

**STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE, GEOLOGIA APPLICATA E GEOTECNICA**

**ING. GEOL. TIZIANO DESIDERIO**

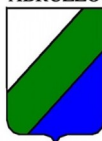
CHIETI (CH) - Strada San Fele 29/B - Cell.: 347.5780523

e-mail: [studiogeotd@gmail.com](mailto:studiogeotd@gmail.com)



**RELAZIONE INTEGRATIVA**

REGIONE  
ABRUZZO



**REGIONE ABRUZZO**



**PROVINCIA di PESCARA**



**COMUNE di BRITTOLI**

## **RELAZIONE INTEGRATIVA**

IN RISPOSTA AL Giudizio n° 4260 del 30/05/2024

**REGIONE ABRUZZO - DIPARTIMENTO TERRITORIO-AMBIENTE**

**SERVIZIO VALUTAZIONI AMBIENTALI**

**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA DI UNA CAVA DI INERTI IN LOC. "COLLE CALACE" CON  
RICOMPOSIZIONE DEI LUOGHI E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**IL RELATORE**



**RIFERIMENTO NORMATIVO: L. R. 54/83 E S.M.I. - L. R. 8/95 E S.M.I.**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE****COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)****REV. 01 DEL 11/07/2024****RELAZIONE INTEGRATIVA**

## 1. PREMESSA

Su incarico della ditta INCAV SRLS con sede in PESCARA (PE), Via M.A. Sforza n° 1, è stata redatta la documentazione illustrativa e descrittiva di un progetto per l'apertura di una cava a cielo aperto per l'estrazione di inerti, secondo le norme vigenti in materia di sfruttamento di giacimenti di detti materiali ed in particolare le LL. RR. 54/83 e 8/95 e della L.R. 57/88.

L'area interessata dal progetto si ubica nel Comune di Brittoli (PE), in località "Colle Calace" ed è caratterizzata morfologicamente da uno sperone di materiale detritico che costeggia in destra idrografica un fosso a carettiere torrentizio non denominato.

Successivamente all'inoltro della documentazione necessaria per l'attivazione della procedura di verifica di Assoggettabilità a V.I.A., con Giudizio n°4260 del 30/05/2024 - Prot. 24/093550 del 04/03/2024, la Regione Abruzzo Dipartimento Territorio-Ambiente – Servizio Valutazioni Ambientali, ha inviato richiesta di integrazioni, di cui si riporta uno stralcio di seguito:

### **ESPRIME IL SEGUENTE GIUDIZIO DI RINVIO PER LE MOTIVAZIONI SEGUENTI**

**E' NECESSARIO:**

1. Eseguire nuovamente il sondaggio denominato Pz3, spingendolo almeno due metri al di sotto del fondo scavo assoluto della cava, e fornire tutti i dati all'interno di una relazione a firma di un geologo abilitato;
2. Integrare la valutazione previsionale delle emissioni diffuse come di seguito indicato:
  - a. Corredare le stime riguardanti le fasi denominate "formazione e stoccaggio cumuli" ed "erosione dei cumuli da parte del vento" con dati di progetto e specificare i relativi fattori di emissione;
  - b. adeguare il dato di frequenza media oraria del passaggio dei mezzi relativo alla fase di "Transito strade non asfaltate".

In risposta a tale richiesta di integrazioni si riporta quanto di seguito, per ciascuno dei due punti individuati.



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

### **Punto 1:**

*“Eseguire nuovamente il sondaggio denominato Pz3, spingendolo almeno due metri al di sotto del fondo scavo assoluto della cava, e fornire tutti i dati all’interno di una relazione a firma di un geologo abilitato”*

Alla ricezione del Giudizio oggetto di integrazione documentale, la ditta INCAV Srls ha immediatamente conferito incarico al sottoscritto di redigere uno studio idrogeologico dell’area per verificare la necessità di un ulteriore piezometro.

In base a tale richiesta è stato prodotto uno specifico studio approfondito, seguendo l’approccio multiscalare e multidisciplinare che ha coinvolto non solo le competenze di Geologo in campagna, ma anche l’utilizzo di specifici softwares utili all’analisi morfologica ed idrologica dei luoghi (CAD e GIS). Non ultimo, al fine di prevedere l’andamento della superficie piezometrica, è stato utilizzato un programma di calcolo agli elementi finiti.

Anche se i risultati ottenuti potrebbero essere considerati più che sufficienti a dimostrare le condizioni idrologiche ed idrogeologiche in situ, la committenza ha comunque deciso, a valle delle elaborazioni sopra menzionate, di realizzare comunque un ulteriore piezometro, conferendo incarico alla Terra Drilling Technology Srl, per l’esecuzione di un nuovo piezometro, decidendo di spingerlo per altri 3 m oltre i 2 m richiesti, per un totale di 5 m sotto il fondo cava. In tal modo si è potuto verificare la previsione teorica, ottenuta mediante calcolo F.E.M., della probabile presenza di acque di falda alla profondità di circa 3,70 m dal fondo cava.

In allegato si riporta la Relazione di Cantiere, a firma del Dott. Geologo Angelo Di Ninni, dalla quale sono stati reperiti i dati tecnici ed idrogeologici utili per l’elaborazione dei documenti grafici che si allegano.



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

## **Punto 2:**

*“Integrare la valutazione previsionale delle emissioni diffuse come di seguito indicato:*

- a. Corredare le stime riguardanti le fasi denominate “formazione e stoccaggio cumuli” ed “erosione dei cumuli da parte del vento” con dati di progetto e specificare i relativi fattori di emissione;*
- b. adeguare il dato di frequenza media oraria del passaggio dei mezzi relativo alla fase di “Transito strade non asfaltate””*

Si riporta di seguito una nuova versione della previsione delle emissioni in atmosfera, redatta con maggior dettaglio sulla base delle indicazioni delle Linee Guida dell'ARPAT - Regione Toscana, che si ricorda, comunque, non avere carattere perentorio di cogenza legislativa.





OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE

COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)

REV. 01 DEL 11/07/2024

RELAZIONE INTEGRATIVA

## 2. EMISSIONI DIFFUSE IN ATMOSFERA

Di seguito si valuteranno le emissioni diffuse di polveri sottili da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico e/o stoccaggio di materiali polverulenti ai sensi del D. Lvo 03/04/06 n. 152, parte V, titolo I e ss.mm.ii.

La presente relazione tecnica è stata redatta sulla base delle indicazioni della normativa adottata in Toscana ed in parte redatto dall'ARPAT, in particolare la Delibera della Giunta Provinciale di Firenze n° 213/2009 “**LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI**”, e dei relativi allegati.

Inoltre sono stati utilizzati i modelli US-PA (United States Environmental Protection Agency) - Emissions Factors & AP 42, 5th Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, reperiti nel sito [www.epa.gov](http://www.epa.gov).

L'attività di escavazione comporterà produzione, trasporto, carico e stoccaggio di materiali polverulenti.

Le polveri prodotte dalle lavorazioni degli inerti sono costituite da materiale inerte naturale.

Le lavorazioni, per un totale considerato di materiale movimentato pari a **405.200 m<sup>3</sup>**, si svolgeranno in **5 anni**, e durante ciascun anno per una durata media di **200 giorni**; trattandosi di attività all'aperto esse sono sottoposte all'azione degli agenti esogeni.

L'area oggetto di attività estrattiva è ubicata in posizione piuttosto isolata, sotto l'aspetto dell'urbanizzazione; in direzione Sud comunque risulta in gran parte protetta dai venti dalla presenza di un alto rilievo collinare interessato dalla presenza di specie arboree ad alto fusto.



