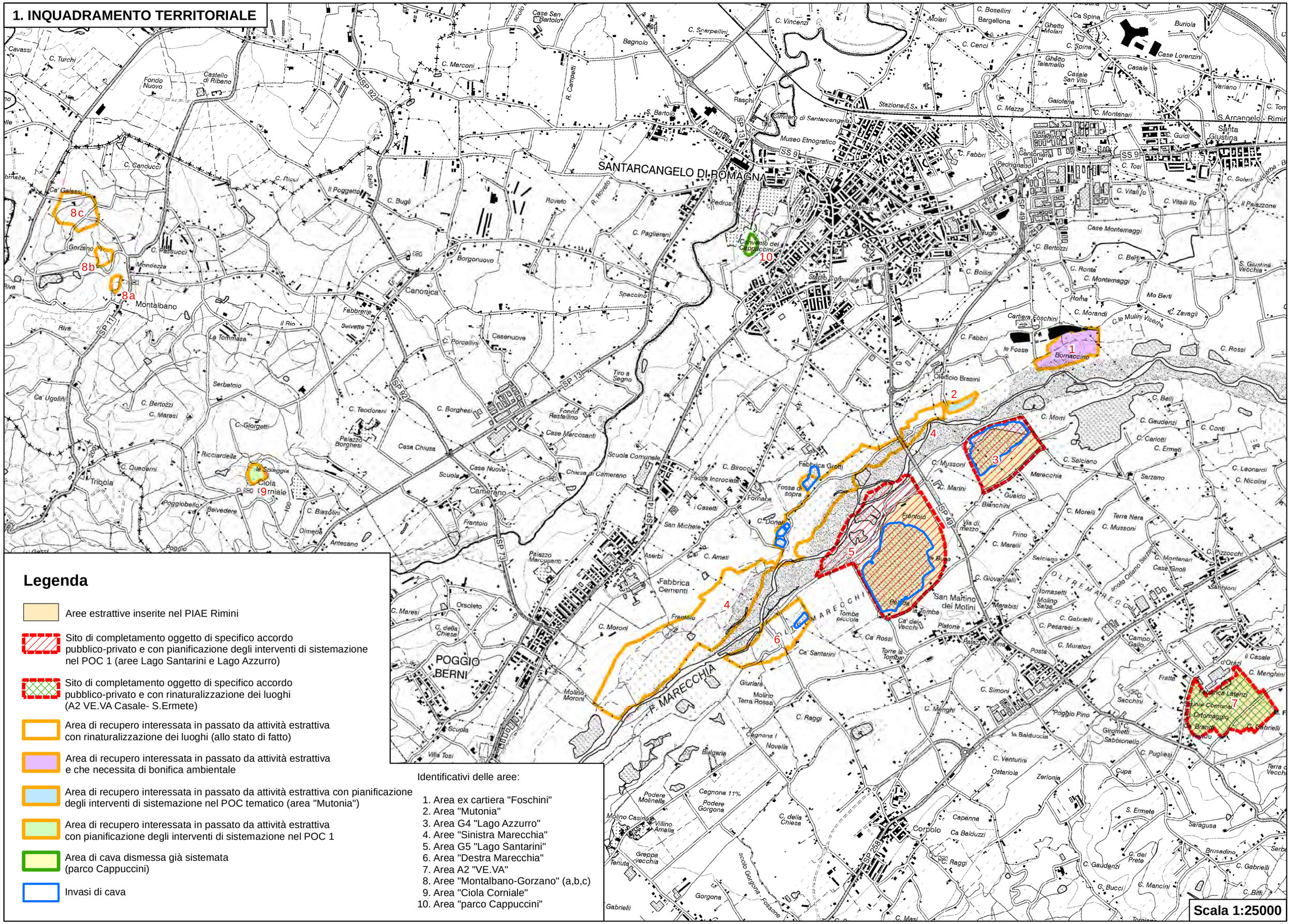
Nell'areale di specifico interesse, si rileva la presenza di depositi formazionali al cosiddetto "Pliocene pedeappenninico" comprendente terreni sempre più recenti (dal Pliocene inf. al Pleistocene inf.) a partire da litologie prevalentemente argillose intercalate ad episodi sabbiosi, fino ai depositi alluvionali recenti del fondovalle Uso.
A partire dai termini stratigrafici più antichi si distinguono, del polo estrattivo e in un intorno significativo:

