



# PAE

## Piano delle Attività Estrattive

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



### **E3** **Bilancio ambientale**

Sindaco:  
**Alice Parma**

Assessore Pianificazione Urbanistica e Lavori Pubblici:  
**Filippo Sacchetti**

Segretario Generale:  
**Dott. Lia Piraccini**

Dirigente:  
**Dott. Alessandro Petrillo**

Responsabile del procedimento:  
**Arch. Silvia Battistini**

Funzionari dei servizi urbanistici

Consulenza specialistica:  
**Geol. Arianna Lazzarini**

**Adottato:**

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

**Approvato:**

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

**Marzo 2019**

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
1.1 LINEE GUIDA GENERALI DI VALUTAZIONE DELLE SCELTE DI PIANO .....	3
1.2 ALLEGATI AL BILANCIO AMBIENTALE:.....	5
2. ASPETTI METODOLOGICI GENERALI E ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO .....	5
2.1 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	6
2.2 INDIVIDUAZIONE E ANALISI DELLE NORME E DIRETTIVE DI RIFERIMENTO.....	6
2.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ.....	9
2.4 VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELLE AZIONI DEL PAE.....	12
2.5 DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO .....	13
2.6 ELEMENTI DI VERIFICA DI COERENZA ESTERNA.....	14
2.7 AREE INSERITE NEL PAE SANTARCANGELO.....	14
2.8 OBIETTIVI GENERALI DEL PAE .....	15
3. DESCRIZIONE DELLE AZIONI PREVISTE DAL PAE 2019.....	16
4. ANALISI VINCOLISTICA .....	18
5. SINTESI DELLE VALSAT RELATIVE A PIANI E PROGRAMMI GIA' APPROVATI.....	21
5.1 AREA 2 "MUTOID".....	22
5.2 AREA 3 – G.4 EX ISTAG.....	26
5.3 AREA 5 – G.5 EX CSB .....	29
5.4 AREA 7 – A.2 VE.VA .....	32
5.5 AREA 9 – CIOLA CORNALE .....	33
6. MATRICE DI VALUTAZIONE.....	35
7. VERIFICA DI COERENZA.....	42
7.1 VERIFICA DI COERENZA ESTERNA .....	42
7.2 VERIFICA DI COERENZA INTERNA.....	42
8. MONITORAGGIO.....	43
9. CONCLUSIONI.....	47

## 1. PREMESSA

Il presente rapporto di valutazione di bilancio ambientale complessivo viene redatto quale parte integrante del Piano Comunale delle Attività Estrattive (PAE), con la finalità di verificare la conformità delle scelte di Piano agli obiettivi generali della pianificazione ed agli obiettivi di sostenibilità dello sviluppo del territorio, definiti dai piani generali e di settore e dalle disposizioni di livello comunitario, nazionale, regionale e provinciale, permettendo di evidenziare i potenziali impatti negativi delle scelte operate e le misure idonee per impedirli, ridurli o compensarli. Il presente documento sostituisce integralmente il precedente rapporto di bilancio ambientale della versione adottata del PAE del 2002, in quanto, nel periodo intercorso, sono venute a variare sia le condizioni ambientali generali dei siti, sia le norme e gli strumenti di pianificazione sovraordinati e comunali.

L'impostazione di valutazione complessiva, che riguarda anche la sostenibilità delle scelte di piano introdotte in altri strumenti urbanistici, dei quali vengono qui riprese le conclusioni delle rispettive VALSAT, è basata sullo schema della Valutazione di Sostenibilità VALSAT/VAS specificato dalla DGR 173/2001 e si configura *come un momento del processo di pianificazione che concorre alla definizione delle scelte di Piano. Essa è volta ad individuare preventivamente gli effetti che deriveranno dall'attuazione delle singole scelte di Piano e consente, di conseguenza, di selezionare tra le possibili soluzioni alternative quelle maggiormente rispondenti ai predetti obiettivi generali del Piano. Nel contempo, la Val.S.A.T. individua le misure di pianificazione volte ad impedire, mitigare o compensare l'incremento delle eventuali criticità ambientali e territoriali già presenti e i potenziali impatti negativi delle scelte operate.*

*A tale scopo la Val.S.A.T. nel corso delle diverse fasi del processo di formazione dei piani:*

- *acquisisce, attraverso il quadro conoscitivo, lo stato e le tendenze evolutive dei sistemi naturali e antropici e le loro interazioni (analisi dello stato di fatto);*
- *assume gli obiettivi di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale, di salubrità e sicurezza, di qualificazione paesaggistica e di protezione ambientale stabiliti dalla normativa e dalla pianificazione sovraordinata, nonché gli obiettivi e le scelte strategiche fondamentali che l'Amministrazione procedente intende perseguire con il piano (definizione degli obiettivi);*
- *valuta, anche attraverso modelli di simulazione, gli effetti sia delle politiche di salvaguardia sia degli interventi significativi di trasformazione del territorio previsti dal piano, tenendo conto delle possibili alternative (individuazione degli effetti del Piano);*
- *individua le misure atte ad impedire gli eventuali effetti negativi ovvero quelle idonee a mitigare, ridurre o compensare gli impatti delle scelte di Piano ritenute comunque preferibili sulla base di una metodologia di prima valutazione dei costi e dei benefici per un confronto tra le diverse possibilità (localizzazione alternative e mitigazioni);*
- *illustra in una dichiarazione di sintesi le valutazioni in ordine alla sostenibilità ambientale e territoriale dei contenuti dello strumento di pianificazione, con l'eventuale indicazione delle condizioni, anche di inserimento paesaggistico, cui è subordinata l'attuazione di singole previsioni; delle misure e delle azioni funzionali al raggiungimento delle condizioni di sostenibilità indicate, tra*

*cui la contestuale realizzazione di interventi di mitigazione e compensazione (valutazione di sostenibilità);*

- *definisce gli indicatori, necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio degli effetti del Piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi (monitoraggio degli effetti).*

Il presente documento non rientra quindi nell'iter di valutazione di una VALSAT di tipo "tradizionale" anche se, nella valutazione degli obiettivi di piano e di verifica degli effetti, ne riprende i criteri generali e impostazione concettuale e metodologica.

### **1.1 LINEE GUIDA GENERALI DI VALUTAZIONE DELLE SCELTE DI PIANO**

La Regione Emilia Romagna è impegnata da alcuni anni nella definizione di strategie comuni per la riduzione nell'utilizzo delle risorse non rinnovabili e nella riqualificazione degli ambiti degradati per effetto anche dell'attività estrattiva condotta in anno nei quali la sensibilità verso le tematiche di tutela ambientale non erano preminenti allo sfruttamento del territorio a fini industriali.

Il PAE 2019 del Comune di Santarcangelo di Romagna persegue il criterio generale di riduzione del consumo di suolo e di utilizzo di risorse naturali non rinnovabili, introducendo, nella propria pianificazione di settore, le linee guida e di valutazione di sostenibilità delle scelte, dei progetti europei e delle iniziative regionali che riguardano:

- a) l'ottimizzazione delle risorse estrattive
- b) la massimizzazione nel valore dei materiali aggregati naturali di qualità
- c) la riduzione nel consumo di suolo privilegiando lo sfruttamento delle cave attive evitando di aprire nuovi siti
- d) il recupero ed il riuso di materia (fonte primaria di riduzione nel consumo di risorse non rinnovabili)
- e) la pianificazione a larga scala non più a scala prettamente locale
- f) linee guida di sistemazione delle cave uniformi ed articolate su obiettivi strategici (coordinamento delle azioni progettuali)
- g) valutazioni costi benefici e direttive inerenti alla pianificazione della sostenibilità delle scelte.

A riguardo si elencano le pubblicazioni della Regione Emilia Romagna, ufficio difesa del suolo regionale, che trattano gli argomenti qui sinteticamente elencati e che si intendono richiamati nelle strategie e nelle scelte del PAE 2019 comunale.

- IV Convegno Italiano sulla Riqualificazione fluviale - Tra cambiamento climatico e consumo di suolo: la riqualificazione fluviale per un nuovo equilibrio del territorio Ottobre 2018 Pubblicato a cura di: CIRF e Regione Emilia-Romagna
- Studio per un atlante delle risorse minerarie dell'Emilia-Romagna Aprile 2018 Pubblicazione a cura di: Servizio Difesa del suolo della costa e bonifica
- Manuale per il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia-Romagna: Aggiornamento 2017 Pubblicazione a cura di: Servizio Difesa del suolo della costa e bonifica



- La progettazione di interventi di riqualificazione integrata idraulico-ambientale del reticolo minore - Manuale Tecnico Aprile 2017 Pubblicazione a cura di: Servizio Difesa del suolo della costa e bonifica
- Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali Settembre 2016 Pubblicazione a cura di: Servizio Difesa del suolo della costa e bonifica
- Il controllo delle attività estrattive Febbraio 2016 Pubblicazione a cura di: Servizio Difesa del suolo della costa e bonifica
- Contributi per la pianificazione sostenibile degli aggregati in Emilia-Romagna Novembre 2014 Pubblicazione a cura di: Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica Servizio Rifiuti e Bonifica siti, Servizi Pubblici Ambientali e Sistemi Informativi
- Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete natura 2000 (SIC e ZPS) Bologna 2010
- Linee Guida Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambiente golenale di Po nel tratto che interessa le Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia. Bologna 2009
- Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna Manuale Teorico Pratico. Bologna 2003

Oltre a questi si elencano i maggiori e più importanti progetti europei che hanno visto la Regione partner nella scelta delle strategie per la pianificazione delle risorse estrattive e nella individuazione delle migliori e più efficaci tecniche per la riqualificazione degli ambiti naturali degradati per gli effetti delle attività antropiche, comprese le attività estrattive che da problema possono rivelarsi una risorsa per nuove e rinnovate destinazioni del territorio:

SARMA Gestione sostenibile della risorsa degli aggregati

SNAP-SEE Pianificazione a sostegno degli aggregati del sud est europeo

Minatura 2020 L'obiettivo generale di questo progetto dell'UE è quello di sviluppare un concetto e una metodologia per la definizione e la protezione successiva di "depositi di minerali di importanza pubblica" al fine di garantire il loro "miglior utilizzo" in futuro, al fine di essere inclusi in un quadro europeo armonizzato ad un orientamento e ad una politica di regolamentazione.

LIFE RINASCE Progetto europeo LIFE13 ENV/IT/000169 RINASCE - Riqualificazione Naturalistica per la sostenibilità integrata idraulico ambientale dei canali emiliani - Ri Na S C E

Progetto LIFE Rii LIFE 11 ENV/IT/000243 - Riqualificazione integrata idraulico-ambientale dei rii appartenenti alla fascia pedemontana dell'Emilia-Romagna (settembre 2012/marzo 2016)

## **1.2 ALLEGATI AL BILANCIO AMBIENTALE:**

**Allegato 1 – Studio sull’impatto acustico ed atmosferico – marzo 2003**, elaborato integrativo del PAE adottato.

Elaborato della versione adottata del PAE realizzato come contributo integrativo specialistico. Lo studio viene confermato e ricompreso nella versione approvata dello studio di bilancio ambientale.

**Allegato 2 – Relazione agro-vegetazionale e linee guida per il ripristino ambientale delle cave G.4, G.5, A.2 – aprile 2003**, elaborato integrativo del PAE adottato.

Elaborato realizzato come contributo integrativo specialistico. Lo studio viene confermato e ricompreso nella versione approvata dello studio di bilancio ambientale.

**Allegato 3 – Relazione sullo stato di fatto dell’area A.2 Ve.Va.**

Relazione Redatta dall’UTC per la definizione dell’accordo stragiudiziale con la proprietà dell’area; in allegato alla relazione il contributo specialistico sulla verifica di stabilità dei fronti di scavo abbandonati redatta dal Geol. Fabio Vannoni.

**Allegato 4 – Relazione integrativa giugno 2003;**

Elaborato della versione adottata introdotto come documento integrativo. L’elaborato integrativo viene confermato nelle parti riguardati l’area G.5. Il testo relativo agli ambiti dove non si prevede più estrazione in sede di approvazione del PAE viene stralciato.

## **2. ASPETTI METODOLOGICI GENERALI E ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO**

Il presente documento assume anche la valenza di “Bilancio Ambientale” relativo alla Variante al Piano delle Attività Estrattive (P.A.E. 2019) del Comune di Santarcangelo di Romagna, in approvazione, a seguito di adozione avvenuta con Del. C.C. n. 42 del 30/07/2002. Il documento aggiorna quindi il bilancio ambientale già adottata nel 2002 con nuove considerazioni sullo stato di fatto delle aree ricomprese nel PAE e sull’introduzione di nuove normative tra adozione ed approvazione (compresi vincoli e tutele).

La struttura della valutazione si compone quindi di:

- inquadramento territoriale (con l’indicazione dei comparti e/o degli ambiti estrattivi previsti);
- descrizione delle *Azioni di Piano* (ovvero delle previsioni di PAE);
- analisi vincolistica;
- valutazione della sostenibilità delle azioni (mediante una matrice di valutazione con tipizzazione qualitativa degli impatti attesi dall’attuazione delle previsioni della Variante di Piano, al fine di identificare gli effetti attesi dalle previsioni di Piano sulle componenti ambientali che caratterizzano il territorio comunale);
- specifiche puntuali per il monitoraggio degli effetti del Piano.

Le valutazioni per alcuni siti sono state desunte dai documenti di Valsat relativi ad altri piani e programmi; nel presente studio ne viene quindi riportata una sintesi in particolare sulle conclusioni che determinano la sostenibilità ambientale degli interventi:

- a) Area 2 – sito “Mutoid” – inserita nel POC tematico “Mutonia”
- b) Area 3 – sito G.4 ex ISTAG – in parte inserita nel POC1 scheda 30
- c) Area 5 – sito G.5 ex CSB – in parte inserita nel POC 1 scheda 28
- d) Area 7 – sito A.2 Ve.Va – accordo e valutazione di bilancio ambientale specifica (UTC)
- e) Area 9 - sito Ciola Corniale – inserita nel POC 1 integrazione scheda 25

## 2.1 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali rappresentano gli aspetti ambientali, economici e sociali che costituiscono la realtà del territorio comunale. In accordo e in continuità con quanto sviluppato nell’ambito della Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Val.S.A.T.) e del bilancio ambientale complessivo del PAE.

Le componenti ambientali considerate per la valutazione sono:

- Componente ambientale 1: aria;
- Componente ambientale 2: rumore;
- Componente ambientale 3: risorse idriche;
- Componente ambientale 4: suolo e sottosuolo;
- Componente ambientale 5: biodiversità e paesaggio;
- Componente ambientale 6: consumi e rifiuti;
- Componente ambientale 7: energia ed effetto serra;
- Componente ambientale 8: mobilità;
- Componente ambientale 9: modelli insediativi;
- Componente ambientale 10: turismo;
- Componente ambientale 11: industria;
- Componente ambientale 12: agricoltura;
- Componente ambientale 13: radiazioni;
- Componente ambientale 14: monitoraggio e prevenzione.

## 2.2 INDIVIDUAZIONE E ANALISI DELLE NORME E DIRETTIVE DI RIFERIMENTO

Per ognuna delle componenti ambientali elencate nel precedente paragrafo è stata effettuata una ricerca volta all’identificazione delle norme e direttive di riferimento, ovvero delle indicazioni e delle prescrizioni di legge contenute nella legislazione europea, nazionale e regionale in merito alla componente ambientale considerata, oltre che alle buone pratiche e ai documenti di indirizzo (comunitari, nazionali e regionali). Questa fase permette di individuare i principi imprescindibili per la valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale, al fine di garantire la sostenibilità delle azioni di Piano e di definire gli obiettivi, oltre a rappresentare un elemento di riferimento per la definizione delle azioni di mitigazione e compensazione.

A tal proposito, dalle norme vigenti in riferimento alle componenti ambientali considerate sono stati estrapolati i principi che ne hanno guidato l’emanazione e gli obiettivi prefissati, oltre ad essere state identificate le prescrizioni per le province e in generale per gli interventi di trasformazione e di uso del suolo.

In particolare, relativamente alle singole componenti ambientali sono stati considerati gli aspetti sinteticamente elencati in Tabella 1.

Tabella 1 – Aspetti della legislazione vigente considerati per le singole componenti ambientali.

<b>Componente ambientale</b>	<b>Aspetti legislativi considerati</b>
<b>1. aria</b>	Sono stati considerati i contenuti delle norme finalizzate alla riduzione dell’inquinamento atmosferico e alla definizione di obiettivi di qualità, valori guida e valori limite per gli inquinanti atmosferici, oltre alle norme per il contenimento delle emissioni inquinanti, anche in relazione ai gas serra e ad alcune sostanze particolarmente dannose per la fascia dell’ozono. Sono inoltre stati affrontati i contenuti delle norme finalizzate alla valutazione della qualità dell’aria nei centri abitati e alla definizione di interventi di miglioramento e risanamento della qualità dell’aria. Sono infine state considerate le norme relative alla regolamentazione delle emissioni delle varie tipologie di veicoli a motore.
<b>2. rumore</b>	Sono state considerate le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell’ambiente esterno e abitativo dalle sorgenti sonore, con particolare riferimento alla classificazione acustica del territorio, all’eventuale definizione di piani di risanamento acustico e alla definizione dei valori limite e di attenzione di emissione e immissione e di qualità dei livelli sonori. Sono inoltre state considerate le norme per la prevenzione ed il contenimento dell’inquinamento acustico avente origine dall’esercizio delle infrastrutture ferroviarie e stradali.
<b>3. risorse idriche</b>	Sono state considerate le norme sia per la gestione, la tutela e il risparmio della risorsa idrica, in termini di volume di acque impiegate per il consumo umano e di mantenimento dei deflussi minimi nei corsi d’acqua, sia per quanto riguarda la tutela delle acque in relazione alla disciplina e al trattamento degli scarichi che afferiscono ai corpi idrici e fognari e al miglioramento e al risanamento della qualità biologica dei corpi d’acqua. A tal proposito sono stati considerati gli obiettivi di qualità delle acque destinate al consumo umano, gli obiettivi minimi di qualità ambientale delle acque delle acque destinate al consumo umano, gli obiettivi minimi di qualità ambientale delle acque superficiali e sotterranee e gli obiettivi di contenimento di alcune destinazioni d’uso in aree superficiali e sotterranee e gli obiettivi di contenimento di alcune destinazioni d’uso in aree particolarmente sensibili, in relazione alla vulnerabilità dei corpi idrici superficiali o degli acquiferi. Sono stati inoltre considerati gli obiettivi di riutilizzo di acqua reflue depurate e in generale delle acque meteoriche per usi compatibili. Sono state infine considerate le norme relative alla protezione della popolazione dal rischio idraulico e alla limitazione degli eventi calamitosi.
<b>4. suolo e sottosuolo</b>	Sono state considerate le norme relative alla difesa del suolo, al dissesto e al rischio idraulico, geologico e geomorfologico, oltre che alla protezione della popolazione dal rischio sismico. Sono stati considerati gli obiettivi di conservazione e recupero di suolo, con particolare riferimento agli stati considerati gli obiettivi di conservazione e recupero di suolo, con particolare riferimento agli obiettivi di salvaguardia del suolo agricolo e di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati. Sono obiettivi di salvaguardia del suolo agricolo e di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati. Sono infine stati considerati gli obiettivi che deve perseguire l’attività estrattiva.



<b>5. biodiversità e paesaggio</b>	In generale, sono stati considerati gli obiettivi di rilevanza paesaggistica e naturalistica per gli ambiti rurali e urbani. Sono stati quindi considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela e alla salvaguardia della biodiversità, con particolare riferimento a quelle per la gestione delle aree naturali protette e degli elementi della Rete Natura 2000, per la tutela di habitat e specie rare o minacciate, per il potenziamento della diversità biologica negli ambienti fortemente antropizzati e per la ricostruzione di elementi di connessione ecologica. Sono stati inoltre considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela, alla salvaguardia e alla valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano, con riferimento sia alle bellezze panoramiche, sia agli elementi di particolare pregio naturale, ambientale e storico-architettonico.
<b>6. consumi e rifiuti</b>	Sono state considerate le norme relative al contenimento dell'uso di materie prime e della produzione di rifiuti e scarti, all'incremento della raccolta differenziata, del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero, al contenimento e alla regolamentazione delle attività di smaltimento. Sono state inoltre considerate le norme che regolamentano la gestione delle discariche e il conferimento dei rifiuti in discarica. Sono state infine considerate le norme che regolamentano l'impiego di sostanze particolarmente inquinanti.
<b>7. energia ed effetto serra</b>	Sono state considerate le norme che regolamentano il contenimento dei consumi energetici, l'impiego di fonti rinnovabili di produzione dell'energia e del calore, la progettazione con tecniche di risparmio energetico. È stata inoltre considerata la normativa che regola la pianificazione relativamente all'uso delle fonti rinnovabili di energia.
<b>8. mobilità</b>	Sono state considerate le norme relative sia agli aspetti di efficienza del sistema di spostamento di merci e persone e ai livelli di servizio delle infrastrutture per la mobilità, sia al contenimento della mobilità urbana e all'impiego di sistemi di trasporto sostenibile, in relazione alla qualità della vita in termini di sicurezza del sistema della mobilità e di contenimento degli impatti ambientali indotti.
<b>9. modelli insediativi</b>	Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli spazi del territorio urbanizzato, in relazione agli obiettivi da perseguire, all'ammissibilità degli interventi nelle sue varie porzioni, agli standard minimi, all'accessibilità ai servizi, alle dotazioni territoriali e ambientali, in relazione alla possibilità di garantire le migliori condizioni di vita alla popolazione.
<b>10. turismo</b>	Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione delle attività turistiche, con particolare riferimento alle forme di turismo compatibile e a basso impatto.
<b>11. industria</b>	Sono state considerate le norme che regolamentano l'organizzazione e la gestione delle aree produttive, con particolare riferimento agli elementi che possono concorrere al contenimento del loro impatto sulla salute umana e sull'ambiente, sia in condizioni ordinarie, sia in caso di incidente. A tale proposito sono state considerate le norme relative alla presenza di industrie particolarmente inquinanti, insalubri o con presenza di sostanze pericolose, oltre alle norme che regolamentano la gestione delle attività produttive, quali l'istituzione di aree ecologicamente attrezzate e l'attivazione di sistemi di gestione ambientale (ISO 14001, EMAS, LCA). Sono infine state considerate le norme relative alla sicurezza sui luoghi di lavoro.
<b>12. agricoltura</b>	Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli ambiti rurali e delle attività agricole in essi presenti, con particolare riferimento alle forme di coltivazione e alle specie compatibili e a basso impatto e alle politiche agro-ambientali di miglioramento e riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio agricolo.
<b>13. radiazioni</b>	Sono state considerate le norme per la protezione dell'esposizione a campi elettromagnetici ad alte e basse frequenze, con particolare riferimento alla definizione di eventuali piani di risanamento di situazioni incompatibili con la salute umana e alla definizione dei valori limite, di attenzione e di qualità di esposizione della popolazione. Sono state considerate anche le norme relative alle radiazioni ionizzanti, con particolare riferimento alla presenza di radionuclidi fissili.
<b>14. monitoraggio e prevenzione</b>	Sono stati considerati i contenuti specifici delle norme finalizzate alla costruzione di basi di dati conoscitive territoriali e ambientali, oltre a obiettivi di controllo e monitoraggio relativi alle singole componenti ambientali, desunti dalle legislazioni di settore e accorpate in questa componente ambientale per semplicità.

## 2.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ

Per ogni componente ambientale sono stati definiti gli obiettivi di sostenibilità ambientale e territoriale (la Val.S.A.T. assume gli obiettivi di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale, di salubrità e sicurezza, di qualificazione paesaggistica e di protezione ambientale stabiliti dalla normativa e dalla pianificazione sovraordinata – DCR 173/2001).

Gli obiettivi di sostenibilità rappresentano un compendio di obiettivi adottabili nella valutazione della Variante di Piano, estrapolati da accordi e documenti internazionali, europei, nazionali e regionali, oltre che dagli obiettivi della vigente legislazione ambientale.

Per la valutazione di sostenibilità si è ritenuto opportuno organizzare ulteriormente gli obiettivi di sostenibilità in generali (OSG) e specifici (OSS): gli obiettivi generali rappresentano il traguardo di lungo termine di una politica di sostenibilità, gli obiettivi specifici possono essere individuati nel breve e medio termine come traguardi di azioni e politiche orientate "verso" il raggiungimento dei corrispondenti obiettivi generali (Tabella 2).

Tabella 2 – Obiettivi di sostenibilità generali e specifici.

Componente Ambientale	Obiettivo generale di sostenibilità (OGS)		Obiettivo specifico di sostenibilità (OSS)	
<b>1. Aria</b>	1.a	Ridurre o eliminare l'esposizione della popolazione all'inquinamento	1.a.1	Ridurre le concentrazioni degli inquinanti atmosferici rispettando i valori limite della qualità dell'aria, limitando gli episodi di inquinamento acuto
	1.b	Ridurre o eliminare le emissioni inquinanti	1.b.1	Ridurre le emissioni inquinanti, dei gas serra e delle sostanze lesive per la fascia dell'ozono
			1.b.2	Rientrare nei limiti di riduzione delle emissioni fissati dal protocollo di Kyoto
<b>2. Rumore</b>	2.a	Ridurre o eliminare l'esposizione della popolazione al rumore ambientale	2.a.1	Raggiungere e rispettare determinati livelli di esposizione della popolazione alle singole realtà territoriali
	2.b	Ridurre o eliminare le emissioni sonore	2.a.2	Rispettare i valori limite di emissione sonora



<b>3. Risorse idriche</b>	3.a	Ridurre o eliminare l'inquinamento e migliorare la qualità ecologica delle risorse idriche	3.a.1	Rispettare i limiti e raggiungere i valori guida e  gli obiettivi di qualità delle acque di approvvigionamento e delle acque superficiali e sotterranee
			3.a.2	Garantire la raccolta degli scarichi e la loro depurazione
			3.a.3	Aumentare la capacità di depurazione del territorio e dei corsi d'acqua
	3.b	Ridurre o eliminare l'esposizione della popolazione a condizioni di rischio	3.b.1	Ridurre la popolazione esposta ad elevati livelli di rischio idraulico
	3.c	Ridurre il consumo idrico	3.c.1	Ridurre il sovrasfruttamento idrico e gli usi impropri di risorse idriche pregiate
			3.c.2	Garantire acqua potabile di buona qualità a tutta la popolazione
<b>4. Suolo e sottosuolo</b>	4.a	Ridurre o eliminare l'esposizione della popolazione a condizioni di rischio	4.a.1	Ridurre il rischio sismico
			4.a.2	Ridurre i fenomeni di rischio provocati da attività umane (aree degradate, siti contaminati,...)
			4.a.3	Ridurre il rischio associato a fenomeni di dissesto
	4.b	Ridurre o eliminare le cause e sorgenti di rischio, degrado e consumo	4.b.1	Ridurre il consumo di inerti, pregiati e non
			4.b.2	Proteggere il suolo quale risorsa limitata e non rinnovabile, promuovendone un uso sostenibile
			4.b.3	Tutelare gli elementi morfologici di pregio
<b>5. Biodiversità e paesaggio</b>	5.a	Aumentare il patrimonio, conservare e migliorare la qualità	5.a.1	Conservare e riqualificare la tipicità e unicità degli elementi del paesaggio rurale e storico e riqualificare il paesaggio urbano
			5.a.2	Tutelare la diversità biologica, recuperare e conservare gli ecosistemi
			5.a.3	Promuovere e sviluppare la diffusione dei corridoi ecologici, anche con funzione di

				fasce tampone
	5.b	Ridurre o eliminare le cause di impoverimento o degrado	5.b.1	Ridurre o mitigare le attività improprie in aree di interesse paesaggistico e naturalistico
<b>6. Consumi e rifiuti</b>	6.a	Minimizzare la quantità e il costo ambientale dei beni utilizzati e dei rifiuti prodotti	6.a.1	Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti
			6.a.2	Limitare l'utilizzo di sostanze ad alto impatto ambientale
	6.b	Aumentare il riuso-recupero	6.b.1	Aumentare i processi di raccolta differenziata, riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti prodotti
<b>7. Energia ed effetto serra</b>	7.a	Minimizzare l'uso di fonti fossili	7.a.1	Aumentare l'utilizzo di fonti rinnovabili in sostituzione delle fonti fossili
			7.a.2	Ridurre i consumi energetici e promuovere il risparmio
<b>8. Mobilità</b>	8.a	Migliorare l'efficienza ambientale degli spostamenti	8.a.1	Ridurre la necessità di spostamenti, principalmente in ambito urbano
			8.a.2	Aumentare il trasporto ambientalmente sostenibile
	8.b	Garantire un adeguato sistema infrastrutturale	8.b.1	Garantire la sicurezza e la funzionalità del sistema infrastrutturale
<b>9. Modelli insediativi</b>	9.a	Perseguire un assetto territoriale e urbanistico equilibrato	9.a.1	Rafforzare il sistema policentrico (separazione zone residenziali e produttive)
			9.a.2	Contenere la dispersione insediativa e la pressione edilizia e incentivare il riutilizzo di aree dismesse
			9.a.3	Contenere il fenomeno di spopolamento delle aree rurali, garantendo il presidio dell'uomo
	9.b	Tutelare e migliorare la qualità dell'ambiente di vita	9.b.1	Riqualificare in senso ambientale il tessuto edilizio e degli spazi di interesse collettivo
	9.c	Migliorare la qualità sociale	9.c.1	Garantire un'equa distribuzione dei servizi per rafforzare la coesione e l'integrazione sociale
9.c.2			Garantire un'offerta adeguata al fabbisogno, anche recuperando il patrimonio edilizio non utilizzato	
<b>10. Turismo</b>	10.a	Tutelare le aree sensibili e la qualità ambientale	10.a.1	Ridurre la pressione del turismo e incrementare il turismo sostenibile
	10.b	Perseguire il turismo quale opportunità di sviluppo	10.b.1	Aumentare l'offerta turistica
<b>11. Industria</b>	11.a	Tutelare le risorse ambientali e ridurre la pressione	11.a.1	Promuovere attività finalizzate allo sviluppo sostenibile nell'attività produttiva
	11.b	Aumentare le iniziative nell'innovazione ambientale e nella sicurezza	11.b.1	Promuovere l'adozione di sistemi di gestione ambientale d'impresa
	11.c	Incrementare il trend positivo occupazionale	11.c.1	Promuovere lo sviluppo socio-economico e l'occupazione

<b>12. Agricoltura</b>	12.a	Tutelare e riqualificare il paesaggio e la qualità ambientale delle aree agricole	12.a.1	Aumentare le superfici agricole convertite a biologico, forestazione e reti ecologiche
			12.a.2	Ridurre l'impatto ambientale associato alle attività agricole
			12.a.3	Garantire le condizioni per sostenere la produttività agricola tradizionale

## 2.4 VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELLE AZIONI DEL PAE

La valutazione qualitativa di sostenibilità delle singole azioni di Piano si basa sul confronto tra le azioni stesse e gli obiettivi di sostenibilità specifici, al fine di individuare gli effetti potenzialmente indotti dalle previsioni di Piano sulle caratteristiche ambientali e territoriali comunali. La metodica impiegata per la valutazione degli eventuali impatti di ogni azione del PAE sugli obiettivi di sostenibilità è basata sulla caratterizzazione degli attributi degli impatti stessi, che ne specificano la natura (tipizzazione).

La tipizzazione impiegata è di tipo binario: ogni attributo che compare nelle combinazioni descrive un diverso aspetto dell'effetto; ogni aspetto considerato è rappresentabile con due possibili attributi, fra i quali si sceglie naturalmente quello più appropriato per l'effetto previsto.

Gli aspetti consideranti per la tipizzazione degli effetti (anche in relazione a quanto espresso nell'Allegato II "Criteri per la determinazione dei possibili effetti significativi" della Direttiva 42/2001/CE sulla VAS, ripreso interamente dal D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i., nel quale sono indicate alcune caratteristiche degli effetti da considerare per la valutazione di sostenibilità) sono:

- Positivo / negativo (+ / -): indica il segno degli effetti dell'Azione considerata nei confronti di un dato obiettivo di sostenibilità;
- Certo / incerto (C / i): indica la probabilità che caratterizza il verificarsi di un effetto;
- Strategico / non strategico (S / n): indica se l'effetto incide in modo determinante sul perseguimento dell'obiettivo di sostenibilità, anche considerando il valore o la vulnerabilità che caratterizzano quella particolare componente ambientale;
- Non confinato / confinato (N / c): indica l'entità e l'estensione nello spazio degli effetti e si riferisce alla possibilità che un effetto rimanga confinato entro i confini dell'intervento (sito nel caso del PAE), oppure si manifesti a scala più vasta e produca effetti anche al di fuori dei limiti dell'area;
- Permanente / temporaneo (P / t): indica la durata e la reversibilità dell'effetto in termini temporali; per l'attribuzione del carattere temporaneo/permanente si considera come limite temporale di riferimento, che rappresenta il massimo periodo entro cui valutare la durata dell'impatto e la capacità di assorbimento del sistema per recuperare le condizioni preesistenti all'impatto medesimo, il periodo d'azione del Piano (10 anni).

Operativamente la valutazione è condotta attraverso l'impiego di matrici (matrici di valutazione) nelle quali sono riportate le *Azioni di Piano* e tutti gli *Obiettivi specifici di sostenibilità*.

La tipizzazione degli effetti delle *Azioni di Piano* rispetto agli *Obiettivi specifici di sostenibilità* permette di valutare, almeno qualitativamente, la propensione del Piano verso la sostenibilità, entro un range di valutazione compresa tra la migliore combinazione tipizzante (effetto certo, strategico, non confinato e permanente) e la situazione più sfavorevole (descritta secondo gli attributi complementari a quelli sopraccitati) (Tabella 3).

Il termine migliore o favorevole rapportato alla tipizzazione non descrive, tuttavia, le conseguenze di una Azione o di un effetto (di beneficio o meno), ma la sua portata, ovvero la sua importanza. Quindi, un impatto certo (C) è più importante di uno incerto (i), in quanto quest'ultimo non è detto che si verifichi una volta attuata l'azione; un effetto strategico (S) è più importante di uno non strategico (n), in quanto interessa direttamente e in modo più significativo l'obiettivo considerato, eventualmente caratterizzato da maggiore valore o vulnerabilità; un effetto non confinato (N) è più importante di uno confinato (c), dato che estende le sue conseguenze su un territorio più vasto; un effetto permanente (P) è più importante di uno temporaneo (t), in quanto indica una situazione in cui il sistema ambientale non è in grado di rigenerarsi autonomamente.

Tabella 3 – Tipizzazione qualitativa delle categorie degli impatti.

Tipizzazione qualitativa degli effetti					
POSITIVO (+)	CERTO (C)	STRATEGICO (S)	NON CONFINATO (N)	PERMANENTE (P)	
negativo (-)	incerto (i)	non strategico (n)	confinato (c)	temporaneo (t)	

In presenza di effetti negativi o potenzialmente tali generati dalle previsioni di Piano sulle caratteristiche ambientali e territoriali comunali, al fine di rendere maggiormente esplicite le motivazioni delle valutazioni effettuate, sono state elaborate specifiche schede nelle quali sono stati commentati e approfonditi i possibili effetti negativi o incerti delle scelte di Piano sulle componenti ambientali considerate, specificando i rischi per la salute umana e per l'ambiente, il valore e la vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata e gli effetti su aree e paesaggi riconosciuti come protetti, oltre alla definizione dei limiti e delle condizioni imposte allo sviluppo derivanti dalle caratteristiche ambientali e territoriali. In ogni scheda sono stati, inoltre, descritti gli interventi che potranno o dovranno essere attuati per garantire e incrementare la sostenibilità ambientale e territoriale delle scelte di Piano che generano potenziali impatti (criticità, giudizio di sostenibilità e prescrizioni).

## 2.5 DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

L'ultima fase del procedimento valutativo deve essere necessariamente volta alla *definizione di indicatori, necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio nel tempo degli effetti del Piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi* (DCR 173/2001).

Il monitoraggio sarà effettuato tramite la misurazione, con modalità e tempistica definite, di una serie di parametri (indicatori) opportunamente definiti che permettono di cogliere le alterazioni che può subire lo stato dell'ambiente in conseguenza dello svolgimento delle attività previste dal Piano, evidenziando eventuali condizioni di criticità non previste e rappresentando a tutti gli effetti la valutazione *in-itinere* e la valutazione *ex-post*.

## 2.6 ELEMENTI DI VERIFICA DI COERENZA ESTERNA

Per la Verifica di coerenza esterna sono stati analizzati i seguenti piani:

1. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico PAI AdB Marecchia Conca, vigente e variante adottata 2016;
2. PTCP Rimini variante 2007 (relativa alla cartografia) ed integrazione AVM 2012 (relativa alle norme);
3. Pianificazione comunale vigente (PSC, RUE e POC)

Sono quindi stati analizzate le cartografie relative alle seguenti disposizioni normative di vincolo e di tutela:

1. D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.
2. Rete Natura 2000 – LR 7/2004

Per i due elementi di tutela (punti 1 e 2 precedenti) è stata prodotta una nuova cartografia ad aggiornamento del PAE (allegati 2 e 3 alla relazione generale) che rappresentano il rapporto tra i siti ricompresi nel PAE e i limiti di tutela e vincolo.

## 2.7 AREE INSERITE NEL PAE SANTARCANGELO

Le aree inserite nel PAE Santarcangelo di Romagna sono le seguenti:

1. *Area ex cartiera Foschini*
2. *Area "Mutoid*
3. *Area G.4 ex ISTAG - Lago Azzurro*
4. *Area sinistra Marecchia*
5. *Area cava G.5 ex C.S.B. – Lago Santarini*
6. *Area destra Marecchia*
7. *Area cava A.2 Ve.va*
8. *Area cave Montalbano-Gorzano (a b c)*
9. *Area ex cava Ciola Corniale*

In fase di approvazione del PAE viene mantenuto un solo sito di completamento individuato nell'area G.5 in corrispondenza della UMI2; i restanti siti di completamento, definiti nel PAE adottato aree A.2 e G.4 e la restante perimetrazione dell'area G.5 nella quale NON è più prevista potenzialità estrattiva residua, vengono trasformati in siti di recupero e quindi non più soggetti alla LR 17/91 e s.m.i. e in generale alle normative sull'attività estrattiva.

## 2.8 OBIETTIVI GENERALI DEL PAE

Gli obiettivi generali del PAE, anche in termini temporali di raggiungimento, possono essere riassunti in:

OBIETTIVO	DESCRIZIONE	TEMPISTICA
1	Mantenimento e preservazione degli spazi naturali ad alto valore naturalistici ed ecologico	<i>Breve termine</i>
2	Implementare le dotazioni a verde naturale e privilegiare lo sviluppo dei corridoi ecologici	<i>Breve termine</i>
3	Rimuovere tutte le strutture incongrue e tutti i materiali incongrui compresi rifiuti	<i>Medio termine</i>
4	Eliminare tutte le attività incongrue	<i>Medio termine</i>
5	Riqualificare le aree di cava abbandonate e non sistemate, dove siano presenti elementi di degrado	<i>Lungo termine</i>
6	Riqualificare il paesaggio fluviale	<i>Lungo termine</i>
7	Eliminare le previsioni estrattive nelle aree ad valore e pregio ambientale	<i>Breve termine</i>
8	Promuovere un utilizzo sostenibile del territorio di tipo turistico e ricreativo	<i>Medio termine</i>
9	Promuovere il recupero a fini agricoli dei territori recuperati	<i>Medio termine</i>
10	Qualificazione e valorizzazione della risorsa estrattiva e dei materiali inerti naturali, massimizzazione dei costi-benefici	<i>Breve termine</i>

**Breve termine:** obiettivo che si intende raggiungere entro i primi 5 anni

**Medio termine:** obiettivo che si intende raggiungere entro la valenza del piano PAE 10 anni

**Lungo termine:** obiettivo conseguente alle azioni del piano e che si suppone di raggiungere in un periodo ulteriore e superiore alla valenza del piano, oltre 10 anni.



### **3. DESCRIZIONE DELLE AZIONI PREVISTE DAL PAE 2019**

Il PAE 2019, versione aggiornata ed integrata a seguito dell'adozione avvenuta nel 2002, propone le seguenti azioni generali:

**Azione 1 – mantenimento degli spazi naturali con elevato grado di qualità ambientale, ecologica e paesaggistica;** Mantenimento dello stato di fatto botanico vegetazionale; normale utilizzo agricolo dei fondi nel rispetto dei disciplinari di gestione delle aree SIC, quando i terreni rientrano in aree della Rete Natura 2000; di norma nessun intervento.

**Azione 2 – rimozione degli elementi incongrui, definiti come edificato e attività/usi non consoni con il contesto ambientale locale;** smantellamento impianti e superfetazioni

**Azione 3 – riduzione della potenzialità estrattiva; diminuzione conseguente a presenza di vincoli e tutele di carattere ambientale preminenti;** accordi specifici con i proprietari dei fondi per rinuncia esplicita alla potenzialità estrattiva

**Azione 4 – azzeramento della potenzialità estrattiva;** accordo di rinuncia completa alla potenzialità estrattiva residua dalla quale deriva l'azzeramento della potenzialità estrattiva del sito

**Azione 5 – ripristino morfologico attuato con modellamento dei versanti;** interventi di sterro e riporto per modellamento e stabilizzazione del versante

**Azione 6 – riqualificazione delle aree degradate; risoluzione delle maggiori problematiche ambientali e di degrado territoriale ed ambientale;** rimozione di materiali ed accumuli non autorizzati; eliminazione delle attività incongrue

**Azione 7 – recupero dell'uso agricolo**

**Azione 8 – Recupero delle aree ed utilizzo turistico-ricreativo;** progetti di recupero e riqualificazione delle aree estrattive dismesse con piani complessivi volti alla creazione di spazi, attrezzature e funzioni legate all'ambito turistico-ricreativo, in sintonia con le disposizioni dell'articolo 5.4 del PTCP

**Azione 9 – Bonifica ambientale;** rimozione di rifiuti e materiali accumulati in maniera impropria; presentazione di un piano di riqualificazione e bonifica.