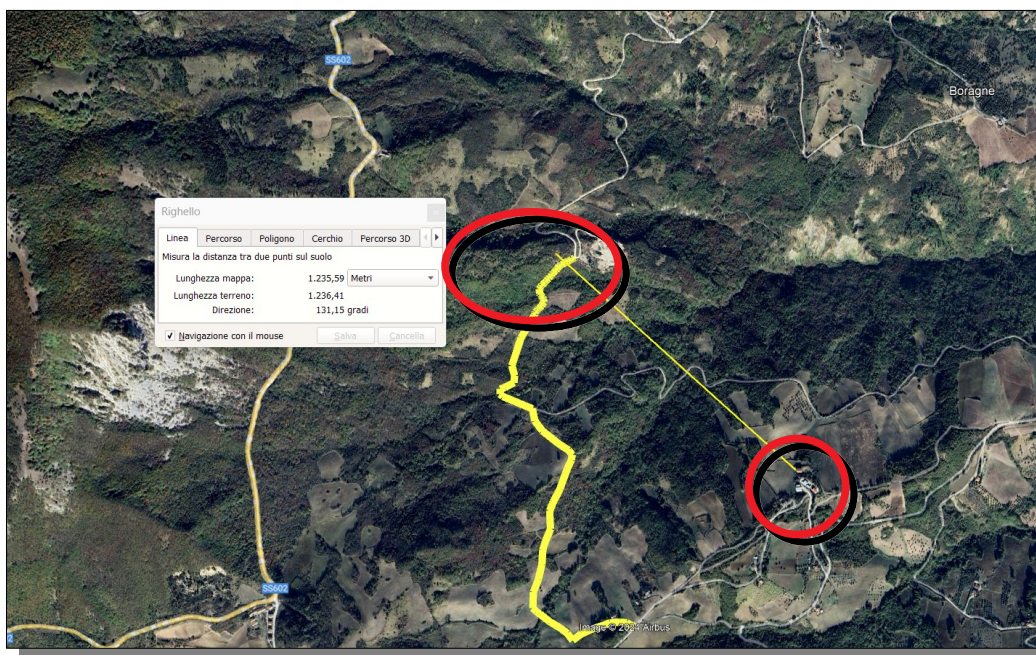
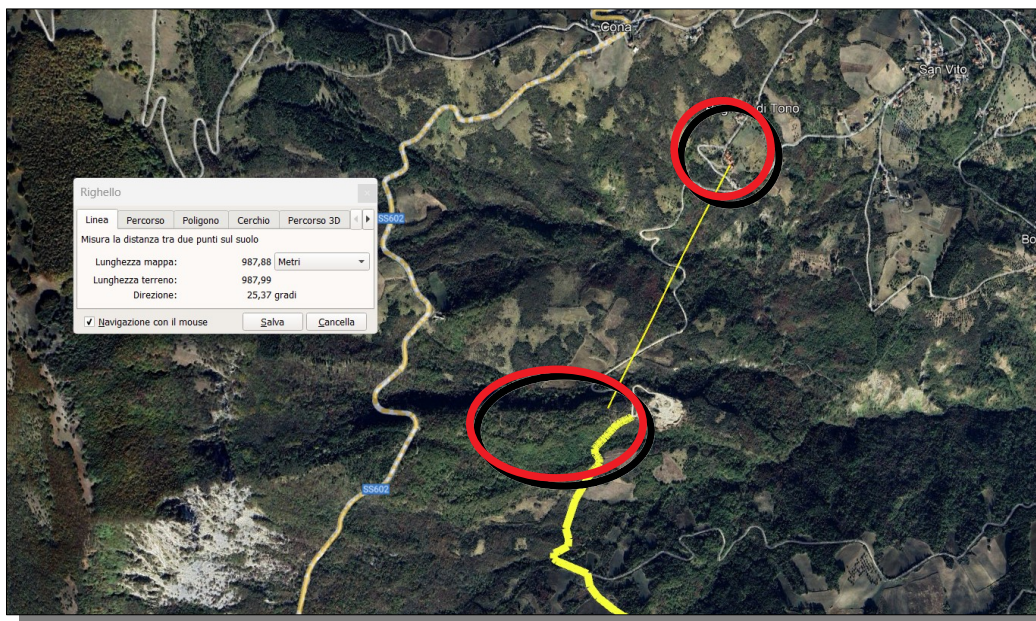
**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

L'area di cava è in aperta campagna lontana da centri abitati; nelle immagini satellitari riportate di seguito sono individuati i recettori sensibili più vicini all'area di progetto, in particolare una abitazione a Nord, posta a distanza maggiore di 150 m dall'area di escavazione (988 m) ed una a Sud ad oltre 1 km di distanza.



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

## CALCOLO DELLE EMISSIONI DIFFUSE

Come prima cosa va detto che i modelli e le tecniche di stima delle linee guida di cui alla D.G.P. 213/2009 della Provincia di Firenze si riferiscono a  $PM_{10}$ , PTS (polveri totali sospese) e  $PM_{2,5}$ .

Ma per le frazioni PTS e  $PM_{2,5}$  non sono state sviluppate valutazioni simili a quelle del  $PM_{10}$  e non esistono soglie emissive. Per questo motivo, si farà riferimento al solo  $PM_{10}$ .

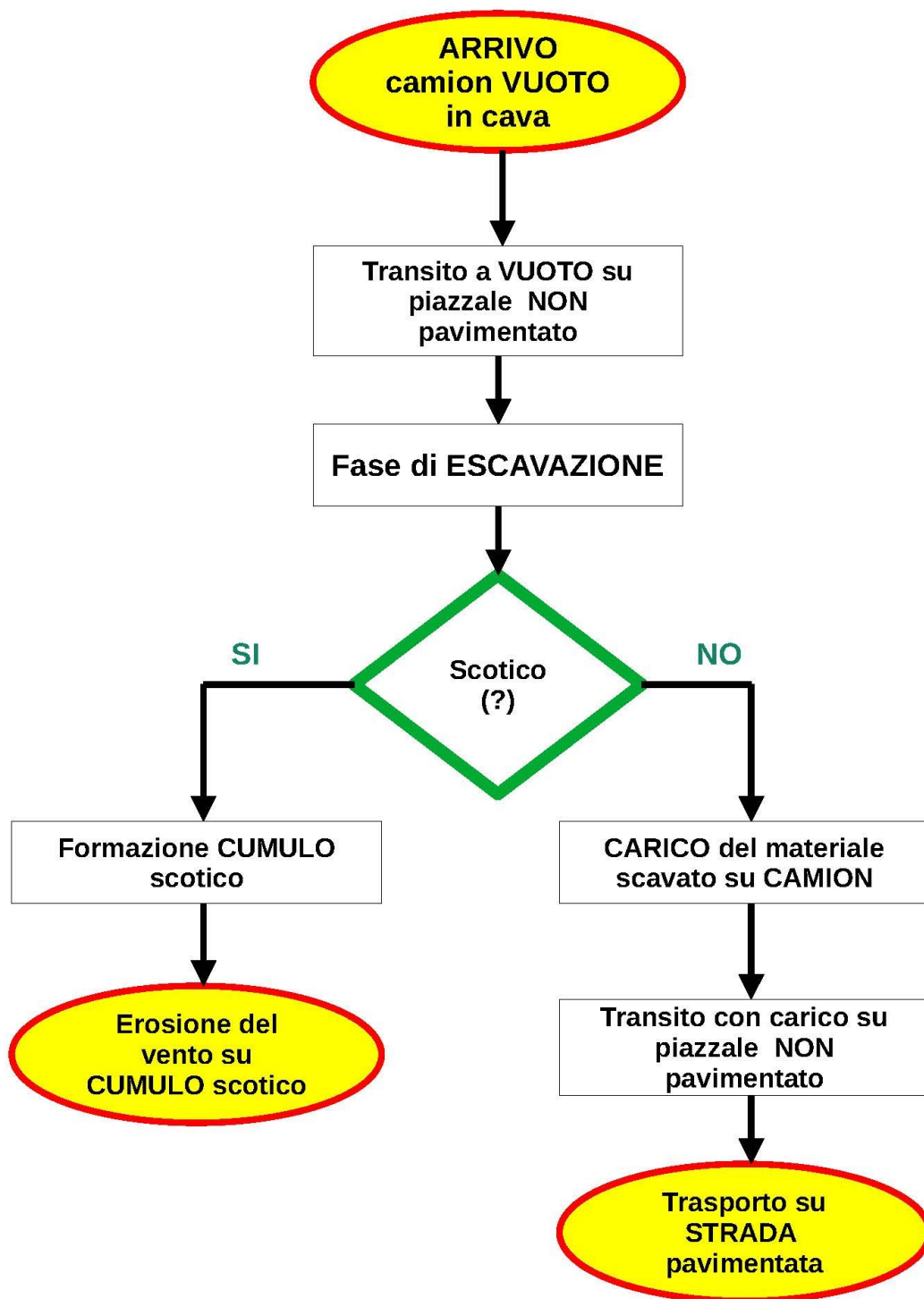


**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**



**SCHEMA DI FLUSSO DELL'ATTIVITÀ POTENZIALMENTE EMISSIVA**



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

|   |                                       |        |                |
|---|---------------------------------------|--------|----------------|
| 1 | Superficie totale area di escavazione | 32.260 | m <sup>2</sup> |
|---|---------------------------------------|--------|----------------|