Formazione delle Argille Azzurre plioceniche, Membro delle Arenarie di Borello, Litofacies arenaceo-pelitica (FAA2ap)
Alternanze di peliti e peliti sabbiose grigie, localmente marnose, fortemente fossilifere, biancastre all'alterazione, e arenarie grigio-giallastre in livelli sottili e medi, per lo piu' poco cementate (A/P variabile da 1/2 a 2); talora arenarie prevalenti in strati da spessi a molto spessi, mal definiti, a laminazione inclinata e con livelli di tritume conchigliare, o livelli siltosi.

Nel sito di ex cava, è individuata una frana attiva di tipo complesso, caratterizzata da crolli di materiale dall'alto della scarpata residuale della cava dismessa e da scivolamenti e colate superficiali al piede della stessa che interessano il deposito di detrito arenaceo e argilloso accumulatosi negli anni. Ciononostante il grado di pericolosità del dissesto incipiente è da considerarsi molto basso in ragione della mancanza di esposizione di beni o persone e in considerazione della morfologia contermine che tende ad escludere la possibilità di evoluzioni al di fuori del perimetro delimitato della depressione centrale (pareti di scavo).
Ne consegue una sostanziale inattività della porzione basale del dissesto ad esclusione di alcuni piccoli smottamenti superficiali all'accumulo di detrito; la porzione apicale della corona di frana invece presenta un grado di attività più sostanziale con retrogradazione del dissesto in direzione Sud conformemente alla giacitura e all'assetto stratigrafico. Per questa porzione (limitata nell'estensione) è accreditabile un grado di pericolosità più elevato, motivo per cui si rendono necessari interventi urgenti e indifferibili per la stabilizzazione e il parziale consolidamento del dissesto.
Le scarpate laterali (pareti di scavo) in direzione Est ed Ovest della depressione centrale, presentano segni di dilavamento superficiale ed erosione diffusa, soprattutto al contatto tra termini arenacei degradati e termini argillosi impermeabili; i distacchi di materiali dalle pareti laterali non sono comunque configurabili come dissesti ma come semplice erosione accelerata dalla degradazione e dall'esposizione dei materiali.

L'area è rientrata tra gli interventi del POC 1 quale progetto di riqualificazione. Si tratta del recupero ambientale e morfologico del sito, finalizzato al consolidamento idraulico e del dissesto che interessa in particolare la porzione sommitale al fine di avviare opere di sistemazione finale con ripristino dell'uso agricolo dei fondi e la riqualificazione ambientale complessiva della zona.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE



Legenda

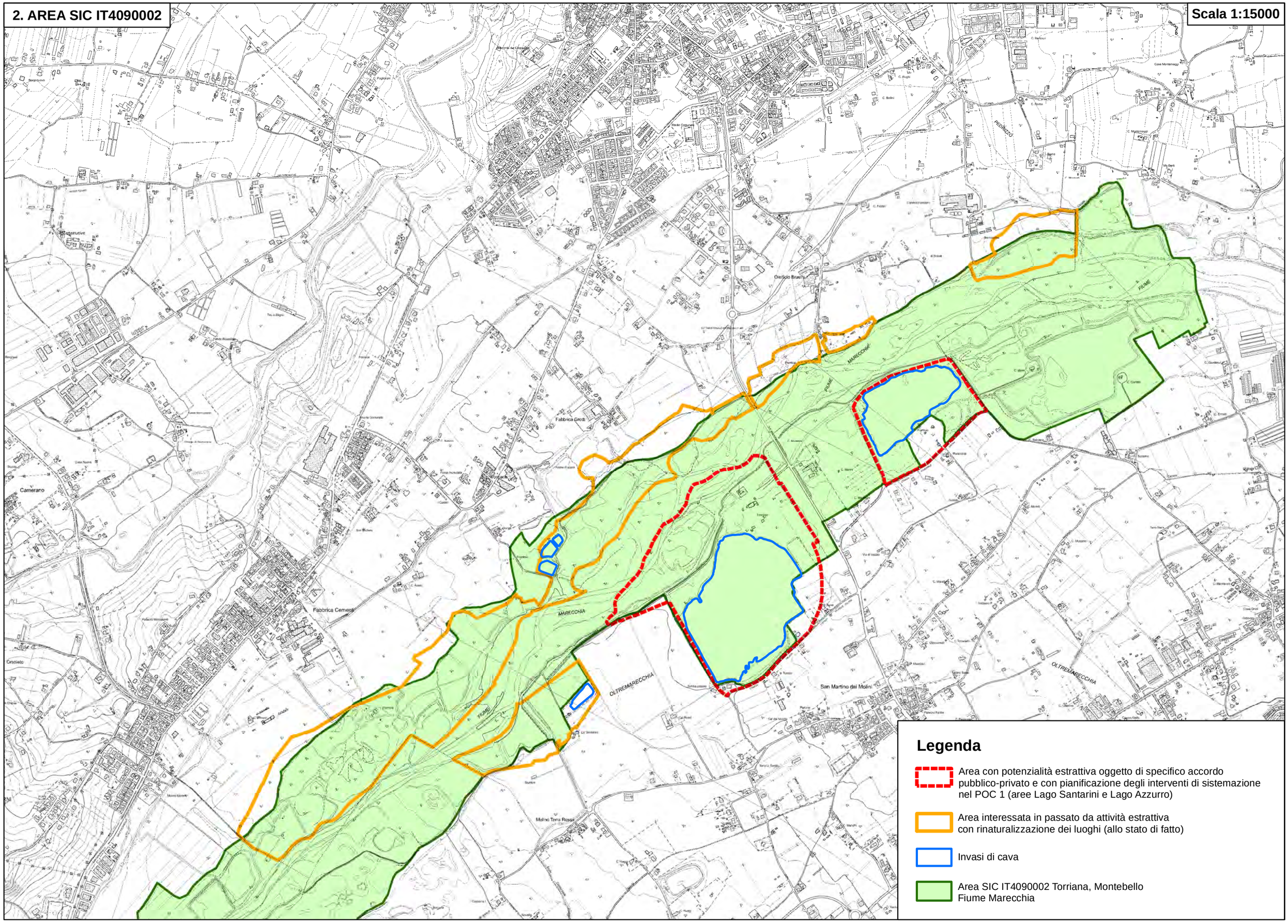
- Aree estrattive inserite nel PIAE Rimini
- Sito di completamento oggetto di specifico accordo pubblico-privato e con pianificazione degli interventi di sistemazione nel POC 1 (aree Lago Santarini e Lago Azzurro)
- Sito di completamento oggetto di specifico accordo pubblico-privato e con rinaturalizzazione dei luoghi (A2 VE.VA Casale- S.Ermete)
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con rinaturalizzazione dei luoghi (allo stato di fatto)
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva e che necessita di bonifica ambientale
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con pianificazione degli interventi di sistemazione nel POC tematico (area "Mutonia")
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con pianificazione degli interventi di sistemazione nel POC 1
- Area di cava dismessa già sistemata (parco Cappuccini)
- Invasi di cava

Identificativi delle aree:

1. Area ex cartiera "Foschini"
2. Area "Mutonia"
3. Area G4 "Lago Azzurro"
4. Aree "Sinistra Marecchia"
5. Area G5 "Lago Santarini"
6. Area "Destra Marecchia"
7. Area A2 "VE.VA"
8. Aree "Montalbano-Gorzano" (a,b,c)
9. Area "Ciola Corniale"
10. Area "parco Cappuccini"