**Azione 10 – Altre destinazioni d'uso dei siti definite dall'articolo 5.4 del PTCP, per gli ambiti ricadenti in predetto articolo.**

**Azione 11 – Attività estrattiva;** attività di cava in depositi ghiaiosi con potenzialità residua limitata.

**Azione 12 – Bioedilizia;** tipologie e tecniche costruttive a basso impatto e a ridotto consumo di risorse non rinnovabili.

Le aree rientranti nel PAE comunale saranno soggette ad una o più delle precedenti azioni, con interventi integrati volti al complessivo obiettivo di ridurre ed esaurire l'attività di estrazione e di risanare le situazioni ambientali e territoriali a più elevato impatto paesaggistico ed ecologico.

Il PAE 2019 prevede quindi i seguenti interventi già definiti, rientranti in altri piani e programmi approvati alla data di redazione del presente studio, e che rientrano nelle disposizioni del PAE comunale:

Area	Azione	Intervento	Piano/programma
2 - "Mutoid"	Azione combinata: 1, 8 e 10 (culturale)	Organizzazione degli sazi, creazione del parco tematico culturale "Mutonia"	POC Tematico "Mutonia" e Valsat
3 - G.4 ex ISTAG	Azione combinata: 1, 2, 6, 8	Destinazione turistico-ricreativa con riqualificazione dell'esistente	POC 1 scheda 30
5 - G.5 ex CSB	Azione combinata: 1, 2, 3, 6, 8	Destinazione turistico-ricreativa con riqualificazione dell'esistente	POC 1 scheda 28
7 - A.2 Ve.Va	Azione combinata: 1, 2, 4, 7	Destinazione Agricola con mantenimento delle aree rinaturalizzate	Programma di interventi a seguito di accordo
9 - Ciola Corniale	Azione 5	Sistemazione morfologica del versante di cava con riporto	POC1 integrazione scheda 25

#### **4. ANALISI VINCOLISTICA**

Di seguito è riportata una sintesi dei vincoli insistenti sulle aree ricomprese nel PAE comunale; le tavole complete con tutta l'analisi vincolistica per ogni singolo sito, sono allegate alle schede monografiche elaborato E4 del PAE per l'approvazione.

Area	Riferimento vincolo/norma/piano
<b>Area 1 – ex cartiera Foschini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area SIC IT4090002 Torriana, Montebello Fiume Marecchia</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Alveo</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Reticolo idrografico minore</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Tutela pozzi idropotabili art. 3.7 PTCP</li> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• PAI art. 8 alveo</li> <li>• PAI art. 9 Fasce ad alta vulnerabilità idrologica e aree esondabili Tr200 anni</li> <li>• Habitat Regione Emilia Romagna DGR 1147/2018 e DGR 79/2018 allegato 3</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• Fascia di rispetto elettrodotto (PSC)</li> <li>• Area meritevole di tutela LR 6/2005</li> </ul>
<b>Area 2 – “Mutoid”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area meritevole di tutela LR 6/2005</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Alveo (marginale)</li> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• Art. 2.3 PTCP area esondabile (marginale)</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• PAI art. 9 Fasce ad alta vulnerabilità idrologica</li> <li>• PAI art. 9 Tr 200 anni (marginale)</li> <li>• Habitat Regione Emilia Romagna DGR 1147/2018 e DGR 79/2018 allegato 3</li> </ul>
<b>Area 3 – ex ISTAG Lago Azzurro G.4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area SIC IT4090002 Torriana, Montebello Fiume Marecchia</li> <li>• Area meritevole di tutela LR 6/2005</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Reticolo idrografico minore</li> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• Art. 3.5 PTCP ARI</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• Fascia di rispetto elettrodotto (PSC)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fascia di rispetto stradale (PSC)</li> <li>• PGRA – PAI reticolo secondario di bonifica P3 alluv. Frequenti, art. 21 NTA PAI 2016</li> <li>• Pai art. 8 alveo</li> <li>• PAI art. 9 Fasce ad alta vulnerabilità idrologica</li> </ul>
<b>Area 4 – aree sinistra Marecchia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area SIC IT4090002 Torriana, Montebello Fiume Marecchia</li> <li>• Area meritevole di tutela LR 6/2005</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Reticolo idrografico minore</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Art. 2.3 PTCP aree esondabili</li> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• Tutela pozzi idropotabili art. 3.7 PTCP</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• Fascia di rispetto stradale (PSC)</li> <li>• Fascia di rispetto elettrodotto (PSC)</li> <li>• Habitat Regione Emilia Romagna DGR 1147/2018 e DGR 79/2018 allegato 3</li> </ul>
<b>Area 5 – area ex CSB Lago Santarini G.5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area SIC IT4090002 Torriana, Montebello Fiume Marecchia</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Alveo</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Art. 2.3 PTCP aree esondabili</li> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• Art. 3.5 PTCP ARI</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• Habitat Regione Emilia Romagna DGR 1147/2018 e DGR 79/2018 allegato 3</li> <li>• Fascia di rispetto stradale (PSC)</li> <li>• PAI art. 9 esondabile Tr200 anni</li> <li>• PAI art. 8 alveo</li> <li>• PAI art. 9 Fasce ad alta vulnerabilità idrologica</li> <li>• Tutela pozzi idropotabili art. 3.7 PTCP</li> <li>• Canale consortile</li> </ul>
<b>Area 6 – area destra Marecchia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area SIC IT4090002 Torriana, Montebello Fiume Marecchia</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Art. 5.4 PTCP Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini, e corsi d'acqua</li> <li>• Art. 2.2 PTCP Alveo</li> <li>• Art. 2.3 PTCP aree esondabili</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artt. 3.2 e 3.3 PTCP ARA</li> <li>• Habitat Regione Emilia Romagna DGR 1147/2018 e DGR 79/2018 allegato 3</li> <li>• D.Lgs. 42/04 art. 142 c.1 lett. c) e g)</li> <li>• PAI art. 9 Fasce ad alta vulnerabilità idrologica</li> <li>• PAI art. 9 esondabile Tr200 anni</li> <li>• Canale consortile</li> </ul>
<b>Area 7 - area Ve.Va A.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art. 1.2 PTCP Crinali</li> <li>• Art. 3.5 PTCP Bacini imbriferi</li> <li>• Fascia di rispetto elettrodotto (PSC)</li> </ul>
<b>Area 8 - Montalbano Gorzano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarpate art. 4.1 c.13 PTCP</li> <li>• Frana attiva art. 4.1 PTCP</li> <li>• PAI art. 17 frana attiva</li> <li>• Art. 5.1 PTCP Sistema forestale e boschivo</li> <li>• Fascia di rispetto stradale (PSC)</li> <li>• Rispetto cimiteriale (PSC)</li> <li>• Potenzialità archeologica media (PSC)</li> <li>• Potenzialità archeologica bassa (PSC)</li> </ul>
<b>Area 9 - Ciola Corniale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAI art. 17 frana attiva</li> <li>• PAI art. 17 frana quiescente</li> <li>• Frana attiva art. 4.1 PTCP</li> <li>• Frana quiescente art. 4.1 PTCP</li> <li>• Aree potenzialmente instabili art. 4.1 c.9 PTCP</li> <li>• Art. 2.2 reticolo idrografico minore PTCP</li> <li>• Rispetto cimiteriale (PSC)</li> <li>• Crinale (PSC)</li> </ul>

## **5. SINTESI DELLE VALSAT RELATIVE A PIANI E PROGRAMMI GIÀ APPROVATI**

Di seguito vengono riportate le sintesi relative alle valutazioni di sostenibilità ambientale per piani e programmi già approvati alla data di redazione del presente studio ed inerenti ad interventi su aree ricomprese nel PAE.

Per quanto attiene agli interventi definiti nel POC1, il documento di VALSAT del piano approvato, relativamente alle proposte in aree ricomprese nel presente PAE e che ricadono all'interno dell'area SIC Torriana Montebello e Fiume Marecchia della Rete Natura2000, riporta la seguente precisazione:

*A seguito dell'esame della prima stesura di VALSAT, adottata con deliberazione di C.C. n. 45 del 23/05/2016, ARPAE con proprio parere ha richiesto quale integrazione una Valutazione di Incidenza ai sensi della LR 7/2004 per gli ambiti ricadenti all'interno del SIC Torriana, Montebello, Fiume Marecchia IT4090002, ritenendola un elaborato di fatto già necessario in sede di VALSAT del POC - 1 ed individuando l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna quale soggetto competente in materia ambientale delegato alla valutazione degli elaborati di VINCA. Il Comune ha quindi proceduto all'affidamento di apposito incarico professionale al Dott. For. Grapeggia Giovanni, della ditta Studio Verde, specializzata in campo ambientale, che ha prodotto num. 1 relazioni, dal titolo "Studio di incidenza per il piano operativo comunale POC - 1 relativamente alle proposte interferenti con il SIC "IT 4090002 - Fiume Marecchia, Torriana, Montebello" - Relazione Tecnica", e num. 1 tavola di inquadramento, "Localizzazione delle proposte e stato attuale dei luoghi".*

*Gli elaborati, aventi l'obiettivo di determinare i probabili effetti degli interventi ricadenti, totalmente o parzialmente all'interno del citato SIC, sulle componenti naturali dello stesso, hanno concluso quanto segue:*

**PROP. N. 50 SAN MARTINO DEI MULINI - LAGO SANTARINI** Via Trasversale Marecchia Incidenza negativa non significativa con progetto esecutivo che preveda applicazione di misure di mitigazione adeguate.

**PROP. N. 65 SAN MARTINO DEI MULINI - LAGO AZZURRO** Via Savina - via Calatoio Savina Incidenza negativa non significativa con progetto esecutivo che preveda applicazione di misure di mitigazione adeguate.

*Su tale elaborato si è richiesto parere al succitato Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna, il quale si è espresso favorevolmente rilevando d'altro canto che al momento, sulla base di quanto riportato nelle schede urbanistiche così come nello stesso studio di incidenza, è possibile fare unicamente una previsione di massima delle incidenze sulle componenti naturali del Sito. In particolare per i progetti previsti nell'area del Lago Azzurro (Adria Scavi; Prop. N. 65) e del Lago Santarini (Prop. N.50), ove sono presenti elementi dell'ecosistema di grande importanza per le comunità animali ed in particolare per invertebrati, pesci e uccelli acquatici, in sede di progetto esecutivo sarà necessario predisporre nuova ed apposita VINCA sulla scorta della quale il citato ente individuerà le proprie specifiche prescrizioni.*

.....

*Per le proposte n. 50 e 65 (Lago Azzurro e Lago Santarini) in fase di cantiere e di gestione dovranno essere obbligatoriamente adottate le misure di mitigazione riportate nel parere dell' Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna: queste sono state analiticamente riportate nelle schede di VALSAT.*



## 5.1 AREA 2 “MUTOID”

Il POC tematico è stato approvato con Delibera Commissariale n. 94 del 22/05/2014.

### **PARCO ARTISTICO MUTONIA - LUOGO DEL CONTEMPORANEO**

#### **Localizzazione e descrizione del progetto e degli interventi previsti**

Il progetto è localizzato nella parte sud-est del territorio comunale, tra il nucleo urbanizzato di Bornaccino e la SP49, via Trasversale Marecchia, nelle adiacenze di via Calatoio Ponte e del fiume Marecchia. Il parco artistico ha un'estensione di circa 16.000 mq, mentre la superficie complessiva da valorizzare è di circa 22.700 mq. Si tratta di una zona pianeggiante, precedentemente occupata da una cava per l'estrazione delle ghiaie.

Nel contesto paesaggistico sono tutt'ora evidenti i segni della precedente attività di escavazione e lavorazione delle ghiaie:

Dalla strada è possibile accedere al percorso ciclabile che transita lungo la sponda sinistra del fiume Marecchia, esterno al progetto, che risulta essere una opportunità di collegamento al sistema dei percorsi naturalistici e turistici esistenti e previsti lungo il fiume.

Le attività e gli usi previsti nell'area dalla comunità "Mutoid Waste Company" sono i seguenti:

- Attività artistiche, culturali, ricreative, espositive, laboratori didattici, eventi e incontri pubblici
- Atelier, residenza degli artisti e dei propri nuclei famigliari e/o di convivenza
- Atelier, residenza degli ospiti
- Raccolta e accatastamento del materiale strettamente necessario alla realizzazione di opere d'arte
- Spazi verdi di ambientazione e orti urbani ricreativi

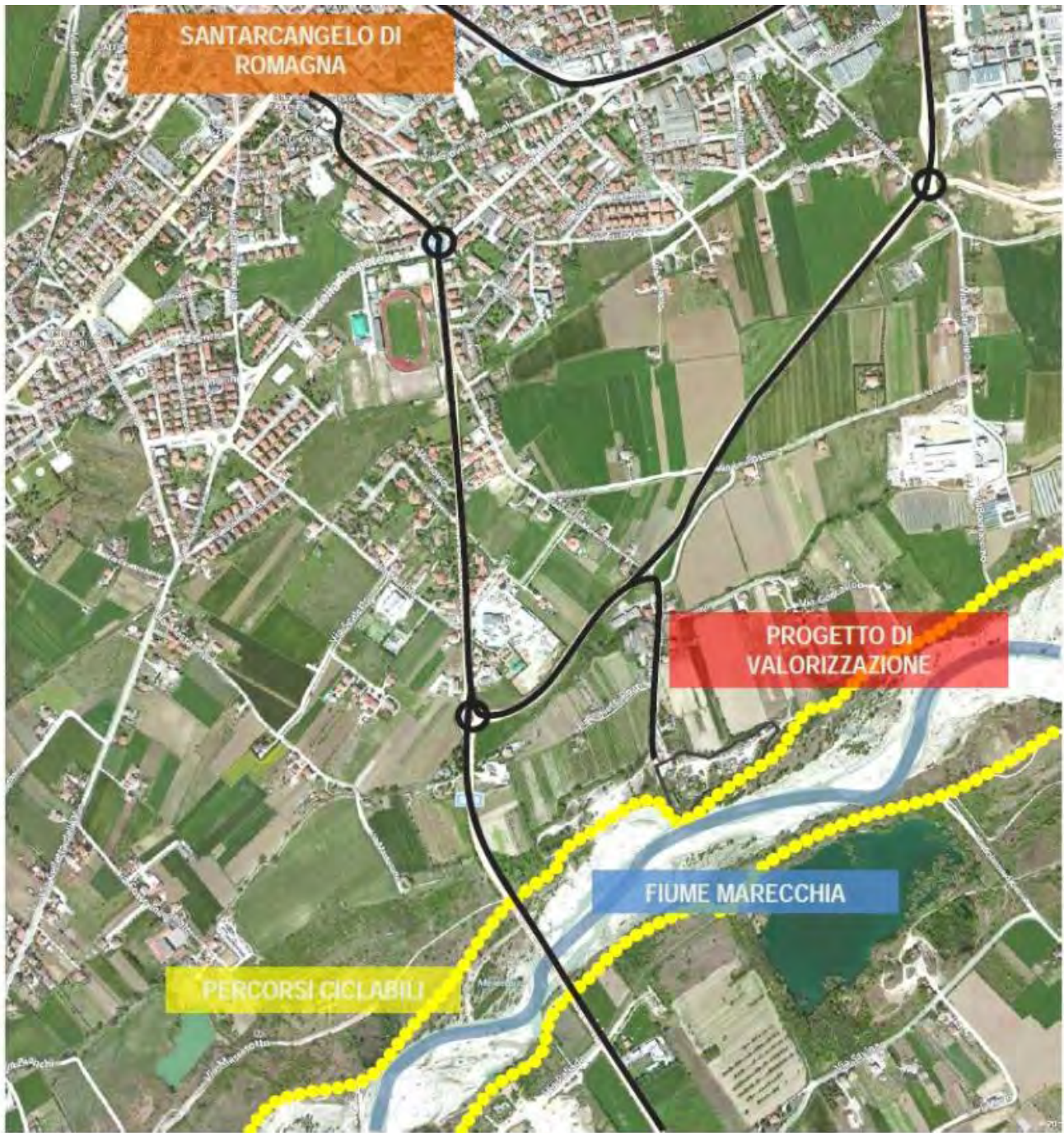
Il POC prevede la realizzazione delle seguenti opere:

A carico del Comune:

- Parcheggio pubblico;
- Interventi di mitigazione e verde di ambientazione con caratteristiche paesaggistiche coerenti con l'intorno;
- Ristrutturazione degli edifici esistenti per usi collettivi e pubblici;

A carico della Mutoid West Company:

- Recinzione dell'area, segnaletica;
- Manutenzione atelier e residenze;
- Opere artistiche Raccolta e accatastamento ordinato del materiale di riciclo;
- Pulizia e mantenimento dell'area, sfalcio dell'erba, ecc.



Localizzazione del progetto di valorizzazione



Si caratterizzano gli aspetti ritenuti maggiormente significativi, come segue:

*Suolo e sottosuolo e idrogeologia*

Limitazioni all'intervento derivano dall'appartenenza dell'area alle aree di ricarica della falda idrogeologicamente connessa all'alveo (ARA).

*Atmosfera, rumore, inquinamento elettromagnetico*

L'analisi prende in considerazione il fatto che le attività attualmente esistenti nell'area di studio non subiranno modifiche nello scenario di progetto.

In particolare l'analisi delle "lavorazioni artistiche" presenti nel sito ed i sopralluoghi effettuati non hanno evidenziato nessuna particolare incidenza sulla componente atmosfera intesa come emissioni di inquinanti.

Le attività artistiche attualmente eseguite nel sito che prevedono il riutilizzo di prodotti di scarto non hanno evidenziato nel corso degli anni particolari criticità dal punto di vista acustico.

Già ad oggi tali "lavorazioni" sono soggette a specifiche prescrizioni legate a limitazioni di orario per le attività maggiormente rumorose.

L'area non è interessata dalla presenza di impianti ad inquinamento elettromagnetico e le attività svolte nel sito non hanno nessuna incidenza nell'aspetto ambientale specifico.

Infatti il sito è nella sua globalità, un grande e sui generis atelier, un insediamento-laboratorio di artisti, un cantiere con tutte le sue caratteristiche dei lavori in corso, uno spazio dove sono accumulate le "materie prime" nell'attesa che la creatività Mutoid ne realizzi una vocazione formale.

La creazione delle installazioni, le forme d'arte presenti nell'accampamento nascono dalla mutazione dei rifiuti della tecnologia moderna ed hanno un indiscutibile contenuto ecologista.

Anche il traffico indotto da tale insediamento appare quantitativamente di scarsissimo significato (si può stimare un flusso pari a circa 10-15 mezzi di tipo leggero / giorno) e conseguentemente ad impatto trascurabile sullo scenario di qualità dell'aria attuale.

## Vincoli, limiti e condizioni di sostenibilità

L'area risulta essere dedicata al Parco Artistico Mutonia luogo del contemporaneo. Il POC ha come obiettivo la valorizzazione ambientale - paesaggistica e funzionale dell' ex cava, finalizzata alla salvaguardia della rilevanza storica artistica e paesaggistica di Mutonia e per la tutela dell'arte contemporanea e delle opere della Mutoid Waste Company.

Le azioni da mettere in campo coerenti con la sostenibilità ambientale dell'area sono le seguenti:

- gli interventi edilizi che verranno realizzati a progressiva attuazione delle previsioni della scheda di POC ove richiesto, dovranno essere conformi al disposto agli artt. 146/155 del D.Lgs 42/04 e s.m.i. (art. 142, parte III "Beni paesaggisti", titolo I);
- al fine di coordinare le azioni progettuali e per meglio operare un corretto inserimento paesaggistico degli interventi, sarà redatto e realizzato un progetto del verde, per garantire la massima valorizzazione ambientale del contesto;
- i nuovi interventi nelle parti calpestabili garantiranno la massima permeabilità (per esempio struttura rialzata), in modo da non alterare la permeabilità dei suoli; sono fatti salvi interventi relativi alle opere pubbliche. Gli interventi quindi non andranno a modificare le caratteristiche e le capacità di infiltrazione dei suoli e lasceranno invariata l'idrografia minuta dell'area;
- al fine di impedire fenomeni di inquinamento della falda, i materiali di necessari alla realizzazione delle opere d'arte saranno accatastati in modo ordinato all'interno di contenitori e/o coperti con teli in materiale plastico e comunque verranno attuate tutte le precauzioni necessarie atte ad evitare che acque di dilavamento potenzialmente inquinate possano giungere alla falda freatica o all'alveo del fiume;
- all'interno delle aree interessate da esondazione con tempo di ritorno 200 anni, non verranno localizzati depositi di materiale utilizzato per le realizzazioni artistiche, nonché strutture ancorché smontabili che prevedano la presenza di persone, al fine di salvaguardare le vite umane; per la porzione (a sud) ricadente all'interno dell'alveo del fiume Marecchia, gli interventi di valorizzazione non prevedono la realizzazione di opere e/o di strutture siano esse fisse o amovibili, né l'accatastamento di materiali all'interno dell'alveo, ma solo la piantumazione di specie arboree.

Per quanto esistente nell'area si fa riferimento ai pareri già rilasciati dagli Enti.

### Esigenza di mitigazioni

Gli interventi dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- negli elaborati esecutivi delle opere edilizie, dovranno essere esplicitate apposite considerazioni sui temi ambientali, atte a dimostrare la compatibilità degli interventi con le disposizioni normative, nonché l'assenza di contrasti con gli indirizzi e le finalità di tutela e valorizzazione indicati dal PTCP, gli accorgimenti e le disposizioni individuate ed evidenziate all'interno della specifica VALSAT del POC Tematico;
- in fase di progettazione e di esecuzione dei lavori, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le misure tecnico-operative onde garantire un corretto ed adeguato inserimento delle opere nel contesto territoriale, paesaggistico ed ambientale di intervento, nonché una corretta regimazione delle acque, per mitigare gli impatti prevedibili.

### Gli interventi previsti nel progetto risultano idonei alle previsioni del POC tematico dedicato alla:

**Valorizzazione ambientale - paesaggistica e funzionale dell' ex cava e dell'immediato intorno, finalizzata alla salvaguardia della rilevanza storica artistica e paesaggistica di Mutonia, e per la tutela dell'arte contemporanea e delle opere della MUTOID WASTE COMPANY.**

## 5.2 AREA 3 – G.4 EX ISTAG

Il testo riportato nel seguito è tratto dalle conclusioni della VALSAT del POC1 e riguarda gli interventi proposti per la UMI 1, come individuata nelle tavole del presente PAE, per i terreni ricompresi nella perimetrazione del PAE. Sulla UMI 2 il presente PAE non prevede nessun tipo di intervento.

### **POC1 approvato con DCC n. 56 del 01/08/2017**

#### **Vincoli, limiti e condizioni di sostenibilità**

*L'area è interamente compresa all'interno delle Unità di paesaggio del corso del fiume Marecchia (fonte: Valorizzazione delle risorse paesaggistiche e storico culturali, da PTCP); l'ambito è delimitato a sud dalla via Savina, la cui fascia di rispetto rientra parzialmente all'interno dell'ambito da rispettare ai fini della mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico dalle sorgenti mobili verso gli edifici (art. 36 del PSC). L'ambito è attraversato da un elettrodotto ad alta tensione (132 KV) ed è vicino a linee di alta (132 KV) e bassa tensione (15 KV); la presenza di tali elettrodotti ne impone l'individuazione di fasce di attenzione (ai sensi del Decreto del 29/05/2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica" concernente l'approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti), come riportato al comma 4 dell'art. 78 del RUE. All'interno di tali fasce di attenzione dovrà essere richiesta all'Ente gestore la verifica e il dimensionamento della fascia di inedificabilità, sulla base dei parametri e dei criteri di calcolo indicati nel DM. "All'interno delle fasce di rispetto [...] gli interventi edilizi devono rispettare le disposizioni di cui al R.D. 11/12/1933, n. 1775, al D.P.R. 11/07/1980, n. 753, alla L. 28/06/1986, n. 339, al D.M. 21/03/1988 n. 449 e s. m. e i., alla L.R. 31/10/2000, n. 30, alla relativa Direttiva*

per l'applicazione, emanata dalla G.R. il 20/02/2001, con deliberazione n. 197 e s. m., ed altresì alla L. 22/02/2001, n. 36 e al D.P.C.M. 08/07/2003" (comma 9, art. 78 del RUE).

L'ambito ricade nelle zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 29 del PSC -art. 5.4 del PTCP); all'interno di tali aree sono consentiti interventi sul patrimonio edilizio esistente (di cui alle lettere da a) ad f) dell'allegato alla LR n.31/2002 smi). In tali aree possono essere individuati "interventi di recupero, di cui alle lettere da a) a f) dell'Allegato alla LR n.31/2002 smi, e di modifica della destinazione d'uso dei manufatti edilizi esistenti connessi ad attività dismesse o incongrue rispetto alle esigenze di tutela ambientale, finalizzati ad eliminare condizioni di abbandono o di degrado edilizio, igienico e ambientale e all'insediamento di funzioni connesse all'istruzione, al tempo libero, alla ristorazione, al turismo ambientale, alla cultura e all'assistenza sociale; sugli stessi manufatti esistenti sono consentiti interventi di ampliamento di cui alla lettera g.1) dell'Allegato alla LR n.31/2002 smi, in conformità agli art. 17 e A-21 della LR 20/2000, nel caso di attività connesse all'istruzione, al tempo libero, al turismo ambientale, alla cultura e all'assistenza sociale indispensabili per la funzionalità delle predette attività e attuati in aree non esondabili e non soggette a rischio idraulico; non sono comunque consentiti ampliamenti di allevamenti zootecnici intensivi" (comma 7a).

Tale porzione di ambito ricade anche nelle aree di collegamento ecologico di rilevanza regionale (aree PAN), l'insieme delle emergenze naturalistiche collinari e i principali ambiti fluviali che costituiscono ambiti privilegiati per la concertazione istituzionale finalizzata alla valorizzazione ambientale e alla definizione di progetti di fruizione a basso impatto ambientale a rete e di rilevanza territoriale.

Una porzione dell'ambito rientra nell'area delimitata dal SIC (sito di importanza comunitaria) del fiume Marecchia (art. 25 c.4a del PSC e art. 1.5 del PTCP); "per tale sito la Provincia promuove, ai sensi delle disposizioni di cui al a LR 7/04, la realizzazione di uno specifico Piano di gestione di concerto con la Comunità Montana Val Marecchia e i Comuni territorialmente interessati e nell'ambito degli accordi previsti dal a LR 2/04 per la montagna; in tale ambito territoriale sarà salvaguardato l'equilibrio fra attività ricreative e sportive, attività venatoria, percorsi ed attività escursionistiche di valorizzazione dei beni storico-naturalistici". Per tale ragione, ai sensi della LR 7/2004 si rende necessaria attivare la procedura di Valutazione di Incidenza, i cui esiti sono riportati nella premessa generale del presente documento di VALSAT e le cui prescrizioni vengono analiticamente riportate al paragrafo "Esigenza di mitigazioni". L'intero ambito rientra inoltre nelle aree meritevoli di tutela ai sensi della LR 6/05, aree che per caratteristiche geomorfologiche, faunistiche, vegetazionali e funzionali sono meritevoli di specifica tutela e valorizzazione (art. 25 c.4b del PSC). La presenza a ridosso del perimetro nord orientale dell'ambito di sistemi forestali boschivi (tutelati dall'art. 27 del PSC, in conformità all'art. 5.1 del PTCP) impone che gli interventi realizzati in tali porzioni dell'ambito (ammessi dal comma dell'art. 27 del PSC) siano tali da rispettare il contesto paesaggistico, salvaguardando la vegetazione preesistente.

La fascia settentrionale adiacente al Marecchia rientra nelle aree di tutela ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 (art. 30 del PSC).

L'area è interessata dal PAE adottato; di conseguenza gli interventi previsti potranno essere realizzati solo se nel rispetto della normativa di settore e solo previa approvazione del Piano delle Attività Estrattive e sua relativa attuazione.

Limitazioni agli interventi derivano dall'appartenenza dell'ambito alle aree di ricarica idrogeologicamente connesse all'alveo (art. 14.2 del PSC, ARA); l'intervento è attuabile in quanto ha l'obiettivo di valorizzare le aree lungo il Marecchia (in accordo anche a quanto previsto per le aree ricadenti nel medesimo SIC), con la realizzazione di aree dedicate allo sport e al tempo libero, favorendo il riuso e la sistemazione di alcuni dei manufatti già esistenti. Inoltre dovranno essere previsti sistemi di gestione delle acque meteoriche, adottando pratiche e strategie per la riduzione dei contaminanti trasportati dalle acque di pioggia



(riportate nelle Linee guida del “Piano di indirizzo per la gestione delle acque di prima pioggia”), escludendo quei sistemi che prevedono l’infiltrazione nel sottosuolo delle acque di dilavamento potenzialmente inquinate.

Il progetto dovrà prevedere idonei sistemi di raccolta per lo smaltimento delle acque reflue; in assenza di una rete fognaria pubblica a servizio dell’area, sarà necessario scaricare le acque nere, idoneamente trattate, secondo le modalità previste dalla normativa. Il sistema di trattamento dei reflui, se già presente, dovrà essere verificato ed eventualmente potenziato/sostituito per trattare il carico massimo previsto generato dalla struttura.

In linea generale, data la tipologia di intervento e le attività svolte nell’ambito in oggetto, non sono da prevedersi sistemi di gestione e trattamento delle acque di prima pioggia, ai sensi della “Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne” approvata con DGR n. 286/2005 e successive modifiche e delle “Linee guida di indirizzo per gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della DGR n. 286 del 14/02/2005”, approvate con DGR n. 1860/2006. In merito alla prevista attività di balneazione in acque interne si evidenzia che sussistono vincoli e limitazioni di ordine sanitario e di sicurezza (vedasi in merito nota del Servizio Prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica della Regione Emilia - Romagna Reg. PG/2016/530558 del 15/07/2016).

### **Esigenza di mitigazioni**

In sede di esame della VINCA predisposta dall’Amministrazione Comunale l’ dell’Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna ha dato parere favorevole condizionato alle seguenti prescrizioni:

- dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazione:

#### *Fase di cantiere:*

1. i lavori devono essere realizzati al di fuori del periodo riproduttivo dell’avifauna (taxa maggiormente sensibile alle tipologie di disturbo previste per la realizzazione delle proposte in progetto); in considerazione delle specie presenti nel sito e della loro fenologia, determinate anche dalla latitudine ed altitudine dei luoghi, si ritiene non adatto all’esecuzione dei lavori, il periodo compreso tra 1 aprile e 31 agosto;
2. affrontare la progettualità per la valorizzazione e rinaturalizzazione dei due bacini con approccio naturalistico ai fini della gestione sistemica delle funzioni ecologiche;
3. prevedere una riqualificazione della vegetazione perimetrale o zonale a livello di progetto esecutivo, con dettagliate informazioni su: tipo e dimensioni delle formazioni che si intendono realizzare, scelta delle specie, collocazione topografica, schema di impianto, tempi di esecuzione e programma di cura e manutenzione dell’impianto;
4. non aprire piste seppur temporanee all’interno di habitat di vegetazione;
5. verificare la presenza di Chiroterteri in riposo all’interno di edifici o strutture di cui è prevista la demolizione;
6. adottare tutte le precauzioni necessarie per non produrre inquinamento delle acque superficiali o del suolo, durante i passaggi giornalieri di mezzi motorizzati, nelle fasi di cantiere, al fine di prevenire anche i versamenti accidentali di sostanze inquinanti dagli automezzi;
7. adottare tutte le precauzioni necessarie per ridurre l’inquinamento acustico provocato dalle macchine operatrici;
8. utilizzare accorgimenti idonei ad evitare la dispersione delle polveri durante gli spostamenti dei mezzi di trasporto in fase di cantiere, tramite umidificazione delle piazzole e del tracciato e tramite adeguata copertura, con teli, dei cassoni adibiti al trasporto di materiali inerti;
9. smaltire, a lavori ultimati, eventuali rifiuti in appositi impianti autorizzati presenti nelle vicinanze.

#### *Fase di gestione:*

- 1. Dotare l'area di una adeguata segnaletica sulla fruizione corretta dei luoghi;*
- 2. interdire la fruizione nelle zone più vulnerabili;*
- 3. non sviluppare percorsi nelle aree più vulnerabili e in prossimità di esse;*
- 4. schermare sentieri che passano in prossimità di siti di riproduzione e/o alimentazione di specie faunistiche*
- 5. interdire l'uso di veicoli motorizzati sia terrestri che acquatici.*

- in sede di presentazione del progetto esecutivo dovrà essere predisposto un nuovo ed apposito elaborato di VINCA per determinare ulteriori e specifiche prescrizioni da parte dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna;*

- all'interno dell'elaborato citato alla precedente alinea, così come richiesto dall'Amministrazione Provinciale, si dovrà prevedere la realizzazione di interventi volti al rafforzamento della rete ecologica e di misure che rispondano agli obiettivi di tutela e qualificazione delle aree di valore naturale e ambientale, quale condizione all'uso a fini ricreativi del sito.*

#### **Sintesi delle criticità/idoneità/esigenze di trasformazione**

##### *Criticità:*

- 1. la totalità dell'area è inserita nelle "aree di ricarica della falda idrogeologicamente connesse all'alveo" (art. 14.2 del PSC, in applicazione alle disposizioni del PTCP, art. 3.3);*
- 2. il margine meridionale dell'ambito ricade nella fascia di rispetto stradale di via Savina (art. 72 RUE);*
- 3. l'ambito è interessato dalle fasce di attenzione di elettrodotti di bassa e alta tensione;*
- 4. il PRGA classifica l'area come a pericolosità alta (P3 o H) nei confronti di allagamenti da reticolo secondario.*

##### *Idoneità:*

- a) completamento delle proposte riguardanti la riqualificazione funzionale e paesaggistica del Marecchia;*
- b) l'intervento risulta compatibile con la situazione geologica locale;*
- c) l'area non necessita del III livello d'approfondimento.*

### **5.3 AREA 5 – G.5 EX CSB**

Il testo riportato nel seguito è tratto dalle conclusioni della VALSAT del POC1 e riguarda gli interventi proposti per la UMI 1, come individuata nelle tavole del presente PAE, per i terreni ricompresi nella perimetrazione del PAE. I criteri generali indicati sono comunque da intendersi estesi alle altre UMI in cui è suddiviso l'ambito, nel caso siano interessate, in maniera coordinata ed omogenea, da interventi simili o congiunti del tipo di quelli presentati nel POC1. Per la UMI interessata da residua potenzialità estrattiva le considerazioni di sostenibilità vengono espresse nel seguito del presente rapporto e rimandano, in linea generale, alla valutazione di impatto ambientale alla quale è soggetto il tipo di attività.

## **POC1 approvato con DCC n. 56 del 01/08/2017**

### **Vincoli, limiti e condizioni di sostenibilità**

*L'area è interamente compresa all'interno delle Unità di paesaggio del corso del fiume Marecchia (fonte: Valorizzazione delle risorse paesaggistiche e storico culturali, da PTCP); l'ambito è delimitato a sud dalla via Pallada, la cui fascia di rispetto rientra parzialmente all'interno dell'ambito, fascia da rispettare ai fini della mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico dalle sorgenti mobili verso gli edifici (art. 36 del PSC). L'ambito ricade nelle zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 29 del PSC -art. 5.4 del PTCP); all'interno di tali aree sono consentiti interventi sul patrimonio edilizio esistente (di cui alle lettere da a) ad f) dell'allegato alla LR n.31/2002 smi). In tali aree possono essere individuati "interventi di recupero, di cui alle lettere da a) a f) dell'Allegato alla LR n.31/2002 smi, e di modifica della destinazione d'uso dei manufatti edilizi esistenti connessi ad attività dismesse o incongrue rispetto alle esigenze di tutela ambientale, finalizzati ad eliminare condizioni di abbandono o di degrado edilizio, igienico e ambientale e all'insediamento di funzioni connesse all'istruzione, al tempo libero, alla ristorazione, al turismo ambientale, alla cultura e all'assistenza sociale; sugli stessi manufatti esistenti sono consentiti interventi di ampliamento di cui alla lettera g.1) dell'Allegato alla LR n.31/2002 smi, in conformità agli art. 17 e A-21 della LR 20/2000, nel caso di attività connesse all'istruzione, al tempo libero, al turismo ambientale, alla cultura e all'assistenza sociale indispensabili per la funzionalità delle predette attività e attuati in aree non esondabili e non soggette a rischio idraulico; non sono comunque consentiti ampliamenti di allevamenti zootecnici intensivi" (comma 7a).*

*Tale porzione di ambito ricade anche nelle aree di collegamento ecologico di rilevanza regionale (aree PAN), l'insieme delle emergenze naturalistiche collinari e i principali ambiti fluviali che costituiscono ambiti privilegiati per la concertazione istituzionale finalizzata alla valorizzazione ambientale e alla definizione di progetti di fruizione a basso impatto ambientale a rete e di rilevanza territoriale.*

*Una porzione dell'ambito rientra nell'area delimitata dal SIC (sito di importanza comunitaria) del fiume Marecchia (art. 25 c.4a del PSC e art. 1.5 del PTCP); "per tale sito la Provincia promuove, ai sensi delle disposizioni di cui al a LR 7/04, la realizzazione di uno specifico Piano di gestione di concerto con la Comunità Montana Val Marecchia e i Comuni territorialmente interessati e nell'ambito degli accordi previsti dal a LR 2/04 per la montagna; in tale ambito territoriale sarà salvaguardato l'equilibrio fra attività ricreative e sportive, attività venatoria, percorsi ed attività escursionistiche di valorizzazione dei beni storico-naturalistici". Per tale ragione, ai sensi della LR 7/2004 si rende necessaria attivare la procedura di Valutazione di Incidenza, i cui esiti sono riportati nella premessa generale del presente documento di VALSAT e le cui prescrizioni vengono analiticamente riportate al paragrafo "Esigenza di mitigazioni".*

*La fascia settentrionale adiacente al Marecchia rientra nelle aree di tutela ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 (art. 30 del PSC). L'area è interessata dal PAE adottato; di conseguenza gli interventi previsti potranno essere realizzati solo se nel rispetto della normativa di settore e solo previa approvazione del Piano delle Attività Estrattive e sua relativa attuazione.*

*Limitazioni agli interventi derivano dall'appartenenza di buona parte dell'ambito alle aree di ricarica idrogeologicamente connesse all'alveo (art. 14.2 del PSC, ARA) e, per la porzione più meridionale, alle aree di ricarica indiretta della falda (art. 14.4 del PSC, in applicazione dell'art. 3.5 del PTCP); l'intervento è attuabile in quanto ha l'obiettivo di valorizzare le aree lungo il Marecchia (in accordo anche a quanto previsto per le aree ricadenti nel medesimo SIC), con la realizzazione di aree dedicate allo sport e al tempo libero, favorendo il riuso e la sistemazione di alcuni dei manufatti già esistenti.*

L'ambito è interessato dalla presenza nelle vicinanze di elettrodotti a bassa tensione, 15 KV (artt. 35 e 36 del PSC). Il progetto dovrà prevedere idonei sistemi di raccolta per lo smaltimento delle acque reflue; in assenza di una rete fognaria pubblica a servizio dell'area, sarà necessario scaricare le acque nere, idoneamente trattate, secondo le modalità previste dalla normativa. Il sistema di trattamento dei reflui, se già presente, dovrà essere verificato ed eventualmente potenziato/sostituito per trattare il carico massimo previsto generato dalla struttura. La riduzione dei contaminanti trasportati dalle acque di pioggia (riportate nelle Linee guida del "Piano di indirizzo per la gestione delle acque di prima pioggia"), escludendo quei sistemi che prevedono l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque di dilavamento potenzialmente inquinate. In linea generale, data la tipologia di intervento e le attività svolte nell'ambito in oggetto, non sono da prevedersi sistemi di gestione e trattamento delle acque di prima pioggia, ai sensi della "Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne" approvata con DGR n. 286/2005 e successive modifiche e delle "Linee guida di indirizzo per gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della DGR n. 286 del 14/02/2005", approvate con DGR n. 1860/2006.

In merito alla prevista attività di balneazione in acque interne si evidenzia che sussistono vincoli e limitazioni di ordine sanitario e di sicurezza (vedasi in merito nota del Servizio Prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica della Regione Emilia - Romagna Reg. PG/2016/530558 del 15/07/2016).

### **Esigenza di mitigazioni**

In sede di esame della VINCA predisposta dall'Amministrazione Comunale l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna ha dato parere favorevole condizionato alle seguenti prescrizioni:

- dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazione:

Fase di cantiere:

1. i lavori devono essere realizzati al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (taxa maggiormente sensibile alle tipologie di disturbo previste per la realizzazione delle proposte in progetto); in considerazione delle specie presenti nel sito e della loro fenologia, determinate anche dalla latitudine ed altitudine dei luoghi, si ritiene non adatto all'esecuzione dei lavori, il periodo compreso tra 1 aprile e 31 agosto;
2. affrontare la progettualità per la valorizzazione e rinaturalizzazione dei due bacini con approccio naturalistico ai fini della gestione sistemica delle funzioni ecologiche;
3. prevedere una riqualificazione della vegetazione perimetrale o zonale a livello di progetto esecutivo, con dettagliate informazioni su: tipo e dimensioni delle formazioni che si intendono realizzare, scelta delle specie, collocazione topografica, schema di impianto, tempi di esecuzione e programma di cura e manutenzione dell'impianto; in particolare per il lago Santarini, prevedere la destinazione a rinaturalizzazione per almeno il 50% delle sponde perimetrali;
4. non aprire piste seppur temporanee all'interno di habitat di vegetazione;
5. verificare la presenza di Chiropteri in riposo all'interno di edifici o strutture di cui è prevista la demolizione;
6. adottare tutte le precauzioni necessarie per non produrre inquinamento delle acque superficiali o del suolo, durante i passaggi giornalieri di mezzi motorizzati, nelle fasi di cantiere, al fine di prevenire anche i versamenti accidentali di sostanze inquinanti dagli automezzi;
7. adottare tutte le precauzioni necessarie per ridurre l'inquinamento acustico provocato dalle macchine operatrici;

8. utilizzare accorgimenti idonei ad evitare la dispersione delle polveri durante gli spostamenti dei mezzi di trasporto in fase di cantiere, tramite umidificazione delle piazzole e del tracciato e tramite adeguata copertura, con teli, dei cassoni adibiti al trasporto di materiali inerti;
9. smaltire, a lavori ultimati, eventuali rifiuti in appositi impianti autorizzati presenti nelle vicinanze.