|   |                         |      |                                 |             |
|---|-------------------------|------|---------------------------------|-------------|
| 2 | Durata fase escavazione | anni | giorni lavorativi (200 gg/anno) | Ore (8 h/g) |
|   |                         | 5    | 1000                            | 8000        |

|   |                          |         |                |
|---|--------------------------|---------|----------------|
| 3 | Volume totale da scavare | 405.200 | m <sup>3</sup> |
|---|--------------------------|---------|----------------|

|   |                          |   |                    |
|---|--------------------------|---|--------------------|
| 4 | Peso specifico materiale | 2 | t / m <sup>3</sup> |
|---|--------------------------|---|--------------------|

|   |                       |         |   |
|---|-----------------------|---------|---|
| 5 | Peso totale materiale | 810.400 | t |
|---|-----------------------|---------|---|

|   |                             |                         |            |         |
|---|-----------------------------|-------------------------|------------|---------|
| 6 | Suddivisione volumi scavati | m <sup>3</sup> / giorno | t / giorno | t / ora |
|   |                             | 405                     | 810,4      | 101,3   |

|   |                 |    |   |
|---|-----------------|----|---|
| 7 | Capacità camion | 35 | t |
|---|-----------------|----|---|

|   |                                           |                 |              |
|---|-------------------------------------------|-----------------|--------------|
| 8 | n° transiti<br>Per asportazione materiale | Transiti/giorno | Transiti/ora |
|   |                                           | 23,2            | 2,9          |

#### DATI DI CALCOLO



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

## IMPIANTO LAVORAZIONE INERTI (AP-42 11.19.2)

Per la determinazione del rateo emissivo totale orario  $E_i(t)$  ci si riferisce alla sommatoria delle emissioni che possono essere stimate per ciascuna delle singole attività che vengono svolte nell'impianto ed in cui la lavorazione è stata schematizzata:

$$E_i(t) = \sum AD_l(t) \times EF_{i,l,m}$$

dove è:

- i**        particolato ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ )
- l**        processo
- m**        controllo
- t**        periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)
- $E_i$**      rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato
- $AD_l$**     attività relativa all'l-esimo processo (materiale lavorato/ora)
- $EF_{i,l,m}$**  fattore di emissione

**Nell'area di progetto non sono presenti impianti di lavorazione inerti, pertanto non sono previste emissioni in atmosfera per questa fase.**



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

## ESCAVAZIONE DEGLI INERTI

La fase di scotico ed escavazione sarà realizzata con escavatore cingolato a benna rovescia.

Il materiale movimentato verà anche reso umido, per cui non esiste uno specifico fattore di emissione. In via cautelativa si prende come riferimento il fattore di emissione associato al *SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage in Industrial Sand and Gravel*, pari a  $1,30 \times 10^{-3}$  lb/tons corrispondente a  $3,9 \times 10^{-4}$  kg/t di PM<sub>10</sub> avendo considerato il 60% del particolato come PM<sub>10</sub>.





|                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE |                       |
| COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)                                                      |                       |
| REV. 01 DEL 11/07/2024                                                                                                 | RELAZIONE INTEGRATIVA |

### SCOTICO

Nella fase di scotico la ruspa rimuove circa  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  di “materiale sterile” ed effettua il lavoro su di un tratto lineare di  $5 \text{ m/h}$   
 $(5 \times 0.5 [\text{profondità scavo}] \times 1 [\text{larghezza ruspa}] = 2,5 \text{ m}^3/\text{h})$ .

Si utilizza il fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in  
*“13.2.3 Heavy construction operation”*,  
 pari a  $5.7 \text{ kg/km}$  di PTS.

Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a  
 **$3.42 \text{ kg/km}$** .

L'emissione oraria stimata per questa fase è pari a:

$$5 \times 10^{-3} \text{ km/h} \times 3.42 \text{ kg/km} = 0.0171 \text{ kg/h} =$$

**17,1                      g/h**

### SBANCAMENTO

Per la fase di sbancamento o estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è **bagnato**, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al

*SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer, and Storage in  
 “Industrial Sand and Gravel”*

pari a  $1.30 \times 10^{-3} \text{ lb/tons}$  di PTS

equivalente a  **$3.9 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg}$  di PM10**

Avendo considerato il 60% del particolato come PM10.

Ipotizzando una densità del materiale pari a  $2 \text{ t/m}^3$ , si trattano:

**101,3                      t/h**

Da cui si calcola una emissione oraria pari a:

**39,51                      g/h**

In totale, sommando la porzione relativa allo scotico e quella dello sbancamento, si ottengono:

**56,61                      g/h**

OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE

COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)

REV. 01 DEL 11/07/2024

RELAZIONE INTEGRATIVA

## FORMAZIONE E STOCCAGGIO CUMULI (AP-42 13.2.4)

Anche se si eviterà di formare cumuli di stoccaggio, poiché il materiale verrà movimentato solo in occasione di un immediato trasporto all'esterno, si è comunque eseguito un calcolo esemplificativo con la formula:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i (0,0016) \frac{\left(\frac{u}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

dove è:

**EF<sub>i</sub>** fattore di emissione (kg/t)

**k<sub>i</sub>** coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (= 0,35 per PM<sub>10</sub>)

**u** velocità del vento (m/s)

**M** contenuto di umidità (%)

La quantità di particolato emesso da questa attività quindi dipende dal contenuto percentuale di umidità *M*: valori tipici nei materiali impiegati in diverse attività, corrispondenti ad operazioni di lavorazione di inert, sono riportati in Tabella 13.2.4-1 del suddetto paragrafo 13.2.4 dell'AP-42.

Tabella 5 Valori di *k<sub>i</sub>* al variare del tipo di particolato

|       | <i>k<sub>i</sub></i> |
|-------|----------------------|
| PTS   | 0.74                 |
| PM10  | 0.35                 |
| PM2.5 | 0.11                 |

L'espressione (3) è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0.2-4.8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0.6-6.7 m/s.

Si osserva che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego

Pagina 20 di 48



OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE

COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)

REV. 01 DEL 11/07/2024

RELAZIONE INTEGRATIVA

## Dati

k 0,35  
u 10  
M 20

## Calcolo

$EF_{PM10}$  0,0001596 kg / t

$E_{PM10 \text{ diurno}}$  3,0623E-05 kg / t

Volume cappellaccio 25.000 m<sup>3</sup>

Peso specifico cappellaccio 1,70 t / m<sup>3</sup>

Peso cappellaccio 42.500 t

$E_{PM10 \text{ diurno}}$  1,30149641 kg

Periodo formazione cumuli cappellaccio 400 h

Emissioni cumuli cappellaccio 0,0033 kg / h

3,25 g / h

**N.B.: verranno formati i soli cumuli di scotico/cappellaccio, mentre il materiale ghiaioso oggetto di attività estrattiva sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto.**



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

## **EROSIONE DAI CUMULI DA PARTE DEL VENTO (AP-42 13.2.5)**

Come già detto nel punto precedente, si eviterà la formazione di cumuli di materiale già estratto: gli inertI verranno prelevati solo in seguito a richiesta da parte di committenza esterna o in base alle esigenze imminenti dell'impianto di lavorazione cls di proprietà della stessa ditta.