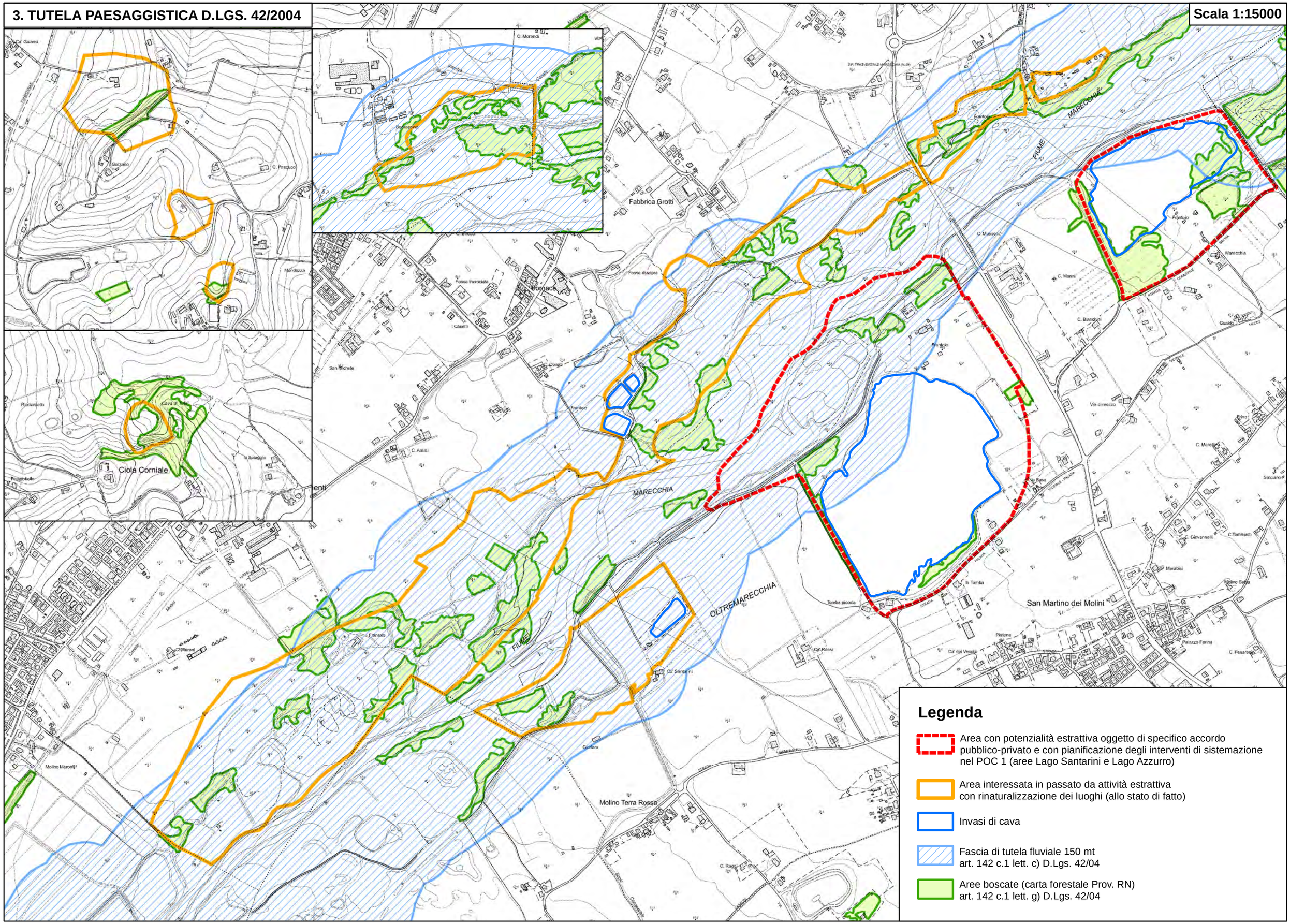
2. AREA SIC IT4090002

Scala 1:15000

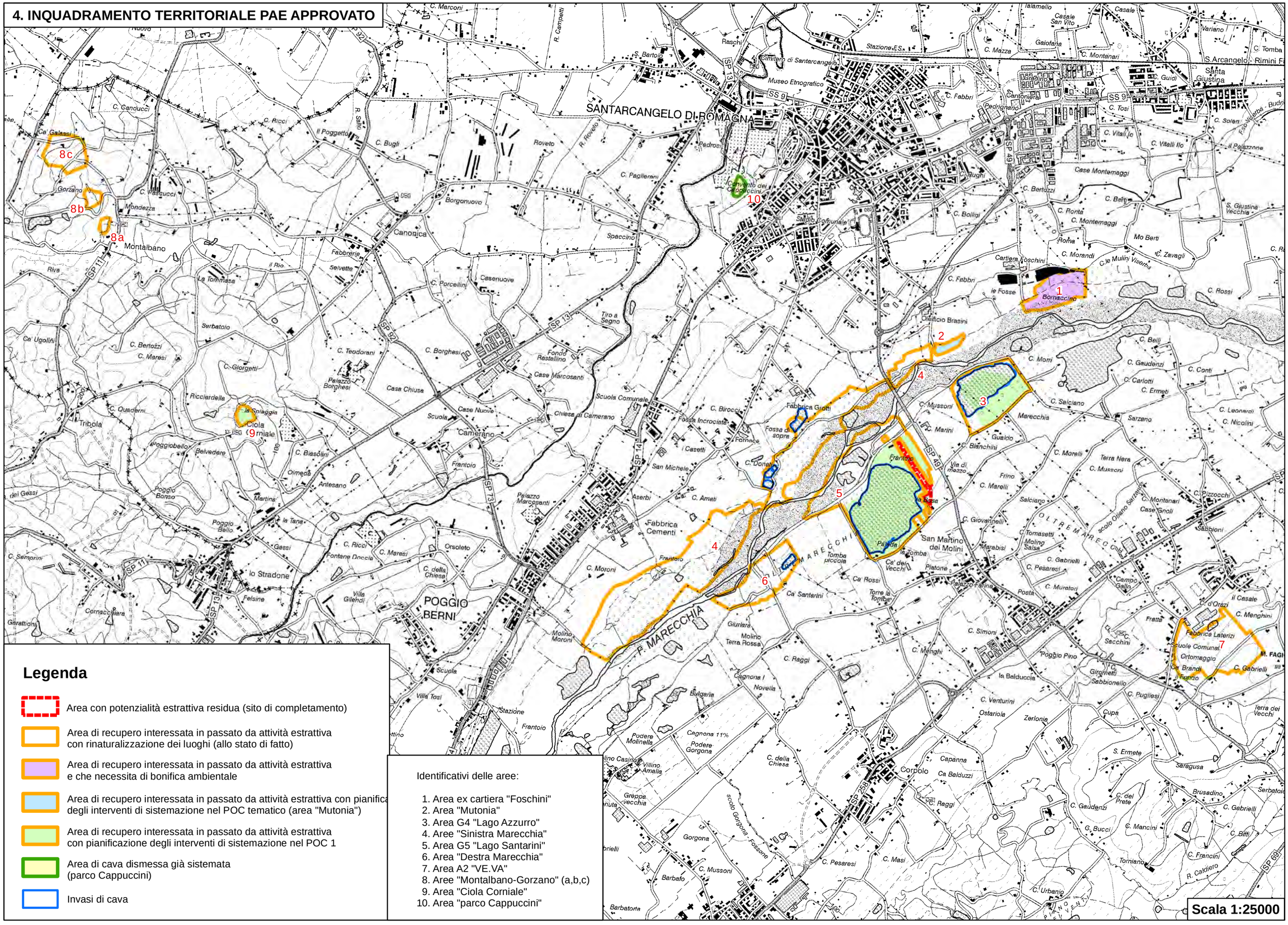


3. TUTELA PAESAGGISTICA D.LGS. 42/2004

Scala 1:15000



4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE PAE APPROVATO



Legenda

- Area con potenzialità estrattiva residua (sito di completamento)
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con rinaturalizzazione dei luoghi (allo stato di fatto)
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva e che necessita di bonifica ambientale
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con pianifica degli interventi di sistemazione nel POC tematico (area "Mutonia")
- Area di recupero interessata in passato da attività estrattiva con pianificazione degli interventi di sistemazione nel POC 1
- Area di cava dismessa già sistemata (parco Cappuccini)
- Invasi di cava

Identificativi delle aree:

1. Area ex cartiera "Foschini"
2. Area "Mutonia"
3. Area G4 "Lago Azzurro"
4. Aree "Sinistra Marecchia"
5. Area G5 "Lago Santarini"
6. Area "Destra Marecchia"
7. Area A2 "VE.VA"
8. Aree "Montalbano-Gorzano" (a,b,c)
9. Area "Ciola Corniale"
10. Area "parco Cappuccini"