*Fase di gestione:*

1. Dotare l'area di una adeguata segnaletica sulla fruizione corretta dei luoghi;
2. interdire la fruizione nelle zone più vulnerabili;
3. non sviluppare percorsi nelle aree più vulnerabili e in prossimità di esse;
4. schermare sentieri che passano in prossimità di siti di riproduzione e/o alimentazione di specie faunistiche
5. interdire l'uso di veicoli motorizzati sia terrestri che acquatici.

- in sede di presentazione del progetto esecutivo dovrà essere predisposto un nuovo ed apposito elaborato di VINCA per determinare ulteriori e specifiche prescrizioni da parte dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna;
- all'interno dell'elaborato citato alla precedente alinea, così come richiesto dall'Amministrazione Provinciale, si dovrà prevedere la realizzazione di interventi volti al rafforzamento della rete ecologica e di misure che rispondano agli obiettivi di tutela e qualificazione delle aree di valore naturale e ambientale, quale condizione all'uso a fini ricreativi del sito.

**Sintesi delle criticità/idoneità/esigenze di trasformazione**

*Criticità:*

- a) la quasi totalità dell'area è inserita nelle "aree di ricarica della falda idrogeologicamente connesse all'alveo" (art. 14.2 del PSC, in applicazione alle disposizioni del PTCP, art. 3.3) e la restante porzione meridionale alle "aree di ricarica indiretta della falda" (art. 14.4 del PSC, in applicazione alle disposizioni del PTCP, art. 3.5);
- b) il margine meridionale dell'ambito ricade nella fascia di rispetto stradale di via Pallada (art. 72 RUE);
- c) l'ambito è interessato dalla vicinanza di elettrodotti di bassa tensione.

*Idoneità:*

- a) completamento delle proposte riguardanti la riqualificazione funzionale e paesaggistica del Marecchia;
- b) l'intervento risulta compatibile con la situazione geologica locale
- c) l'area non necessita del III livello d'approfondimento.

**5.4 AREA 7 – A.2 VE.VA**

**Accordo di transazione stragiudiziale del 19/09/2018**

L'accordo tra la proprietà e l'amministrazione comunale ricomprende una serie di elaborati atti a valutare il bilancio ambientale del sito e la necessità di interventi in relazione alla passata attività estrattiva e alla possibilità di riuso agricolo dei fondi.



Il bilancio ambientale restituisce un grado di qualità ambientale buono e la rinuncia contestuale alla potenzialità estrattiva di fatto contribuisce al giudizio complessivo positivo per gli interventi prospettati.

Gli elaborati di bilancio ambientale facenti parte integrante dell'accordo sottoscritto vengono proposti integralmente in allegato (allegato 3).

## **5.5 AREA 9 – CIOLA CORNIALE**

L'area rientra nel PAE comunale a seguito della variazione alla destinazione d'uso del sito, per un periodo classificato come "discarica per inerti" nel piano provinciale rifiuti. Il PSC ed il RUE comunali identifica l'area come sito di cava da riqualificare.

### **POC1 integrazione approvato con Delibera di Consiglio comunale n. 53 del 23/7/2018**

#### **Scheda 25ARP - SANTARCANGELO DI R., CIOLA CORNIALE via Fanciulla**

*L'intervento prevede: - il consolidamento e regolarizzazione delle forme e della regimazione delle acque superficiali; - la sistemazione morfologica del sito come recupero ambientale mediante conferimento di materiali per colmare la depressione centrale, finalizzata al consolidamento; - il ripristino vegetazionale secondo le linee guida regionali di recupero delle aree di cava; nelle porzioni di area come individuate nello "schema generale aree interessate" e nella "planimetria di progetto" Sull'intera area di proprietà come identificata catastalmente sopra, possono essere previsti: Interventi ammissibili annessi ad azienda agricola condotta da IAP e soggetti giuridicamente assimilabili di cui al D.Lgs 99/2004 e D.Lgs 101/2005, che abbiano i requisiti di competitività da documentare attraverso PRA (di cui all'art. 38 bis comma 7 di RUE); - gli interventi ammessi per l'ambito ARP, - la ricostruzione del fabbricato demolito adibito a funzione abitativa, secondo gli indici disciplinati dai relativi artt. delle Norme di RUE, in conformità all'art. 71 di PSC, nel rispetto delle norme di tutela dei vincoli insistenti sulle aree. L'intervento si attua con PUA al quale è demandato lo studio inerente il progetto di consolidamento e ripristino ambientale. Il progetto complessivo deve contenere un crono programma dei singoli interventi e le relative modalità attuative. Gli interventi di sistemazione e valorizzazione paesaggistica ambientale dell'area, trovano una definizione nell'ambito del POC in quanto l'area non è ricompresa nelle aree di PAE (adottato con D.C.C. n°42 del 30/07/2002). E' consentito l'intervento di rimodellamento morfologico con: - movimenti e apporti di terreno finalizzati alla realizzazione di opere di regimazione idraulica e consolidamenti delle instabilità, mediante gradonature e sostegno al piede (frana attiva - settore 1); materiali non costituiti da rifiuti oppure da materiali che hanno cessato la qualifica di rifiuto ai sensi dell'art. 184-ter del D.Lgs. n. 152/2006 (settore 2 - privo di vincoli ad eccezione di quello concernente le aree non idonee alla gestione dei rifiuti); - spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia (settore 3 - esente da vincoli). Gli interventi di cui sopra sono finalizzati alla riqualificazione ambientale dell'area e al ripristino degli usi agricoli. Gli interventi ammissibili annessi ad azienda agricola, per l'ambito ARP, disciplinati dai relativi artt. delle Norme di RUE, potranno essere ricompresi nel PUA, qualora siano richiesti, già in questa fase, da IAP e soggetti giuridicamente assimilabili di cui al D.Lgs. 99/2004 e D.Lgs. 101/2005, che abbiano i requisiti di competitività da documentare attraverso PRA (di cui all'art. 38 bis comma 7 di RUE); E' consentita la realizzazione degli usi indicati, secondo i parametri e gli indici definiti dalla presente scheda, compatibilmente con il progetto di valorizzazione ambientale e paesaggistica dell'area. Relativamente ai vincoli presenti e alle prescrizioni di sostenibilità, si assume quanto prescritto nella Valsat del POC. In particolare si richiama il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 17 c 2 del PSC. Per la presenza del reticolo idrografico si richiama il rispetto delle prescrizioni di cui all'art. 2.2 c 2 lettera d) del PTCP, riprese dall'art.*

7 c 3 lettera d) del PSC. La scarpata presente è sottoposta alle disposizioni di cui all'art. 4.1 c 13 del PTCP, riprese dall'art. 17 c 10 del PSC. Per le aree ricomprese nel Sistema forestale boschivo di cui alla Tavola B del PTCP, si richiama il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 5.1 di PTCP, recepite dall'art. 27 di PSC. I suddetti contenuti costituiscono parti integranti della presente scheda.

*SINTESI Vincoli, limiti e condizioni di sostenibilità* L'ambito è localizzato in una ex cava, dismessa, da riqualificare (art. 21 del PSC). L'ambito appartiene in parte alle "zone instabili per fenomeni di dissesto attivi verificati" (art. 17 c.2 del PSC); su tali aree non è ammessa la realizzazione di nuovi manufatti, mentre sono ammessi interventi per la stabilizzazione dei dissesti, come previsto nell'intervento in oggetto. L'ambito è inoltre interessato dalla presenza nelle vicinanze di elettrodotti a bassa tensione, 15 KV (artt. 35 e 36 del PSC), per le quali vanno rispettate le fasce di attenzione. Lungo il confine meridionale è presente inoltre una linea di crinale (art. 24 del PSC e art. 1.2 del PTCP); "il PSC tutela i crinali significativi dal punto di vista paesaggistico e quelli storicamente liberi da insediamenti, definendo [...] una fascia di rispetto pari a 20 ml di dislivello". L'ambito in parte ricade nella fascia di rispetto cimiteriale, soggetta al vincolo di inedificabilità (art. 38 del PSC); "le aree interessate da questi vincoli, ancorché inedificabili di per se stesse, possono in certi casi essere ugualmente ricomprese entro comparti insediativi, potendo comunque avere utilizzazioni funzionali all'insediamento come parchi urbani, parcheggi, strade, dotazioni ecologiche, aree a verde, aree scoperte pertinentziali". Limitazioni agli interventi derivano dall'appartenenza dell'ambito ai Bacini Imbriferi (BI) - art. 13 del PSC, in accoglimento all'art. 3.1 del PTCP. Parte delle aree interessate dall'intervento di recupero del sito ricade nel "Sistema forestale boschivo" individuato dalla Tavola B del PTCP. Per tali aree operano le disposizioni dell'art. 5.1 del PTCP recepite dall'art. 27 del PSC L'ambito in parte ricade nelle aree identificare come non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, attività non previste dalla presente proposta.

*Il progetto dovrà prevedere idonei sistemi di regimazione delle acque meteoriche. Esigenza di mitigazioni* Non necessarie in ragione della natura dell'intervento. *Sintesi delle criticità/idoneità/esigenze di trasformazione* Criticità: l'ambito appartiene alle zone instabili per fenomeni di dissesto attivi da verificare (art. 17 c.2, 5, 6 PSC - art. 4.1 c.3, 7 PTCP); l'ambito è prossimo a linee di crinale (art. 24 PC - art. 1.2 PTCP) e rientra nella fascia di rispetto cimiteriale (art. 36 PSC) e dovrà quindi garantirsi il rispetto dei vincoli previsti dalla specifica regolamentazione di tutela igienico-sanitaria; l'area necessita del III livello di approfondimento (microzonazione sismica). *Idoneità:* riqualificazione della ex cava di Ciola Corniale; l'intervento risulta compatibile con la situazione geologica locale. *Prescrizioni per la sostenibilità ambientale degli interventi, occorre tenere conto dei pareri formulati dai soggetti con competenze in materia ambientale coinvolte nella procedura di valutazione, in particolare:* è necessario approvare la variante al Piano di Classificazione Acustica (PCA) comunale preventivamente all'attuazione dell'intervento proposto in questa fase progettuale di integrazione al POC 1, in quanto è necessario verificare la coerenza tra il progetto urbanistico (POC) e il Piano di Settore (PCA), nonché il rispetto dei limiti acustici definiti dalla normativa vigente; l'area della cava oggetto di riqualificazione non è servita da acquedotto, è pertanto necessario collegarsi alla rete di via rascio o di via Ciola Corniale con un'estensione di rete di lunghezza variabile in relazione all'effettiva posizione dei fabbricati da servire.



## **6. MATRICE DI VALUTAZIONE**

Nel presente capitolo è stata sviluppata la vera e propria valutazione preventiva di sostenibilità ambientale e territoriale delle singole politiche/azioni del PAE che sono confrontate, attraverso una tecnica di tipizzazione degli impatti, con gli obiettivi di sostenibilità, permettendo la verifica di ciascuna politica/azione e di definire le opportune misure di mitigazione e/o compensazione per garantire la complessiva sostenibilità degli interventi. La metodologia impiegata è di tipo consolidato per piani e programmi dello stesso tipo.

La matrice di valutazione riferita ad interventi rientranti in piani e programmi già definiti e per i quali sono già state sviluppate considerazioni in termini di sostenibilità nelle rispettive VALSAT, farà riferimento ai documenti già approvati, verificando, in linea con gli obiettivi generali del presente PAE 2019, la coerenza e la fattibilità in termini di ripercussioni sull'ambiente e sulle scelte generali di piano PAE.

Nel seguito quindi verranno analizzate le singole aree in funzione del tipo di intervento previsto nella sistemazione finale e nel progetto di PAE 2019, valutandone gli effetti in rapporto alle azioni e alle consistenze di vincoli e tutele, definendone un complessivo grado di sostenibilità anche in relazione agli obiettivi specifici del PAE. Il giudizio di sostenibilità è infine integrato con prescrizioni le quali si intendono parte integrante delle modalità di intervento per i siti specifici, in quanto concorrono, in maniera funzionale, al raggiungimento degli obiettivi di piano.

Per tutte le aree vengono quindi proposte matrici di valutazione degli effetti di piano; per le aree 2, 3 i giudizi e le prescrizioni vengono demandate alle relative VALSAT (POC tematico e POC1). Per l'area 5 vengono invece proposte 3 matrici, relative ad impatti ed effetti:

1. interventi di sistemazione definiti nel POC 1 per la UMI1
2. interventi di sistemazione per le restanti UMI non ricomprese nel POC1
3. attività estrattiva.

Ulteriori effetti, anche in condizione sinergica, dovranno essere valutati ed approfonditi in sede di valutazione di impatto ambientale (verifica di assoggettabilità a VIA art. 10 LR 4/2018) alla quale sono soggetti interventi di sistemazione di tipo organico per i siti di recupero e di completamento ricompresi nel PAE. Gli stessi approfondimenti dovranno inoltre ricomprendere l'opzione 0", cioè la non realizzazione degli interventi di progetto, tema qui solo introdotto a livello indicativo non avendo, per le aree sulle quali sono previsti progetti organici, esecutivi progettuali da valutare negli effetti di piano o programma.

### **AREA 1**

<b>Componenti ambientali</b>	<b>Azioni</b>	<b>Obiettivo del PAE</b>	<b>Effetti delle scelte di piano</b>
3. risorse idriche	Azione 6	Num. 1	<b>+CSNP</b>
4. suolo e sottosuolo	Azione 6	Num. 4	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 2	
6. consumi e rifiuti	Azione 9	Num. 3	
9. modelli insediativi	Azione 1	Num. 2	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** Necessità di un piano di bonifica specifico che preveda nel breve periodo la rimozione dei rifiuti e la generale bonifica dell'area, con recupero all'uso agricolo delle porzioni vocate e alla rinaturalizzazione delle restanti parti, coerentemente con le caratteristiche tipologiche locali.

**Giudizio di sostenibilità:** Gli interventi di progetto promuovono azioni volte a migliorare la qualità ambientale; sono necessarie azioni anche di tipo amministrativo/politico per il reperimento delle adeguate risorse economiche per la realizzazione degli obiettivi. Giudizio positivo con prescrizioni.

**Prescrizioni:** gli interventi di bonifica dovranno riguardare solo l'area indicata nelle tavole allegate alla scheda monografica e a nord della pista ciclabile; tutti gli interventi non dovranno in alcun modo interessare le aree Habitat presenti in sito. Il progetto di riqualificazione potrà prevedere un riutilizzo agricolo dei fondi privati e dovrà prevedere un recupero ambientale di tipo morfologico e vegetazionale sulla parte demaniale, con anche riporto di terreno agrario a compensazione ed integrazione di quanto ad oggi carente; integrazione e sviluppo del corridoio ecologico lungo il Fiume Marecchia e fruizione turistico-ricreativa per il vicino percorso naturalistico (pista ciclabile).

**Opzione 0:** la bonifica ambientale con rimozione dei rifiuti è considerato obiettivo primario e pertanto si ritiene non praticabile l'opzione 0 che prevede il mantenimento dello stato di fatto.

## AREA 2

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
1. Aria	Azione 1	Num. 1	<b>+CSct</b>
2. Rumore	Azione 1	Num. 1	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
9. modelli insediativi	Azione 10	Num. 2	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	

**Giudizio di sostenibilità e prescrizioni:** si rimanda alle considerazioni della Valsat del POC tematico "Mutonia". Giudizio positivo con prescrizioni (richiamate dai documenti di POC Tematico).

## AREA 3

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
1. Aria	Azione 4	Num. 4	<b>+CScp</b>
2. Rumore	Azione 2	Num. 5	
3. risorse idriche	Azione 1	Num. 2	
4. suolo e sottosuolo	Azione 4	Num. 6	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Giudizio di sostenibilità e prescrizioni:** si rimanda alle considerazioni della Valsat del POC 1 scheda 30. Giudizio positivo SOLO con il soddisfacimento delle prescrizioni (pareri ambientali in sede di POC 1 – Vinca).

**Opzione 0:** anche in assenza di un progetto organico di riqualificazione dell'area si ritiene necessaria la rimozione degli elementi incongrui e una anche se pur minima riqualificazione di tutta l'area ex impianti di lavorazione inerti.

**Prescrizioni particolari:** si intendono richiamate integralmente le prescrizioni contenute nella scheda di POC 1, nella relativa VALSAT e nella VINCA dello stesso piano; in particolare dovrà essere rispettata l'interdizione alla fruizione per la porzione di area individuata nelle conclusioni della VINCA, nonché le prescrizioni specifiche definite dal disciplinare di gestione dell'area SIC richiamate nello stesso documento di valutazione.

#### AREA 4

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
2. Rumore	Azione 2	Num. 1	<b>+iScP</b>
3. risorse idriche	Azione 1	Num. 1	
4. suolo e sottosuolo	Azione 1	Num. 2	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
8. Mobilità	Azione 8	Num. 6	
9. modelli insediativi	Azione 6	Num. 6	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** presenza di forte pressione antropica sia internamente all'area, sia a diretto confine. Presenza di pista motocross non autorizzata, presenza di attività agricole intensive al margine dell'area. Rilevati numerosi abbandoni di materiali in prossimità delle numerose strade e piste che conducono all'area o la attraversano. Depauperamento delle caratteristiche ambientali naturali e interferenze con l'area SIC. Ostacolo al corridoio ecologico.

**Giudizio di sostenibilità:** La recente realizzazione del percorso naturalistico/pista ciclabile in sinistra Marecchia ha contribuito ad un maggior presidio di tutta l'area meno soggetta a fenomeni di marginalizzazione territoriale. Nessun intervento previsto. Giudizio positivo per la eliminazione e limitazione delle attività incongrue presenti.

**Prescrizioni:** eliminazione pista motocross, limitazioni all'accesso per la prevenzione di fenomeni di abbandono rifiuti e materiali.

### AREA 5 – sistemazione finale UMI 1

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
1. Aria	Azione 3	Num. 7	<b>+CSNP</b>
2. Rumore	Azione 3	Num. 7	
3. risorse idriche	Azione 6	Num. 6	
4. suolo e sottosuolo	Azione 2	Num. 3	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
6. consumi e rifiuti	Azione 2	Num. 2	
7. Energia ed effetto serra	Azione 12	Num. 8	
8. Mobilità	Azione 4	Num. 8	
9. modelli insediativi	Azione 6	Num. 5	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Giudizio di sostenibilità e prescrizioni:** si rimanda alle considerazioni della Valsat del POC 1 scheda 28. Giudizio positivo con prescrizioni.

**Opzione 0:** in caso di mancata realizzazione delle opere e degli interventi di cui alla scheda 28 del POC 1 dovranno comunque essere eliminate le situazioni di degrado ambientale rilevate e dismesse le attività incongrue ad oggi presenti. Recupero dell'uso agricolo.

### AREA 5 – sistemazione finale altre UMI

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
1. Aria	Azione 3	Num. 7	<b>+iSNP</b>
2. Rumore	Azione 3	Num. 7	
3. risorse idriche	Azione 6	Num. 6	
4. suolo e sottosuolo	Azione 2	Num. 3	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
6. consumi e rifiuti	Azione 2	Num. 2	
8. Mobilità	Azione 4	Num. 8	
9. modelli insediativi	Azione 6	Num. 5	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** Presenza di attività incongrue ed utilizzi delle aree demaniali senza concessioni. Assenza di un piano complessivo di riqualificazione. Abbandoni di materiali e diffuse condizioni di degrado ambientale e paesaggistico. Depositi di materiali non autorizzati. Attività ed elementi incongrui.

**Giudizio di sostenibilità:** Giudizio complessivo positivo, con prescrizioni. Nessun intervento previsto. Possibilità di operare su più UMI con progetti più articolati, se funzionali alla riqualificazione e alla risoluzione delle situazioni di degrado.

**Prescrizioni:** Realizzazione di un piano di riqualificazione partendo da un rilievo dello stato di fatto delle situazioni di maggior degrado e di maggior impatto paesaggistico ed ecologico in generale. Rimozione di tutti gli elementi incongrui. Tutte le aree non ricomprese nella UMI1 sono destinate ad

un recupero dell'uso agricolo, ove possibile, e al mantenimento dello stato di fatto ambientale e naturalistico.

#### AREA 5 - attività estrattiva

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
1. Aria	Azione 11	Num. 10	<b>-iSct</b>
2. Rumore	Azione 11	Num. 10	
3. risorse idriche	Azione 11	Num. 10	
4. suolo e sottosuolo	Azione 11	Num. 10	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 11	Num. 10	
6. consumi e rifiuti	Azione 11	Num. 10	
7. Energia ed effetto serra	Azione 11	Num. 10	
8. Mobilità	Azione 11	Num. 10	
9. modelli insediativi	Azione 11	Num. 10	
10 turismo	Azione 11	Num. 10	
11. industria	Azione 11	Num. 10	
12. agricoltura	Azione 11	Num. 10	

**Criticità:** attività di nuovo impianto in area non interessata in passato da estrazione e/o attività complementari di cava. Presenza di ricettori molto prossimi all'area di potenziale estrazione. Difficoltà nella viabilità locale. Pressione antropica molto elevata sul contesto territoriale agricolo circostante.

**Giudizio di sostenibilità:** Negativo allo stato di fatto, temporaneo, reversibile con adeguata progettazione della sistemazione finale e contenimento degli impatti in fase di esercizio. L'attività non contrasta con vincoli o tutele.

**Prescrizioni:** la valutazione di impatto ambientale dovrà riguardare tutte le componenti ambientali estese ad un adeguato intorno a ricomprendere attività sinergiche e l'intera estensione dell'area G.5 sito di completamento. Rispetto di tutte le prescrizioni contenute nella scheda monografica elaborato E4 del PAE.

**Opzione 0:** nessuna attività estrattiva autorizzata, mantenimento dello stato di fatto agricolo: effetti limitati alla sola componente industria.

#### AREA 6

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
4. suolo e sottosuolo	Azione 6	Num. 2	<b>+incP</b>
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
10 turismo	Azione 8	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** Erosione di sponda in corrispondenza di un'ansa del Fiume Marecchia con conseguente dissesto idrogeologico e perdita di elementi vegetazionali ripariali; effetti comunque contenuti e rientranti nelle generali dinamiche evolutive fluviali. Pressione antropica dovuta alla presenza di ambiti agricoli non biologici al limite di aree naturalistiche

**Giudizio di sostenibilità:** Nessun intervento previsto. Mantenimento dello stato di fatto. Giudizio positivo.

**Prescrizioni:** Si ritiene opportuno promuovere in ambiti ambientali e naturalistici di elevato valore tecniche agricole biologiche e comunque a basso utilizzo di prodotti chimici, al fine di limitare od eliminare effetti dannosi e nocivi sugli habitat naturalistici insediati.

#### AREA 7

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
2. rumore	Azione 4	Num. 7	<b>+CSNP</b>
3. risorse idriche	Azione 1	Num. 7	
4. suolo e sottosuolo	Azione 2	Num. 7	
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 7	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** Presenza di elettrodotti. Presenza di macchinari abbandonati da rimuovere. Assenza di una efficace regimazione idrica superficiale.

**Giudizio di sostenibilità:** Nessun intervento previsto. Giudizio positivo per il mantenimento delle fasce rinaturalizzate e per il recupero all'uso agricolo, con prescrizioni. L'eliminazione della previsione estrattiva comporta un notevole beneficio in termini di traffico, emissioni in atmosfera e rumore; i materiali estraibili, infatti, sarebbero stati trasportati in altri siti di lavorazione non essendo più esistente ed operativo in sito lo stabilimento di produzione laterizi (trasformato in area produttiva).

**Prescrizioni:** Rimozione degli elementi incongrui.

#### AREA 8

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
4. suolo e sottosuolo	Azione 6	Num. 1	<b>+incP</b>
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Criticità:** Piccoli smottamenti sulle scarpate per i siti 8a ed 8b. Mancanza di regimazione idrica superficiale in particolare sui fondi agricoli a monte delle scarpate di cava.

**Giudizio di sostenibilità:** Mantenimento dello stato di fatto per i siti; nessun intervento. Giudizio positivo con prescrizioni.

**Prescrizioni:** Regimazione idrica dai fondi contermini. Nessun intervento sulle scarpate.

**AREA 9**

Componenti ambientali	Azioni	Obiettivo del PAE	Effetti delle scelte di piano
4. suolo e sottosuolo	Azione 4	Num. 5	<b>+CScP</b>
5. biodiversità e paesaggio	Azione 1	Num. 1	
9. modelli insediativi	Azione 6	Num. 8	
12. agricoltura	Azione 7	Num. 9	

**Giudizio di sostenibilità e prescrizioni:** si rimanda alle considerazioni della Valsat del POC 1 integrazione scheda 25. Giudizio positivo con prescrizioni.

**Opzione 0:** La mancata realizzazione degli interventi prospettati nel POC 1 integrazione comporterà inevitabilmente l'aggravio delle condizioni di stabilità del fronte di cava abbandonato già soggetto a crolli e distacchi, con retrogradazione del ciglio superiore.



## **7. VERIFICA DI COERENZA**

La verifica di coerenza delle scelte di piano determina come queste si pongono in rapporto alla pianificazione urbanistica sovraordinata, locale e di settore (coerenza esterna) e come la trasformazione urbanistica può incidere in maniera diretta o indiretta sui piani urbanistici comunali (coerenza interna), dei quali costituisce, nella fattispecie, piano settoriale.

Nel seguito vengono quindi proposti i due momenti della verifica di coerenza, con livelli di e tipologie di rappresentazione derivate da studi e contributi proposti dal Ministero dell'Ambiente e dalle linee guida Ispra (quaderno n. 148/2017).

	Coerenza diretta	Gli elementi del piano sono pienamente coerenti con lo strumento urbanistico e le norme
	Coerenza indiretta	Gli obiettivi del piano presentano affinità e sinergie con lo strumento urbanistico e le norme (derivano prescrizioni)
	Indifferenza	Gli obiettivi del piano non sono correlati o non sono pertinenti con le finalità dello strumento urbanistico e delle norme
	Incoerenza	Gli obiettivi del piano sono in contrapposizione con lo strumento urbanistico e le norme

Tabella 1 – suddivisione delle quattro classi di coerenza

### **7.1 VERIFICA DI COERENZA ESTERNA**

strumento	Tavole/norme	coerenza	note
<b>PTPR</b>	ART. 28		
<b>PAI</b>	Artt. 8, 9, 17		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione
<b>PAI/PGRA</b>	Art. 21		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione
<b>PAIR</b>	ART. 24, 25, 26		Prescrizioni per attività estrattiva
<b>PTCP</b>	A		Corridoio ecologico di rilevanza provinciale da salvaguardare
	B		
	C		
	D		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione
<b>PTCP</b>	NTA		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione
<b>PIAE</b>	NTA		Riduzione delle potenzialità estrattive nel PAE
<b>Natura2000</b>	DGS		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione
<b>D.Lgs. 42/04</b>	Art. 142		Prescrizioni specifiche per interventi in sovrapposizione

### **7.2 VERIFICA DI COERENZA INTERNA**

<b>PSC</b>	NTA e Tavole		Il PAE colma la lacuna normativa-piano settoriale
<b>RUE</b>	NTA e Tavole		Il PAE colma la lacuna normativa-piano settoriale
<b>ZAC</b>			
<b>POC1</b>			
<b>POC tematico</b>			

## **8. MONITORAGGIO**

L'obiettivo che si pone l'azione di monitoraggio delle scelte di piano è quello di aumentare il grado di prevenzione di effetti negativi sulle varie matrici ambientali, migliorando la conoscenza attuale e promuovendo le opportune strategie per la risoluzione dei conflitti o delle non conformità.

L'ultima fase del procedimento valutativo deve essere quindi volta alla definizione *di indicatori, necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio nel tempo degli effetti del Piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi* (DCR n.173/2001).

In modo particolare, è necessario introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare l'adeguatezza delle scelte della Variante del PAE in oggetto e l'evoluzione temporale del sistema ambientale comunale. A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto non previsti e che non permettono il perseguimento degli elementi prefissati.

Il monitoraggio sarà effettuato tramite la misurazione, con modalità e tempistica definite, di una serie di parametri (indicatori) opportunamente definiti che permettono di cogliere le alterazioni che può subire lo stato dell'ambiente in conseguenza dell'attuazione delle azioni del Piano, evidenziando eventuali condizioni di criticità non previste e rappresentando a tutti gli effetti la valutazione *in-itinere* e la valutazione *ex-post*.

Il Piano di Monitoraggio predisposto è stato definito coerentemente agli indicatori qui individuati, alle caratteristiche del territorio comunale e alle specifiche previsioni di PAE in oggetto (Tabella indicatori del piano di monitoraggio).

Tabella Indicatori del Piano di Monitoraggio

	<b>Indicatore</b>	<b>Descrizione sintetica</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Scopo</b>	<b>Frequenza</b>	<b>Responsabile monitoraggio</b>
1	Tempi di attivazione delle attività estrattive	Valuta il tempo intercorso dall'approvazione del Piano al rilascio dell'autorizzazione all'attività estrattiva	mesi o anni	Monitorare i tempi medi di attivazione delle attività estrattive – art. 7 c.9 delle NTA PAE 2019	Annuale	Comune
2	Stato di avanzamento degli interventi estrattivi	Per ogni ambito valuta i quantitative estratti	m <sup>3</sup> /anno	Stimare il livello di attuazione delle scelte di Piano in termini di quantitativi estratti rispetto ai quantitative pianificati	Annuale	Comune
3	Disponibilità residua	Per ogni polo e/o ambito valuta i quantitativi ancora disponibili rispetto a quelli pianificati dal Piano	m <sup>3</sup>	Stimare il livello di attuazione delle scelte di Piano in termini di quantitativi estratti rispetto ai quantitativi pianificati	Annuale	Comune
4	Modalità di trasporto del materiale	Per ogni polo e/o ambito valuta le modalità di trasporto dei materiali estratti verso i principali utilizzatori (via gomma/via acqua). In modo particolare per il trasporto via gomma deve essere considerato il chilometraggio delle viabilità comunali e provinciali interessate	km	motivazioni della scelta (economicità, fattibilità tecnica, disponibilità delle autorizzazioni necessarie per il transito, ecc.)	Triennale	Comune
5	Interferenza con il sistema insediativo esistente	Per ogni polo e/o ambito valuta la presenza di abitazioni nei pressi dell'area sottoposta ad intervento estrattivo ed interessata dall'attività dei mezzi d'opera	% di popolazione comunale esposta agli impatti	Monitorare ed evidenziare l'insorgenza di fenomeni di criticità (rumori, polveri, transito di mezzi pesanti)	Triennale	Comune
6	Impianti autorizzati al recupero di rifiuti inerti non pericolosi	Per ogni Comune valuta la predisposizione o meno di impianti autorizzati al recupero di rifiuti inerti non pericolosi	numero impianti autorizzati	Incentivare il recupero di materiali inerti provenienti dagli scarti delle costruzioni e demolizioni e dalla risulta degli scavi	Annuale	Comune
7	Stato di attuazione e qualità degli interventi di sistemazione	Per ogni polo e/o ambito valuta lo stato di attuazione e la qualità degli interventi di sistemazione previsti	%	Stimare l'efficacia delle scelte di Piano con riferimento alla volontà di coniugare gli interventi estrattivo (finalizzati al soddisfacimento dei fabbisogni stimati) con interventi mirati di riequilibrio ecologico	Annuale	Comune
8	Aree di delocalizzazione degli interventi di naturalizzazione	Per ogni polo e/o ambito valuta le aree di delocalizzazione degli interventi di	m <sup>2</sup>	Recuperare la naturalità delle aree destinate a poli estrattivi (con	annuale	comune

		naturalizzazione		particolare attenzione a quelli ubicati in aree di pertinenza fluviale) anche mediante la sostituzione delle colture agrarie intensive con elementi naturali		
9	Stato di attuazione del monitoraggio ambientale	Per ogni polo e/o ambito evidenzia il rispetto o meno delle misure di monitoraggio		Stimare il livello di applicazione delle misure di monitoraggio previste ed evidenziare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento	triennale	comune
10	Qualità delle acque sotterranee	Valuta lo Stato ambientale delle acque sotterranee tenendo conto dello stato chimico e dello stato compatibili le strutture quantitativo dei corpi idrici sotterranei (D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e D.M. 260/2010).		Valutare lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali relativamente alle stazioni di monitoraggio in prossimità dei poli e/o ambiti	Annuale	ARPAE Autocontrollo
11	Qualità delle acque superficiali	Valuta lo Stato ambientale delle acque superficiali tenendo conto dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici significativi (D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e D.M. 260/2010).		Valutare lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali relativamente alle stazioni di monitoraggio in prossimità dei poli e/o ambiti	Annuale	ARPAE Autocontrollo
12	Realizzazione delle sistemazioni finali	Aree a sistemazione finale a bosco mesofilo o igrofilo realizzate	m	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione funzionali all'assorbimento della CO <sub>2</sub>	Triennale	Comune
		Aree a sistemazione finale a macchia - radura realizzate	m	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione funzionali all'assorbimento della CO <sub>2</sub>	Triennale	Comune
		Aree a sistemazione finale ad aree prative con siepi e filari realizzate	m	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione funzionali all'assorbimento della CO <sub>2</sub>	Triennale	Comune
		Aree a sistemazione finale a zone umide realizzate	m	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione funzionali all'assorbimento della CO <sub>2</sub>	Triennale	Comune
13	Ripristino dell'uso agricolo nelle aree di ex-cava	Aree a sistemazione finale ad uso agricolo realizzate	m <sup>2</sup>	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione	Triennale	Comune
14	Realizzazione di sistemazioni finali a lago	Superficie di bacini lacustri realizzate	m <sup>2</sup>	Verificare l'attuazione delle opere di sistemazione	Triennale	Comune

15	Realizzazione di bacini per l'agricoltura	Quantità di acqua invasata nei bacini irrigui e/o ad uso plurimo	$m^3$	Verificare l'efficacia delle previsioni di Piano	Triennale	Comune
16	Molestie acustiche generate dall'attività estrattiva	Individuazione di situazioni puntuali di disturbo a carico di recettori sensibili	<i>n. segnalazioni</i>	Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione per il rumore	Annuale	Comune ARPAE
17	Disturbi da produzioni di polveri	Individuazione di situazioni puntuali di disturbo a carico di recettori sensibili	<i>n. segnalazioni</i>	Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione per la diffusione di polveri	Annuale	Comune ARPAE
18	Grado di ossigenazione della colonna d'acqua	Percentuale di saturazione dell'ossigeno lungo la colonna d'acqua, misurato nel punto di massima profondità del bacino, nel periodo in cui è atteso il rimescolamento della massa d'acqua.	%	Valutare l'effetto della profondità del bacino sulla distribuzione dell'ossigeno.	Annuale	Comune ARPAE
19	Volumi d'acqua in condizioni di anossia	Volume di acqua appartenente allo strato ipolimnico, nelle condizioni di massima stratificazione termica.	<i>% sul volume totale</i>	Valutare l'effetto della profondità del bacino sulla distribuzione dell'ossigeno.	Annuale	ARPAE
20	Grado di eutrofia del bacino lacustre	Valutazione dell'eutrofia delle acque mediante determinazione della concentrazione di clorofilla a fitoplanctonica.	<i>classe di eutrofia</i>	Valutare l'effetto della profondità del bacino sulle condizioni qualitative della massa d'acqua.	Annuale	ARPAE

## **9. CONCLUSIONI**

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. Detta previsione estrattiva produce effetti negativi se rapportati ai generali obiettivi del PAE, come definiti nella presente variante, effetti che dovranno trovare le giuste misure di mitigazione nella fase progettuale esecutiva, perseguendo tutte le prescrizioni tecniche ed operative contenute nel presente rapporto, nelle NTA e nelle schede monografiche.

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.

# PAE

## Piano delle Attività Estrattive

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

### **Allegati al Bilancio Ambientale 2019**

***Allegato 1 - Studio sull'impatto acustico ed atmosferico*** - marzo 2003, elaborato integrativo del PAE adottato. Elaborato della versione adottata del PAE realizzato come contributo integrativo specialistico.

***Allegato 2 - Relazione agro-vegetazionale e linee guida per il ripristino ambientale delle cave G.4, G.5, A.2*** - aprile 2003, elaborato integrativo del PAE adottato. Elaborato realizzato come contributo integrativo specialistico.

***Allegato 3 - Relazione sullo stato di fatto dell'area A.2***  
Relazione Redatta dall'UTC per la definizione dell'accordo stragiudiziale con la proprietà dell'area; in allegato alla relazione il contributo specialistico sulla verifica di stabilità dei fronti di scavo abbandonati redatta dal Geol. Fabio Vannoni.

***Allegato 4 - Relazione integrativa giugno 2003***; Elaborato della versione adottata introdotto come documento integrativo. L'elaborato integrativo viene confermato nelle parti riguardati l'area G.5.



# PAE

**Piano delle Attività Estrattive**

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

## **Allegato 1**

***Studio sull'impatto acustico ed atmosferico  
marzo 2003***

# COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA

## Provincia di Rimini

### P.A.E.

### Piano comunale delle attività estrattive

(L.R. 18/07/1991, n. 17)

### Studio sull'impatto acustico ed atmosferico

(ai sensi dei "Criteri per la formazione dei piani infraregionali e comunali  
delle attività estrattive"

della Regione Emilia Romagna Prot. n. 4402/191 del 10/06/1992)

Data: 20/03/2003

N° Rep. 03-02

Elaborato: RT

NOME FILE: 03-02LRT0

Responsabile di progetto

**Dott. Geol. Daniela Tonini –**

*TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE*

(disp. Dir. Serv. Amb. N. 57417/XIII.F del 27/12/2001 pubbl. B.U.R. del 23/01/02 II parte)

via A. Bonci, 9 - 47900 RIMINI

Tel. 0541 53065 - e mail: [toninid@libero.it](mailto:toninid@libero.it)





# Comune di Santarcangelo di Romagna (RN) – Piano Comunale delle attività estrattive (P.A.E.)



## Studio di impatto acustico ed atmosferico di talune aree di cava inserite nel nuovo P.A.E.

### Sommario

<b>METODOLOGIA DI LAVORO</b> .....	<b>4</b>
<b>DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI DI INTERESSE E DEL RELATIVO INTORNO</b> .....	<b>5</b>
CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG.....	5
CAVA G. 5 SANTARINI - C.S.B.....	6
CAVA A. 2 - VEVA.....	6
TRAFFICO SULLE PRINCIPALI ARTERIE STRADALI INTERESSATE DALLE ATTIVITA' OGGETTO DI STUDIO.....	7
<b>IMPATTO ACUSTICO</b> .....	<b>8</b>
CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG.....	11
<i>Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi</i> .....	11
CAVA G. 5 SANTARINI - C.S.B.....	13
<i>Utensili macchine ed impianti utilizzati</i> .....	13
<i>Calcolo del rumore</i> .....	14
<i>Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi</i> .....	16
CAVA A. 2 - VEVA.....	18
<i>Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi</i> .....	19
<b>IMPATTO ATMOSFERICO</b> .....	<b>20</b>
CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG.....	20
CAVA G. 5 SANTARINI - C.S.B.....	21
CAVA A. 2 - VEVA.....	21
<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>23</b>



## PREMESSA

I "Criteri per la formazione dei piani infraregionali e comunali delle attività estrattive" della Regione Emilia Romagna del 10/06/1992 prot. n. 4402/191 richiedono al capitolo **B – PIANO DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE COMUNALE (P.A.E.)** al paragrafo relativo ai "CONTENUTI TECNICI DEL PIANO" punto 2) la definizione delle

- zone di interferenza relativamente ai diversi tipi di inquinamento: acustico, atmosferico, idrico;
- la viabilità esistente interessata dal traffico indotto dall'attività di cava ed eventuali viabilità di progetto....

In relazione a ciò è stata affidata alla scrivente la redazione dello studio di **impatto acustico ed atmosferico** di n. 3 siti di cava, inserite nel nuovo P.A.E. comunale.

Tale Piano costituisce l'adeguamento del PAE comunale al PIAE Provinciale adottato con Del. C.C. n. 26 del 26/03/1993, controdeduzioni alle osservazioni delib. C.C. del 06/04/1995, controdeduzioni alle osservazioni formulate dalla Regione con del. Di G.R. n. 4648 del 19/12/1995, parere C.T.R.A.E. n. 42 del 07/12/1995, del. C.P. n. 19 del 25/06/1997.

Esso sostituisce il precedente PAE adottato dal C.C. con del. n. 74 del 05/02/1988.

Il PIAE Provinciale (NTA art. 5 "Definizione delle attività estrattive") prevede per il Comune di Santarcangelo di Romagna esclusivamente siti di completamento, cioè aree individuate in corrispondenza di attività estrattive esistenti la cui conferma risulta necessaria ai fini di un loro definitivo recupero ambientale.