Va sottolineato, inoltre, che l'estrazione riguarderà materiali prevalentemente grossolani (sabbia e ghiaia), per cui è minore la possibilità di sollevamento polveri, anche perché l'eventuale stoccaggio in cumuli verrebbe eseguito in zona topograficamente ribassata, all'interno della cava a fossa già esistente, quindi protetta dall'azione del vento sia dalle pareti di cava, sia dalla vegetazione arborea presente.

Si riporta di seguito lo schema di calcolo delle emissioni, avendo preso come riferimento la formula:

$$E_i = E f_i \cdot a \cdot m h$$

dove è:

- i**            particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)
- E f<sub>i</sub>**        fattore areale di emissione dell'i-esimo tipo di particolato
- a**            superficie dell'area movimentata in m<sup>2</sup>
- m h**        numero di movimentazioni ora



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

**Dati**

|                          |                |                      |
|--------------------------|----------------|----------------------|
| <b>a</b>                 | <b>30</b>      | <b>m<sup>2</sup></b> |
| <b>movh</b>              | <b>1</b>       | <b>n / h</b>         |
| <b>EF<sub>PM10</sub></b> | <b>7,9E-06</b> | <b>kg / t</b>        |

**Calcolo**

|                         |               |               |
|-------------------------|---------------|---------------|
| <b>E<sub>PM10</sub></b> | <b>0,0002</b> | <b>kg / h</b> |
| <b>=</b>                | <b>0,24</b>   | <b>g / h</b>  |

OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE

COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)

REV. 01 DEL 11/07/2024

RELAZIONE INTEGRATIVA

## TRANSITO MEZZI SU AREE NON ASFALTATE (13.2.2 “UNPAVED ROADS” AP-42)

### Dati

|   |       |   |
|---|-------|---|
| k | 0,423 | - |
| s | 5     | % |
| W | 26    | t |
| a | 0,9   | - |
| b | 0,45  | - |

Lunghezza strada NON asfaltata **0,4** km

Numero transiti ora **5,8** transiti / h

### Calcolo

**EF<sub>PM10</sub>** **0,508** kg / km  
Fattore di emissione lineare per ciascun mezzo

**E<sub>PM10</sub>** **1.177,1** g/h  
Emissione FINALE Totale

Considerando almeno 70 g di pioggia annui

**E<sub>EXT, PM10</sub>** **951,4** g/h

E' possibile ricorrere all'utilizzo sistematico dei sistemi di abbattimento (bagnatura delle superfici) al fine di limitare al massimo la dispersione di polveri in atmosfera.

Per esemplificare il calcolo si riporta nella tabella che segue, i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive  $\tau(h)$ , considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora  $5 < trh < 10$ .

Tabella 10 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive  $\tau(h)$  per trh tra 5-10

| Efficienza di abbattimento                                     | 50%   | 60%   | 75%   | 80%   | 90%  |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |      |
| 0.1                                                            | 4-2   | 3-1   | 2-1   | 1     | 1    |
| 0.2                                                            | 7-4   | 6-3   | 4-2   | 3-1   | 1    |
| 0.3                                                            | 11-5  | 9-4   | 5-3   | 4-2   | 2-1  |
| 0.4                                                            | 15-7  | 12-6  | 7-4   | 6-3   | 3-2  |
| 0.5                                                            | 18-9  | 15-7  | 9-5   | 7-4   | 4-2  |
| 1                                                              | 37-18 | 30-15 | 18-9  | 15-7  | 7-4  |
| 2                                                              | 74-37 | 59-30 | 37-18 | 30-15 | 15-7 |

Bagnando la viabilità non pavimentata circa ogni 1 ora con 0,1 litri di acqua per m<sup>2</sup> si può ottenere un abbattimento delle emissioni del 90% ed ottenere un rateo emissivo dovuto al passaggio dei mezzi pari a:

**95,1** g/h di PM<sub>10</sub>.





**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

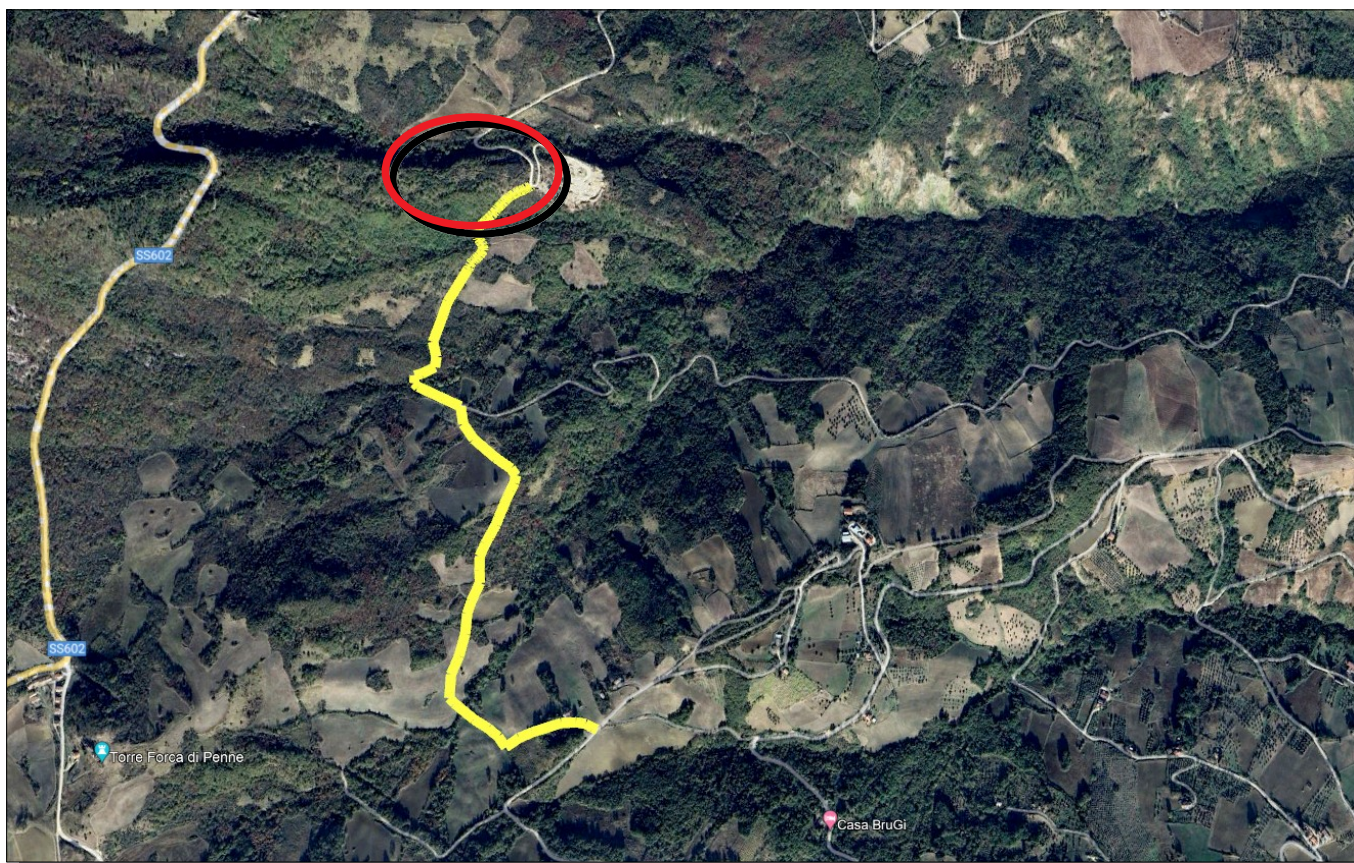
**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

Per quanto attiene i mezzi in transito sulla viabilità non pavimentata **esterna all'area di cava**, non esisteranno strade non pavimentate, poiché, all'atto dell'ottenimento dell'autorizzazione e prima dell'inizio dei lavori, la ditta provvederà ad asfaltare l'intero tratto non pavimentato, che collegherà l'area di cava con la sottostante strada provinciale. La pavimentazione stradale sarà un atto necessario sia per motivi ambientali, sia per motivi pratici ed economici legati alla sicurezza e garanzia meccanica dei mezzi in transito.

Tale strada verrà utilizzata sia in entrata, sia in uscita dal sito estrattivo.

Si riporta, di seguito la planimetria satellitare dell'area:



Tracciato della strada da asfaltare (in giallo) che collega l'area di progetto con la sottostante strada già pavimentata Provinciale per Corvara – Loc. Colle Calace.





|                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE |                       |
| COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)                                                      |                       |
| REV. 01 DEL 11/07/2024                                                                                                 | RELAZIONE INTEGRATIVA |

## CARICO DEGLI AUTOMEZZI E SCARICO NEI MEZZI DI TRASPORTO

L'attività di carico dei mezzi avrà la finalità di **trasportare i materiali estratti all'esterno dell'area di cava**, dunque verrà venduto direttamente in situ.

Per la valutazione delle emissioni si è fatto riferimento al **SCC 3-05-025-06 Bulk Loading Construction Sand and Gravel** per il quale FIRE (The Factor Information REtrieval data system, FIRE):

Fattore di emissione:  $EF_{PM10} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ kg/t di materiale caricato.}$

L'emissione calcolata considerando di caricare 810 t/giorno di materiale asciutto è pari a **121,5 g/h** considerando una durata giornaliera di 8 (otto) ore di lavoro.

*Lo scarico degli inerti nei mezzi di trasporto verrà effettuato previa umidificazione del materiale, al fine di abbattere totalmente le emissioni in tale fase.*

|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

### PREVISIONE DI EMISSIONI COMPLESSIVE

Da quanto in precedenza valutato e calcolato, nel rispetto delle indicazioni della normativa adottata in Toscana ed in parte redatto dall'ARPAT, in particolare la Delibera della Giunta Provinciale di Firenze n° 213/2009 “***LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI***”, e dei relativi allegati, si riporta di seguito il calcolo delle emissioni in atmosfera totali previste:

| QUADRO DELLE EMISSIONI PREVISTE                                         |                        |             |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|---------------------------------|
| AREA di produzione emissioni: Cava di inertI INCAV Srls – BRITTOLI (PE) |                        |             |                                 |
| Lavorazione                                                             | Durata delle emissioni |             | PM <sub>10</sub> stimati<br>g/h |
|                                                                         | ore/giorno             | giorni/anno |                                 |
| Scotico e sbancamento                                                   | 8                      | 200         | 56,61                           |
| Formazione cumuli                                                       | 8                      | 200         | 3,25                            |
| Erosione del vento dai cumuli                                           | 24                     | 200         | 0,24                            |
| Aree non pavimentate (abbattuto)                                        |                        |             | 95,1                            |
| Carico mezzi in uscita                                                  | 8                      | 200         | 121,5                           |
| <b>TOTALE</b>                                                           |                        |             | <b>276,73</b>                   |

OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE

COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)

REV. 01 DEL 11/07/2024

RELAZIONE INTEGRATIVA

## CONCLUSIONI

I possibili recettori sono posti tutti ad una distanza di **oltre 150 m** dal sito di progetto per cui, anche in riferimento alla **Tabella 17** di seguito riportata, si ritiene non necessario prevedere interventi aggiuntivi rispetto a quelli canonici effettuati direttamente in cava: umidificazione area di escavazione, materiali lavorati e cumuli di inert, ove presenti, cunetta di lavaggio ruote dei mezzi in uscita.

**Tabella 17** Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno

| Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente | Soglia di emissione di PM10 (g/h) | risultato                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ÷ 50                                                  | <83                               | Nessuna azione                                                                      |
|                                                         | 83 ÷ 167                          | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
|                                                         | > 167                             | Non compatibile (*)                                                                 |
| 50 ÷ 100                                                | <189                              | Nessuna azione                                                                      |
|                                                         | 189 ÷ 378                         | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
|                                                         | > 378                             | Non compatibile (*)                                                                 |
| 100 ÷ 150                                               | <418                              | Nessuna azione                                                                      |
|                                                         | 418 ÷ 836                         | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
|                                                         | > 836                             | Non compatibile (*)                                                                 |
| >150                                                    | <572                              | Nessuna azione                                                                      |
|                                                         | 572 ÷ 1145                        | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
|                                                         | > 1145                            | Non compatibile (*)                                                                 |

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Le indicazioni per un adeguato abbattimento delle emissioni delle polveri nell'area di progetto possono concludersi con una corretta umidificazione dei percorsi delle macchine operatrici (camion, autovetture, pala gommata, ...), soprattutto nei periodi siccitosi, che potrà avvenire presso l'area di cava anche con semplici autobotti appositamente interessate o anche un silos contenitore.



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

### Quantità di acqua necessaria per abbattimento polveri da strada non pavimentata

Lunghezza tratto non pavimentato: 400 m

Larghezza: circa 3 m

Superficie totale strada: 400 m x 3 m = **1.200 m<sup>2</sup>**

Quantità di acqua prevista dal calcolo:

0,1 l/m<sup>2</sup> ogni 1 ora → 0,1 l/m<sup>2</sup> x 1.200 m<sup>2</sup> = 120 l ogni 1 ora (= **120 l/ora**)

Dal calcolo dei mezzi che transiteranno sulla strada non pavimentata, risultano circa 6 transiti al giorno in 8 ore, ossia 1,3 passaggi/ora.

Considerando che nella prima fascia oraria (ore 8 – 10 del mattino) è ancora presente la naturale umidità del terreno (rugiada, brina), è possibile escludere i primi 2 passaggi, dove l'emissione in atmosfera da strada non pavimentata è ragionevolmente inesistente.

Dunque vengono considerati, ai fini della bagnatura della strada:

$6 - 2 = \mathbf{4 \text{ passaggi/giorno}}$

Nella seconda e terza fascia oraria lavorativa si avrà necessità di acqua per l'abbattimento pari:

120 l/ora \* 8 ore = 960 l/giorno = **0,96 m<sup>3</sup>/giorno ≈ 1 m<sup>3</sup>/giorno**

Considerando il numero di passaggi al giorno (in andata e ritorno) si ottiene:

$1 \text{ m}^3/\text{giorno} / 6 = 0,17 \text{ m}^3/\text{transito}$   
che vanno moltiplicati per 4 passaggi = 0,68 m<sup>3</sup>/giorno.

Ogni mese, quindi, considerando 20 giorni lavorativi, occorreranno:

0,68 m<sup>3</sup>/giorno x 20 giorni = **13,6 m<sup>3</sup> (= 13.600 l)**

L'abbattimento delle polveri potrà essere effettuato tramite utilizzo di **autobotte**: considerando una capacità di circa 7.000 l, saranno sufficienti 2 autobotti di acqua al mese.

|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

### 3. STUDIO IDROGEOLOGICO DELL'AREA

L'area è caratterizzata dai depositi di natura principalmente detritica: essi sono formati da brecce e ghiaie a granulometria variabile con clasti di forma spigolosa e talora arrotondata, con matrice ed intercalazioni di livelli sabbioso-limosi.