I siti di completamento comunale oggetto della presente trattazione sono tre:

G4	Istag	estrazione: ghiaia
G5	CSB	estrazione: ghiaia
A2	VEVA	estrazione: argilla



## METODOLOGIA DI LAVORO

La presente relazione si compone di due capitoli che tratteranno distintamente la valutazione di inquinamento acustico ed atmosferico previa una descrizione generale dei siti oggetto di indagine.

I Criteri regionali citati in premessa non specificano la metodologia e gli estremi normativi ai quali fare riferimento per la redazione di quanto in oggetto.

In relazione a ciò e considerando che, per il **rumore**, la legge quadro sull'inquinamento acustico è del 1995 e quindi successiva alla direttiva indicata, si è valutato affrontare uno studio di impatto acustico il più possibile conforme alla normativa vigente che richiede per le attività produttive in oggetto una relazione previsionale di impatto acustico (L 447/95 art. 8 comma 4).

In particolare, attraverso l'analisi delle attività eseguite sui siti in oggetto si prevede di calcolare il rumore prodotto ai fini degli effetti esterni sia dalle sorgenti fisse esistenti nell'area di cava per le diverse fasi delle lavorazioni sia dalle sorgenti mobili interne alle aree di cava e per effetto del traffico indotto.

In sostanza saranno identificati gli edifici più vicini, potenziali ricettori presumibilmente più esposti al rumore proveniente dalla cava, e saranno indicati i livelli di rumore esistenti sia con che in assenza dell'attività di cava. I valori ottenuti, espressi in Leq(A), saranno confrontati con i limiti normativi esistenti.

Il comune di Santarcangelo di Romagna (RN) non ha ancora classificato il proprio territorio secondo quanto definito dall'art. 6 comma 1 lettera a) della L. 447/95.

Pertanto la normativa di riferimento è il DPCM 01/03/1991: le classi di assoggettamento possono essere riconosciute dall'attuale zonizzazione del PRG comunale.

Dal momento tuttavia che la zonizzazione acustica comunale è in fase di redazione, i livelli acustici calcolati saranno comunque confrontati anche con i limiti di legge più recenti definiti dal DPCM 14/11/97.

Infine dato che l'attività di cava avviene prettamente in periodo diurno, sarà considerato come riferimento normativo solo il periodo diurno.



Circa l'**inquinamento atmosferico** si provvederà alla valutazione preventiva del fattore di emissione del PM10, cioè delle polveri inferiori a 10 micron, conformemente alla bibliografia in materia.

Per la redazione di quanto indicato non sono state effettuate fonometrie apposite. La ragione di ciò è dovuta al fatto che per l'unica cava in attività si hanno rilievi fonometrici recenti, forniti gentilmente dalla proprietà, mentre per i siti inattivi sono stati valutati livelli di pressione sonora sulla base di calcoli previsionali.

In sintesi per la redazione della presente relazione si è considerato:

- Piano Urbano del traffico del Comune di Santarcangelo adottato nel 2002
- P.R.G. del Comune di Santarcangelo
- Valutazione del rischio di esposizione al rumore ai sensi della S.Lgs 277/91 della ditta C.S.B. Industriale S.P.A. con rilievi fonometrici eseguiti nel maggio 2002

## **DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI DI INTERESSE E DEL RELATIVO INTORNO**

La zona di riferimento con indicazione delle due aree di interesse è compresa nella Carta Tecnica Regionale C.T.R. elementi n. 256141 - 256144 alla scala 1:5.000.

Nella figura 1 è compresa la tav. 1 del P.A.E. relativamente all'inquadramento territoriale delle aree oggetto del Piano. Nella fattispecie l'analisi di impatto acustico ed atmosferico riguarda i siti di cava indicati coi numeri 3 (area cava G.4 - Pozzi) – 5 (area cava G.5 - Santarini)– 7 (area cava A.2 - Veva).

Di seguito si descrivono i caratteri delle aree oggetto di studio.

### **CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG**

Si tratta di una cava di ghiaia inattiva da più di un decennio. E' collocata in pianura in riva destra del fiume Marecchia e la depressione creatasi dall'attività del passato è attualmente occupata da un lago.

Il PAE prevede che per il completamento dell'area debbano essere rimossi circa 93.500 mc di materiale in cinque anni. La superficie di scavo coincide con il piazzale ove sono collocati gli impianti di trasformazione in pieno stato di abbandono; l'escavazione di detto materiale dovrà quindi avvenire previo smantellamento degli stessi.

In ragione di ciò si valuta che il materiale scavato non venga lavorato in situ ma possa essere trasportato presso frantoi attualmente attivi.



Se ne desume che l'attività indotta dall'escavazione sia ristretta allo scavo del materiale ed al trasporto.

Riguardo quest'ultimo aspetto l'area è accessibile dalla strada comunale Savina la quale verso monte si congiunge con la S.P. 49 Trasversale Marecchia e verso valle con via Marecchiese (ex SS258 ora strada Provinciale).

Dal momento che la S.P. 49 si trova più vicino al sito in oggetto e che la nuova sistemazione viaria in sinistra Marecchia (strada di "gronda" provinciale) permette un più rapido collegamento con la viabilità principale, si valuta che i mezzi pesanti per il trasporto del materiale prediligano il percorso via Savina – S.P. 49 e da qui alle altre arterie di collegamento primario.

### **CAVA G. 5 Santarini - C.S.B.**

Si tratta anch'essa di una cava di ghiaia collocata in pianura in riva destra del fiume Marecchia, con la depressione generata dall'attività di scavo occupata da un lago. Rispetto alla precedente si trova a monte della S.P. 49 ed è attualmente attiva (l'unica in attività entro i confini comunali) con lavorazioni di materiale proveniente da fuori Provincia.

Per essa viene prevista dal P.A.E. l'escavazione di un residuo di materiale di ghiaia su due superfici, di cui la prima pari a circa 115.000 mc coincide in gran parte con il piazzale ove sono collocati gli impianti di trasformazione, mentre la seconda di circa 104.000 mc. I complessivi 219.000 mc dovranno essere rimossi in cinque anni.

Si può quindi ipotizzare che venga prima scavata l'area da 104.000 mc con contemporanea attività degli impianti di trasformazione per circa 2 anni, mentre la seconda area sarà scavata, previo smantellamento degli impianti, in circa 2,5 anni senza trasformazione ma solo con il trasporto del materiale verso altro impianto.

Circa il percorso che sarà seguito dai mezzi pesanti si valuta che sarà utilizzata la S.P. 49 - Trasversale Marecchia sia in direzione nord che in direzione sud.

### **CAVA A. 2 - VEVA**

L'area in esame è ubicata sulle pendici collinari plioceniche della frazione di Casale di S. Ermete. Si tratta di una cava di argilla inattiva da anni con l'area di scavo rivolta verso il fiume Marecchia. Da diverso tempo gli impianti di lavorazione del laterizio sono stati riconvertiti in altra attività industriale.

Il PAE prevede l'escavazione di circa 233.000 mc in tre anni con escavazione nella parte alta della dorsale collinare a cavallo della strada vicinale Ortomaggio con lieve rimodellamento del terreno.

Anche per questo sito si prevede l'escavazione ed il trasporto del materiale all'impianto di trasformazione collocato in altra area.



L'attività è quindi limitata all'escavazione ed al trasporto. Quest'ultimo si presume raggiunga via Marecchiese, che rappresenta la viabilità principale di fondovalle, prediligendo prevalentemente il seguente percorso: loc. Il Fondo – strada Traversante Marecchia –via Marecchiese.

### **TRAFFICO SULLE PRINCIPALI ARTERIE STRADALI INTERESSATE DALLE ATTIVITA' OGGETTO DI STUDIO**

Come indicato ai paragrafi precedenti le attività di escavazione determinano necessariamente il trasporto del materiale verso altri siti sia finali che di lavorazione.

Non si conoscono le destinazioni finali, tuttavia possiamo valutare quali sono le strade principali direttamente interessate dal traffico indotto e, conseguentemente i possibili ricettori.

Entrambe le cave di ghiaia in destra Marecchia hanno un traffico confluyente direttamente sulla SP49 trasversale Marecchia, mentre la cava di argilla interessa la ex SS258 – Marecchiese.

Pertanto è stata effettuata una ricerca bibliografica per la raccolta dei dati di traffico più recenti su queste arterie stradali in corrispondenza dei siti in oggetto.

Per la S.P. 49 ci si è riferiti alle indagini di traffico condotte nel 2001 in occasione della redazione del Piano Urbano del Traffico del Comune di Santarcangelo di R. adottato nel 2002. In particolare si è valutata la sezione n. 16 che riporta per tre fasce orarie, distinte per due stagionalità (inverno ed estate) la seguente distribuzione<sup>1</sup> in veicoli/ora:

<b>7:00 - 9:00</b>	<i>inverno</i>	<i>estate</i>
moto	14	30
leggeri	844	636
pesanti	156	153
<b>somma</b>	<b>1014</b>	<b>819</b>

<b>11:30 - 13:30</b>	<i>inverno</i>	<i>estate</i>
moto	17	78
leggeri	580	708
pesanti	171	181
<b>somma</b>	<b>768</b>	<b>967</b>

<sup>1</sup> Ai fini del calcolo di impatto acustico ed atmosferico dai dati originali sono state decurtate le biciclette



<b>17:30 - 19:30</b>	<i>inverno</i>	<i>estate</i>
moto	12	132
leggeri	716	782
pesanti	187	235
<b>somma</b>	<b>915</b>	<b>1149</b>

Per il traffico sulla ex SS258 il 1° rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Rimini pubblica per un TGM di circa 11.000 veicoli che leggermente aumenta in periodo estivo.

## **IMPATTO ACUSTICO**

Le sorgenti di rumore maggiormente significative per le aree di cava sono rappresentate dai mezzi di trasporto utilizzati per l'escavazione, la movimentazione ed il trasporto del materiale e dalle apparecchiature utilizzate per la vagliatura e frantumazione dell'inerte.

Per ciascuno dei siti di cava indicati saranno considerate le attività al fine di definire un livello sonoro equivalente diurno confrontabile con la normativa vigente.

Dal momento che due dei tre siti di cava sono inattivi e quindi non si conoscono le marche e la esatta tipologia dei mezzi e delle apparecchiature che saranno utilizzati, i livelli sonori sono stati calcolati partendo dalle potenze dei mezzi che potrebbero essere utilizzati, valutando anche il volume di materiale che sarà esportato dai siti.

La metodologia utilizzata si basa su quanto definito dal decreto legislativo 04/09/2002 n. 262 che riguarda l'**Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine e delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto**".

Il decreto in oggetto disciplina i valori di emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica e la rilevazione dei dati sull'emissione sonora relativi alle macchine ed alle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, al fine di tutelare sia la salute ed il benessere delle persone che l'ambiente.

In particolare all'allegato I parte A sono definite una serie di macchine fra cui sono descritte anche pale caricatrici, escavatrici e dumper oggetto del presente studio (si vedano dell'allegato i punti n. 18 – 20 – 37) e alla parte B del medesimo allegato sono definiti i livelli ammessi di potenza sonora L<sub>WA</sub> in dB(A) riferiti alla potenza netta installata in kW.

Detti limiti sono fissati per due fasi:

- fase I a partire dal 03/01/2002
- fase II a partire dal 03/01/2006.



**Per i calcoli della seguente relazione si farà riferimento ai limiti indicati per la fase I.**

In particolare la norma prevede che per pale cariatrici e dumper con potenza  $P > 55$  kW (come è il caso dei mezzi in oggetto) il livello ammesso di potenza sonora in dB(A) è così calcolato:

$$L_{WA} = 85 + 11 \log_{10} P$$

Per escavatori con potenza  $> 15$  kW il livello ammesso di potenza sonora in dB(A) è dato da:

$$L_{WA} = 83 + 11 \log_{10} P$$

Il calcolo del livello di pressione sonora al ricevitore  $L_{pAr}$  sarà effettuato considerando le ore di lavoro dei mezzi durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) ai sensi di legge, seguendo la metodologia indicata dalla ISO 9613-2, che permette di calcolare il livello sonoro in corrispondenza del/dei ricettori tenendo conto dell'attenuazione del suono lungo la propagazione in ambiente esterno.

La norma propone un metodo per prevedere i livelli di rumore ambientale in diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per vari tipi di sorgenti.

Al fine di ipotizzare il calcolo previsionale nella condizione più sfavorevole si considera per questo studio che le sorgenti siano tutte puntiformi ed a ridosso del confine dell'area di cava.

Inoltre il metodo di calcolo della norma prevede che il livello medio di pressione sonora al ricevitore in condizioni di "sottovento" vada calcolato per ogni sorgente considerando le attenuazioni dovute alla divergenza geometrica, all'assorbimento dell'aria, all'effetto del suolo, a riflessioni da parte di ostacoli, ad eventuali effetti schermanti, ecc.

Per i siti in oggetto le attenuazioni maggiori potrebbero essere determinate da barriere fisiche. Le attività, tuttavia, si svolgono e si svolgeranno in campo aperto senza ostacoli se non per la presenza dei cumuli di materiale selezionato prima del carico sui mezzi di trasporto per la vendita. Dal momento però che questi variano di forma e dimensione nel tempo, si ritiene di non considerare tale effetto di attenuazione.

Il livello di pressione sonora (dB(A)) sul periodo di riferimento diurno pari a 16 ore sarà calcolato con la seguente espressione:

$$Leq_i = 10 \log (T/T_0 10^{0.1 * L_{p,i}})$$

dove:



- $Leq_i$  = livello equivalente (A) per il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) in funzione del tempo di durata giornaliero della sorgente continua  
 $T$  = durata delle emissioni sonore in ore  
 $T_0$  = tempo di riferimento per il calcolo del  $Leq$  (A) diurno (pari a 16 ore)  
 $L_{p1}$  = livello di pressione sonora di una singola sorgente alla distanza di 1 metro

Il livello di pressione sonora al ricevitore

$$Leq_{i2tot} = Leq_{i1tot} + 20 \log (d_1/d_2)$$

dove:

- $Leq_{i2tot}$  = livello equivalente (A) per il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) in funzione del tempo di durata giornaliero della somma delle sorgenti continue in prossimità del ricevitore  
 $Leq_{i1tot}$  = livello equivalente (A) per il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) in funzione del tempo di durata giornaliero della somma delle sorgenti continue del confine del sito di cava  
 $d_1$  = distanza pari a 1 metro dalla sorgente  
 $d_2$  = distanza dalla sorgente al ricevitore

La medesima metodologia sarà applicata anche per le **sorgenti fisse** che sono presente solo alla cava CSB (mulini, buca di vagliatura, ecc.). In questo caso sono stati considerati come validi i livelli di pressione sonora misurati nel corso di un rilievo fonometrico in data 23/05/2002 dalla ditta L.A.V. s.r.l. di Rimini nell'ambito della valutazione del rischio di esposizione al rumore negli ambienti di lavoro della ditta CSB. L'ubicazione delle misure risulta molto vicina alle sorgenti per cui queste sono state considerate come misurate alla distanza di 1 metro dalla sorgente. Per una maggiore cautela, tuttavia, questi valori, unitamente a quelli misurati secondo il D. Lgs 262/2002 sono stati sempre considerati come se fossero concentrati al limite dell'area di cava (e quindi a distanza più ravvicinata rispetto al ricevitore).

Per il calcolo dei **mezzi pesanti che effettueranno il va e vieni sulle arterie stradali ordinarie** si valuta di calcolare il livello di pressione sonora in dB(A) al ricevitore mediante la seguente equazione valida per ambienti aperti, quando non vi sono ostacoli tra sorgente e ricevitore, fino a distanza di 200 m max:

OMTC 1986 - Canada

$$L_{eqA} = 0,21 V + 10,2 \log (Q_l + 6Q_p) - 13,9 \log d + 49,5$$

dove

- $V$  = velocità di delusso dei veicoli in miglia/ora  
 $Q$  = portata veicolare espressa in veicoli/ora  
 $d$  = distanza del ricevitore dall'asse della strada in piedi  
 $Q_l$  = portata veicolare oraria dei veicoli leggeri  
 $Q_p$  = portata veicolare oraria dei veicoli pesanti



Il livello di pressione sonora finale al ricettore sarà dato dalla somma dei contributi delle sorgenti sonore mobili e fisse e sarà confrontato con i limiti normativi vigenti sul territorio.

#### CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG

Per questo sito si avrà solo escavazione e trasporto.

Pertanto si considera l'attività di un escavatore, di una pala, di un dumper e di mezzi pesanti per il trasporto del materiale.

Circa il **traffico indotto**, sulla base di quanto definito circa il volume scavabile si valuta quanto segue:

- 93.500 mc da scavare in 5 anni.
- Considerando 50 settimane di lavoro all'anno per 5 giorni lavorativi si ottengono 75 mc/giorno. Valutando la densità della ghiaia pari mediamente a 1600 Kg/mc si calcolano 1197 ql/giorno di materiale scavato.
- Per il trasporto al sito di lavorazione, considerando 6 ore di lavoro e camion della capienza media di 250 ql, sono necessari circa 5 camion/giorno che determinano quindi n°2 passaggi/ora sulle strade locali prima di raggiungere la S.P.49 Trasversale Marecchia.

Il calcolo del livello sonoro complessivo ad un ricettore posto a 20 metri, come indicato in fig. 2, è riassunto nella seguente tabella:

ISTAG - sorgenti mobili	potenza in kW	L <sub>WA</sub> in dB(A)	L <sub>pA1</sub> in dB(A)	durata lavoro in ore	Leq (A) TR diurno	distanza da ricettore in m	L <sub>pAr</sub> in dB(A)
DUMPER (tipo CAT 735)	272	98	87	6	83,2	20	57
ESCAVATORE (tipo CAT 5110B)	519	97	86	6	81,5	20	55
PALA (tipo CAT 972GII)	201	98	87	6	83,0	20	57
<i>sommano a ricettore</i>							<b>61,4</b>
traffico dovuto a 4 camion (trasporto inerti + interno per carico)						20	40
<b>sommano al ricettore</b>							<b>61,4</b>

#### Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi

L'area di cava ISTAG presenta un intorno caratterizzato, ai sensi del PRG del Comune di Santarcangelo di Romagna vigente, da aree agricole per lo più, dall'alveo del fiume Marecchia e da alcune zone a prevalenza di funzioni produttive e/o terziarie.



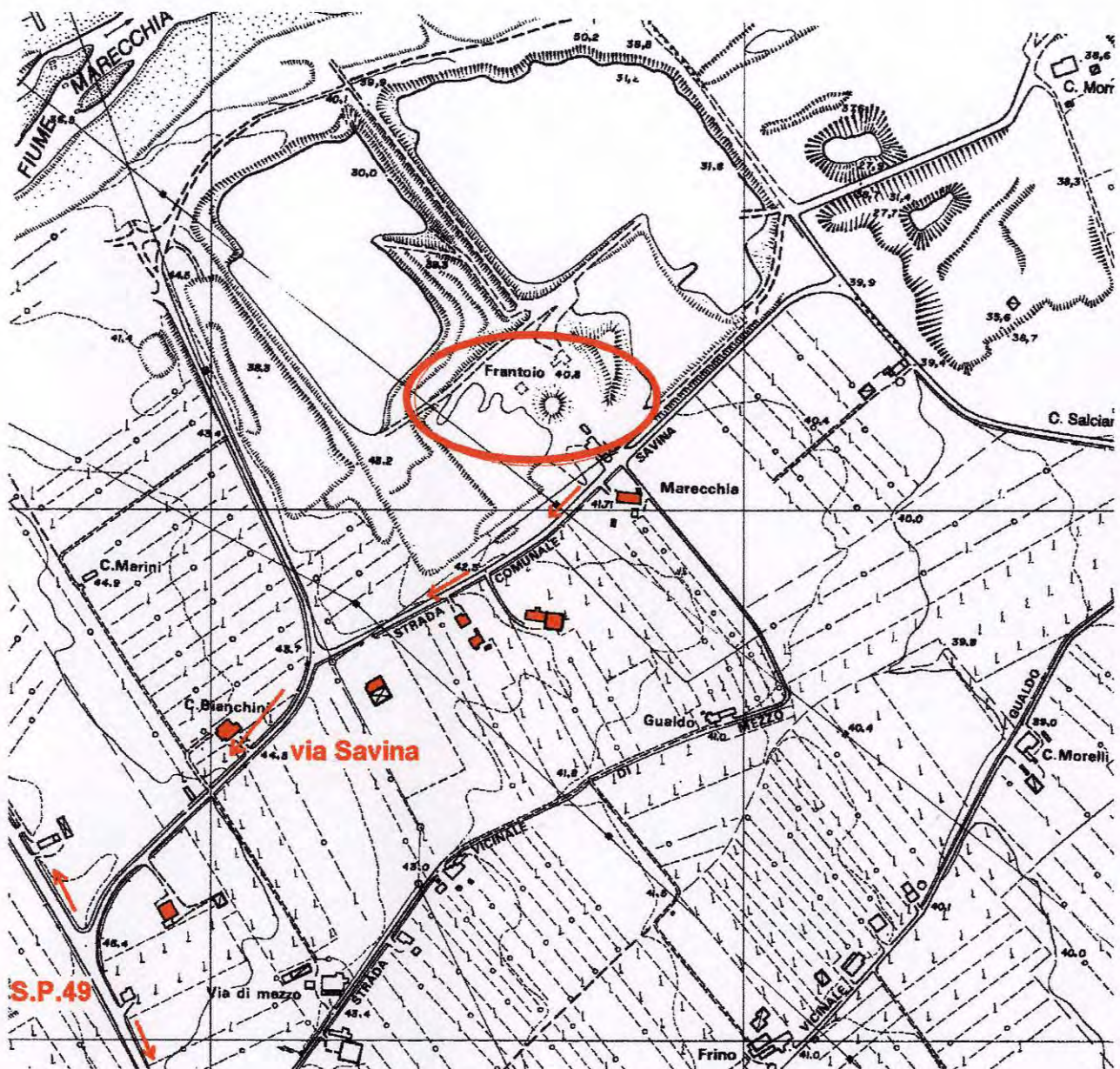


Fig. 2 – vista d’insieme del sito di cava ISTAG con indicazione dell’area di escavazione dell’inerte (nell’elisse), dei principali ricettori (campitura in rosso) per inquinamento acustico diretto e da traffico indotto e il principale percorso dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale (freccie).  
 (Stralcio da CTR elemento 256141 in scala 1:5.000)





Sulla base delle caratteristiche di uso del suolo dell'area si possono valutare le seguenti ipotesi in riferimento ai vincoli normativi:

1. ai sensi del DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1, dal momento che il territorio comunale non ha ancora la propria zonizzazione acustica, potrebbe essere assoggettato alla classe "Tutto il territorio nazionale". Per tale classe si applicano i seguenti limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse: 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni. Oltre ai limiti massimi di accettabilità la presente norma stabilisce (art. 2 comma 2) che non possono essere superate le seguenti differenze tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 3 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00)<sup>2</sup>.
2. ai sensi del DPCM 14/11/97 art. 8 comma 1 per i comuni in attesa della classificazione acustica vigono i limiti di cui al citato DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1.

Tuttavia per una migliore rispondenza alle più recenti indicazioni normative ai sensi del DPCM 14/11/97 l'area è classificabile in classe III - aree di tipo misto: *rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*

Per tale classe si applicano i seguenti limiti assoluti di immissione: 60 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00) (tab. C). La tab. C si riferisce, ai sensi dell'art. 3 comma 1, al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Anche in questo caso, ai sensi dell'art. 4 comma 1, vigono i valori limite differenziali di immissione definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26/10/1995 n. 447 che sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Valutando il solo periodo di riferimento diurno si evidenzia che il livello sonoro riscontrato al ricettore di 61.4 dB(A) risulta al di sotto dei limiti normativi nel caso del DPCM 1/03/1991 (70 dB(A)), mentre è superiore nel caso del DPCM 14/11/1997 (60 dB(A)).

Volendo confrontare tale dato con il livello sonoro ambientale, cioè il livello sonoro misurato in condizioni di attività di cava spenta si evidenzia che non sono disponibili misure di rumore ambientale per l'area in oggetto. Tuttavia, valutando la presenza della non lontana SP49 e considerando la misura di rumore ambientale effettuata dal LAV del maggio 2002 (72,4 dB(A)) in occasione di misure presso la

<sup>2</sup> La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.



cava CSB, si può supporre che l'attività di cava ISTAG non superi il criterio differenziale di 5 dB(A).

Qualora misure effettuate in situ definiscano tale superamento potrà essere considerata l'opportunità di realizzare recinzioni di tipo fonoisolanti per il mantenimento dei limiti normativi indicati ai ricettori più vicini.

Per valutare l'incremento da traffico indotto sulla rete stradale locale si evidenzia che su via Savina non sono disponibili misure di traffico. In relazione invece all'incremento sulla SP49 si fa osservare che un incremento di 2 mezzi pesanti/ora su di una arteria che presenta non meno di 150 veicoli pesanti /ora risulta ininfluente.

### **CAVA G. 5 Santarini - C.S.B.**

Come anticipato nel capitolo precedente si tratta dell'unica cava attualmente attiva.

Il **ciclo di lavorazione** può essere schematizzato nelle seguenti fasi:

- arrivo e stoccaggio del materiale
- frantumazione del materiale al frantoio
- sgrossatura del materiale frantumato e selezione delle pezzature
- macinazione del materiale ai mulini
- vagliatura finale del materiale
- stoccaggio del materiale finito e spedizione ai clienti tramite camion propri o terzi.

Tutta la movimentazione dei materiali avviene con pale meccaniche, autocarri e macchine operatrici da cava.

Tutte le lavorazioni sono eseguite in campo aperto con turni di lavoro di otto ore giornaliere per cinque giorni settimanali.

Il **ciclo produttivo**, tuttavia, ha una durata di sole sei ore e mezza giornaliere mentre un'ora e mezza è dedicata alla manutenzione giornaliera degli impianti (scelta imposta dall'ente erogatore dell'energia elettrica).

Pertanto, a seconda della stagionalità si hanno i seguenti **orari di lavoro**:

estate dalle 07:30 – 12:00 e dalle 13:30 – 17:00  
inverno dalle 11:00 – 17:00

### **Utensili macchine ed impianti utilizzati**

Nell'area di cava sono presenti i seguenti macchinari e mezzi:



### *postazioni fisse (sorgenti fisse)*

1. buca di carico
2. mulini
3. cabina di comando mulini
4. buca di impianto vagliatura
5. cabina di comando pesa
6. officina manutenzioni

### *mezzi di trasporto e movimentazione (sorgenti mobili)*

Pala Fiat Hallis fr 20 b  
Escavatore Fiat Hitachi 200  
Camion dumper 366  
Fiat Iveco Eurotrakker  
Escavatore Kopper  
Camion Fiat 300  
Pala Caterpillar 966 (vecchia)  
Pala Caterpillar 966 (nuova serie)  
Camion Dumper T20 (Perlini)  
Fiat daily  
Ruspa Fiat

### **Calcolo del rumore**

In relazione a quanto esposto sopra si valuta il rumore ai limiti dell'area di cava ed a un ricettore (fig. 3) più vicino per una tipica giornata lavorativa.

Dalla Valutazione del rischio di esposizione al rumore per i lavoratori della C.S.B. del maggio 2002 si riporta che non tutte le attrezzature presenti in ditta sono utilizzati nell'arco della giornata. Pertanto sono stati considerati il numero di mezzi e le apparecchiature effettivamente utilizzati durante l'attività ed eventualmente quelli con i livelli sonori più elevati.

Inoltre, dal momento che i livelli sonori misurati sono riferiti alla postazione dell'operatore si è preferito applicare il calcolo dei livelli sonori secondo il D. Lgs 262/2002 ai mezzi mobili ed a considerare come i livelli sonori misurati nel 2002 dal LAV per le sorgenti fisse come se fossero misurati ad 1 metro dalla sorgente.

Si è valutato accettabile ipotizzare tale approssimazione osservando la postazione dello strumento di misura in prossimità delle sorgenti.

Infine, come confronto tra la condizione di attività attiva ed attività ferma, è stata ritenuta valida la misurazione del rumore di fondo effettuata sempre nel maggio 2002 al centro del piazzale con tutti i macchinari e le attrezzature spente.

Circa il traffico indotto, sulla base di quanto definito circa il volume di materiale scavabile, si valuta quanto segue:



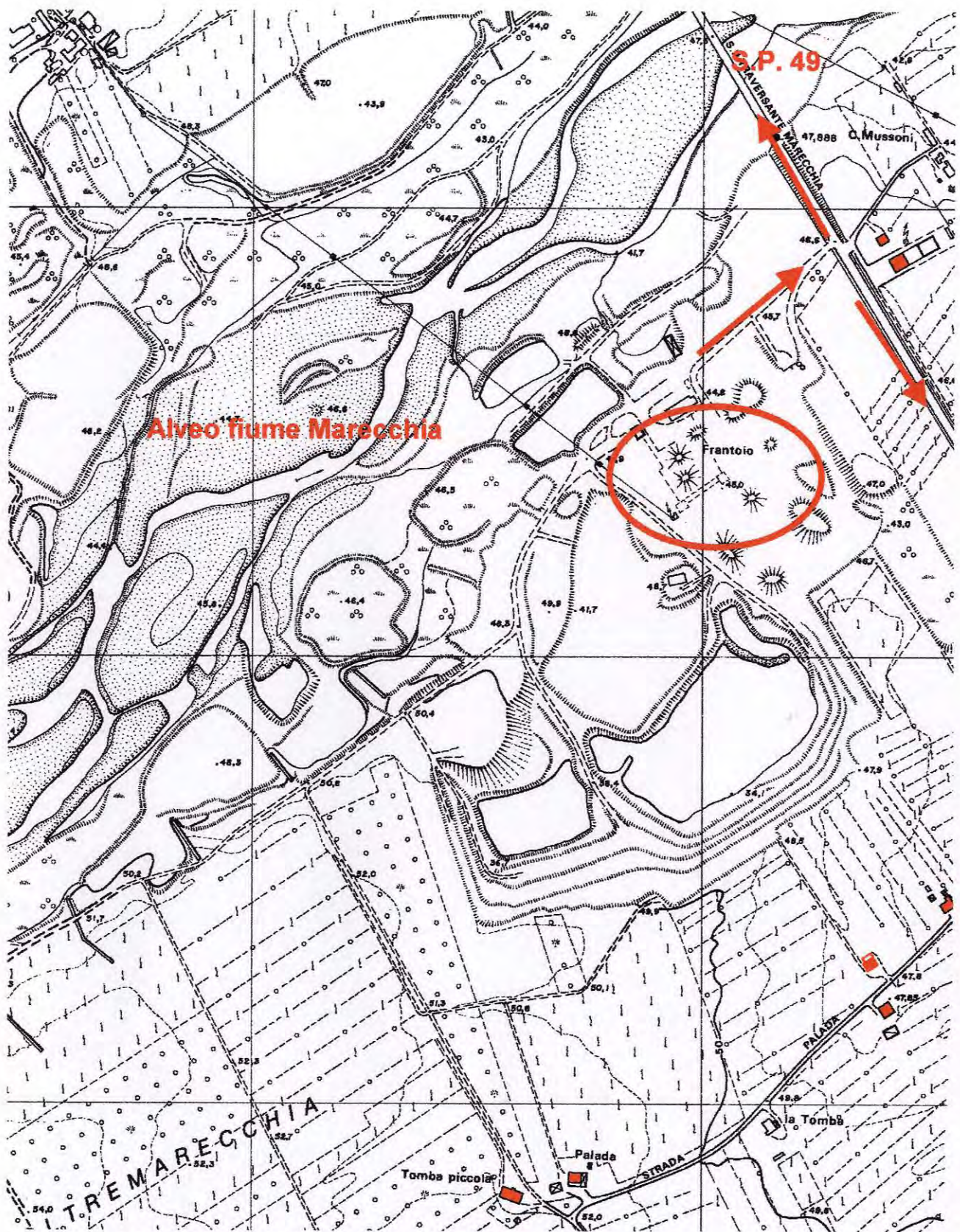


Fig. 3 – vista d'insieme del sito di cava CSB con indicazione dell'area di escavazione dell'inerte (nell'elisse), dei principali ricettori (campitura in rosso) per inquinamento acustico diretto e da traffico indotto e il principale percorso dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale (frecche)  
 (Stralcio da CTR elemento 256144 in scala 1:5.000)





1° area:

- 104.000 mc da scavare in 2 anni.
- Considerando 50 settimane di lavoro all'anno per 5 giorni lavorativi si ottengono 208 mc/giorno. Valutando la densità della ghiaia pari mediamente a 1600 Kg/mc si calcolano 3328 ql/giorno di materiale scavato.
- Se, una volta vagliato, l'inerte sarà venduto sulla rete stradale limitrofa ci sarà un incremento di circa 13 camion/giorno (si considerano camion della capienza media di 250 ql) che per 6 ore di lavoro corrispondono a n. 2 camion/ora che interesseranno la SP49.

2° area:

- Considerando 50 settimane di lavoro all'anno per 5 giorni lavorativi si ottengono 208 mc/giorno. Valutando la densità della ghiaia pari mediamente a 1600 Kg/mc si calcolano 2944 ql/giorno di materiale scavato.
- Il trasporto sulla rete stradale limitrofa ci sarà un incremento di circa 12 camion/giorno (si considerano camion della capienza media di 250 ql) che per 6 ore di lavoro corrispondono a n. 4 camion/ora (2 di va e 2 di vieni) che interesseranno la SP49.

Nella tabella sotto riportata, in considerazione anche delle ore lavorative della cava, sono riportati i risultati ottenuti dal calcolo.

CSB - sorgenti mobili	potenza in kW	L <sub>WA</sub> in dB(A)	L <sub>pA1</sub> in dB(A)	durata lavoro in ore	Leq (A) TR diurno	distanza da ricevitore in m	L <sub>pAr</sub> in dB(A)
DUMPER (tipo CAT 735)	272	98	87	6	83,2	150	40
ESCAVATORE (tipo CAT 5110B)	519	97	86	6	81,5	150	38
PALA 1 (tipo CAT 966GII)	184	98	87	6	83,0	150	39
PALA 2 (tipo CAT 972GII)	201	98	87	6	83,0	150	40
PALA 3 (tipo CAT 980GII)	232	98	87	6	83,1	150	40
<i>sommano a ricevitore</i>							<b>43,9</b>
traffico dovuto a 8 camion (trasporto inerti + interno per carico)						20	44
<i>sommano a ricevitore per le sole sorgenti mobili</i>							<b>47,0</b>
CSB - sorgenti fisse	Leq (A) misurato in dB(A)	L <sub>WA</sub> in dB(A)	tipo di rumore	durata lavoro in ore	Leq (A) TR diurno	distanza da ricevitore in m	L <sub>pAr</sub> in dB(A)
buca di carico	84,6	95,6	fluttuante	6	80,3	150	36,8
mulini	95,8	106,8	fluttuante	6	91,5	150	48,0
cabina di comando mulini	77,3	88,3	fluttuante	6	73,0	150	29,5
buca di impianto vagliatura	84,2	95,2	fluttuante	6	79,9	150	36,4
cabina di comando pesa	74,4	85,4	fluttuante	6	70,1	150	26,6
officina manutenzioni	85,1	96,1	fluttuante	6	80,8	150	37,3
<i>somma al ricevitore per le sole sorgenti fisse</i>							<b>49,0</b>
<b>somma al ricevitore sorgenti mobili+sorgenti fisse</b>							<b>51,1</b>



Considerando la mole di traffico pesante che interessa la SP49 in diverse ore della giornata sia in estate che in inverno, flusso pari a non meno di 150 mezzi pesanti/h si evidenzia che il contributo in termini di 4 veicoli/h non determina alcuna variazione ai livelli sonori attuali.

### **Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi**

L'area di cava CSB presenta un intorno caratterizzato, ai sensi del PRG del Comune di Santarcangelo di Romagna vigente, da aree agricole per lo più, da alcune zone a prevalenza di funzioni produttive e/o terziarie e da aree naturali come l'alveo del fiume Marecchia.

Sulla base delle caratteristiche di uso del suolo dell'area si possono valutare le seguenti ipotesi in riferimento ai vincoli normativi:

3. ai sensi del DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1, dal momento che il territorio comunale non ha ancora la propria zonizzazione acustica, potrebbe essere assoggettato alla classe "Tutto il territorio nazionale". Per tale classe si applicano i seguenti limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse: 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni. Oltre ai limiti massimi di accettabilità la presente norma stabilisce (art. 2 comma 2) che non possono essere superate le seguenti differenze tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 3 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00)<sup>3</sup>.
4. ai sensi del DPCM 14/11/97 art. 8 comma 1 per i comuni in attesa della classificazione acustica vigono i limiti di cui al citato DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1.

Tuttavia per una migliore rispondenza alle più recenti indicazioni normative ai sensi del DPCM 14/11/97 l'area è classificabile in classe III - aree di tipo misto: *rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*

Per tale classe si applicano i seguenti limiti assoluti di immissione: 60 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00) (tab. C). La tab. C si riferisce, ai sensi dell'art. 3 comma 1, al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Anche in questo caso, ai sensi dell'art. 4 comma 1, vigono i valori limite differenziali di immissione definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26/10/1995 n. 447 che sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

<sup>3</sup> La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.



Valutando il solo periodo di riferimento diurno si evidenzia che il livello sonoro riscontrato al ricettore di 51.1 dB(A) risulta ampiamente al di sotto dei limiti normativi che, ricordiamo, nel caso del DPCM 1/03/1991 è di 70 dB(A) e nel caso del DPCM 14/11/1997 è di 60 dB(A).

Volendo confrontare tale dato con il livello sonoro ambientale, cioè il livello sonoro misurato in condizioni di attività di cava spenta si evidenzia che il rilievo eseguito dal LAV nel maggio 2002 sul piazzale di lavoro ad impianto fermo è risultato di 72.4 dB(A)

Se valutassimo il solo rumore da traffico della SP49 allo stesso ricettore calcolato precedentemente per l'attività di cava mediante la seguente equazione valida per ambienti aperti, quando non vi sono ostacoli tra sorgente e ricettore, fino a distanza di 200 m max:

#### OMTC 1986 - Canada

$$L_{eqA} = 0,21 V + 10,2 \log (Q_l + 6Q_p) - 13,9 \log d + 49,5$$

dove

*V = velocità di delusso dei veicoli in miglia/ora*

*Q = portata veicolare espressa in veicoli/ora<sup>4</sup>*

*d = distanza del ricettore dall'asse della strada in piedi*

*Q<sub>l</sub> = portata veicolare oraria dei veicoli leggeri*

*Q<sub>p</sub> = portata veicolare oraria dei veicoli pesanti*

si otterrebbe per una velocità media di circa 60 km/h, mezzi leggeri pari a 803 v/h, 211 mezzi pesanti ed il ricettore distante circa 12 metri dall'asse della strada un  $leqA$  pari a circa 69 dB(A).

Tale valore è pienamente confrontabile con il rumore di fondo misurato nel 2000 nel piazzale della CSB.

Se considerassimo questo valore cautelativamente stabile per tutte le 16 ore del periodo diurno e sommassimo il contributo dovuto all'attività di cava (49,5 dB(A)) si otterrebbero comunque 69 dB(A) complessivo<sup>5</sup>.

Da tutto ciò se ne desume che il rumore prevalente ai ricettori è dovuto al traffico stradale perché questo è più vicino ad essi e quindi preponderante.

<sup>4</sup> Come valore di traffico si è considerata la fascia oraria con maggior traffico del rilievo del PUT sulla SP49 (17:30 – 19:30). Tale valore è la media tra il rilievo estivo ed invernale. Nel contributo dei mezzi leggeri sono state inserite le moto con un coefficiente di equivalenza pari a 0.75 così come definito dalle stesse tabelle di rilievo del PUT.

<sup>5</sup> Si ricorda che la somma è logaritmica



L'attività di cava rientra entro i limiti normativi sia in termini assoluti sia seguendo il criterio differenziale.

Ciò è dovuto ad un alto rumore ambientale determinato sicuramente dal traffico sulla SP49 e, forse, anche da altre sorgenti sparse. Si ricorda, tuttavia, che tale rumore da traffico non è ancora normato con limiti: per le infrastrutture stradali è stato emesso per ora il decreto 29/11/2000 circa i "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e di abbattimento del rumore."

## CAVA A. 2 - VEVA

Come definito precedentemente, per questo sito si avrà solo escavazione e trasporto.

Pertanto si considera l'attività di un escavatore, di una pala e di mezzi pesanti per il trasporto del materiale come per il caso della cava ISTAG.

Circa il **traffico indotto**, sulla base di quanto definito circa il volume scavabile si valuta quanto segue:

- 233.000 mc da scavare in 3 anni.
- Considerando 50 settimane di lavoro all'anno per 5 giorni lavorativi si ottengono 311 mc/giorno. Valutando la densità dell'argilla pari mediamente a 2000 Kg/mc si calcolano 6213 ql/giorno di materiale scavato.
- Per il trasporto al sito di lavorazione, considerando 6 ore di lavoro e camion della capienza media di 250 ql, sono necessari circa 25 camion/giorno che determinano quindi n°8 passaggi sulle strade locali prima di raggiungere la ex SS258 Marecchiese.

Considerando che i più vicini ricettori (fig. 4) si trovano a circa 80 metri dal confine di cava si ottengono i seguenti livelli sonori:

VEVA - sorgenti mobili	potenza in kW	L <sub>WA</sub> in dB(A)	L <sub>pA1</sub> in dB(A)	durata lavoro in ore	Leq (A) TR diurno	distanza da ricettore in m	L <sub>pAr</sub> in dB(A)
DUMPER (tipo CAT 735)	272	98	87	6	83,2	80	45
ESCAVATORE (tipo CAT 5110B)	519	97	86	6	81,5	80	43
PALA (tipo CAT 972GII)	201	98	87	6	83,0	80	45
<b>sommano a ricettore</b>							<b>49,3</b>
traffico dovuto a 8 camion (trasporto inerti )						10	48
<b>sommano al ricettore</b>							<b>51,5</b>



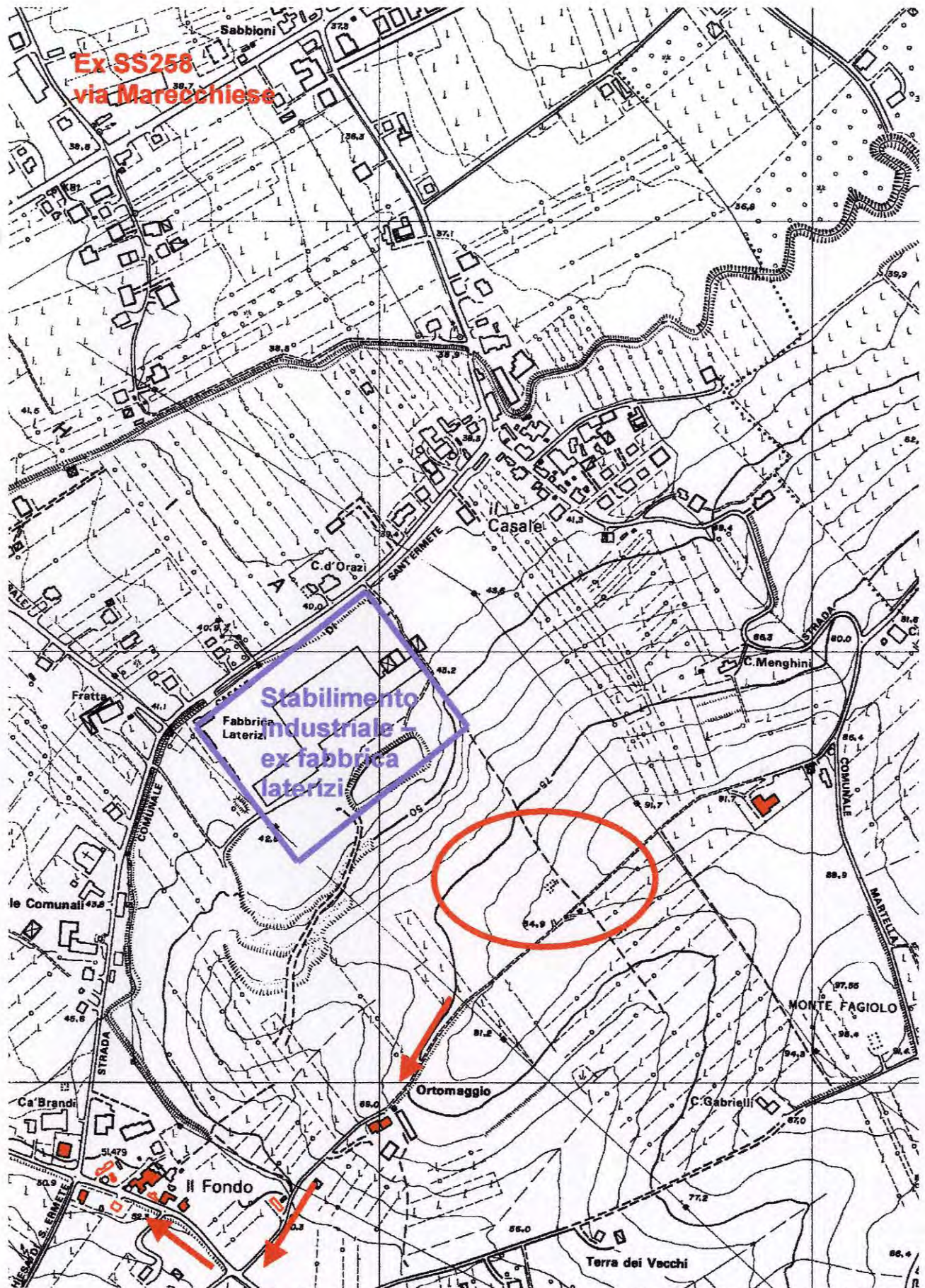


Fig. 4 – vista d'insieme del sito di cava VEA con indicazione dell'area di escavazione dell'inerte (nell'elisse rosso), dei principali ricettori (campitura in rosso) per inquinamento acustico diretto e da traffico indotto e il principale percorso dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale (freccie).  
 (Stralcio da CTR elemento 256141 in scala 1:5.000)





## Caratteristiche dell'intorno e riferimenti normativi

L'area di cava VEVA presenta un intorno caratterizzato, ai sensi del PRG del Comune di Santarcangelo di Romagna vigente, da aree agricole per lo più, da alcune zone a prevalenza di funzioni produttive e/o terziarie e da aree ad espansione residenziale in corrispondenza dell'abitato il Casale.

Vigono pertanto le stesse considerazioni effettuate per il sito di cava precedente.

Sulla base delle caratteristiche di uso del suolo dell'area si possono valutare le seguenti ipotesi in riferimento ai vincoli normativi:

5. ai sensi del DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1, dal momento che il territorio comunale non ha ancora la propria zonizzazione acustica, potrebbe essere assoggettato alla classe "Tutto il territorio nazionale". Per tale classe si applicano i seguenti limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse: 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni. Oltre ai limiti massimi di accettabilità la presente norma stabilisce (art. 2 comma 2) che non possono essere superate le seguenti differenze tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 3 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00)<sup>6</sup>.
6. ai sensi del DPCM 14/11/97 art. 8 comma 1 per i comuni in attesa della classificazione acustica vigono i limiti di cui al citato DPCM 01/03/1991 art. 6 comma 1.

Tuttavia per una migliore rispondenza alle più recenti indicazioni normative ai sensi del DPCM 14/11/97 l'area è classificabile in classe III - aree di tipo misto: *rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*

Per tale classe si applicano i seguenti limiti assoluti di immissione: 60 dB(A) durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) durante il periodo notturno (22:00 – 06:00) (tab. C). La tab. C si riferisce, ai sensi dell'art. 3 comma 1, al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Anche in questo caso, ai sensi dell'art. 4 comma 1, vigono i valori limite differenziali di immissione definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26/10/1995 n. 447 che sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Valutando il solo periodo di riferimento diurno si evidenzia che il livello sonoro riscontrato al ricettore di 51.5 dB(A) risulta ampiamente al di sotto dei limiti normativi

<sup>6</sup> La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.



che, ricordiamo, nel caso del DPCM 1/03/1991 è di 70 dB(A) e nel caso del DPCM 14/11/1997 e di 60 dB(A).

Volendo confrontare tale dato con il livello sonoro ambientale, cioè il livello sonoro misurato in condizioni di attività di cava spenta si evidenzia che non sono disponibili misure di rumore ambientale per l'area in oggetto. Tuttavia, valutando la vicina presenza di uno stabilimento industriale si può supporre che l'attività di cava non superi il criterio differenziale di 5 dB(A). Qualora misure effettuate in situ definiscano tale superamento potrà essere considerata l'opportuna realizzazione di recinzioni di tipo fonoisolanti per il mantenimento dei limiti normativi indicati.

Per valutare l'incremento da traffico indotto sulla rete stradale locale si evidenzia che sulle strade minori non sono disponibili misure di traffico. In relazione invece all'incremento sulla ex SS258 Marecchiese si fa osservare che un incremento di 8 mezzi pesanti su di una arteria che presenta un TGM di circa 11.000<sup>7</sup> veicoli risulta ininfluenza.

## **IMPATTO ATMOSFERICO**

Il principale impatto sulla componente atmosferica generato da una attività di cava riguarda essenzialmente la produzione di polveri che può interessare l'atmosfera circostante.

La metodologia applicata si basa sul calcolo del fattore di emissione delle PM10 (polveri con diametro inferiore a 10 micron) basata sulla metodologia US-EPA AP-42 aggiornata al settembre 1998.

La stima è effettuata considerando il transito dei dumper all'interno della zona di cava secondo la seguente equazione:

**AP42 - versione 1998**       $E_{10} = 2,6 (s/12)^{0,8} (W/3)^{0,4} / (M/0,2)^{0,3}$   
dove  
*E<sub>10</sub>* = fattore di emissione del PM-10 in g/Km percorsi  
*s* = percentuale in silt della superficie di lavoro (%)  
*W* = peso medio del veicolo in ton  
*M* = percentuale di umidità della superficie di lavoro (%)

## **CAVA G. 4 – Pozzi EX ISTAG**

Per questo sito si valuta la presenza di un dumper del tipo CAT 735. Esso presenta a vuoto un peso di 30.2 ton, una capacità di 19 mc.

<sup>7</sup> Estratto dal "1° rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Rimini"



Considerando che è necessario trasportare 75 mc/giorno sono necessari circa 4 viaggi dalla zona di scavo alla zona di carico dei camion. La distanza di trasporto è intorno ai 60-80 metri. Considerando cautelativamente 80 metri ne deriva che il tragitto totale è di 640 metri complessivi.

Considerando il peso dei dumper a pieno carico di 60.2 tonnellate, una percentuale in silt del piazzale di circa 7.1%<sup>8</sup> ed una umidità relativa di circa il 10% si ottiene un fattore di emissione giornaliera di PM10 pari a circa 49 g/km.

### **CAVA G. 5 Santarini - C.S.B.**

Per questo sito si valuta la presenza di un dumper del tipo CAT 735. Esso presenta a vuoto un peso di 30.2 ton, una capacità di 19 mc.

Considerando che è necessario trasportare circa 200 mc/giorno sono necessari circa 11 viaggi dalla zona di scavo alla zona di carico dei camion. La distanza di trasporto è intorno ai 60-80 metri. Considerando cautelativamente 80 metri ne deriva che il tragitto totale è di 1760 metri complessivi.

Considerando il peso dei dumper a pieno carico di 60.2 tonnellate, una percentuale in silt del piazzale di circa 7.1%<sup>9</sup> ed una umidità relativa di circa il 10% si ottiene un fattore di emissione giornaliera di PM10 pari a circa 49 g/km.

### **CAVA A. 2 - VEVA**

Per questo sito si valuta la presenza di un dumper del tipo CAT 735. Esso presenta a vuoto un peso di 30.2 ton, una capacità di 19 mc.

Considerando che è necessario trasportare 311 mc/giorno sono necessari circa 18 viaggi dalla zona di scavo alla zona di carico dei camion. La distanza di trasporto è intorno ai 150 metri per cui ne deriva che il tragitto totale è di 5400 metri complessivi.

Considerando il peso dei dumper a pieno carico di 63 tonnellate, una percentuale in silt del piazzale di circa 7.1% ed una umidità relativa di circa il 10% si ottiene un fattore di emissione giornaliera di PM10 pari a circa 50 g/km.

#### *Considerazioni finali sull'inquinamento atmosferico*

I fattori di emissione del PM10 calcolato, possono essere inseriti in un modello di dispersione che permetta di stimare le dispersioni in atmosfera.

---

<sup>8</sup> Tale valore deriva dalla tabella di calcolo della metodologia indicata che prevede per un piazzale in cui vi sia uno stoccaggio del materiale (tab. 13.2.2-1)

<sup>9</sup> idem precedente



Uno studio analogo effettuato recentemente per la cava di argilla di Ripabianca posta a monte dell'abitato di Santarcangelo di Romagna tra la vallata del fiume Uso e la vallata del fiume Marecchia, ha messo in luce come l'impatto atmosferico dell'attività con un numero medio di circa 30 camion/giorno, sia da considerarsi trascurabile.

Valutando che l'area climatica dei siti oggetto di indagine è la stessa della cava ora citata, se ne desume per analogia che anche per i siti in oggetto l'impatto atmosferico possa ritenersi trascurabile.

In generale, comunque, le quantità di materiale lavorato ed i mezzi utilizzati sono minimi per cui si ritiene che con azioni di mitigazione quali la bagnatura dei cumuli e dei piazzali si possa risolvere in modo sufficiente tale tipo di impatto.



## CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta per ottemperare alla richiesta normativa indicata nei "Criteri per la formazione dei piani infraregionali e comunali delle attività estrattive" della Regione Emilia Romagna del 10/06/1992 prot. n. 4402/191, i quali richiedono al capitolo **B – PIANO DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE COMUNALE (P.A.E.)** al paragrafo relativo ai "CONTENUTI TECNICI DEL PIANO" punto 2) la definizione delle zone di interferenza in relazione all'inquinamento di tipo acustico ed atmosferico.

Dal momento che, tranne per un sito, si tratta di aree di cava inattive per le quali non si conoscono i mezzi che saranno utilizzati, sono stati adottati metodi previsionali di impatto acustico ed atmosferico sulla base di dati bibliografici, delle normative in vigore e delle metodologie universalmente utilizzate.

Per quanto concerne l'inquinamento acustico il calcolo dei livelli sonori ai più vicini ricettori ha evidenziato per tutti i siti il rispetto dei limiti normativi ai sensi delle norme vigenti (DPCM 01/03/1991).

Qualora venga realizzata la zonizzazione acustica comunale (ai sensi della L.R. 15/2001) entrerebbero in vigore i limiti indicati dal DPCM 14/11/1997. In tal caso per il sito della ISTAG vi sarebbe il superamento del limite normativo.

In relazione, invece, al rispetto del criterio differenziale, che per il periodo di riferimento diurno è di 5 dB(A), si è valutato che per la cava CSB non vi è superamento. Per gli altri siti non si conoscono i livelli sonori ambientali per cui non è possibile sapere se vi è superamento. Valutando, tuttavia, nel caso della ISTAG la vicinanza della SP49, arteria stradale abbastanza rumorosa, e nel caso della VEVA la presenza di un vicino stabilimento industriale, è possibile che i livelli ambientali siano abbastanza elevati e che quindi sia rispettato il criterio differenziale.

In ogni caso i ricettori individuati sono collocati a poca distanza dalla strada e pertanto per una certa fascia di rispetto, non ancora definita da apposita normativa, la legge vigente afferma che il criterio differenziale non è applicabile alle infrastrutture stradali (art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/1997).

Con riferimento all'inquinamento atmosferico si evidenzia che i quantitativi scavabili giornalmente non sono elevati e pertanto la movimentazione all'interno dell'area di cava è limitata.

Il parametro che è stato considerato prioritario è dato dalle PM10.

La metodologia utilizzata è la US-EPA AP-42 aggiornata al 1998 che permette di stabilire il fattore di emissione in g/km.

In generale si evidenzia che essendo cave in chiusura e completamento l'attività non generi sensibili impatti per quanto concerne l'inquinamento acustico ed atmosferico.



Qualora, ad attività iniziata, si possano verificare lamentele da parte dei ricettori più prossimi ai siti in oggetto, sarà possibile attuare delle azioni di mitigazione date da pannellature fonoisolanti attorno al sito e l'opportuna bagnatura del materiale onde evitare la diffusione delle polveri.





# PAE

**Piano delle Attività Estrattive**

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

## **Allegato 2**

***Relazione agro-vegetazionale e linee guida  
per il ripristino ambientale delle cave G.4, G.***



Prof. Agr. Clemente Del Corso  
Specializzato in Architettura dei Giardini e Progettazione del Paesaggio  
Universita' di Firenze  
Socio A.I.A.P. Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio  
Socio A.I.Ve.P. Associazione Italiana Verde Pensile

Via G. Marconi 47, 47841 Cattolica (Rn) Tel-Fax 0541-963366 E-mail  
c.delcorso@inwind.it

Committente: Comune di Santarcangelo.



**RELAZIONE AGRO-VEGETAZIONALE E LINEE GUIDA PER IL RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE CAVE G.4 DENOMINATA INSTAG, G.5 DENOMINATA C.S.B., A.2 DENOMINATA VE.VA., RICADENTI NEL COMUNE DI SANTARCANGELO ED INSERITE NEL NUOVO P.A.E.**

Cattolica, Aprile 2003





## LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE VEGETAZIONALE

Il territorio in oggetto è ubicato nel Comune di Santarcangelo in provincia di Rimini a breve distanza dal Mare Adriatico, in località San Martino dei Molini e Casale di S.Ermete. Si tratta dei primi rilievi collinari e dei terrazzi fluviali localizzati lungo il decorso del fiume Marecchia.

La zonazione vegetazionale così come la variabilità specifica è fortemente influenzata dall'attività dell'uomo, ciò si nota sia in prossimità dell'area di cava che nelle zone limitrofe.

Le fotografie seguenti mostrano la presenza di specie tipicamente usate come ornamento di parchi e giardini allevate nei vivai. Sono specie che contrastano nettamente con il contesto vegetazionale.

In termini di paesaggio l'attività antropica si manifesta particolarmente negli insediamenti prossimi all'asta fluviale, nelle coltivazioni e nelle conseguenti modifiche dei fattori edafici. Di converso la vegetazione tipica ripariale pur disturbata rimane largamente presente e caratterizzante il territorio, la successione è ben descritta dal Mayer:

partendo dalla riva, la prima stretta fascia è soltanto per breve tempo emersa, e le piante sono specie annuali, la cui presenza appare più accidentale che legata a particolari condizioni ecologiche; svolgono il loro ciclo biologico in breve tempo.

Accanto a questa prima stretta fascia ce n'è un'altra, sempre periodicamente sommersa, ma per periodi meno lunghi, in cui sono presenti emicriptofite e piante stolonifere e ancor più oltre piante palustri e canneti. Si tratta in ogni modo di situazioni che non permettono l'insediamento di piante legnose.

Appena sopra il livello medio estivo delle acque, c'è un tipo di vegetazione costituito da salici su terreno sabbioso; generalmente sono salici di bassa statura come ad esempio: *Salix viminalis*. *Salix elaeagnus*. *Salix purpurea*. *Salix triandra*.

Segue una fascia che più a lungo rimane emersa ma inondata di regola durante le normali massime di piena. Qui possono essere distinti due livelli: un primo con *Salix alba* e *Salix fragilis*, ed un secondo più alto con *Populus alba*. *Populus nigra* e più lontano dal fiume *Alnus incana*. *Alnus glutinosa*. *Prunus padus*. *Cornus sanguinea*. *Sambucus nigra* ecc

Al limite del livello di massime normali compare *Fraxinus excelsior*, mentre fra questo livello e quello delle massime piene compaiono *Ulmus minor* e *Ulmus scabra* e più verso l'interno *Quercus robur*.

Il sottobosco è costituito, oltre che dalle specie citate in precedenza, da *Crataegus monogyna*, *Ruscus aculeatus*, *Pyracantha coccigea*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum tino*, *Rubus ulmifolius*, *Hedera spp*, *Rosa canina* etc...

Più ancora verso l'interno gli olmi si fanno più rari, più frequente la farnia, compaiono anche i tigli (*Tilia platyphyllos* e *Tilia cordata*) e qualche ciliegio (*Prunus avium*).

Più oltre termina la golena vera e propria, l'invasione stagionale delle acque diviene assolutamente eccezionale, la vegetazione dovrebbe essere costituita da diversi tipi di boschi planiziari.

In realtà, in massima parte, questi sono stati sostituiti da coltivazioni.



## CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Si riportano, riguardo al clima, dati I.S.T.A.T. per gli anni 1976/1982 relativi alla piovosità, temperatura e vento; dati rilevati alla stazione metereologica di Rimini Diramare (aeroporto) e dati dell'osservatorio meteorologico di Rimini, per gli anni 1983/1985 relativi alla piovosità e temperatura.

Le caratteristiche climatiche della zona d'intervento emergono quindi da una media decennale 1976/1985 per piovosità e temperatura, mentre per ventosità da una media di sette anni a partire dal 1976 fino al 1982.

PIOVOSITA' : (mm di acqua caduta al suolo)

Quantità media annua .....	888.83
quantità minima annua 1983 .....	427.4
quantità massima annuale 1985.....	2244
quantità media minima mensile .....	9.23
quantità media massima mensile .....	161.86
quantità minima assoluta giugno 1982 .....	2.6
quantità massima assoluta maggio 1984 .....	586

Distribuzione stagionale.

Anni	inverno	primavera	estate	autunno
1976	167	124	409	190.8
1977	132.8	89.4	192.4	228.8
1978	171.8	201.8	180.4	213.8
1979	171.4	67	218.4	337.2
1980	136.6	338.4	72.8	323.2
1981	87.2	146.2	256.5	131.6
1982	178	101.8	190.6	253.9
1983	143	134.8	65.2	84.4
1984	99.2	642.9	75.1	86.9
1985	712	165	302	1065

Dati medi stagionali.

Inverno	199.9
primavera	201.1
estate	196.2
autunno	291.5

-----  
888.7 quantità media annua

E' da rilevare la scarsa piovosità verificatasi in primavera ed in estate, unitamente a casi particolari di minore piovosità annua, come per il 1983 o di siccità come per il periodo



inverno primavera di quest'ultimo anno. Questi fatti possono creare unitamente a temperature elevate e venti caldi situazioni di gran secco.

## TEMPERATURA.

Temperatura media annua .....	+ 13.17°
temperatura media minima .....	- 5.62°
temperatura media massima .....	+ 35.45°
temperatura minima assoluta ..... gennaio 1979 .....	- 12°
temperatura massima assoluta ..... agosto 1982 .....	+ 37.07°

## VENTO.

Vengono riportate la direzione, la frequenza (numero delle rilevazioni), le giornate di calma, la velocità massima annuale espressa in nodi, (un nodo = 1852 m/ora) per ogni anno del periodo 1976/1982.

Anni	Direzione del vento							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1976	32	102	153	36	41	26	53	136
1977	41	98	150	33	64	48	90	100
1978	40	90	189	15	68	38	128	82
1979	61	120	137	15	90	43	153	75
1980	50	86	178	20	54	29	145	80
1981	56	118	139	23	67	26	164	26
1982	81	100	139	27	51	40	122	72

## Dati medi

1976/1982	52	102	155	24	62	36	122	86
-----------	----	-----	-----	----	----	----	-----	----

Anni	Giornate di calma	rilevazioni totali	rilevazioni giornaliere	velocità massima in nodi
1976	518	1097	3	43
1977	470	1094	3	46
1978	442	1092	3	50
1979	398	1092	3	52
1980	454	1096	3	59



1981	446	1095	3	61
1982	462	1094	3	57

Dati medi

1976/1982	456	1094	3	53
-----------	-----	------	---	----

Da quanto sopra risultano dominanti per la zona: in successione venti di Levante (est), Ponente (ovest), Greco (nord/est). Con velocità massima intorno ai 100 Km/ora.

Ulteriori considerazioni:

si vuole mettere in evidenza come i dati riportati sono relativi alla stazione meteorologica di Rimini Miramare (aeroporto), tali valori sono quindi suscettibili di variazioni microclimatiche nell'areale di cava.

In particolare sono possibili valori di temperatura massima intorno a +38/39° per i periodi di luglio agosto e minime di -13/14° ed oltre nel periodo invernale, facendo riferimento a riguardo anche ad annate eccezionali come il 1985.

Sono anche possibili diverse dominanze locali di venti.

Dall'osservazione dei dati climatici si può dedurre che uno dei fattori più importanti e limitanti è l'escursione termica che pur riferendosi a dati medi supera i 20°.

Contribuiscono a determinare il clima della zona, una serie di fattori quali:

- l'azione modificatrice e moderatrice dell'Adriatico nei confronti dei venti sciroccali da sud/est;
- l'azione protettiva delle Alpi che pur tuttavia non impediscono alle perturbazioni che scivolano a ridosso dell'arco alpino, di penetrare in Italia attraverso l'Istria;
- l'azione degli Appennini che non permettono alle correnti di sud e sud/ovest di portarsi verso la costa adriatica.

In generale tutto ciò determina un clima continentale addolcito lievemente dall'azione delle Alpi e dell'Adriatico, con precipitazioni concentrate in primavera, ed ancor più in autunno ed elevate temperature estive.

In particolare il Tomaselli pone la bassa Romagna nella fascia a clima temperato, regione mesoxerica, sottoregione ipomesoxerica, tipo B.



## VEGETAZIONE DEL SITO AREA CAVA G5 (C.S.B.)

E' denominata C.S.B. Industriale SpA.; è ubicata nel Comune di Sant'Arcangelo in località San Martino dei Molini, è un'area vasta circa 26.000 mq che si estende sulla destra orografica del fiume Marecchia.

Comprende un'area di cava con frantoio, per la trasformazione delle rocce sedimentarie estratte, un lago ed una vasta zona di terreno sfruttata per deposito e viabilità-collegamenti. Si trova a circa 40 metri slm su di un terrazzo fluviale tipico, a giacitura pianeggiante con leggera pendenza verso il fiume.

Il sub strato pedo-genetico è di tipo alluvionale il primo metro di profondità a partire dal piano di campagna o meglio dal piano del terrazzo, è costituito da ghiaie di sedimento con sabbie limi ed argille.

La falda freatica è rinvenuta tra i 3 ed i 7 metri di profondità.

L'associazione vegetale dominante è il canneto, composto prevalentemente di *Phragmites australis*. ed in misura minore di *Aundo donax*



si nota qualche pianta di *Xanthium italicum*, *Rubus ulmifolius* e *Rosa* spp. (probabilmente canina)





Alcuni boschi di Salix purpurea



Alterati dalla attività dell'uomo, sono presenti relitti di boschi ripariali ridotti a strette fasce o a pochi esemplari; si tratta di di Saliceti (*Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix caprea*, *Salix elaeagnos*) e Pioppeta (*Populus alba*, *Populus tremula*, *Populus nigra*.) in prevalenza,







e qualche boschetto di *Robinia pseudoacacia*.

L'area è comunque scarsamente dotata di copertura vegetale ad alto fusto; tra questa ed i canneti si estende il prato polifita.



Priva di confini artificiali immediatamente a ridosso dell'area in esame sono presenti importanti ed estese coltivazioni a vigneto. Sono vigne ben curate, che denunciano un elevato grado di antropizzazione. Così come già riportato si rileva la presenza di piante esotiche in corrispondenza dell'edificato residenziale.







## VEGETAZIONE DEL SITO AREA CAVA G.4 (INSTAG)

E' denominata INSTAG; è ubicata nel Comune di Sant'Arcangelo in località San Martino dei Molini, è un'area vasta circa 20.000 mq che si estende sulla destra orografica del fiume Marecchia.

Comprende un'area di cava con frantoio, per la trasformazione delle rocce sedimentarie estratte. Si tratta di un'area attualmente abbandonata in gran parte occupata da un lago e da una zona di terreno sfruttata per deposito e viabilità-collegamenti.

Si trova a circa 10 metri sul livello della superficie freatica fluviale tipica, a giacitura pianeggiante con leggera pendenza verso il fiume.

Il sub strato pedo-genetico è di tipo alluvionale, il primo metro di profondità a partire dal piano di campagna o meglio dal piano del terrazzo, è costituito da ghiaie di sedimento con sabbie limi ed argille.

E' posta subito a valle della cava appena descritta e come questa mostra la presenza di una vegetazione igrofila tipica degli alvei fluviali: *Populus*, *Salix*, *Phragmites*, *Arundo*.

Qui la coltivazione delle specie agrarie è più vicina, e le specie derivate da propagazione naturale sono inframmezzate dal paesaggio vegetale costruito di tipo agricolo (frutteti, mandorleti, vigneti nonché vasti campi coltivati a grano) ed ornamentale. Quest'ultimo spesso deturpato dall'eccessiva presenza di specie sempreverdi esotiche tipo *Cedrum*, *Thuya* o dalle commerciali *Forsythia* e *Prunus laurocerasus*.





Nell'area della cava è presente un vasto lago con sponde assai ripide sul lato del fiume Marecchia. Nella porzione verso via Savina le sponde poco acclivi hanno dato origine ad una zona palustre coperta di vegetazione igrofila. Qui le specie sopra descritte sono costantemente inondate. Si nota la presenza di *Prunus spinosa*, *Ulmus carpinifolia*, *Crataegus monogyna*, *Robinia pseudoacacia*, *Cercis siliquastrum*, *Ailanthus glandulosa*, *Sambucus nigra*, *Rubus ulmifolius*.



### VEGETAZIONE DEL SITO AREA CAVA A.2 (Ve.Va.)

E' una cava di argilla denominata VE.VA, ubicata nel Comune di Sant'Arcangelo in località Casale, è vasta 279.000 mq e si estende sulle pendici collinari plioceniche della frazione di Casale di S. Ermete. L'area cava è impostata sul versante rivolto verso il fiume Marecchia, ed in passato l'attività estrattiva si è concentrata nella parte bassa del colle, compresa tra via Ortomaggio e la strada comunale di Casale.

Si tratta di un'area attualmente abbandonata in parte occupata da acquitrini e aree impaludate, ciò dipende dalla natura del terreno estremamente ricco di argilla che non permette all'acqua piovana di filtrare in profondità. Le scarpate dei diversi ripiani rivolti verso il fiume sono tutti segnati da piccole frane e cedimenti.

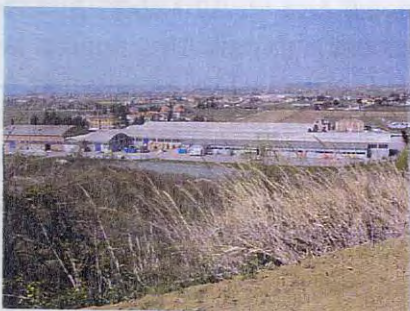
Rispetto alle cave più sopra descritte l'area in oggetto è pienamente inserita in un contesto edilizio residenziale che la circonda completamente e la "stringe" ai margini.

Le caratteristiche sopra riportate si leggono nella vegetazione, infatti, pur essendo ad una quota maggiore si ritrovano le stesse specie igrofile: *Salix*, *Populus*, *Phragmites*, *Arundo*.

Ma nel contempo il paesaggio vegetazionale cambia soprattutto per la presenza di *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Prunus avium*. Si nota la presenza di : *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Juglans regia*, *Ulmus carpinifolia*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer campestre*, *Hedera elix*, *tamarix gallica*, *Euonymus europaeus*, *Acer campestre*.

L'area è comunque scarsamente dotata di copertura vegetale arborea, la quale si limita a qualche esemplare, gli arbusti sono confinati ai margini in fitte siepi perimetrali.





Questo è un progetto di riqualificazione ambientale che ha come obiettivo principale la creazione di un habitat idoneo per la fauna selvaggia. Il progetto prevede la realizzazione di una serie di interventi che mirano a migliorare le condizioni ambientali e a creare un ambiente favorevole alla vita animale.





## LINEE GUIDA PER IL RIPRISTINO AMBIENTALE.

### PAESAGGIO.

Riconosciuto che il concetto di paesaggio ha attualmente molteplici interpretazioni, si fa riferimento a quella che considera il paesaggio come un "sistema vivente in continua evoluzione" che alle diverse scale:

- ha una forma fisica e un'organizzazione spaziale specifica (struttura)
- possiede una dinamica interna dovuta al movimento ed al flusso di energia tramite acqua, vento, piante e animali (funzionamento)
- è soggetto ad evoluzione nel tempo in funzione della dinamica e delle modifiche nella struttura (cambiamento)

La struttura, la forma fisica del paesaggio nelle prime due cave di lungo fiume è modellata dal Marecchia nel suo tratto terminale, questo rende instabili le forme e ne stimola la continua trasformazione nel tempo. Sia il letto del fiume, sia i terrazzi a destra e a sinistra sono continuamente rimodellati. La riva è generalmente bassa e presenta tre tipologie di connessione con il sistema acqua:

- si confonde tramite una fascia intermedia palustre coperta da *Phragmites*
- si unisce gradatamente mediante una riva sassosa costituita da ghiaie stondate (puddinghe)
- è nettamente separata da una sponda alta (100-120 cm) caratterizzata da terreno affiorante, franato, in vista.

Le dinamiche abiotiche sono dovute principalmente al movimento dell'acqua ed alle sue variazioni di livello che si richiamano principalmente a tre tipologie

- la condizione di "secca" estiva
- la condizione di regime "normale"
- la condizione di piena ed esondazione eccezionale.

Oltre che dalle condizioni naturali descritte la sua evoluzione dipende dall'attività antropica. Nello specifico è dovuta all'attività di estrazione delle ghiaie che nel tempo ha causato profondi mutamenti, tali da formare ampi bacini artificiali di acqua dolce, costeggiati da zone palustri, da strade e piazzali. E dall'espansione dell'edificato residenziale che ha comportato l'utilizzo agricolo dei terreni subito adiacenti, dove sono stati impiantati frutteti e vigneti e/o coltivazioni di piante erbacee tipo grano.



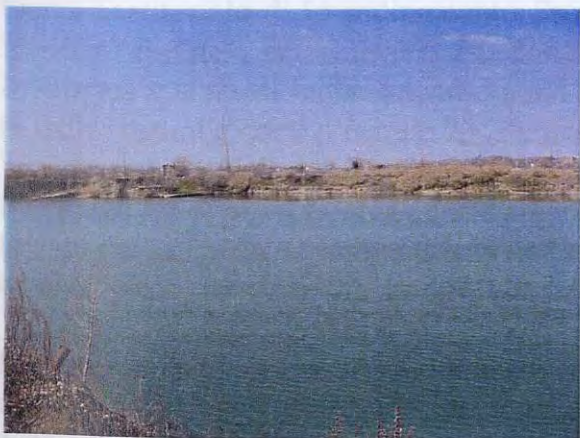
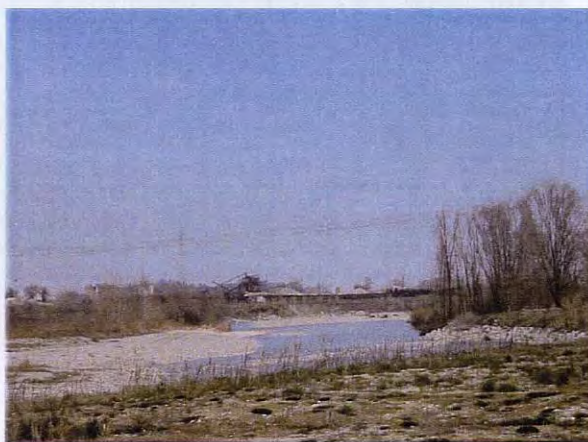
Come già riportato al paragrafo anche il paesaggio nel suo tessuto vegetale ha subito una trasformazione evidente dovuta alle architetture verdi introdotte quali quella del Cedro, dell'Abete, dei Cupressus arizonica, delle Tuye, della Forsythie, del Lauroceraso

La cava VE.VA. è caratterizzata da una morfologia declive  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  in pendenza verso il Mare Adriatico, ed una esposizione NW-SE.

Qui le dinamiche abiotiche sono dovute principalmente al movimento dell'acqua.

Questo in assenza di qualsiasi opera di regimazione, e di controllo, in concomitanza con le particolari caratteristiche del terreno già descritte, ha determinato frane e smottamenti, così come laghetti e zone palustri.

L'attività antropica di estrazione dell'argilla ha curiosamente modellato il terreno. Si sono formati diversi terrazzi collegati tra loro da raccordi declivi che nell'insieme determinano un paesaggio singolare. Qui più che nelle due cave di lungo fiume il paesaggio ha risentito negativamente dell'introduzione di specie ornamentali commerciali.







Date le caratteristiche appena descritte si propone per tali ambienti un uso turistico ricreativo di tipo naturalistico, in accordo con le linee di pianificazione individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) così come riportate agli Art.li 19. Zone di tutela naturalistica; 20. Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale; 21. Invasi e alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua; 22. Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua; 23. Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi; 33. I progetti di valorizzazione naturalistica ed ambientale.

Propongo un approccio progettuale interdisciplinare finalizzato ad un ripristino ambientale tale da garantire da un lato la difesa della natura e la compatibilità tra gli ecosistemi naturali ed antropici, e dall'altro la produttività ed il soddisfacimento delle esigenze dello sviluppo.

In Italia come in tutto il resto d'Europa, il paesaggio è in costante mutamento a seguito della rapida evoluzione delle condizioni tecnologiche, strutturali e di mercato. Allo stesso tempo a seguito dell'uso multiplo delle risorse esso risulta sempre più interconnesso ai diversi settori dell'economia e della società. In questo quadro i processi insediativi a carico della campagna e degli spazi aperti non costituiscono solo processi di tipo meramente edificatorio, quanto piuttosto fenomeni striscianti di occupazione dell'ambiente agricolo da parte di funzioni urbane primarie.



Così è più che mai necessario affidare tale compito di ripristino a professionalità transdisciplinari, capaci di coniugare le competenze relative al controllo dell'uso del suolo con quelle ecologiche-naturalistiche, agronomico-forestali, storiche e progettuali

Si raccomanda di avviare forme di progettazione integrata che tenga conto delle istanze ambientali e paesaggistiche, mediante il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- il mantenimento delle bio-diversità e del giusto grado di eterogeneità dei paesaggi
- l'aumento della complessità a scapito della banalizzazione ecosistemica
- la rivalutazione del paesaggio agrario come importante sistema plurifunzionale potenziale, con importanza ambientale e non solo agronomica sempre che sia integrato da elementi seminaturali compatibili;
- la conservazione attiva del patrimonio naturalistico e storico-culturale, in riferimento alle esigenze dinamiche dei sistemi ambientali;
- accurata progettazione per il miglioramento qualitativo degli spazi aperti sia a livello di integrazione con il contesto ecologico-paesaggistico, sia a livello di fruizione delle popolazioni
- creare ex novo non banali e frammentate "aree verdi" ma veri e propri "parchi e giardini" che costituiscono da sempre il luogo del paesaggio che accoglie l'atto progettuale più mirato, deciso e finalizzato a creare un "bene culturale".

Si ritiene altresì necessario che l'inserimento delle opere nel paesaggio privilegi gli interventi di rivegetazione con specie locali, in particolare si sconsiglia l'uso di specie banalmente commerciali così come descritte. (Abies, Acacia, Acer japonicum, Acer negundo, Acer saccharinum, Ailanthus, Albizia, Betula, Cedrus, Chamaecyparis, Cupressus arizonica, Cupressocyparis, Eucalyptus, Larix, Thuya. Tra gli arbusti: Bambusa, Callistemon, Datura, Gynerium, Forsythia, Lagerstroemia, Magnolia x soulangea, Nerium, Pittosporum,

Sarà in fase di analisi-reperimento dati che le figure professionali incaricate individueranno le specie più consone, adatte ai luoghi. Non ritengo utile in questa fase proporre elenchi che a priori pretendano di dettare delle soluzioni, queste dovranno scaturire da un accurato studio dei siti dal quale dovranno emergere le indicazioni reali.

E' possibile che per specifici obiettivi, per particolari ambiti, per determinati fini, per aree limitate, emerga la necessità dell'utilizzo di Robinia pseudoacacia, o Ailanthus glandulosa, che, nel momento attuale, in cui redigo la presente relazione, mi sento di escludere sicuramente.

Propongo l'utilizzo di specie esemplari vale a dire alberi, arbusti, erbacee e rampicanti che presentano le caratteristiche estetiche e funzionali delle piante mature, particolari per pregio, dimensioni ed età.

Il loro aspetto è tale da essere uniforme ed equilibrato secondo i modelli di crescita della specie e della cultivar. Le specie arboree devono avere subito almeno quattro trapianti o zollature nell'arco dei primi sei periodi vegetativi, secondo la specie e la cultivar, successivamente devono aver subito un trapianto ogni quattro anni.

Ad ogni tipologia vegetale sarà garantito lo spazio adatto per crescere secondo le caratteristiche genetiche. In questo contesto naturalistico non è corretto parlare di sesto d'impianto, ma di rispetto delle potenzialità di crescita e sviluppo tipiche di ogni specie, in modo tale da garantire a ciascuna lo spazio vitale relativo allo sviluppo massimo che questa potrà raggiungere allo stato adulto.

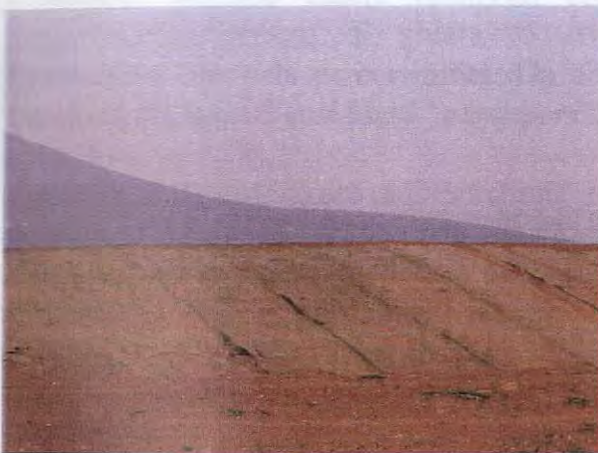


Il rispetto di tale norma è strettamente legato alla successiva fase di manutenzione, infatti, una pianta che si sia sviluppata secondo la propria potenzialità, in futuro richiederà solo interventi di potatura di pulizia ed eliminazione del secco abbassando notevolmente i costi di gestione.

Infine sempre a riguardo del patrimonio vegetale si ricorda il concetto già accennato di Biodiversità che sottende l'importanza di intervenire arricchendo il sistema così da conferire potenziale resistenza alle avversità, oltrechè favorire l'amenità e la piacevolezza dei luoghi.

Gli interventi di messa in sicurezza, di consolidamento, di stabilizzazione delle rive, dovranno utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica, e rinaturazione in modo tale da soddisfare finalità strutturali e funzionali ma anche ecosistemiche.

Nei casi in cui le pendenze siano tali da far prevedere erosione superficiale, si consiglia di utilizzare sistemi di semina su biostuoie o geotessili biodegradabili.



(terre armate per la stabilizzazione dei versanti)

Nei terreni poveri è necessario intervenire mediante uno studio del piano di fertilizzazione, in modo tale da evitare la percolazione di elementi della fertilità con la conseguente perdita dei componenti.

Lo studio deve essere finalizzato ad introdurre nell'ambiente la quantità di fertilizzanti necessaria e sufficiente per garantire la crescita e lo sviluppo delle specie piantate. Questi arricchimenti, com'è noto costituiscono un problema grave per l'ecosistema fluviale e marino.

Si consiglia di utilizzare prodotti confettati a cessione programmata.