Di seguito si riporta un parallelismo tra la cartografia Geologica CARG ed una immagine composta in GIS (sovrapposizione IGM 25.000 su Satellitare Google Earth):



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

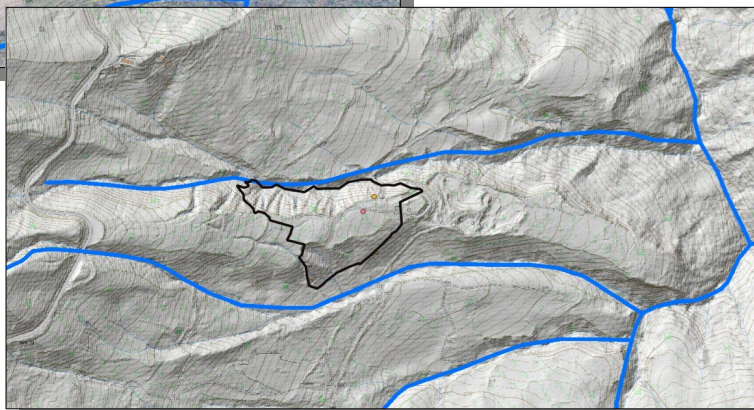
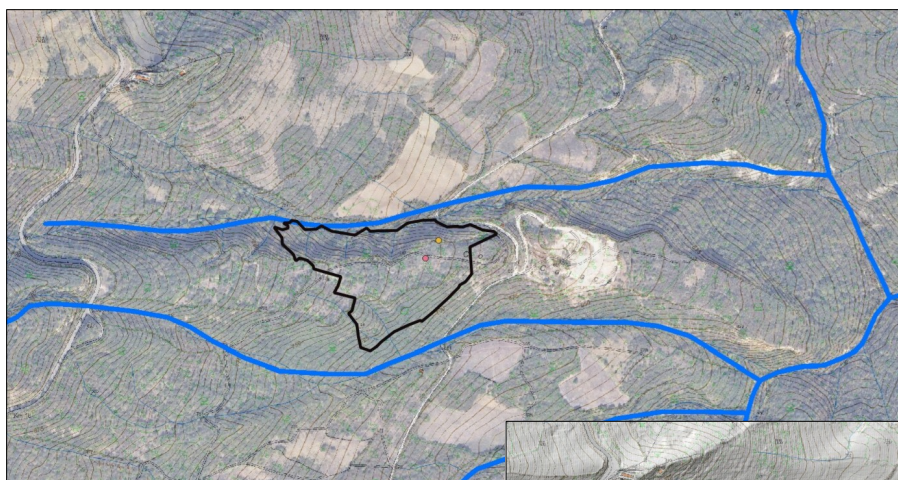
**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

Le particelle interessate dal progetto si ubicano presso Colle Calace, che costituisce un corpo detritico di forma allungata a direzione circa E-W, inciso da alcuni fossi.

Immediatamente a N ed a S del colle si riconoscono due fossi nella loro posizione mediana (tra testata e confluenza), non denominati, con caratteristica idrologica a carattere torrentizio: durante i vari sopralluoghi effettuati, in diversi periodi dell'anno, non è stata rinvenuta acqua al loro interno.

Questo dato appare congruente con l'elevata permeabilità delle litologie in posto, fatta eccezione per il primo spessore di coltri limoso-argillose e limoso-sabbiose: le acque meteoriche e superficiali, provenienti da monte (in direzione W, rispetto all'area di progetto), tendono a ruscellare dove il suolo è costituito dalle coltri più fini, mentre si infiltrano molto facilmente dove i detriti restano esposti.