## PERCORSI, PAVIMENTAZIONI. PARCHEGGI

Sempre dal punto di vista del ripristino, nell'ambito della progettazione, queste strutture rappresentano elementi fondamentali, definiscono gli spazi e costituiscono le transizioni.

E' necessario l'esame combinato dei caratteri fisici del posto e delle esigenze d'uso degli spazi.

Si possono considerare tre gruppi principali di traffico: pedonale ciclistico ed automobilistico. Si può poi aggiungere la transitabilità dei portatori di handicap e quello dei percorsi per i cavalli.

Nel caso in esame i percorsi pedonali possono essere distinti in vialetti e sentieri. I materiali usati devono essere antiscivolo, di agevole pulitura, devono permettere una facile percorribilità, e non devono avere rugosità eccessive, rialzi che possono fare inciampare.

I sentieri possono essere realizzati con un semplice sottofondo costipato, con un leggerissimo spruzzo di ghiaia, o rivestiti con un tappezzante che ne permette l'individuazione e la percorribilità. Un altro modo per renderli percorribili ed evidenti è quello di disporre i cosiddetti "passi persi" costituiti da elementi sparsi in pietra o legno con apparente casualità.

I materiali da impiegare nei percorsi così come nei parcheggi o nelle pavimentazioni possono essere i più vari facendo riferimento al contesto naturalistico, alle immagini locali, alle sistemazioni paesaggistiche o a criteri diversi.

Si consigliano materiali lapidei: lastre, ciottoli, cubetti, ghiaie (rocce di tipo sedimentario, magmatico, e metamorfico) variamente lavorate (martellate, a spacco, bocciardate etc..) materiali in legno, in plastica riciclata, in laterizio etc.. Tutti messi a secco senza massetto cementizio.

I percorsi equestri devono essere larghi 3-4 metri ed essere liberi in altezza per almeno tre metri.

Le alberature poste nei pressi delle pavimentazioni, così fatte, non devono essere spinose, non devono portare frutti di grande o medie dimensioni, così come resine umori che cadendo, potrebbero imbrattare la pavimentazione o i passanti. Sono da evitare specie con foglie grosse o carnose che potrebbero formare sul terreno uno spesso strato scivoloso.

Quando sono ospitate nella pavimentazione è necessario garantire un adeguato spazio, in modo tale da permettere l'accrescimento senza compromettere la pavimentazione stessa.

E' necessario riparare la base della pianta con un copritornello e difendere i tronchi con opportune ceste metalliche



## PIANO DI MANUTENZIONE

Distinguo una manutenzione post-impianto da quella ordinaria, la prima ha l'obiettivo di permettere a tutte le specie piantate di affrancarsi, di superare la crisi dovuta al cambiamento di ambiente, inteso in senso lato, dal terreno del vaso al terreno di pieno campo, dagli equilibri ecologici del vivaio a quelli del luogo di piantagione. Si tratta di una serie di interventi e cure di tipo agronomico, chimico e fisico che aiutano la pianta ad adeguarsi alle nuove condizioni di vita.

Di solito questo tipo di sostegno si protrae per tre anni, dopo di che si può considerare il nuovo impianto autonomo in equilibrio con l'ambiente.

Da questo momento inizia la manutenzione ordinaria che consiste in tutte quelle operazioni che permettono alla pianta di esprimere al meglio le caratteristiche ricercate e volute in sede d'impianto.

Il grado di manutenzione si stabilisce in sede di progetto; se in questo momento si assegnano 3 metri di spazio ad un albero che necessita di 5 metri, si decide già a priori che, in sede di manutenzione, la potatura dovrà essere più frequente.

La manutenzione ordinaria non deve avere un carattere esclusivamente conservativo, ma anche migliorativo; non è sufficiente operare un bel taglio di potatura, ma è necessario porre in atto tutte quelle operazioni che permettono alla siepe di esprimere al meglio tutte le caratteristiche estetiche e funzionali che in potenza possiede, quindi areazione del terreno eliminazione dei rametti secchi all'interno del corpo della pianta, eliminazione di tutte le sporcizie: dai sacchetti di plastica ai frammenti di vetro, fertilizzazione del terreno, difesa fitosanitaria. Il concetto che qui si vuole esprimere è quello di manutenzione dinamica.

I diversi interventi devono essere tra loro correlati e susseguirsi con criterio logico secondo una corretta sequenza temporale. Una serie di interventi slegati porta inevitabilmente ad un risultato effimero.

Così come si ottiene un risultato negativo quando procedendo a calendario si interviene realizzando una particolare operazione che si sarebbe potuta evitare, ad esempio un albero sano ben posizionato non ha bisogno di una potatura annuale.

Le operazioni di manutenzione che in generale devono essere fatte Sono:

operazioni di pulizia;

tosatura, areazione dei tappeti erbosi, carotatura, verticut, ricarica del terreno;

potatura degli arbusti, degli alberi, spollonatura;

irrigazione;

diserbo;

trattamenti antiparassitari;

turn-over del patrimonio arboreo;

sostituzione delle fallanze;

tutte le operazioni necessarie per mantenere efficienti le opere di regimazione delle acque

Tanto dovevasi ad evasione d'incarico ricevuto in data marzo 2003

# PAE

## Piano delle Attività Estrattive

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

### **Allegato 3**

***Relazione sullo stato di fatto dell'area A.2***



## RELAZIONE ILLUSTRATIVA ED INDIVIDUAZIONE URBANISTICA AREA PROPRIETA' VE.VA. LOCALITA' CASALE SANT'ERMETE

### **Localizzazione dell'ambito**

L'area si trova in località Sant'Ermete, nella porzione sud orientale del territorio comunale di Santarcangelo, compresa tra la Via Casale Sant'Ermete a nord, la strada vicinale Ortomaggio a sud, Via Martella ad est e la via Trasversale Marecchia ad ovest.

Tutta l'area di proprietà ricade in territorio rurale, in Ambito agricolo di rilievo paesaggistico ed ha una superficie catastale complessiva di 212.418 mq.

L'area estrattiva, come individuata nelle tavole del PAE adottato, è individuata catastalmente al Foglio 50, mappali 487, 503, 176, 177, 175, 401, 498, 139, 140, 142, 271, 272, 141, 143, 491, 511 e parte della particella n. 400, per un superficie totale di mq 234. 342 (*Allegato A – inquadramento generale*  
*Allegato B – individuazione catastale*).

L'area pedecollinare, presenta due versanti distinti, uno verso la Via Casale, l'altra verso la via Ortomaggio. Il versante verso il Fiume Marecchia, è stato interessato da attività estrattiva, di cui alla ultima concessione del 20/04/1984, in attuazione del P.P. di iniziativa privata approvato con Delibera Consiliare n. 364 del 25/10/1983, in conformità con il PAE allora vigente approvato con D.G.R. n. 3053 del 28/07/1981. Le attività estrattive si sono concentrate nella parte bassa del colle. In parte tale area è stata trasformata e destinata ad attività artigianale e già stralciata dall'area oggetto di PAE successivamente adottato. Da diversi anni l'attività estrattiva è cessata, in attesa della definitiva approvazione degli strumenti urbanistici di settore sulle attività estrattive vigente (PIAE vigente approvato il 14/10/1997, e successiva variante 1 approvata il 31/07/2001 e PAE adottato con D. di C.C. n. 43 del 30/07/2002) e della disciplina normativa di riferimento.



### **Disciplina di settore - Elaborati di PAE adottato (D. di C.C. n. 42 del 30/07/2002)**

L'area era individuata come cava di argilla ancora attiva con capacità di estrazione residua di 233.000 mc. Dal quale si rileva:

#### *Caratteristiche geomorfologiche*

I rilievi del sottosuolo sono costituiti da argille grigie del Pliocene medio. La stratificazione ha una direzione NO-SE, con inclinazione media dell'ordine di 10°/15° verso il mare Adriatico. Conseguentemente a ciò, il versante rivolto verso il fiume Marecchia presenta una disposizione degli strati a franappoggio, mentre quello rivolto verso la località Cà Gabrielli una disposizione a reggipoggio.

### *Previsioni di sistemazione finale*

Il versante oggetto di passate lavorazioni si presentava con notevole grado di dissesto, sia perché nella lavorazione non si era tenuto conto dell'assetto strutturale del colle (a franappoggio) sia perché la pendenza dei versanti di abbandono risultava incompatibile con le caratteristiche geomeccaniche dei materiali.

Si prevedeva per tale area una limitata capacità di estrazione residua da svolgere in un periodo limitato di tre anni, per poi procedere con una ricomposizione ambientale complessiva con previsione di:

- rimodellamento dei versanti interessati dall'attività estrattiva, attraverso gradonature dolci
- forestazione totale dell'area di ex cava, con specie vegetali presenti autoctone, per interventi di rinverdimento, rinaturalizzazione e consolidamento.
- rimozione degli impianti di escavazione e lavorazione materiale a servizio dell'attività
- destinazione finale ad utilizzo agricolo nel complesso e botanico-naturalistico per le aree oggetto della precedente escavazione.

### **Classificazione urbanistica comunale vigente**

#### *Tutele e vincoli - Destinazione urbanistica*

L'area è individuata dagli strumenti urbanistici comunali vigenti, PSC approvato con D. di C. C. n. 41 del 09/05/2012, e RUE, di cui alla variante generale 2, approvata con D. di C.C. n. 94 del 22/12/2016, in Territorio Rurale, in Ambito agricolo di rilievo paesaggistico, e in area interessata da attività estrattive, di cui al PAE adottato con D. di C.C. n. 42 del 30/07/2002 (*Allegato C – stralcio tavola 1c PSC*)

Ed è interessato dalle seguenti tutele e vincoli (*Allegato D1 - stralcio tavola 2c PSC; Allegato D2 - stralcio tavola 3c PSC; Allegato D3 - stralcio tavola Potenzialità Archeologiche*):

#### *PSC:*

- "Aree interessate da attività estrattive in essere, PAE"; "Ambiti PAE adottato, cave attive" (mappali nn. 487, 503, 176, 177, 175, 401, 498, 139, 140, 142, 271, 272, 141, 143, 491, 511 e parte della particella n. 400)
- "Fasce di attenzione per inquinamento elettromagnetico, elettrodotti dell'alta tensione 132 Kw" (particella n. 175 e parte delle particelle nn. 498, 487, 141, 400, 401, 177, 178, 176, 122)
- "Ambiti a pericolosità geomorfologica, scarpate" (parte delle particelle nn. 143 e 487)
- "Ambiti a pericolosità geomorfologica, depositi di versante da verificare" (parte della particella n. 176)
- "Bacini imbriferi – BI" (tutte le particelle ad eccezione della particella n. 2285 e parte della particella n. 2284)
- "Aree di ricarica indiretta della falda – ARI" (particella 2285 e parte della particella 2284)
- "Fasce di rispetto metanodotti" (particelle nn. 499, 2284, 2285 e parte delle particelle nn. 498, 503, 487, 118)
- "Potenzialità archeologica media"(parte della particella n. 122)
- "Potenzialità archeologica bassa" (particella n. 2285 e parte delle particelle nn. 511, 2284)
- "Linee di crinale" (particelle 140, 142, 176, 177, 175, 401, 400)
- "Altre linee di crinale" (particelle 142, 271, 141, 143, 487)
- Canale consorziale (particella 511)

#### *RUE:*

- "Aree interessate da attività estrattive in essere, PAE" (particelle nn. 487, 503, 176, 177, 175, 401, 498, 139, 140, 142, 271, 272, 141, 143, 491, 511 e parte della particella n. 400)
- "Rete elettrodotti dell'alta tensione e relative fasce di attenzione per inquinamento elettromagnetico" (particella n. 175 e parte delle particelle nn. 498, 487, 141, 400, 401, 177, 178, 176, 122)

L'area ricade in zona sismica di seconda categoria, a i sensi dell'art. 83 del D.P.R.380/2001.

Per le disposizioni e prescrizioni normative per ciascun vincolo si fa riferimento alle Norme di PSC e di RUE vigenti. In particolare si ricorda quanto disposto dal comma 4 dell'art. 12 di PSC:

*"Il PSC riporta nella Tav. 1 le aree del territorio comunale interessate da attività estrattive, per le quali il riferimento normativo è costituito dal piano di settore (PAE)."*



### **Stato attuale**

L'urbanizzazione progressiva dell'area ha fatto sì che la zona sia ormai collocata entro la periferia periurbana, al margine tra territorio urbanizzato e territorio rurale.

Il versante oggetto di precedente attività estrattiva si presenta oggi incolto e rinaturalizzato da vegetazione spontanea-

Dal punto di vista geomorfologico, non vi sono situazioni di dissesto o fenomeni che lasciano presagire l'innescarsi di movimenti gravitativi.

E' comunque assente una rete di regimazione idrica superficiale.

La cessazione dell'attività estrattiva ha permesso di evitare fenomeni di scalzamento al piede del versante (rischio individuato già in sede di redazione del PAE adottato), non si sono osservati e non si osservano episodi di scivolamento di materiale a valle.

Si rileva la rinaturalizzazione dell'area di ex cava avvenuta spontaneamente nel corso degli anni con specie arboree e arbustive, con conseguente consolidamento dei fronti di scavo dovuti ad inerbimento e crescita di essenze arboree di medio ed alto fusto. Inoltre, la rinaturalizzazione dell'area ha favorito un habitat faunistico e floristico spontaneo da preservare in conformità con la sistemazione finale di tipo botanico-naturalistico prevista dal PAE adottato.

Come precedentemente rilevato l'area ha acquisito un grado di stabilità evidente ed una connotazione botanico-naturalistica, pertanto non si rileva la necessità di intervenire con attività di movimento terra o scavi per realizzare gradonature, in quanto ciò sarebbe lesivo dell'habitat naturale creato nonché per la stabilità del versante.

Le aree individuate quali "depositi di versante da verificare", secondo il PSC vigente, esulano dalle porzioni interessate dalla precedente attività di escavazione e non soggette a sistemazione finale.

Per quanto riguarda la verifica della stabilità geomorfologica del sito si rimanda alla relazione specialistica redatta alla firma del geologo Guglielmo Vannoni (*Allegato F – relazione specialistica verifica geomorfologica del sito*)

Gli impianti di escavazione e lavorazione dei laterizi sono stati dismessi ed in gran parte rimossi dal sito. Sono ancora presenti due impianti meccanici di estrazione dell'argilla in ferro, come evidenziati dalla documentazione fotografica, che dovranno essere rimossi dalla proprietà per la definitiva messa in sicurezza dell'area.

Il versante opposto, non interessato dall'attività di coltivazione della cava, verso la via Ortomaggio è già destinata ad uso agricolo non intensivo, come previsto dal PAE adottato e conformemente alle previsioni urbanistiche comunali vigenti intervenute.

Stabilire definitivamente la disciplina normativa di riferimento per tali aree e poter disporre delle stesse ai fini agricoli e secondo gli usi ammessi dalla disciplina del PSC per l'ambito rurale ARP, consentirebbe un maggiore riordino delle stesse nel loro insieme, in quanto ad oggi la inaturalizzazione è avvenuta in modo disorganico.

L'area è attraversata da una strada interpodereale che collega Via Martella con la Via Trasversale Marecchia. Lungo la strada podereale si incontrano i ruderi di un fabbricato preesistente utilizzato ai fini agricoli ed insistenti sulla particella 139 Fg.50.

Si prende atto della relazione peritale prodotta dal tecnico della proprietà, ai fini della determinazione della consistenza del fabbricato, per la sua eventuale ricostruzione ai sensi della normativa edilizia-urbanistica vigente (*Allegato E – relazione peritale*).

Santarcangelo di R., 07/08/2018

LA RESP. DI P.O. SERVIZI URBANISTICI  
Arch. Silvia Battistini / ArubaPEC S.p.A.

**Documentazione fotografica**



Rinaturalizzazione dell'area – rimboschimento





Limite area ad uso agricolo e area boscata



Contesto limitrofo e attività artigianale esistente al margine dell'area





Impianti di lavorazione e attività estrattiva da rimuovere





Rudere manufatto agricolo preesistente lungo la strada  
interpodereale interna all'area

## **GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE**

Dott. **GUGLIELMO VANNONI**  
Via Vega 41 • 47900 • Rimini • ☎ 0541/790257  
Part. I.V.A. 02011860406 • Cod. Fisc. VNN GLL 61504 H294B

# **COMUNE DI SANTARCANGELO**

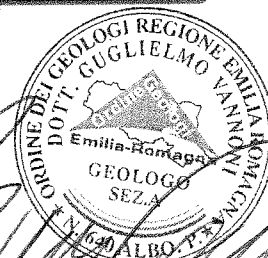
**PROVINCIA DI RIMINI**

**Indagine geomorfologica e di stabilità di un'area  
oggetto di escavazione e di sistemazione finale  
all'interno dell'area di cava di argilla sita  
in località Sant'Ermete nel Comune di  
Santarcangelo di Romagna**

Committente  
**VE.VA. SPA**

Agosto 2018

**RELAZIONE**







## INDICE

1) PREMESSA	Pag.	3
2) CAMPAGNA GEOGNOSTICA	Pag.	4
3) MORFOLOGIA, GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA	Pag.	5
4) VERIFICHE DI STABILITA'	Pag.	9
5) CONCLUSIONI	Pag.	32

**ALLEGATI**

*All. 1 Indagini in sito e sezione litostratigrafica*

*All. 2 Prova sismica HVSR*



**COMUNE DI SANTARCANGELO**

PROVINCIA DI RIMINI

**Indagine geomorfologica e di stabilità di un'area  
oggetto di escavazione e di sistemazione finale  
all'interno dell'area di cava di argilla sita  
in località Sant'Ermete nel Comune di  
Santarcangelo di Romagna**

**-1- PREMESSA**

Su incarico della committenza si è proceduto alla realizzazione di una campagna geognostica e alla redazione di una relazione geomorfologica in ottemperanza alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008, della circolare 02/02/2009 n°617 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e del D.M. 17/01/2018 volta alla verifica della stabilità del fronte di scavo oggetto di coltivazione della cava di argilla, abbandonata alcuni decenni or sono.

Attraverso questa relazione si andrà a verificare la necessità di eseguire la sistemazione finale secondo le indicazioni del permesso di coltivazione e secondo le indicazioni del PAE adottato con delibera di Consiglio Comunale n°42 del 30 luglio 2002.

## **-2- CAMPAGNA GEOGNOSTICA**

Al fine di determinare le caratteristiche geotecniche del sottosuolo è stata condotta una campagna geognostica a mezzo di penetrometro statico.

In totale sono state realizzate n°2 prove penetrometriche statiche, ubicate come da planimetria catastale (all.1) al fine di determinare la consistenza dei materiali sopra e sotto i fronti di scavo.

Gli elaborati grafici, contenenti le prove penetrometriche, sono riportati a fine relazione (all. 1).

Le prove sono state spinte a una profondità massima di -8.60 m dal piano campagna, rilevando in modo continuo i valori di resistenza statica alla punta.

Le caratteristiche dello strumento sono riportate negli elaborati grafici dell'allegato 4.

E' stata altresì eseguita una prova sismica passiva a stazione singola HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) per la determinazione della categoria di suolo, riportata in allegato n°2.



### **-3- MORFOLOGIA GEOLOGIA E IDROLOGIA**

L'area oggetto di studio è ubicata all'interno dell'area di cava ed è compresa tra la via Casale e la via Ortomaggio nel territorio del Comune di Santarcangelo di Romagna.

L'area in generale appartiene alle prime propaggini collinari del medio basso Appennino Romagnolo. La quota altimetrica varia tra circa 50,0 m (capannoni ex fornace) a circa 100,0 nella zona di via Ortomaggio. I versanti in generale sono a debole pendenza, solo nell'area di estrazione, avvenuta nel corso di attività della fornace di laterizi, appaiono con una acclività più accentuata. Su uno di questi fronti di scavo, si è scelta una sezione con pareti aventi inclinazione più accentuata, quindi più critica, per valutare la stabilità del fronte stesso.

Al fine di avere indicazioni sullo stato della stabilità dell'area, si sono consultate le carte in nostro possesso relativamente alla carta geologica allegata al PTCP e alla carta geologica della Regione Emilia Romagna, dove non si evidenziano manifestazioni di dissesto di alcun genere nell'area di cava,

Il terreno non mostra, da un rilievo di superficie eseguito attraverso un sopralluogo in sito, fenomeni gravitativi in atto o fenomeni tali da lasciare presagire l'innescarsi di movimenti franosi.

L'area nel corso di alcuni decenni, come si può verificare dalla figura di seguito allegata, si è completamente rinaturalizzata con la crescita di essenze arboree spontanee e anche di alto fusto creando un'oasi di rilievo sia da un punto di vista naturalistico-vegetativo che faunistico.

Per quanto concerne la vegetazione, una copertura boschiva (come nel caso in oggetto), costituisce un naturale ostacolo all'azione degli agenti esogeni. I

disboscamenti con la naturale protezione dei versanti, contribuiscono fortemente ad incrementare gli effetti erosivi ed i fenomeni franosi.

Una visione dello stato dei luoghi la si può osservare attraverso la visione di alcune fotografie (all. 3) scattate in zona che ben mettono in evidenza la rinaturalizzazione del sito.

La cartografia del PAE adottato (C.C. 42 del 30/07/2002), individua per la sistemazione finale dei fronti di scavo delle gradonature per rendere più “dolce” il pendio, relativamente al fronte di scavo. L’andare a rimodellare il versante, come precedentemente accennato non risulta la condizione più appropriata, viste anche le risultanze delle verifiche di stabilità riportate in questa relazione nel capitolo successivo.

Geologicamente siamo in presenza della formazione delle argille Plioceniche qui presenti nella carta geologica regionale con la sigla FAA

Sono argille, nell’area di studio, di colore nocciola con variegazioni grigie, nell’insieme la formazione è di colore grigio-azzurro con rare intercalazioni di arenarie giallastre in letti da sottili a spessi, e argille marnose e siltose grigie in letti sottili e molto sottili. Geologicamente appartengono al Piacenziano – Gelasiano.

Sulla sezione colorata in giallo e individuata come la più critica anche sulle tavole del PAE adottato C.C. 42 del 30/07/2002 si sono eseguite due prove penetrometriche statiche (CPT) per verificare la consistenza dei terreni sia sopra che sotto la scarpata.

Si è ottenuta una stratigrafia “costante” che individua un primo strato caratterizzato da argille limose da mediamente compatte a consistenti da piano campagna a circa -2.00m; in successione si intercettano le argille limose consistenti fino alle profondità investigate.



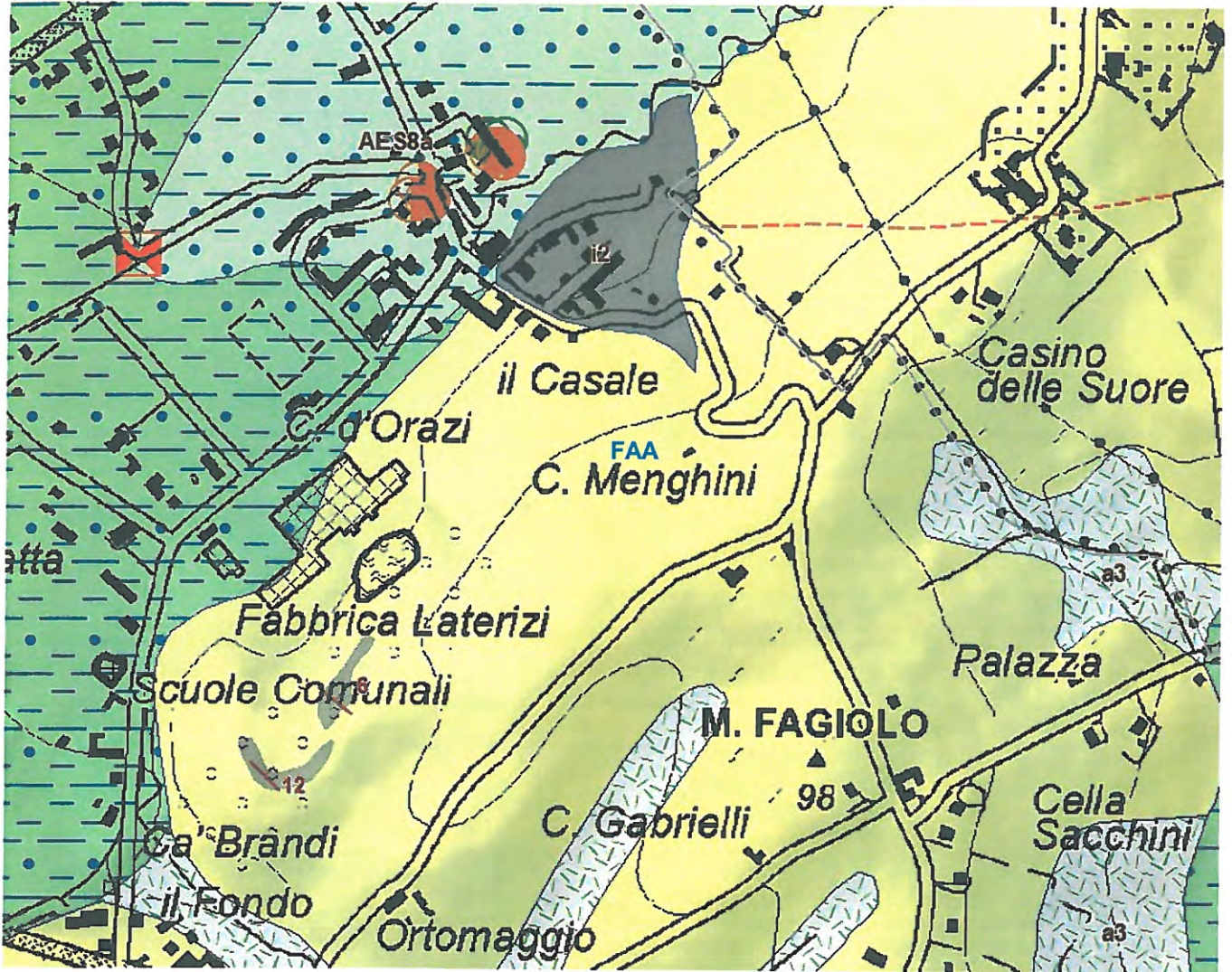
Per quello che riguarda l'idrogeologia e l'idrografia superficiale, durante l'esecuzione delle prove penetrometriche, non è stata rinvenuta la presenza di falda freatica; c'è da dire che vista la natura geologica del sottosuolo e la conformazione morfologica del sito, la presenza di falda è da escludersi fino a profondità superiori a qualche decina di metri. Per ciò che riguarda l'idrografia superficiale nell'area è presente un buon reticolo idrografico con fossi poderali che intercettano le acque dilavanti trasferendole da un reticolo minore a un reticolo di ordine superiore.


#### VISIONE AREA DI CAVA CON UBICAZIONE SEZIONE E INDAGINI





STRALCIO CARTA GEOLOGICA



 FAA - Argille Azzurre



#### **-4- VERIFICHE DI STABILITA'**

Il livello di sicurezza di un versante, secondo le norme tecniche 2008, è generalmente espresso come rapporto tra resistenza al taglio disponibile (verificata con i valori caratteristici) e lo sforzo al taglio che avviene lungo la superficie di scorrimento potenziale o effettiva. Il grado di sicurezza, da ritenersi accettabile, sarà commisurato, oltre alla conoscenza raggiunta, dai dati disponibili, dalle analisi foto interpretative, dalla geologia, dalle conseguenze di un eventuale movimento gravitativo ecc.

Nella verifica si assume la combinazione (A2+M2+R2).

L'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni statiche si può eseguire con i metodi pseudostatici. Nei metodi pseudostatici l'azione sismica è rappresentata da una azione statica equivalente, proporzionale al peso del terreno potenzialmente instabile. Nel metodo pseudostatico la condizione di stato limite ultimo viene riferita al cinematismo di collasso critico, che è caratterizzato dal valore più basso del coefficiente di sicurezza nel rapporto resistenza al taglio disponibile e lo sforzo di taglio sulla superficie di scorrimento.

L'area oggetto di indagine è stata indagata con verifiche di stabilità nelle condizioni di breve e di lungo termine con applicazione delle forze sismiche.

I parametri adottati sono quelli riportati negli elaborati di calcolo di seguito allegati, che comunque vengono riportati nella pagine successive. Per le verifiche sismiche si sono adottati parametri ridotti del 15%.

La falda freatica verificata all'interno delle prove penetrometriche eseguite in aree limitrofe e vista la zona di culmine, non è stata intercettata.

E' stata indagata la sezione nelle condizioni più critiche lungo la quale sono state eseguite n°2 prove penetrometriche statiche (CPT) al fine di evidenziare la stratigrafia presente nell'area. Nell'allegato 1 si riportano le indagini e la sezione stratigrafica.

Dalle verifiche eseguite risulta che le condizioni di stabilità vengono garantite con buoni margini di sicurezza.

Di seguito si descrive il metodo di calcolo adottato con programma della GeoStru 2018.



## Relazione di calcolo

### Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

### Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione ( $c$ ) e angolo di resistenza al taglio ( $\phi$ ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

- In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

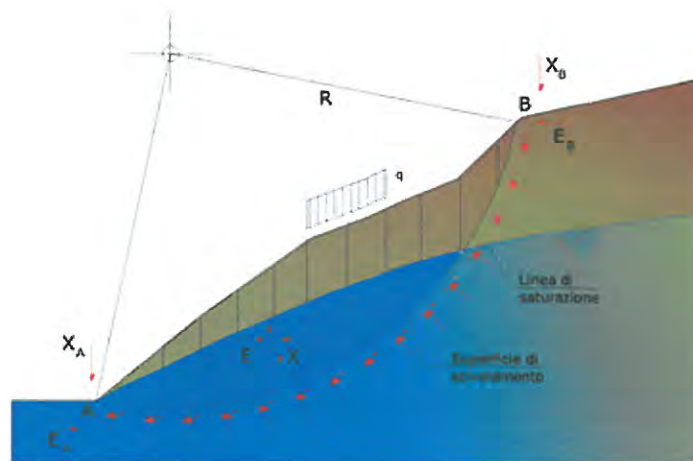
### Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio ( $t$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $t_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.



### Metodo dei conci



La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a  $n$ , il problema presenta le seguenti incognite:

- $n$  valori delle forze normali  $N_j$  agenti sulla base di ciascun concio;
- $n$  valori delle forze di taglio alla base del concio  $T_j$ ;
- $(n-1)$  forze normali  $E_j$  agenti sull'interfaccia dei conci;
- $(n-1)$  forze tangenziali  $X_j$  agenti sull'interfaccia dei conci;
- $n$  valori della coordinata  $a$  che individua il punto di applicazione delle  $E_j$ ;
- $(n-1)$  valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle  $X_j$ ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza  $F$ .

Complessivamente le incognite sono  $(6n-2)$ .

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale  $n$ ;
- equazioni relative al criterio di rottura  $n$ .

Totale numero di equazioni  $4n$ .

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a :

$$i = (6n - 2) - (4n) = 2n - 2$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a  $(n-2)$  in quanto si fa l'assunzione che  $N_j$  sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

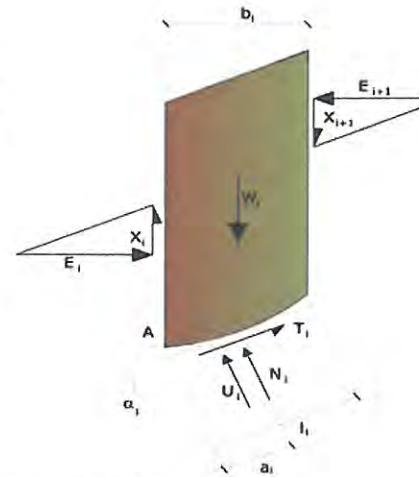
I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le (n-2) indeterminazioni.

### Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \quad \text{Criterio di rottura}$$

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i\} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$



I valori di F e di DX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre  $DX = 0$  ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

### Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- $F_H$  e  $F_V$  rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;



- $W$  peso concio;
- $K_x$  coefficiente sismico orizzontale;
- $K_y$  coefficiente sismico verticale.

### **Ricerca della superficie di scorrimento critica**

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da  $m$  righe e  $n$  colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia  $m \times n$  e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

### **Stabilizzazione di pendii con l'utilizzo di pali**

La realizzazione di una cortina di pali, su pendio, serve a fare aumentare la resistenza al taglio su determinate superfici di scorrimento. L'intervento può essere conseguente ad una stabilità già accertata, per la quale si conosce la superficie di scorrimento oppure, agendo preventivamente, viene progettato in relazione alle ipotetiche superfici di rottura che responsabilmente possono essere assunte come quelle più probabili. In ogni caso si opera considerando una massa di terreno in movimento su un ammasso stabile sul quale attestare, per una certa lunghezza, l'allineamento di pali.

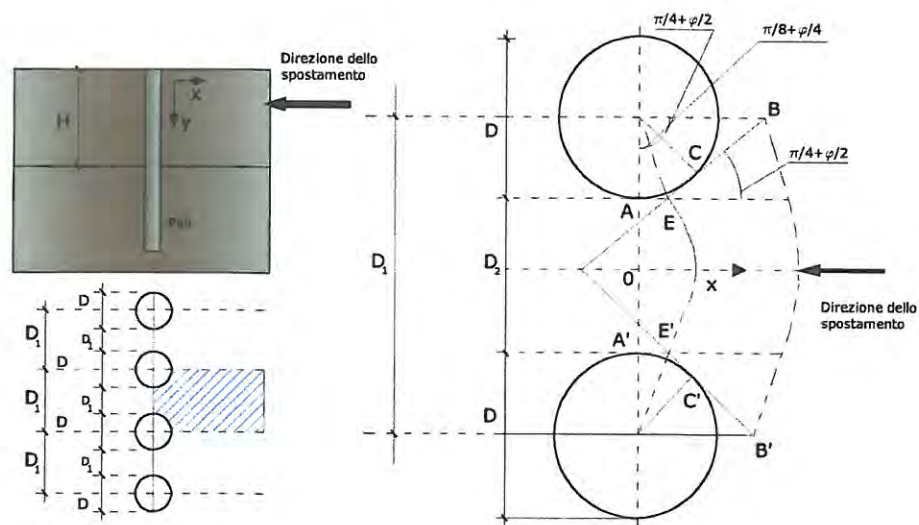
Il terreno, nelle due zone, ha una influenza diversa sull'elemento monoassiale (palo): di tipo sollecitativo nella parte superiore (palo passivo – terreno attivo) e di tipo resistivo nella zona sottostante (palo attivo – terreno passivo). Da questa interferenza, fra “sbarramento” e massa in movimento, scaturiscono le azioni stabilizzanti che devono perseguire le seguenti finalità:

1. conferire al pendio un coefficiente di sicurezza maggiore di quello posseduto;

- essere assorbite dal manufatto garantendone l'integrità (le tensioni interne, derivanti dalle sollecitazioni massime trasmesse sulle varie sezioni del singolo palo, devono risultare inferiori a quelle ammissibili del materiale) e risultare inferiori al carico limite sopportabile dal terreno, calcolato, lateralmente considerando l'interazione (palo-terreno).

### Carico limite relativo all'interazione fra i pali ed il terreno laterale

Nei vari tipi di terreno che non hanno un comportamento omogeneo, le deformazioni in corrispondenza della zona di contatto non sono legate fra di loro. Quindi, non potendo associare al materiale un modello di comportamento perfettamente elastico (ipotesi che potrebbe essere assunta per i materiali lapidei poco fratturati), generalmente si procede imponendo che il movimento di massa sia nello stato iniziale e che il terreno in adiacenza ai pali sia nella fase massima consentita di plasticizzazione, oltre la quale si potrebbe verificare l'effetto indesiderato che il materiale possa defluire, attraverso la cortina di pali, nello spazio intercorrente fra un elemento e l'altro.



Imponendo inoltre che il carico assorbito dal terreno sia uguale a quello associato alla condizione limite ipotizzata e che fra due pali consecutivi, a seguito della spinta attiva, si instauri una sorta di effetto arco, gli autori T. Ito e T. Matsui (1975) hanno ricavato la relazione che permette di determinare il



carico limite. A questa si è pervenuto facendo riferimento allo schema statico, disegnato nella figura precedente e alle ipotesi anzidette, che schematicamente si ribadiscono.

- Sotto l'azione della spinte attiva del terreno si formano due superfici di scorrimento localizzate in corrispondenza delle linee AEB ed A'E'B';
- Le direzioni EB ed E'B' formano con l'asse x rispettivamente angoli  $+(45 + \varphi/2)$  e  $-(45 + \varphi/2)$ ;
- Il volume di terreno, compreso nella zona delimitata dai vertici AEBB'E'A' ha un comportamento plastico, e quindi è consentita l'applicazione del criterio di rottura di Mohr-coulomb;
- La pressione attiva del terreno agisce sul piano A-A';
- I pali sono dotati di elevata rigidità a flessione e taglio.

Detta espressione, riferita alla generica profondità Z, relativamente ad un spessore di terreno unitario, è la seguente:

$$P(Z) = C \cdot D_1 (D_1/D_2)^{K_1} \left[ \frac{1}{N_\varphi \text{tag}\varphi} \left( e^{K_2} - 2(N_\varphi)^{1/2} \text{tag}\varphi - 1 \right) + K_3 \right] - C \left[ D_1 \cdot K_3 - D_2 / (N_\varphi)^{1/2} \right] + \gamma Z / N_\varphi \left[ D_1 (D_1/D_2)^{K_1} \cdot e^{K_2} - D_2 \right]$$

dove i simboli utilizzati assumono il significato che segue:

**C** = coesione terreno;

**$\varphi$**  = angolo di attrito terreno;

**$\gamma$**  = peso specifico terreno;

**D<sub>1</sub>** = interasse tra i pali;

**D<sub>2</sub>** = spazio libero fra due pali consecutivi;

$$N_\varphi = \text{tag}^2(\pi/4 + \varphi/2)$$

$$K_1 = (N_\varphi)^{1/2} \text{tag}\varphi + N_\varphi - 1$$

$$K_2 = (D_1 - D_2) / D_2 \cdot N_\varphi \text{tag}(\pi/8 + \varphi/4)$$

$$K_3 = \left[ 2\text{tag}\varphi + 2(N_\varphi)^{1/2} + 1 / (N_\varphi)^{1/2} \right] / \left[ (N_\varphi)^{1/2} \text{tag}\varphi + N_\varphi - 1 \right]$$

La forza totale, relativamente ad uno strato di terreno in movimento di spessore  $H$ , è stata ottenuta integrando l'espressione precedente.

In presenza di terreni granulari (condizione drenata), nei quali si può assumere  $c = 0$ , l'espressione diventa:

$$P = 1/2 \gamma \cdot H^2 / N_\phi \left[ D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \cdot e^{k_2} - D_2 \right]$$

Per terreni coesivi (condizioni non drenate), con  $\phi = 0$  e  $C \neq 0$ , si ha:

$$P(z) = C \left[ D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2) / D_2 \tan \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + \gamma \cdot Z (D_1 - D_2)$$

$$P = \int_0^H P(Z) dZ$$

$$P = C \cdot H \left[ D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2) / D_2 \tan \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + 1/2 \gamma H^2 (D_1 - D_2)$$

Il dimensionamento della cortina di pali, che come già detto deve conferire al pendio un incremento del coefficiente di sicurezza e garantire l'integrità del meccanismo palo-terreno, è abbastanza problematica. Infatti tenuto conto della complessità dell'espressione del carico  $P$ , influenzata da diversi fattori legati sia alle caratteristiche meccaniche del terreno sia alla geometria del manufatto, non è facile con una sola elaborazione pervenire alla soluzione ottimale. Per raggiungere lo scopo è necessario pertanto eseguire diversi tentativi finalizzati:

- A trovare, sul profilo topografico del pendio, la posizione che garantisca, a parità di altre condizioni, una distribuzione dei coefficienti di sicurezza più confortante;
- A determinare la disposizione planimetrica dei pali, caratterizzata dal rapporto fra interasse e distanza fra i pali ( $D_2/D_1$ ), che consenta di sfruttare al meglio la resistenza del complesso palo-terreno; sperimentalmente è stato riscontrato che, escludendo i casi limiti ( $D_2 = 0 \rightarrow P \rightarrow \infty$  e  $D_2 = D_1 \rightarrow P \rightarrow$  valore minimo), i valori più idonei allo scopo sono quelli per i quali tale rapporto risulta compreso fra 0,60 e 0,80;



- A valutare la possibilità di inserire più file di pali ed eventualmente, in caso affermativo, valutare, per le file successive, la posizione che dia più garanzie in termini di sicurezza e di spreco di materiali;
- Ad adottare il tipo di vincolo più idoneo che consente di ottenere una distribuzione più regolare delle sollecitazioni; sperimentalmente è stato constatato che quello che assolve, in maniera più soddisfacente, allo scopo è il vincolo che impedisce le rotazioni alla testa del palo.

### Metodo del carico limite di Broms

Nel caso in cui il palo sia caricato ortogonalmente all'asse, configurazione di carico presente se un palo inibisce il movimento di una massa in frana, la resistenza può essere affidata al suo carico limite orizzontale.

Il problema di calcolo del carico limite orizzontale è stato affrontato da Broms sia per il mezzo puramente coesivo che per il mezzo incoerente, il metodo di calcolo seguito è basato su alcune ipotesi semplificative per quanto attiene alla reazione esercitata dal terreno per unità di lunghezza di palo in condizioni limite e porta in conto anche la resistenza a rottura del palo (*Momento di plasticizzazione*).

### Analisi di stabilità dei pendii con: BISCHOP (lungo termine)

Lat./Long.	41,902783/12,496364
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	10,0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	10,0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	20,0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	20,0 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,0	0,2
3	28,0	10,0
4	45,0	10,2

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,8
2	15,0	-1,6
3	28,0	7,5
4	45,0	8,7

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.15	0.55	19	1930	1990		
2	0.28	1.6	19	2150	2210		

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

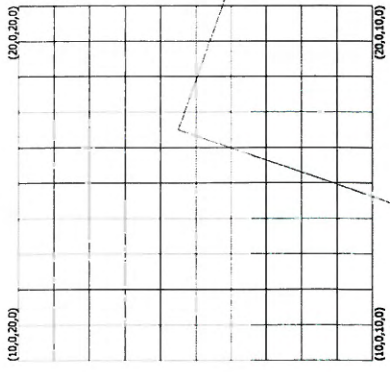
Fs minimo individuato	1,35
Ascissa centro superficie	16,5 m
Ordinata centro superficie	15,5 m
Raggio superficie	16,22 m



**xc = 16,50 yc = 15,50 Rc = 16,223 Fs=1,35**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2,05	-15,1	2,13	1296,42	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	1251,5	-338,2
2	1,7	-8,3	1,72	2426,42	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	2400,8	-351,8
3	2,41	-1,0	2,41	8497,44	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	8496,0	-155,4
4	2,05	6,9	2,07	14094,34	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	13993,3	1684,4
5	2,05	14,3	2,12	19188,75	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	18597,5	4726,7
6	2,05	21,9	2,21	23017,16	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	21354,1	8590,2
7	2,05	30,0	2,37	25399,24	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	21993,2	12705,1
8	2,38	39,7	3,09	30087,64	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	23158,2	19208,4
9	1,73	49,9	2,68	17672,91	0,0	0,0	0,28	19,0	0,0	11389,2	13513,7
10	2,05	62,5	4,44	9045,26	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	4179,5	8021,7

XC=16,50 yc=15,50 Rc=16,22 Fs=1,35



Strato. 1  
 $\rho = 1930 \text{ Kg/m}^3$   
 $\rho_s = 1900 \text{ Kg/m}^3$   
 $F_t = 10^6$   
 $c_{m1} = 0,55 \text{ kg/cm}^2$

Strato. 2  
 $\rho = 2150 \text{ Kg/m}^3$   
 $\rho_s = 2210 \text{ Kg/m}^3$   
 $F_t = 10^6$   
 $c_{m1} = 1,6 \text{ kg/cm}^2$

Quote	0,00	15,00	28,00	45,00
Distanze Parziali	0,00	15,00	13,00	17,00
Distanze Progressive	0,00	0,20	10,00	10,20



## Analisi di stabilità dei pendii con: BISCHOP (breve termine)

Lat./Long.	41,902783/12,496364
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	12,41 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	20,4 m
Ascissa vertice destro superiore xs	22,41 m
Ordinata vertice destro superiore ys	30,4 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0433
Coefficiente azione sismica verticale	0,0217

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,0	0,2
3	28,0	10,0
4	45,0	10,2

### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,8
2	15,0	-1,6
3	28,0	7,5
4	45,0	8,7

### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25

Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	0.15	0.55	19	1930	1990	
2	0.28	1.6	19	2150	2210	

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	3,28
Ascissa centro superficie	18,41 m
Ordinata centro superficie	22,4 m
Raggio superficie	23,37 m

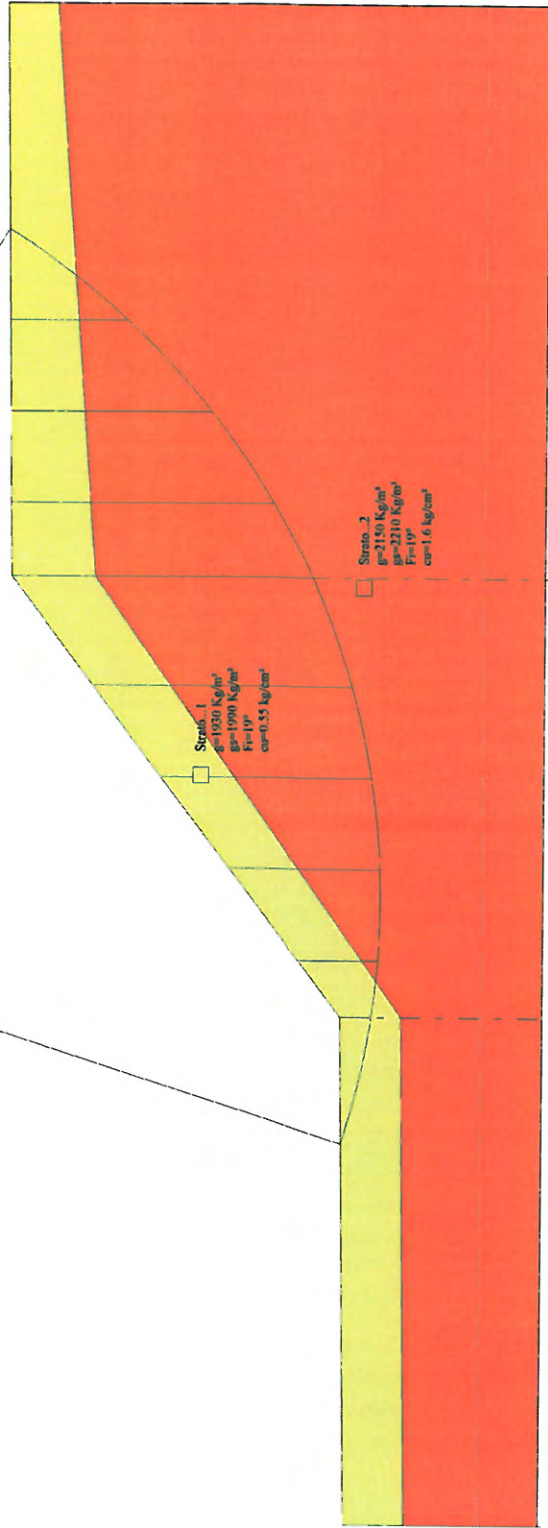
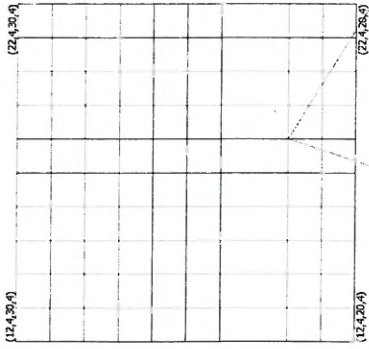
B: Larghezza del conchio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conchio; Li: Lunghezza della base del conchio; Wi: Peso del conchio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 18,411 \quad y_c = 22,40 \quad R_c = 23,374 \quad F_s = 3,284$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3,75	-13,1	3,85	4055,35	175,6	88,0	0,55	0,0	0,0	4075,1	-749,3
2	1,66	-6,3	1,67	5473,58	237,01	118,78	0,55	0,0	0,0	5584,3	-369,3
3	2,71	-1,0	2,71	19407,59	840,35	421,14	1,6	0,0	0,0	19840,2	508,7
4	2,71	5,7	2,72	30850,02	1335,81	669,45	1,6	0,0	0,0	31233,1	4378,5
5	2,71	12,4	2,77	40386,62	1748,74	876,39	1,6	0,0	0,0	39924,5	10382,1
6	3,22	20,0	3,43	57834,07	2504,22	1255,0	1,6	0,0	0,0	54665,6	22141,9
7	2,19	27,2	2,46	39417,13	1706,76	855,35	1,6	0,0	0,0	35027,5	19555,0
8	2,71	34,3	3,27	40374,15	1748,2	876,12	1,6	0,0	0,0	33108,4	24174,0
9	2,71	42,8	3,69	27842,09	1205,56	604,17	1,6	0,0	0,0	20053,2	19801,2
10	2,71	52,8	4,48	10464,47	453,11	227,08	0,55	0,0	0,0	6100,8	8610,9



XC=18,41 YC=22,40 RC=23,37 Fs=3,28



Quote	0,00	15,00	10,00	45,00
Distanze Parziali	0,00	15,00	13,00	17,00
Distanze Progressive	0,00	15,00	28,00	45,00

## Analisi di stabilità dei pendii con: BISCHOP (lungo termine)

Lat./Long.	41,902783/12,496364
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-2,04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	17,6 m
Ascissa vertice destro superiore xs	7,96 m
Ordinata vertice destro superiore ys	27,6 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,0	0,2
3	28,0	10,0
4	45,0	10,2

### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,8
2	15,0	-1,6
3	28,0	7,5
4	45,0	8,7

### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No



**Stratigrafia**

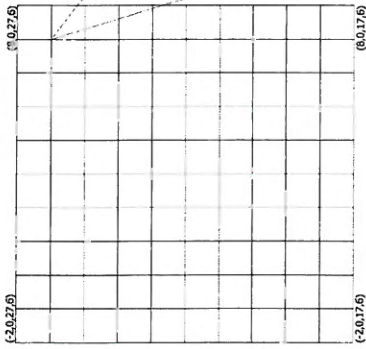
Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	0.15	0.55	19	1930	1990	
2	0.28	1.6	19	2150	2210	

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

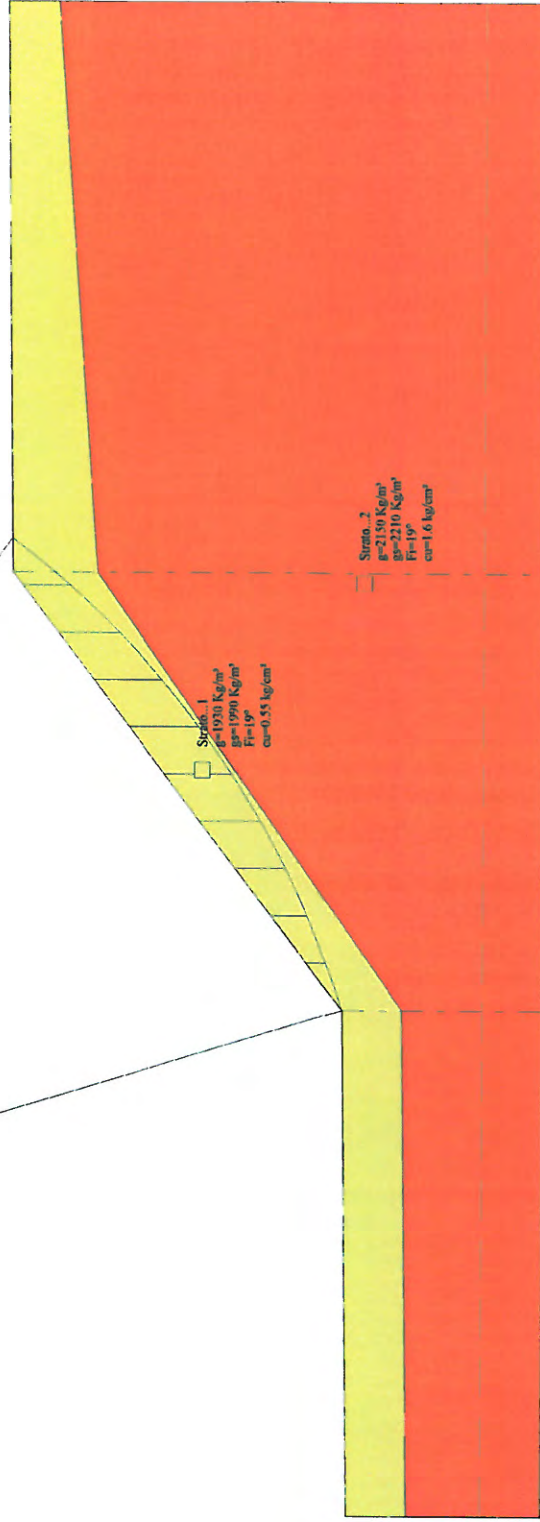
Fs minimo individuato	1,48
Ascissa centro superficie	6,96 m
Ordinata centro superficie	26,6 m
Raggio superficie	27,6 m

$$x_c = 6,961 \quad y_c = 26,605 \quad R_c = 27,601 \quad F_s = 1,483$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,4	18,5	1,48	824,41	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	782,0	261,1
2	1,4	21,6	1,51	2302,31	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	2141,1	846,3
3	1,4	24,7	1,54	3540,47	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	3215,7	1481,3
4	1,4	28,0	1,59	4521,22	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	3992,6	2121,4
5	1,4	31,3	1,64	5221,82	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	4460,2	2715,5
6	1,4	34,8	1,71	5612,69	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	4608,3	3204,1
7	1,4	38,4	1,79	5654,67	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	4429,0	3515,5
8	1,4	42,3	1,89	5294,44	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	3918,1	3560,8
9	1,4	46,3	2,03	4456,77	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	3076,9	3224,2
10	1,4	50,7	2,22	2393,39	0,0	0,0	0,15	19,0	0,0	1514,4	1853,4



XC=6,96 YC=26,60 RC=27,60 Fs=1,48



Strato. 1  
 sp=1930 Kg/m<sup>3</sup>  
 gp=1990 Kg/m<sup>3</sup>  
 Fm=19°  
 cm=0,55 kg/cm<sup>2</sup>

Strato. 2  
 sp=2150 Kg/m<sup>3</sup>  
 gp=2210 Kg/m<sup>3</sup>  
 Fm=19°  
 cm=1,6 kg/cm<sup>2</sup>

Quote	0,00	15,00	28,00	45,00
Distanze Parziali	0,00	15,00	13,00	17,00
Distanze Progressive	0,00	15,00	28,00	45,00



## Analisi di stabilità dei pendii con: BISCHOP (breve termine)

Lat./Long.	41,902783/12,496364
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-2,04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	17,6 m
Ascissa vertice destro superiore xs	7,96 m
Ordinata vertice destro superiore ys	27,6 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0433
Coefficiente azione sismica verticale	0,0217

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,0	0,2
3	28,0	10,0
4	45,0	10,2

### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,8
2	15,0	-1,6
3	28,0	7,5
4	45,0	8,7

### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25

Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	0.15	0.55	19	1930	1990	
2	0.28	1.6	19	2150	2210	

**Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]**

Fs minimo individuato	3,49
Ascissa centro superficie	6,96 m
Ordinata centro superficie	26,6 m
Raggio superficie	27,6 m

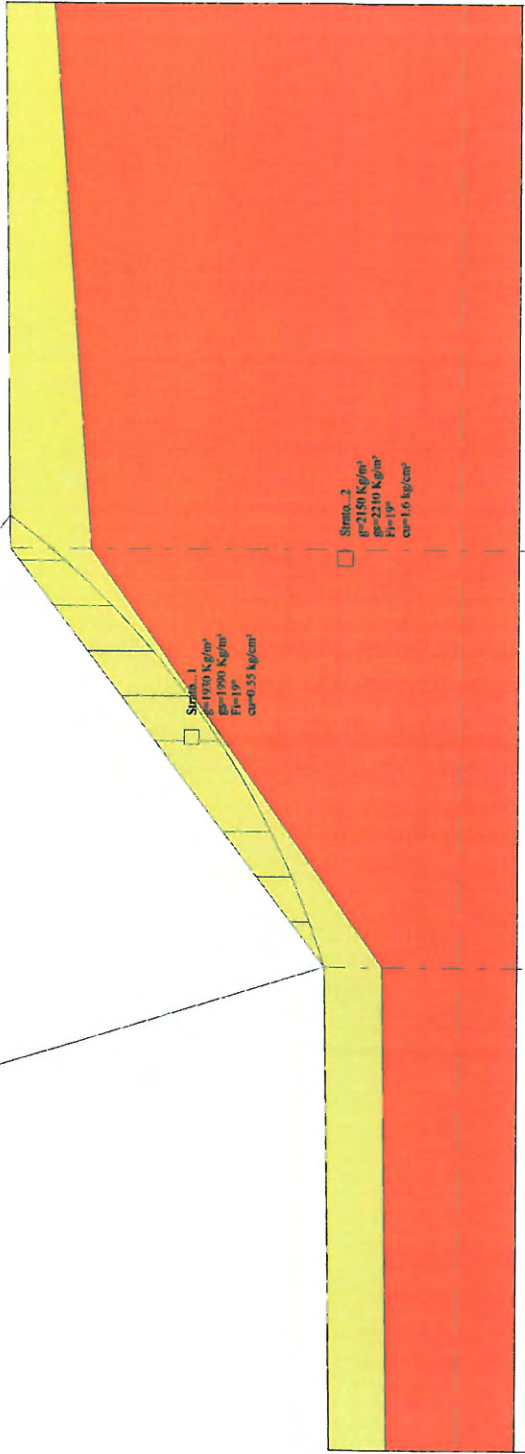
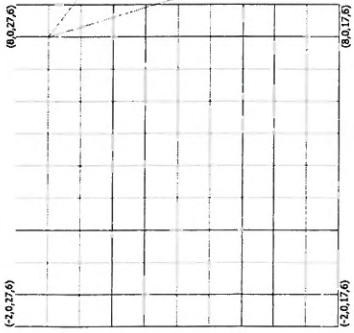
B: Larghezza del conchio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conchio; Li: Lunghezza della base del conchio; Wi: Peso del conchio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$xc = 6,961 \quad yc = 26,605 \quad Rc = 27,601 \quad Fs=3,489$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1,4	18,5	1,48	850,04	36,81	18,45	0,55	0,0	0,0	812,1	304,2
2	1,4	21,6	1,51	2373,89	102,79	51,51	0,55	0,0	0,0	2217,8	968,2
3	1,4	24,7	1,54	3650,54	158,07	79,22	0,55	0,0	0,0	3321,5	1670,9
4	1,4	28,0	1,59	4661,78	201,85	101,16	0,55	0,0	0,0	4111,4	2365,6
5	1,4	31,3	1,64	5384,15	233,13	116,84	0,55	0,0	0,0	4577,4	2999,1
6	1,4	34,8	1,71	5787,18	250,59	125,58	0,55	0,0	0,0	4711,6	3509,4
7	1,4	38,4	1,79	5830,46	252,46	126,52	0,55	0,0	0,0	4508,9	3822,6
8	1,4	42,3	1,89	5459,03	236,38	118,46	0,55	0,0	0,0	3968,6	3846,5
9	1,4	46,3	2,03	4595,33	198,98	99,72	0,55	0,0	0,0	3097,4	3461,8
10	1,4	50,7	2,22	2467,79	106,86	53,55	0,55	0,0	0,0	1512,6	1978,6



XC=6,96 yC=26,60 Rc=27,60 Fs=3,49



Quote	0,00	15,00	28,00	45,00
Distanze Parziali	0,00	0,20	13,00	17,00
Distanze Progressive	0,00	0,20	13,00	10,20

## **-5- CONCLUSIONI**

L'indagine geomorfologica eseguita per la verifica della stabilità dei vecchi fronti di scavo della cava di argilla in località Sant'Ermete ha permesso di mettere in evidenza buone caratteristiche della stabilità dei versanti oggetto di attività estrattiva fino a qualche decennio fa da parte della fornace di laterizi.

Il terreno attualmente, facente parte del vecchio piano di coltivazione, appare ben saldo, contraddistinto da in rimboschimento naturale anche con essenze vegetative di alto fusto che sicuramente hanno contribuito a rendere stabili le scarpate.

Tale stabilità è stata verificata con analisi specifiche che hanno messo in mostra fattori di sicurezza ben al di sopra dei minimi consentiti per normativa.

Il PAE adottato con delibera C.C. n°42 del 30/07/2002 nella tavola relativa alla sistemazione finale, individua la realizzazione di una gradonatura per addolcire la scarpata (zona di escavazione).

Come precedentemente accennato, i versanti verificati nella condizione attuale (assenza di gradonatura) appaiono stabili e ben consolidati anche da un impianto vegetazionale imponente che sicuramente contribuisce alla stabilità globale.

Sarebbe un grave errore andare a modificare tale situazione che necessariamente andrebbe a smantellare ciò che la natura ha sicuramente "consolidato".

Si prende atto quindi della stabilità dell'area nel suo complesso relativamente ai vecchi fronti di scavo.

Rimini agosto 2018

Dott. Geol. Guglielmo Vannoni

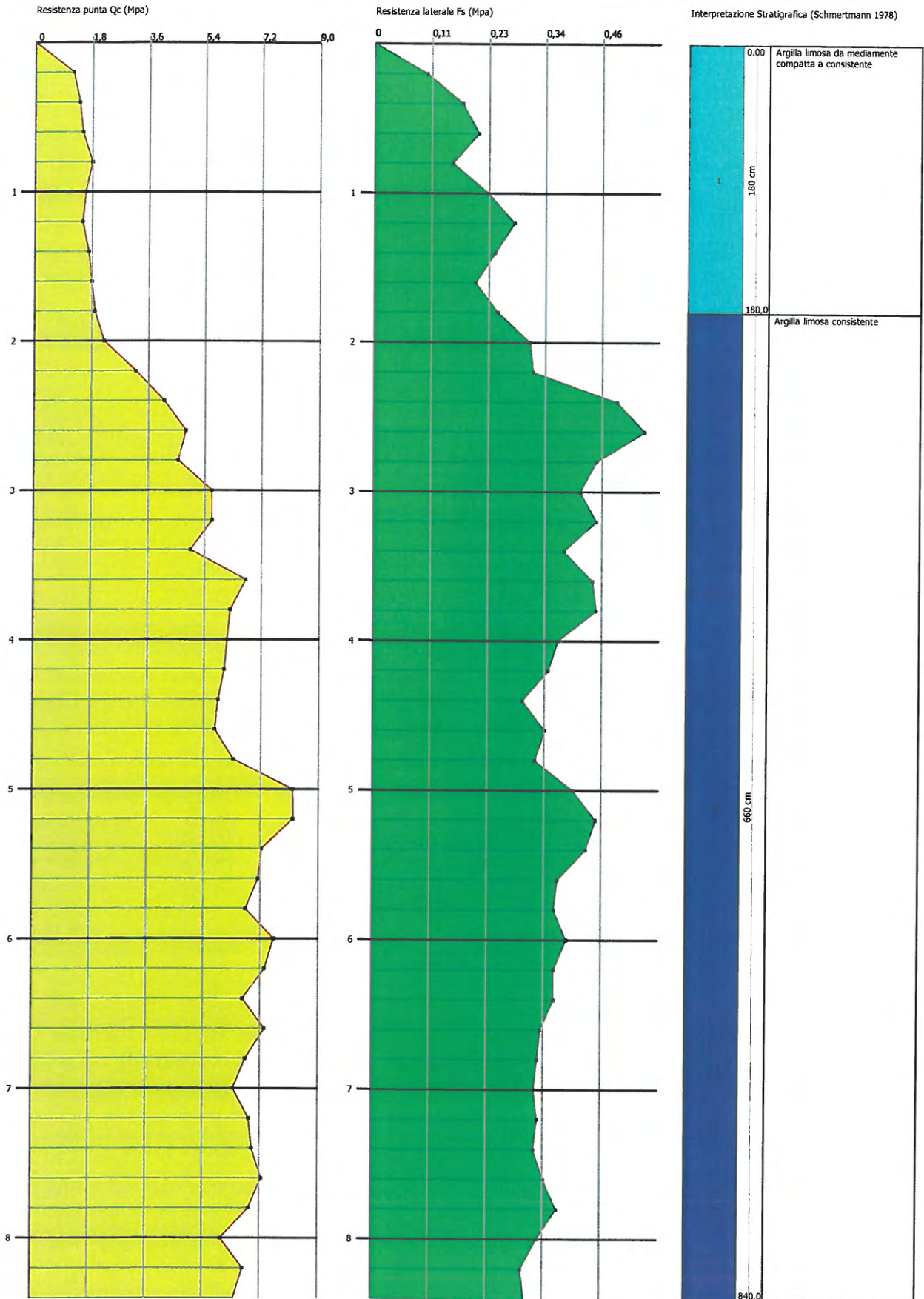


ALL. 1

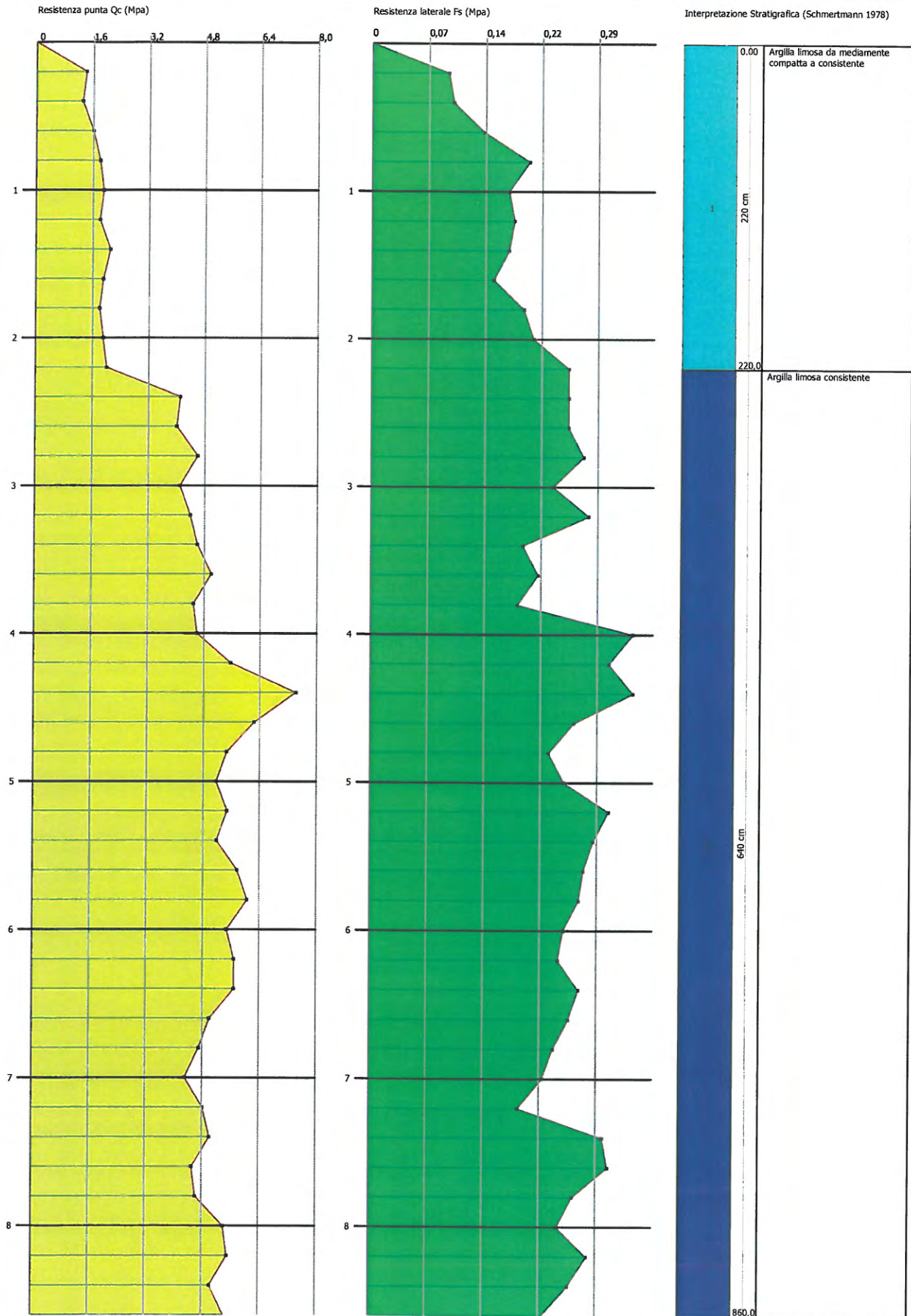
INDAGINI IN SITO

E

SEZIONE STRATIGRAFICA





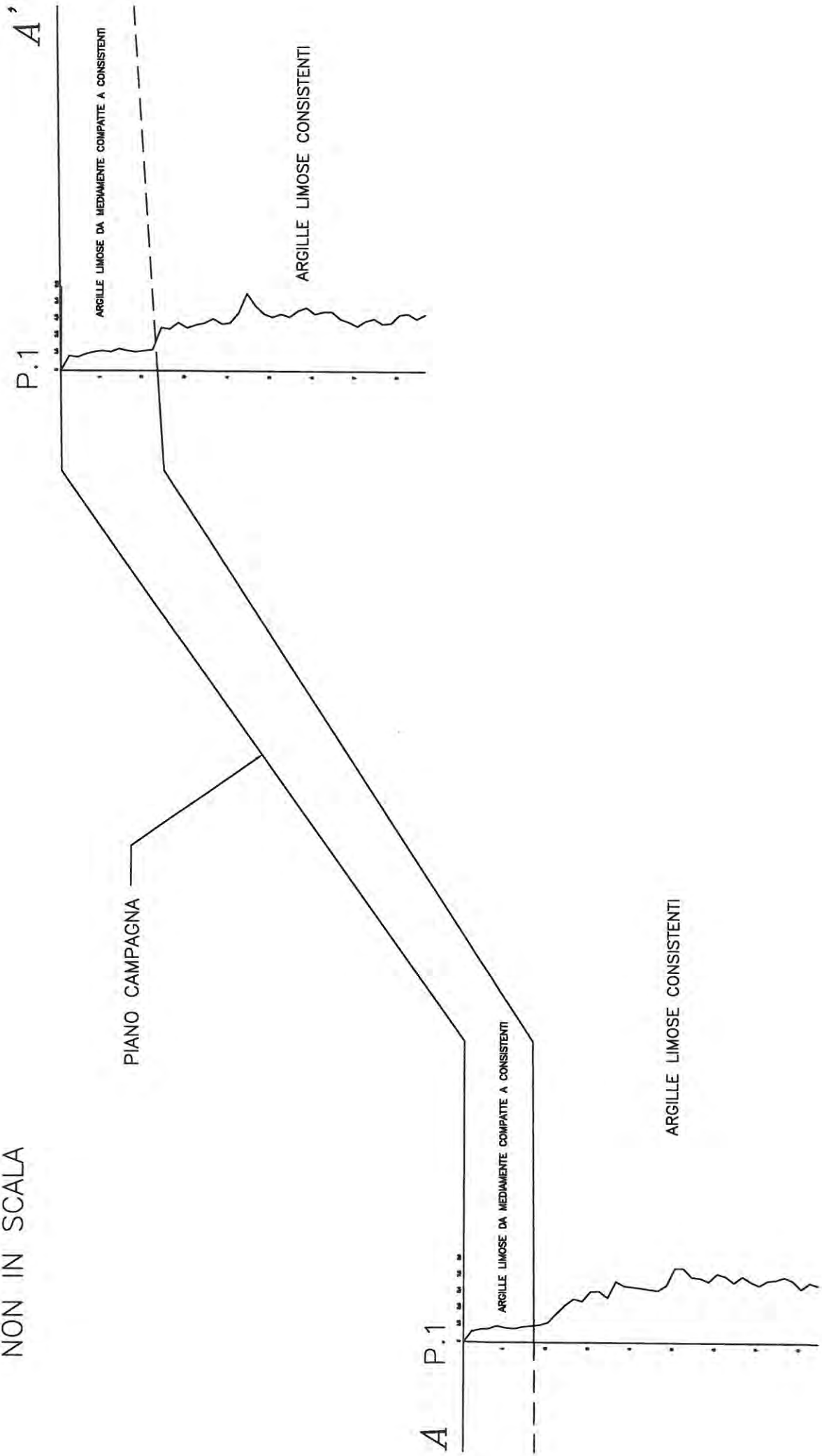


# SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA A - A'

SCALA L = 1 : 100

SCALA H = 1 : 100

NON IN SCALA





ALL. 2

PROVA SISMICA HVSR

**INDAGINE GEOFISICA**

**SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA**  
**HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)**

*Ubicazione:* Via Casale, Sant'Ermete, Santarcangelo (RN)

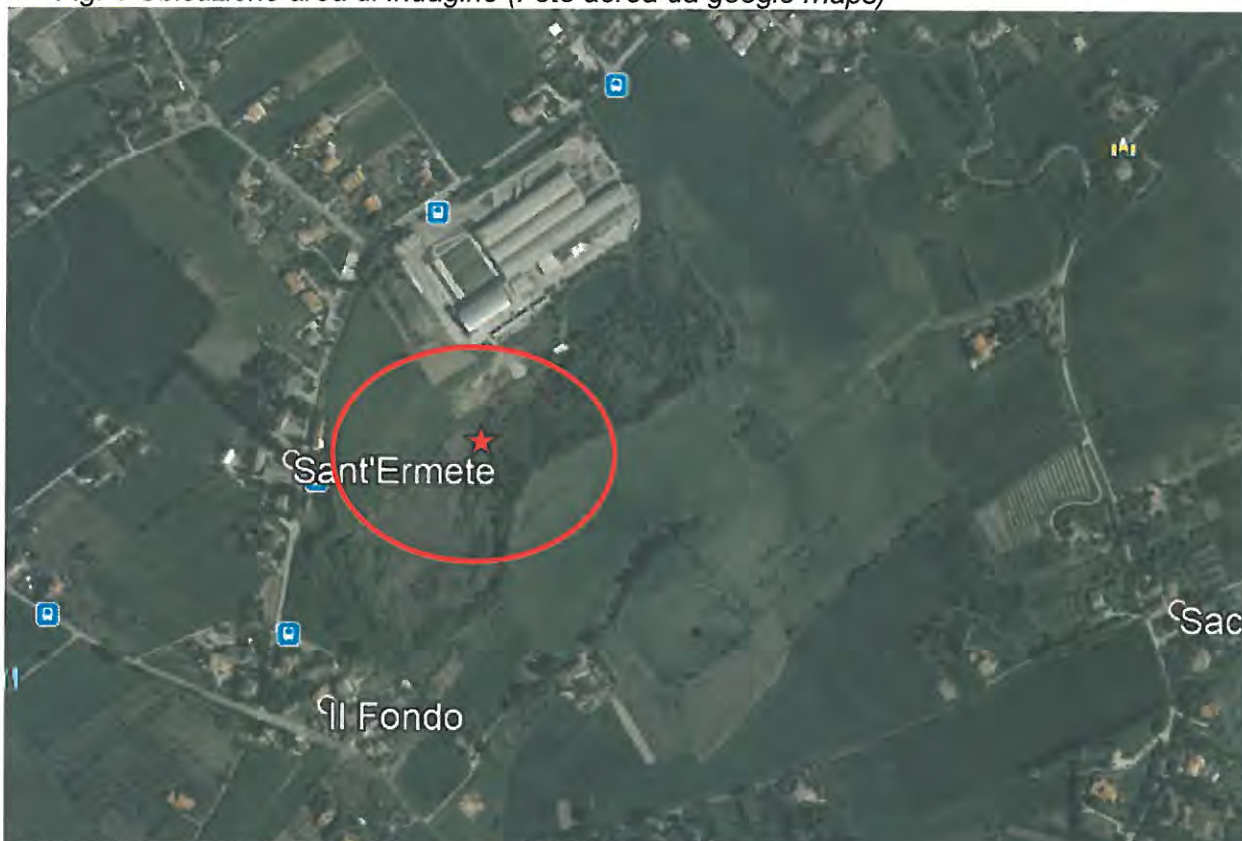
*Rimini Agosto 2018*



### 1 – Premessa

Si è eseguita il giorno 06 agosto 2018, un'indagine geofisica per la determinazione del parametro Vs30, in Via casale in località Sant'Ermete, nel Comune di Santarcangelo (RN).

Fig. 1 Ubicazione area di indagine (Foto aerea da google maps)



### Cenni sul metodo HVSR

Il metodo si basa sul rilievo delle componenti orizzontali (H) e verticali (V) del moto delle onde di superficie del *rumore sismico ambientale*. Il rumore ambientale, cioè l'insieme delle piccole vibrazioni che percuotono il suolo, è presente permanentemente in ogni sito della superficie terrestre. La sua origine ha cause naturali, ad esempio legata all'azione delle onde oceaniche, o artificiali (fra le più comuni cause il traffico veicolare o le attività industriali). Tali sollecitazioni generano onde di superficie (onde di Rayleigh) che sono di bassa energia ed hanno ampiezze che vanno da un centesimo ad un decimillesimo di millimetro ( $10^{-2}$ - $10^{-4}$  mm); si parla genericamente di microsismica qualora la loro frequenza sia inferiore a 0.5 Hz e di microtremore (che è primariamente di origine antropica) in caso contrario.

Il rumore sismico è utilizzabile per ottenere informazioni sul sottosuolo, in quanto la propagazione delle onde risponde alle leggi fisiche sulla risonanza; tale fenomeno è indotto anche dalla stratigrafia del terreno. Lo studio del rumore sismico, in termini dei rapporti spettrali H/V, può rispondere quindi alle necessità di indagine del sottosuolo consentendo, attraverso l'utilizzo di strumenti di facile impiego, relativamente economici, e di appropriate metodologie (Nakamura 1989), di ottenere informazioni sulla stratigrafia o sulla propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo (velocità delle onde di taglio Vs).

Il metodo di Nakamura (1989) si basa sul rapporto degli spettri di Fourier della componente del rumore sul piano orizzontale (H) e della componente sul piano verticale (V) (fig.3). Il rapporto fra tali componenti varia in funzione della frequenza, massimizzandosi in corrispondenza delle frequenze di risonanza determinate dalle caratteristiche del sistema bedrock-copertura.

Il principio su cui si fonda il metodo è relativamente semplice: in un sistema 2d, con suolo rigido e copertura di spessore h, la frequenza caratteristica f vale  $f = Vs/(4h)$  dove Vs è la velocità delle onde di taglio. Tale equazione deriva dal fatto che un'onda che si propaga in uno strato superficiale viene riflessa dall'interfaccia con lo strato sottostante, entrando in interferenza costruttiva con le onde incidenti e sommandosi ad esse qualora la loro lunghezza d'onda ( $\lambda$ ) sia quattro volte lo spessore dello strato superficiale ( $\lambda = 4h$ ).



L'esito della prima elaborazione delle registrazioni del rumore sismico (rapporto fra gli spettri di Fourier), è il grafico del rapporto H/V in funzione della frequenza, in cui le oscillazioni (picchi) di H/V in termini di ampiezza e frequenza dipendono dalla stratigrafia e dalla velocità delle onde di taglio negli strati del sottosuolo. In altri termini, l'andamento del grafico, è funzione dallo spessore degli strati e dall'entità del contrasto di impedenza sismica fra di essi (l'impedenza sismica è il prodotto fra la velocità di propagazione delle onde s e la densità del mezzo).

In estrema sintesi la posizione ed il valore di un picco H/V dipende dalla profondità (h) del contrasto di impedenza che lo ha indotto, e dal valore della velocità delle onde sismiche di taglio (Vs) nei due strati. E' ovvio quindi che per la corretta elaborazione dei dati occorre fissare uno di questi ultimi due parametri per ricavare l'altro; nota la profondità dello strato si ricava la velocità o vice versa.

Nei casi reali, anche quelli in cui la stratigrafia non può essere ricondotta ad un sistema elementare bedrock-copertura, è sufficiente la conoscenza della Vs del primo strato di sottosuolo o l'identificazione della profondità del primo contrasto di impedenza sismica, per la determinazione di spessori e velocità Vs dei successivi orizzonti litologici e/o sismici.

#### Lo strumento

La misura di microtremore ambientale è stata effettuata per mezzo di un tromometro digitale "TROMINO<sup>®</sup>" (brevetto internazionale della Micromed SpA) (fig.2). Lo strumento è estremamente compatto e (10x14x8 cm) e leggero (1.1 kg) e consente la misura di microtremore nel range di frequenza compreso fra 0.1 e 200 Hz

Lo strumento è dotato di tre sensori velocimetrici elettrodinamici ortogonali ad alta risoluzione, i quali trasmettono il segnale ad un sistema di acquisizione digitale a basso rumore. L'ancoraggio al suolo avviene tramite l'infissione di appositi piedini; l'orizzontalità è controllata per mezzo di una bolla sferica.

Su memoria interna (1Gb) vengono salvati in un unico file i dati rilevati in automatico; si tratta delle velocità misurate secondo le direzioni ortogonali Est-Ovest, Nord-Sud (dello strumento) e sulla verticale.

Fig. 2 Tromino



#### Il software

Il trasferimento dati dallo strumento al pc, avviene successivamente all'acquisizione per mezzo di un cavo usb, grazie al software "Grilla" di cui si è già accennato. Questo consente l'archiviazione ed il trattamento dei dati. I dati, fra l'altro, possono essere eventualmente "ripuliti" per la presenza di tracce disturbate, filtrati in funzione della loro dispersione espressa in termini di deviazione standard. E' possibile inoltre imporre un "lisciamento" (smoothing) alle curve per smorzarne le spigolosità, imporre l'ampiezza delle finestre temporali di analisi in funzione della frequenza minima di interesse e decidere l'intervallo di analisi in frequenza. Grazie a queste operazioni preliminari è possibile la corretta interpretazione della curva sperimentale H/V generata da "Grilla" (fig.3) e quindi l'elaborazione delle curve H/V di sintesi.

Il fulcro del metodo è la definizione di un "modello sismico" del sottosuolo, espresso in termini di velocità delle onde di taglio Vs, spessori, peso specifico e rapporti di Poisson. Il modello di sintesi deve essere coerente con la stratigrafia e le informazioni geotecniche e tale da generare una curva H/V congruente alla curva H/V rilevata (fig.6).

Grilla esegue inoltre un controllo di qualità sui dati e sulla loro elaborazione sulla base dei criteri dettati dal Progetto SESAME (Site EffectS Assessment using Ambient Excitations 2005) nelle Linee Guida 2005 ([http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/Papers/HV\\_User\\_Guidelines.pdf](http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/Papers/HV_User_Guidelines.pdf)). Gli esiti di questo controllo sono riassunti risultati



---

nella tabella che chiude l'elaborazione. I primi tre criteri riguardano l'ampiezza della misura e il numero delle finestre di analisi necessarie per avere una affidabile curva HVSR e devono essere tutti soddisfatti. La qualità e rappresentatività del picco analizzato è ritenuta soddisfacente se dei successivi sei criteri esaminati almeno cinque sono positivi.

*Grilla* genera grafici ed immagini che possono essere brevemente illustrate nel modo seguente:

Il grafico di figura 2 descrive l'andamento del rapporto fra le componenti orizzontali e verticali del moto in funzione della frequenza.