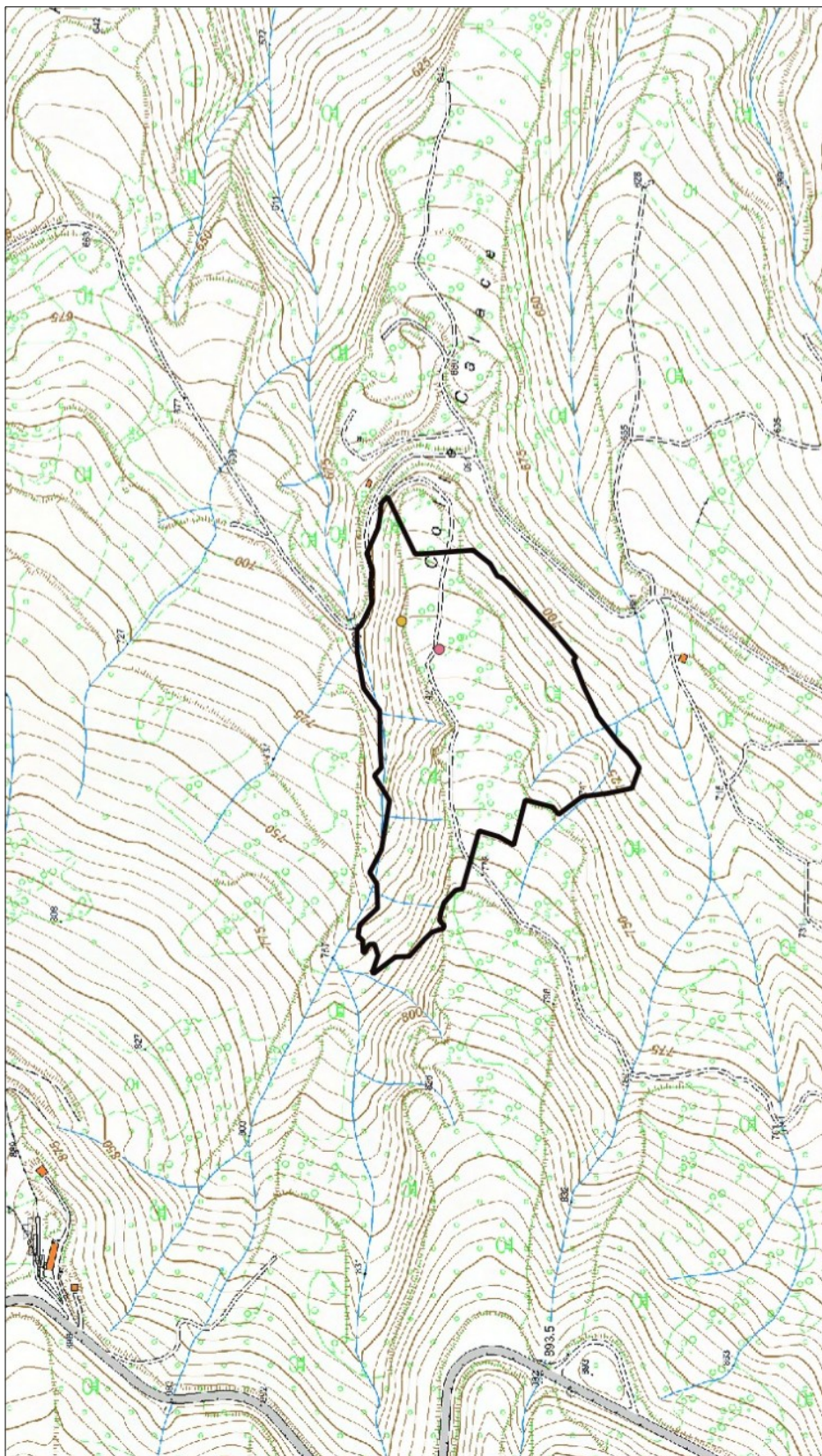


**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**



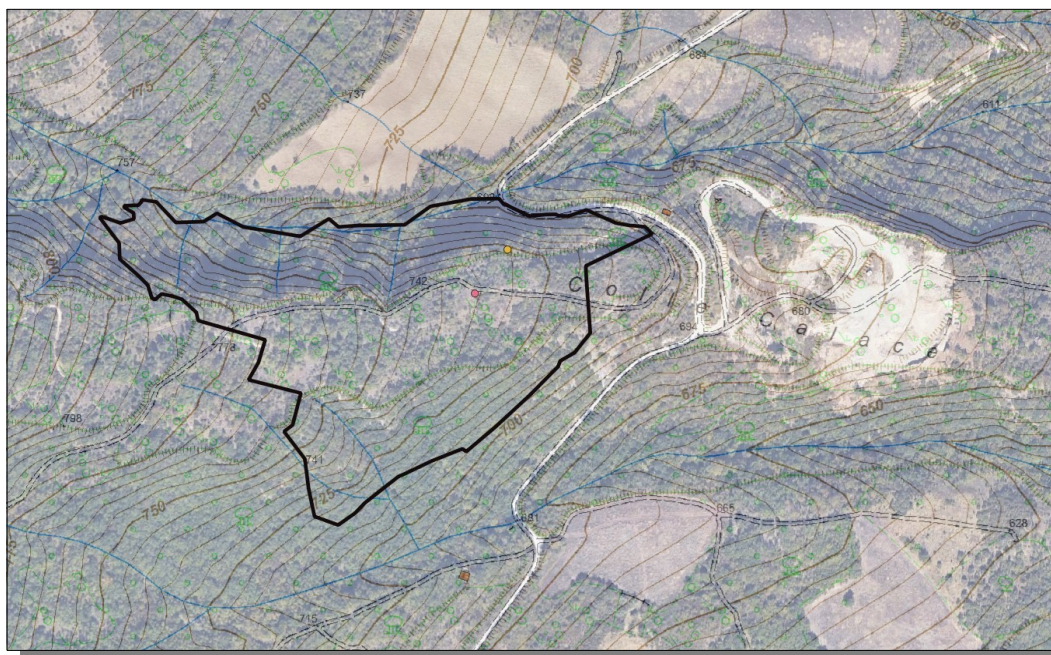


**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

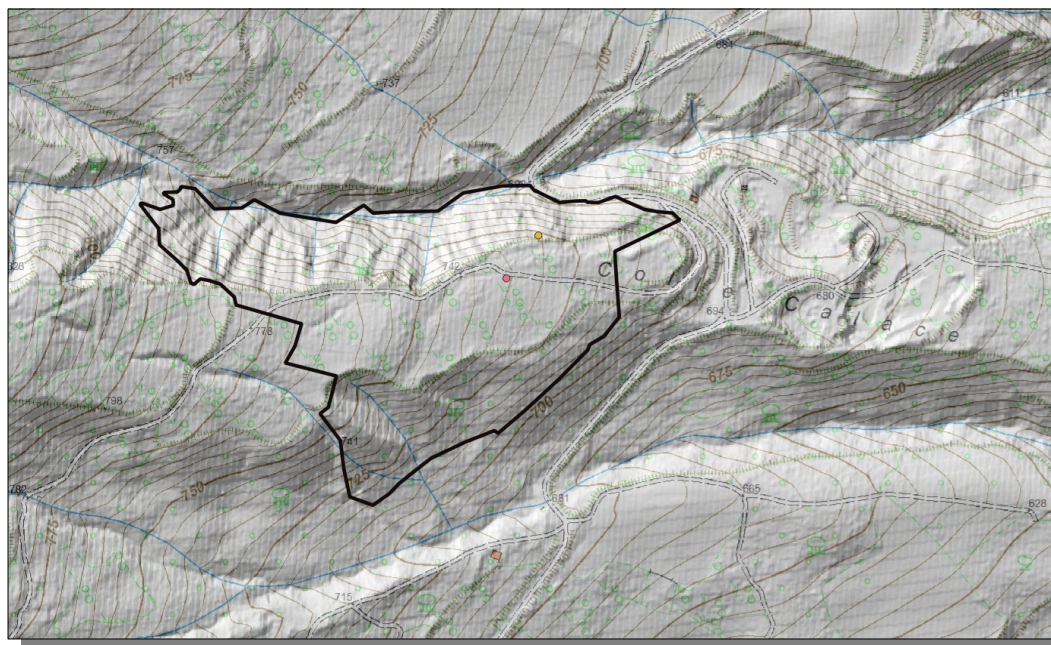
**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**



**Sovrapposizione CTR 5000 su satellitare Google Earth 2023**



**Sovrapposizione CTR 5000 su immagine LiDAR Regione Abruzzo**



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

Utilizzando tutte le considerazioni riportate nella Relazione Geologica di progetto e quelle appena esposte, si è passati allo studio delle caratteristiche idrogeologiche dei litotipi in posto, mediante l'analisi della filtrazione utilizzando il software geotecnico/idraulico agli elementi finiti (F.E.M.) "Aztec FEM GT", prodotto dalla ditta Aztec Informatica Srl.

In tal modo è stato possibile ottenere una previsione della forma e profondità del livello di falda.

Per semplicità di interpretazione dei dati si riportano di seguito, schematicamente, le assunzioni di partenza per l'input di calcolo:

1. si è considerata la Sezione 5 di progetto (trasversale rispetto al progetto ed intersecante il piano cava che costituisce la quota minima di progetto), in modo da poter considerare i due fossi laterali al Colle Calace;
2. i due fossi sono a carattere torrentizio, quindi la falda in essi non affiora: a vantaggio di sicurezza si è considerata la condizione peggiorativa, ossia imponendo il passaggio della piezometrica proprio per il letto dei due fossi;
3. la falda non affiora in nessun punto dell'area studiata, dunque in alcun punto della sezione in esame;



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

4. generalmente la superficie piezometrica tende ad assumere all'incirca la forma della superficie topografica, laddove non vi siano motivi legati alla variabilità della permeabilità dei litotipi: dato che i sondaggi hanno mostrato una sostanziale omogeneità dell'ammasso detritico, è lecito supporre che la forma della piezometrica ricalchi quella della superficie topografica;
  
5. si è aggravata la condizione idraulica inserendo un apporto a monte del colle, a simulare le acque meteoriche, con un carico idrico pari a 3 m/anno, ossia oltre 3 volte l'effettiva piovosità annua della zona, reperita dagli annali idrologici.

Tutte le ipotesi di calcolo appena riportate sono riassunte nella seguente sezione, che rappresenta il dato di input per l'analisi F.E.M.