Il grafico di figura 4, "H/V SERIE TEMPORALE", rappresenta il valore del rapporto H/V con diverse sfumature di colore, in funzione della frequenza; il rapporto è calcolato per finestre di acquisizione della durata di 12 secondi. L'immagine permette di individuare sommariamente se sono presenti finestre anomale, disturbate, e quindi eventualmente di escluderle dall'analisi (eventuali fasce oscurate in nero).

Il grafico "DIREZIONALITA' H/V" rappresenta la proiezione del HV lungo le diverse direzioni, da 0° a 180° in senso orario, dove 0° rappresenta la direzione del Nord (convenzionalmente asse longitudinale dello strumento); ovviamente da 180° a 360° i risultati sono simmetrici. Questo permette di rilevare se il valore HV è influenzato da una delle due componenti orizzontali e quindi può indicare eventuali anisotropie del sottosuolo o sorgenti localizzate di rumore (ad esempio il tremore originato da una sorgente puntiforme darebbe luogo ad una chiazza di colore marcato con un azimuth piuttosto definito).

Il grafico di figura 4, SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI mostra l'andamento delle singole componenti (N-S; E-O; Verticale). L'analisi dei tracciati, il confronto con lo spettro H/V, consente la corretta interpretazione del profilo sperimentale H/V riportato in figura 6.

#### Elaborazione HVSR

L'indagine consta di un rilievo della durata di 20 minuti.

La stratigrafia è studiata sulla base delle prove penetrometriche eseguite sul lotto in esame. <si assiste ad un progressivo irrigidimento dei suoli che hanno discrete caratteristiche geotecniche. Dal rilievo eseguito non sono evidenti forti contrasti di impedenza sismica

Per quanto riguarda i criteri di qualità dettati dalle Linee Guida 2005 SESAME (Tab.2), risultano soddisfatti quelli relativi all'affidabilità della curva H/V e disattesi alcuni di quelli relativi alla chiarezza del picco. Ciò è dovuto fondamentalmente alla mancanza di decisi contrasti di impedenza sismica che si riflette in un picco di amplificazione  $A_0$  di modesta entità ( $A_0 < 2$ ), quindi nella scarsa delineazione del picco stesso, manca nell'intorno  $f_0 - f_0/4$  un punto in cui H/V sia inferiore a  $A_0/2$ , ed infine, anche la deviazione standard attorno alla frequenza di picco risulta leggermente eccessiva rispetto ai parametri SESAME.

Gli esiti delle elaborazioni eseguite, restituiscono valori di Vs30 (calcolato dal pc) pari a 313 m/s.

**VERGIANO VIA MONTEFIORINO, CPT1 0001**

Strumento: TRZ-0129/01-10

Formato dati: 16 byte

Inizio registrazione: 06/08/18 19:33:22

Fine registrazione: 06/08/18 19:53:22

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00".

Analyzed 92% trace (automatic window selection)

Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10 %

Fig. 3 RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE – CONFRONTO-

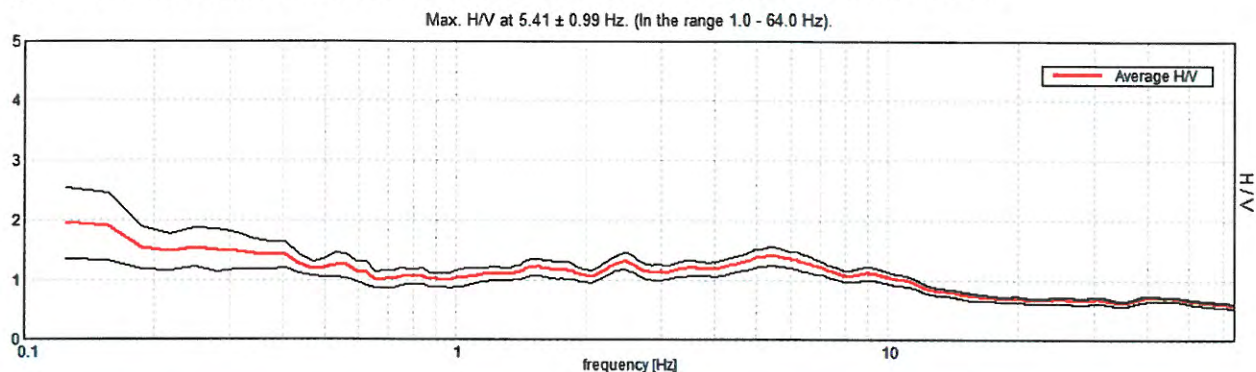


Fig. 4 SERIE TEMPORALE H/V

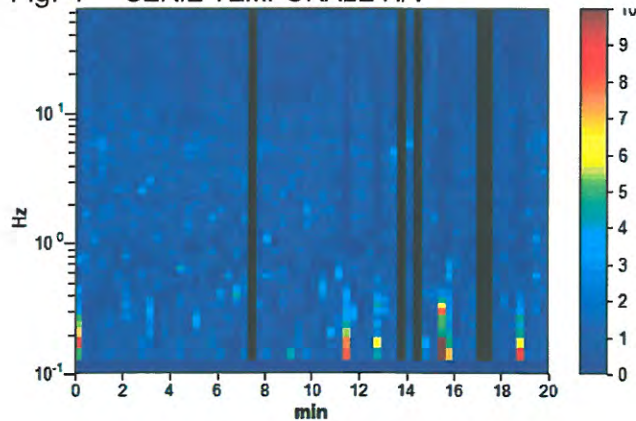


Fig. 5 DIREZIONALITA' H/V

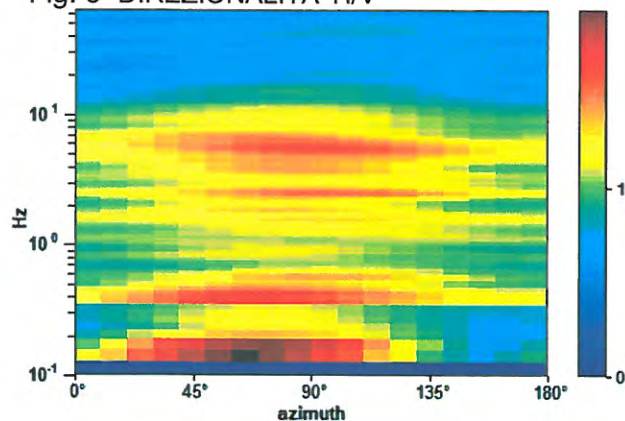


Fig. 6 SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

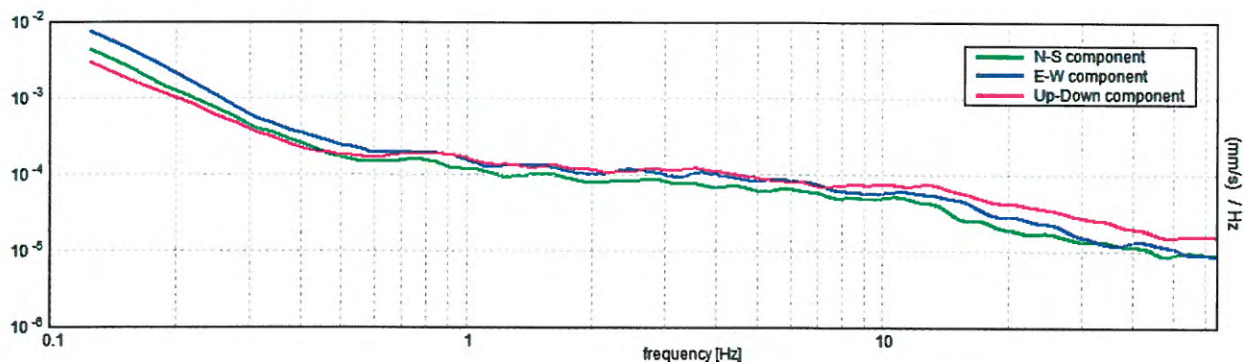
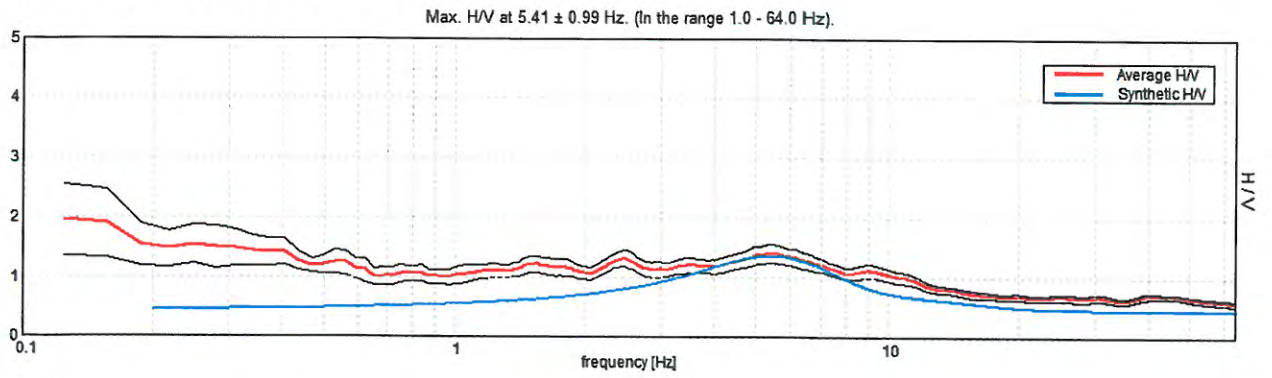




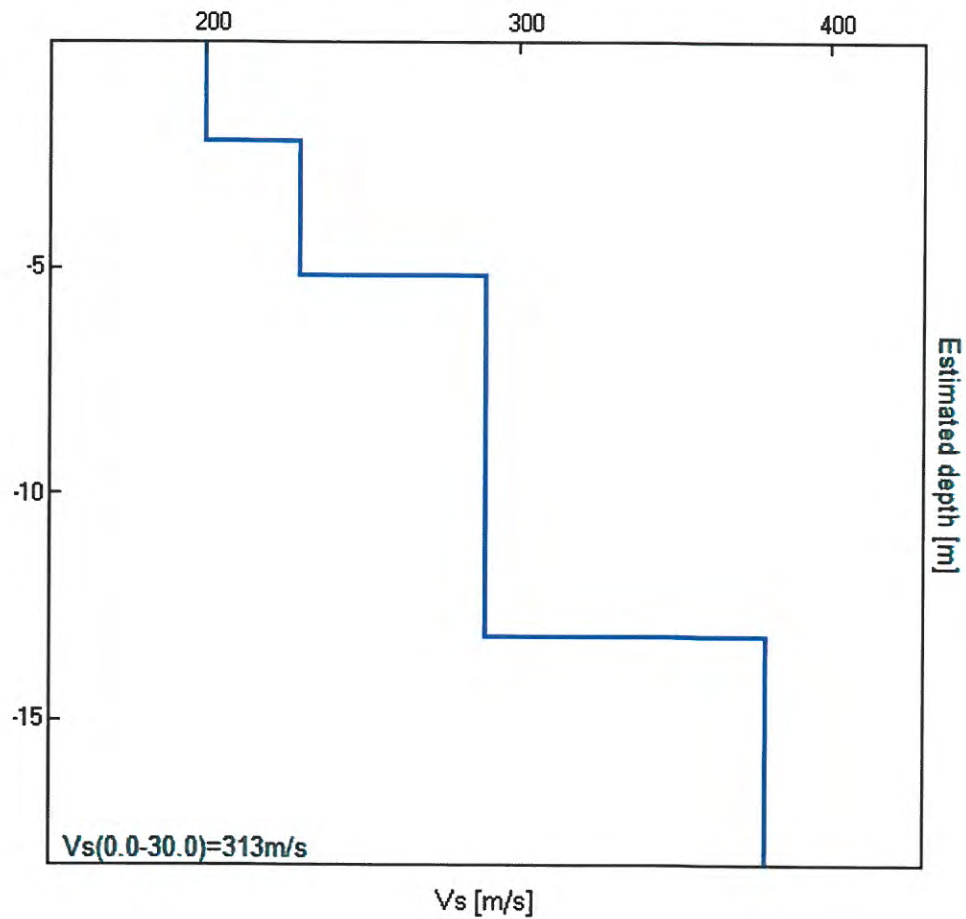
Fig. 7 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Tab.1

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	200
5.20	3.00	230
13.20	8.00	290
inf.	inf.	380

Vs(0.0-30.0)=313 m/s



Criteri di qualità secondo le linee guida SESAME, 2005.

**Max. H/V at 5.41 ± 0.99 Hz (in the range 1.0 - 64.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	5.41 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	5946.9 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 260 times	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	17.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.40 > 2		NO
$f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.18278  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.98818 < 0.27031$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1587 < 1.58$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per  $\sigma_f$  e  $\sigma_A(f_0)$

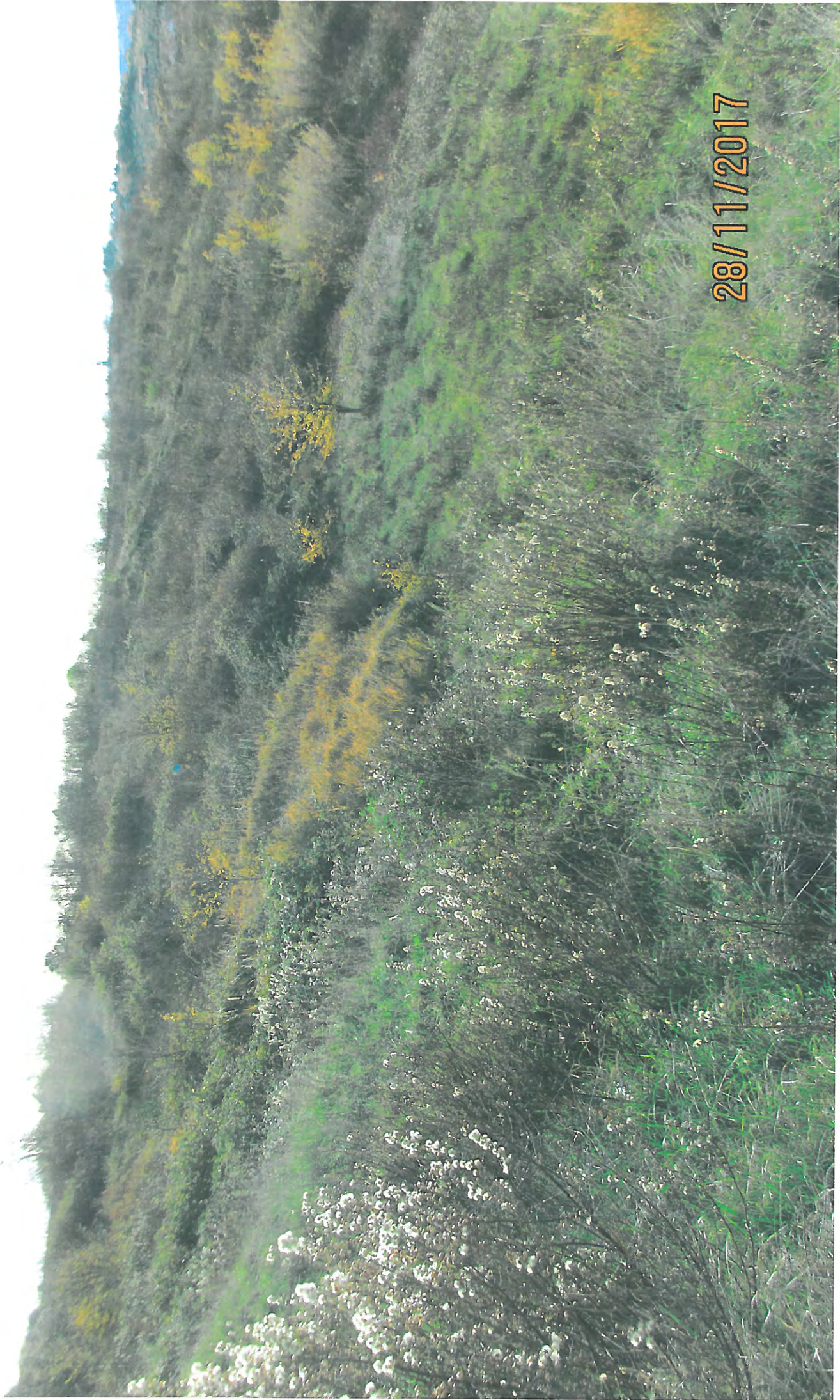
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



ALL. 3

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





28/11/2017





28/11/2017





28/11/2017





28/11/2017



28/11/2017





# PAE

## Piano delle Attività Estrattive

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

**Allegato 4**

***Relazione integrativa giugno 2003***

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA

Provincia di Rimini

**P. A. E.**

**PIANO COMUNALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE**  
Legge Regionale 18 luglio 1991, n. 17

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

**PROGETTISTI**

Dott. Arch. Sandro Volta  
Dott. geol. Maurizio Zaghini

**COLLABORAZIONI**

Dott. geol. Daniele Bronzetti per la cartografia  
Dott. geol. Fabio Vannoni per le indagini in situ

11 NOV. 2003





## 1) PREMESSA

Così come richiestoci dal Servizio Tecnico del Bacino Conca-Marecchia siamo a fornire più dettagliate indicazioni circa la stabilità dei pendii indicati nelle sezioni di progetto delle aree oggetto di escavazione.

Il riferimento è alle due aree con residui di materiale (Cave di ghiaia G.4 e G5) poste sui terrazzi di 4° ordine del Fiume Marecchia in località S. Martino dei Molini e alla cava di argilla (Cava A.2) posta in località S. Ermete.

Nello studio del giugno 2002, che costituisce adeguamento del PAE Comunale al PIAE Provinciale, erano stati forniti tutti gli elementi cartografici relativi sia alle cave con residui di materiale che delle aree sottoposte in passato ad attività estrattiva e nella Relazione Illustrativa erano stati specificati le previsioni estrattive relativamente alle cave con residui di materiale. Nelle N.T.A. all'art. 1, comma 4, veniva specificato come la cartografia annessa al PAE sia da ritenersi prescrittiva. Tuttavia nella redazione dei progetti a scala maggiore e nella realizzazione delle opere sono ammesse modifiche che non incidano sulle finalità e sui criteri di impostazione progettuale del P.A.E.: spetta comunque al Comune la valutazione del rispetto delle prescrizioni degli elementi cartografici.

Per quanto riguarda la stabilità delle scarpate di abbandono delle cave di ghiaia ci si era attenuti a quanto indicato nei P.I.A.E. (Titolo III – Prescrizioni particolari per nuovi poli e siti estrattivi); in particolare nell'art. 16 (Cave di ghiaia e argilla in pianura) viene chiarito che l'attività estrattiva, vista la profondità massima ammissibile di 10 metri rispetto al piano di campagna, potrà procedere a fronte unico con scarpata finale non superiore a 35°.

Per quanto riguarda le cave di argilla in collina l'art. 17 delle stesse norme prevede che *il progetto di coltivazione debba contenere le necessarie indagini di dettaglio finalizzate alla conoscenza dei parametri geologici e geotecnica per le verifiche di stabilità del pendio e per la progettazione dei profili di scavo e di abbandono nelle migliori condizioni di stabilità.*

*La coltivazione della cava dovrà essere condotta partendo dall'alto verso il basso (per fette orizzontali discendenti quando possibile, al fine di eliminare o limitare i problemi di instabilità e ridurre gli effetti paesaggistici, o con coltivazioni a gradoni, con fronti di altezza limitata a 5 metri) e con l'inclinazione derivante dalle condizioni di stabilità e dalla destinazione finale dell'area. In ogni caso non sono consentite pendenze superiori a 25°.*

*In fase di coltivazione, al piede delle singole scarpate si dovranno prevedere fossi di scolo delle acque affinché queste non dilavino verso il basso, innescando condizioni di instabilità.*

*Nei progetti di coltivazione dovranno essere riportate le opere di drenaggio delle acque.*

A queste indicazioni ci si attenuti nella elaborazione della cartografia allegata al PAE.

In particolare per quanto riguarda le escavazioni di ghiaia la profondità massima prevista per la cava G4 è di 6,5 metri (in modo da mantenere un franco di 1,5 m al di sopra della falda, vedi Tav. 3/b); la pendenza finale del fronte di scavo è di 35°.

Per quanto riguarda la cava G.5 nelle due aree ove sono previste le escavazioni le profondità massime previste sono di 4,0 m per l'area prossima agli impianti di lavorazione e di 5,0 m per l'area posta tra l'attuale vasca di decantazione e la strada vicinale Palada, sempre per mantenere un franco di 1,5 m dalla falda freatica. Anche in questo caso la pendenza finale dei fronti di scavo è di 35°.

Per quanto riguarda la cava di argilla posta in località S. Ermete (siglata A.2) la tav. 9/b (sezione stato di progetto) evidenzia come l'attività estrattiva sia concentrata a cavallo del crinale morfologico e l'escavazione procedere attraverso splateamenti successivi a base suborizzontale i cui fronti di scavo non dovranno superare i 5,0 m previsti dalle NTA del PIAE che sono state fatte proprie dal PAE in oggetto: la una profondità massima è di circa 7,0 metri nella sola zona di crinale per decrescere gradualmente lungo i fianchi.

I versanti laterali, che non presentano alcun problema di stabilità come precisato al paragrafo successivo, verranno raddolciti a fine cavatura dagli attuali 8°-11° a 5°-7°.

## **2) VERIFICHE DI STABILITA'**

Per quanto riguarda i problemi legati alla stabilità dei siti di cava essa riguarda problematiche a carattere geotecnico per quanto riguarda la stabilità delle scarpate in ghiaia e stabilità di versante per quanto riguarda la cava di argilla di S. Ermete.

Relativamente a quest'ultima va precisato che l'area di cava è stata localizzata tenuto conto della stabilità generale del sito come si evince dalla cartografia geologica regionale (cfr. Carta Inventario del Dissesto RER alla scala 1:25.000 tav. 256 SO Santarcangelo di Romagna) e della cartografia geologica annessa al PRG 1998.

A questo proposito si allega uno stralcio della tav. 2 Carta Geomorfologica e sismotettonica alla scala 1:10.000, in cui si è evidenziata la perimetrazione dell'area di cava prevista. Come si può notare le attività estrattive pregresse si sono concentrate alla base del rilievo collinare esposto verso il fiume Marecchia, determinando, a seguito di superfici di abbandono incompattabili con le proprietà geomeccaniche dei depositi argillosi delle locali instabilità.

La ripresa dell'attività estrattiva, nella zona di crinale morfologico, limitata in quanto volumetria e contenuta nel tempo, trova giustificazione nel recupero ambientale dell'intera area così come evidenziato nella Relazione Illustrativa e nello Studio di Bilancio Ambientale.

### **2.1) Verifiche di stabilità fronti di scavo in ghiaia.**

Sulla base dei sondaggi eseguiti e dei parametri geomeccanici noti in bibliografia si sono svolte verifiche di stabilità dei fronti di scavo in ghiaia facendo uso del metodo di calcolo di Bishop e considerando un'altezza massima di 7,0 m.

Le verifiche eseguite hanno fornito valori del coefficiente di sicurezza pari a 1,7 nel lungo termine.

### **2.2) Verifiche di stabilità versanti di abbandono cava di argilla.**

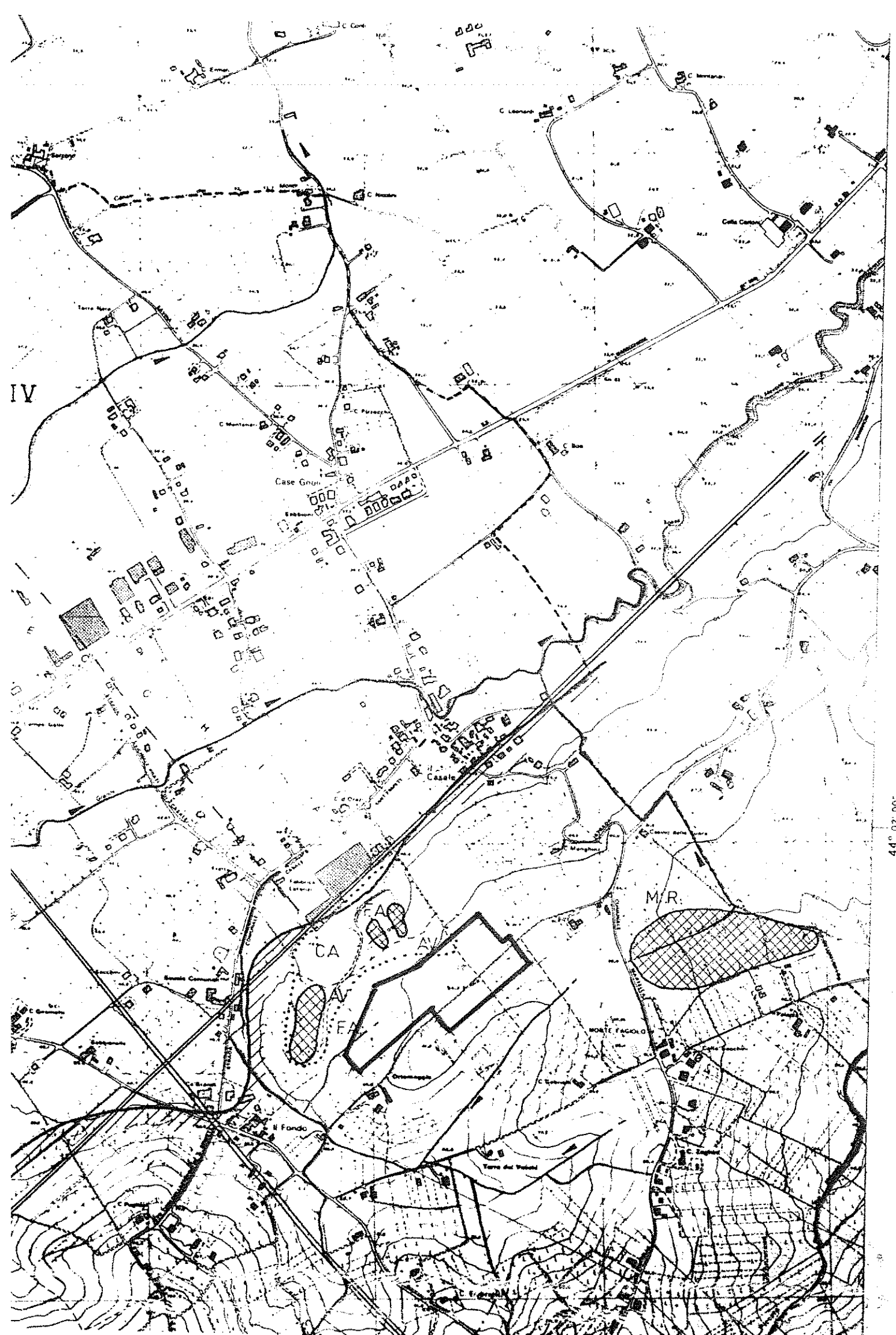
In questo caso si è fatto riferimento a superfici di abbandono prossime a 7° così come evidenziato in Tav. 9/b.



Facendo uso di parametri geomeccanici noti per terreni analoghi (es. cava di argilla di Poggio Berni) ed applicando il metodo di calcolo di Bishop si è ottenuto un valore del coefficiente di sicurezza pari a 3,2 nel lungo termine.

Si allegano alla presente Relazione i relativi tabulati di calcolo.

Rimini 11-novembre-2003.

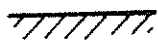

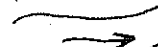


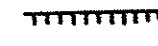


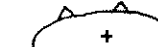



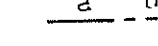

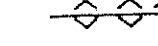
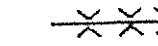

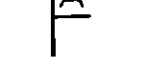





4 880 000

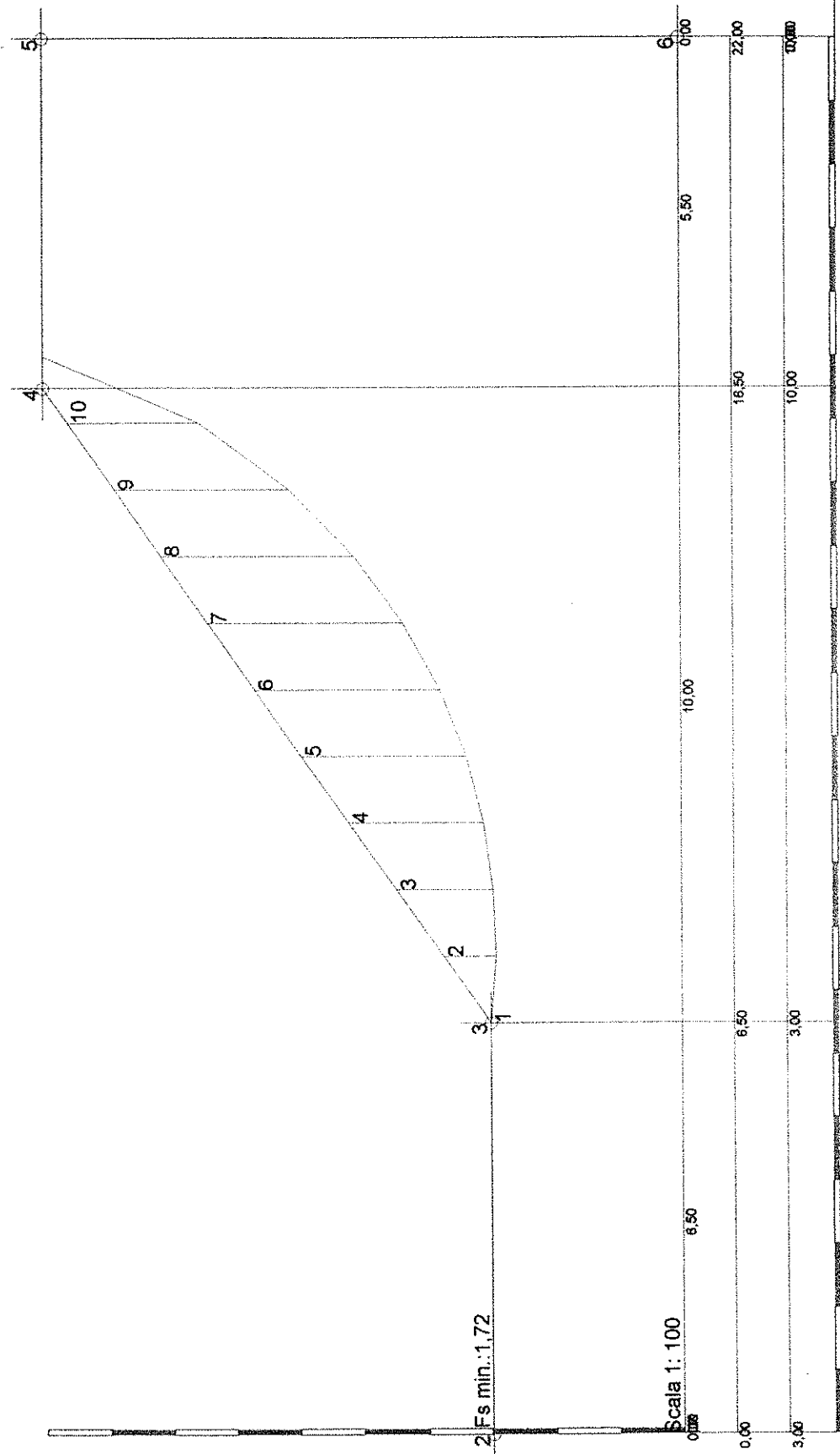
44° 02' 00"



# LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA E MORFOTETTONICA

	limite delle formazioni marine
	reticolo idrografico principale
	alveo in evoluzione
	erosione di sponda
	terrazzo fluviale e ordine attribuito
	scarpata fluviale
	terrazzo morfologico
	delimitazione aree di basso morfologico
	delimitazione aree di alto morfologico
	delimitazione aree scavate (IM=impianti; L=lago; RIT=aree ritombate)
	AV=aree inerbite; CA=cava abbandonata
	RE=area di recente escavazione; CS=camposp
	frane in evoluzione (FR=f.recenti/attive; FA=f. antiche/quiescenti; MR=mov reg
	depositi di versante
	dislocazioni tettoniche (a=certe; b=incerte)
	dislocazioni tettoniche da foto da satellite (Conedera e Ercoli, R.E.R.198
	assi anticlinali
	assi sinclinali
	sovrascorrimenti
	traccia delle sezioni geologiche
	limite di comune
	delimitazione aree a potenziale movimenti di massa (P.I.,1994)
	zone potenzialmente instabili (PTCP, 1999)

SEZIONE TIPO IN GHIAIA CON MATRICE LIMOSO-SABBIOSA





Committente: Comune di Santarcangelo di R.

Località: S. Martino dei Mulini

Data: Novembre 2003

#### PROFILO TOPOGRAFICO DEL VERSANTE

N.	X (m)	Y (m)
01	00,00	00,00
02	00,00	03,00
03	06,50	03,00
04	16,50	10,00
05	22,00	10,00
06	22,00	00,00

#### PROFILO DEGLI STRATI

Profilo strato n. 1

N.	X (m)	Y (m)
01	00,00	00,00
02	00,00	03,00
03	06,50	03,00
04	16,50	10,00
05	22,00	10,00
06	22,00	00,00

Strato n. 1

Descrizione: Ghiaia addensata con matrice limoso-sabbiosa

Densità relativa  $D_r(\%)$ : 75

Angolo d'attrito  $\Phi(\circ)$ : 38

Gamma sopra falda (kg/mc): 1950,00

Gamma saturo (kg/mc): 2150,00

Coesione (kg/cm<sup>q</sup>): 0,20

Pressione interstiziale (kg/cm<sup>q</sup>): 0,00

Mod.deformazione (kg/cm<sup>q</sup>): 900,00

#### PARAMETRI GEOMETRICI DELLA SUPERFICIE CRITICA

Conci	Lungh.(m)	Altez.(m)	In.base( $\circ$ )	Volume(mc)
01	01,05	00,41	-04	00,43
02	01,05	01,16	02	01,22
03	01,05	01,81	08	01,90
04	01,05	02,33	15	02,44
05	01,05	02,72	21	02,85
06	01,05	02,97	28	03,12
07	01,05	03,04	36	03,20
08	01,05	02,90	44	03,04
09	01,05	02,42	54	02,54
10	01,05	01,04	67	01,09

#### PARAMETRI GEOTECNICI DELLA SUPERFICIE CRITICA

Conci	C(kg/cm <sup>q</sup> )	$\Phi(\circ)$	W(kg/m)	H falda
01	00,20	38	841,3	00,00
02	00,20	38	2384,1	00,00
03	00,20	38	3696,2	00,00
04	00,20	38	4763,2	00,00
05	00,20	38	5567,2	00,00
06	00,20	38	6075,5	00,00

07	00,20	38	6231,4	00,00
08	00,20	38	5930,1	00,00
09	00,20	38	4944,9	00,00
10	00,20	38	2120,9	00,00

#### FORZE E MOMENTI AGENTI SULLA SUPERFICIE CRITICA

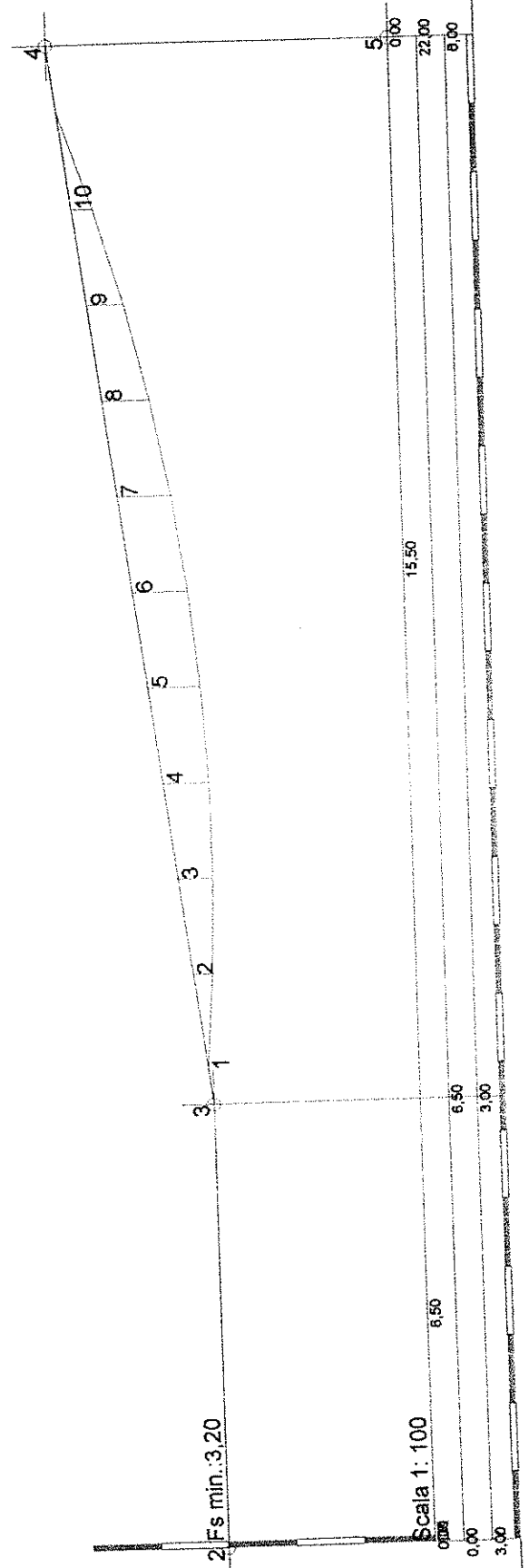
Conci	M.stab.(kg*m)	M.rib.(kg*m)
01	2824,45	-63,80
02	3928,18	80,86
03	4846,16	531,05
04	5612,59	1207,22
05	6250,66	2022,30
06	6769,44	2874,49
07	7160,91	3633,65
08	7385,18	4111,85
09	7309,59	3977,67
10	5811,48	1950,24

#### CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE CRITICA

Metodo di calcolo: Bishop  
 Coef. di sicurezza minimo: 1,72  
 Momento ribaltante (kg\*m): 20325,53  
 Momento stabilizzante (kg\*m): 57898,63  
 X del centro di calcolo (m): 07,75  
 Y del centro di calcolo (m): 12,50  
 X estremo di monte della sup.di scivolamento (m): 17,00  
 X estremo di valle della sup.di scivolamento (m): 06,50  
 Numero conci: 10  
 Spaziatura orizzontale dei conci (m): 1,05  
 Acc.sismica orizzontale(g): 0,20  
 Acc.sismica verticale(g): 0,00



# SEZIONE TIPO IN ARGILLA



Committente: Comune di Santarcangelo di R.

Località: S. Ermete

Data: Novembre 2003

#### PROFILO TOPOGRAFICO DEL VERSANTE

N.	X (m)	Y (m)
01	00,00	00,00
02	00,00	03,00
03	06,50	03,00
04	22,00	05,00
05	22,00	00,00

#### PROFILO DEGLI STRATI

Profilo strato n. 1

N.	X (m)	Y (m)
01	00,00	00,00
02	00,00	03,00
03	06,50	03,00
04	22,00	05,00
05	22,00	00,00

Strato n. 1

Descrizione: Argilla o argilla limosa mediamente consistente.

Densità relativa  $D_r(\%)$ : 0

Angolo d'attrito  $\Phi(\circ)$ : 22

Gamma sopra falda (kg/mc): 1900,00

Gamma saturo (kg/mc): 2200,00

Coesione (kg/cm<sup>2</sup>): 0,00

Pressione interstiziale (kg/cm<sup>2</sup>): 0,00

Mod.deformazione (kg/cm<sup>2</sup>): 40,00

#### PARAMETRI GEOMETRICI DELLA SUPERFICIE CRITICA

Conci	Lungh.(m)	Altez.(m)	In.base( $\circ$ )	Volume(mc)
01	01,40	00,15	-04	00,20
02	01,40	00,40	-02	00,57
03	01,40	00,60	01	00,84
04	01,40	00,73	03	01,02
05	01,40	00,80	06	01,12
06	01,40	00,81	08	01,13
07	01,40	00,74	11	01,04
08	01,40	00,62	14	00,86
09	01,40	00,42	16	00,59
10	01,40	00,15	19	00,21

#### PARAMETRI GEOTECNICI DELLA SUPERFICIE CRITICA

Conci	C(kg/cm <sup>2</sup> )	$\Phi(\circ)$	W(kg/m)	H falda
01	00,00	22	388,1	00,00
02	00,00	22	1074,7	00,00
03	00,00	22	1594,7	00,00
04	00,00	22	1946,6	00,00
05	00,00	22	2129,6	00,00
06	00,00	22	2141,9	00,00



07	00,00	22	1980,4	00,00
08	00,00	22	1641,1	00,00
09	00,00	22	1118,4	00,00
10	00,00	22	405,2	00,00

#### FORZE E MOMENTI AGENTI SULLA SUPERFICIE CRITICA

Conci	M.stab.(kg*m)	M.rib.(kg*m)
01	158,85	-30,38
02	436,27	-35,68
03	643,38	18,95
04	782,12	110,89
05	853,87	217,33
06	858,77	315,15
07	795,68	380,69
08	662,14	389,46
09	454,17	315,84
10	166,01	132,70

#### CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE CRITICA

Metodo di calcolo: Bishop  
 Coef. di sicurezza minimo: 3,20  
 Momento ribaltante (kg\*m): 1814,95  
 Momento stabilizzante (kg\*m): 5811,25  
 X del centro di calcolo (m): 10,13  
 Y del centro di calcolo (m): 33,97  
 X estremo di monte della sup.di scivolamento (m): 21,00  
 X estremo di valle della sup.di scivolamento (m): 07,00  
 Numero conci: 10  
 Spaziatura orizzontale dei conci (m): 1,40  
 Acc.sismica orizzontale(g): 0,00  
 Acc.sismica verticale(g): 0,00