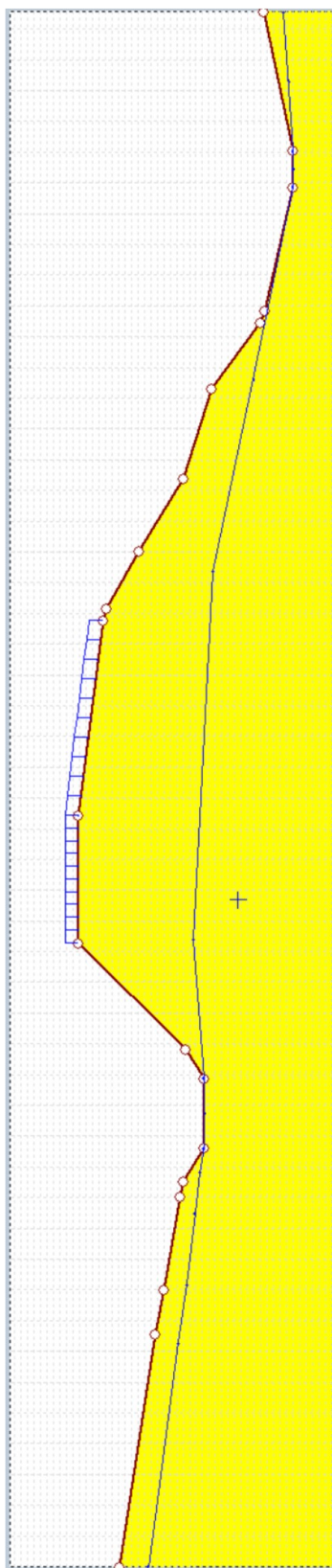


**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**



**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

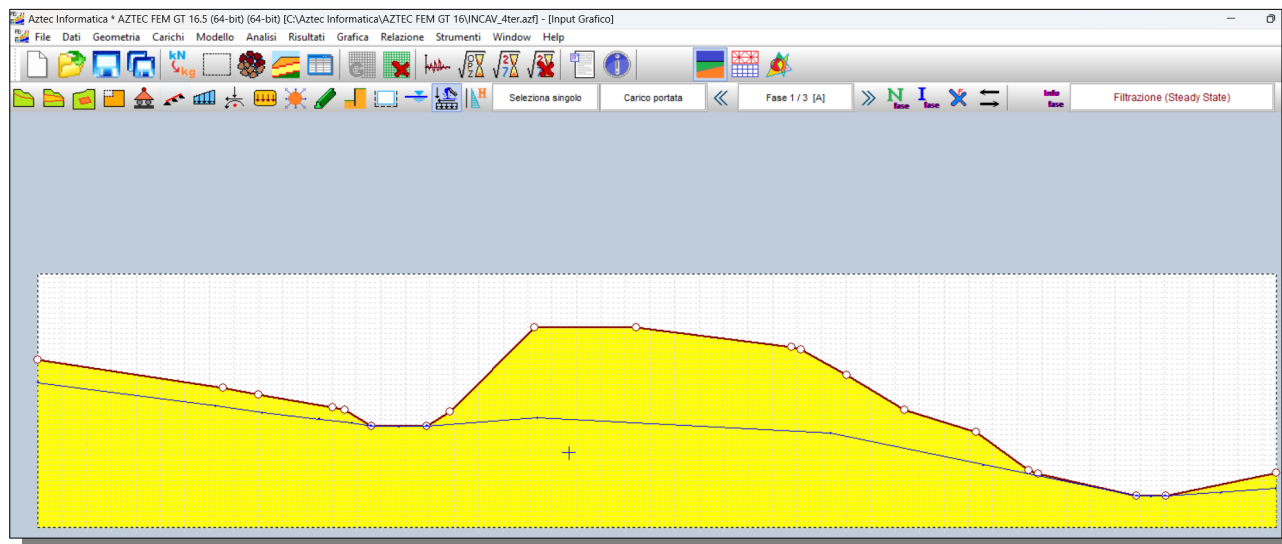
**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

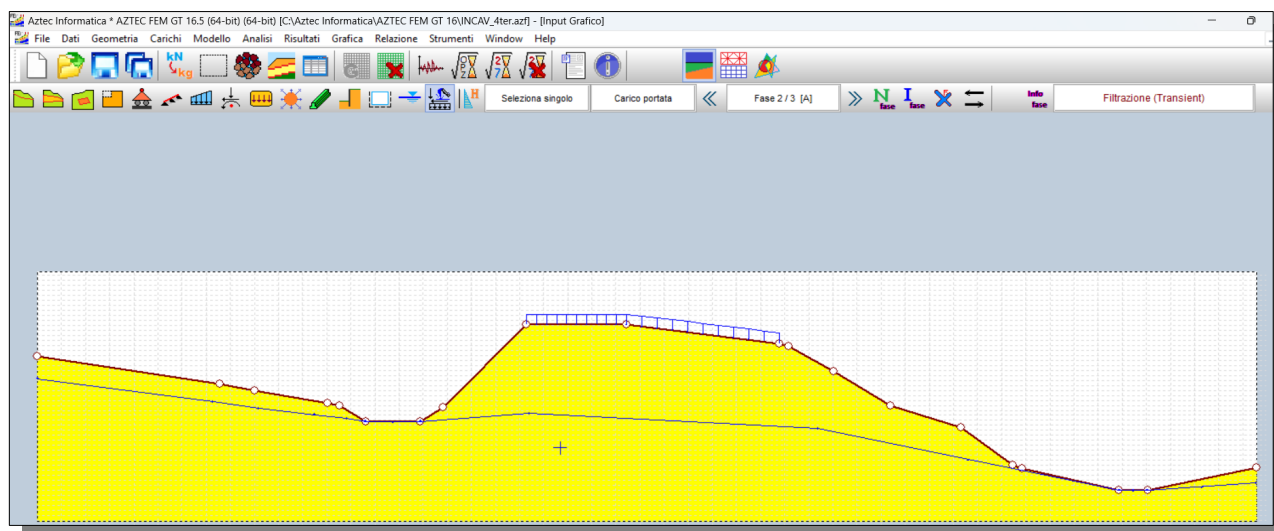
**RELAZIONE INTEGRATIVA**

L'analisi è stata eseguita suddividendo il processo di filtrazione in 3 fasi successive:

1. **Fase 1:** Filtrazione stazionaria;



2. **Fase 2:** applicazione del carico a monte del colle con calcolo in modalità "transiente" (variabile nel tempo) per una durata di 10 ore;



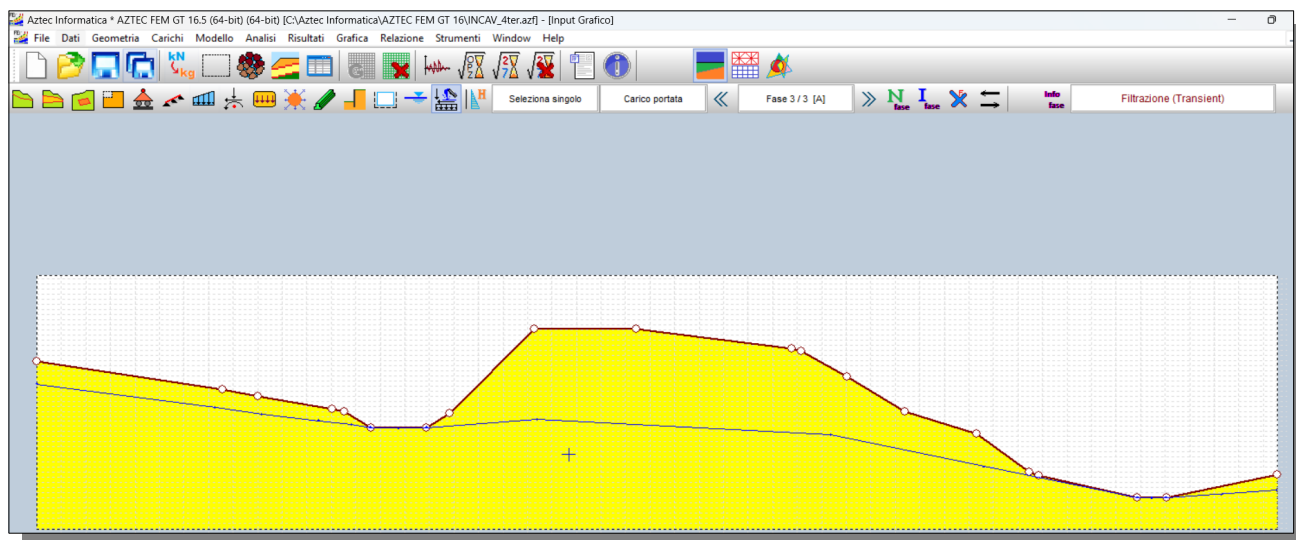
**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – LOC. COLLE CALACE**

**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

**RELAZIONE INTEGRATIVA**

3. **Fase 3:** filtrazione “transiente”, senza carico, per una durata di 72 ore.



In tutte le immagini, la linea blu che attraversa la sezione indica la forma e posizione di falda ipotizzata (in fase di pre-elaborazione).

Di seguito si riportano le immagini dei vari risultati ottenuti, considerando direttamente la sola fase finale (Fase 3).



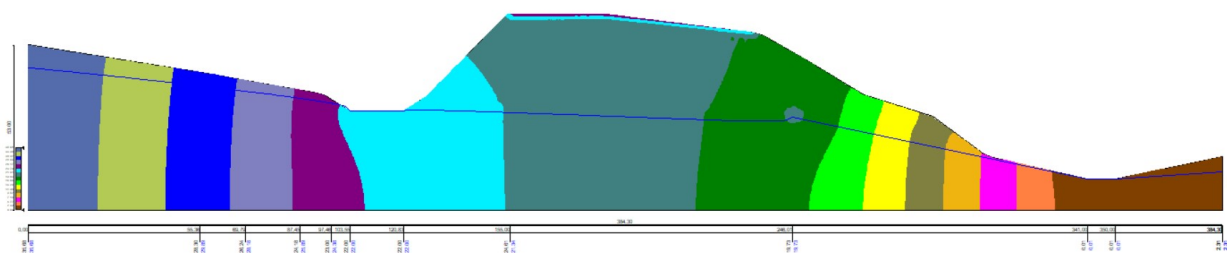


**OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE**

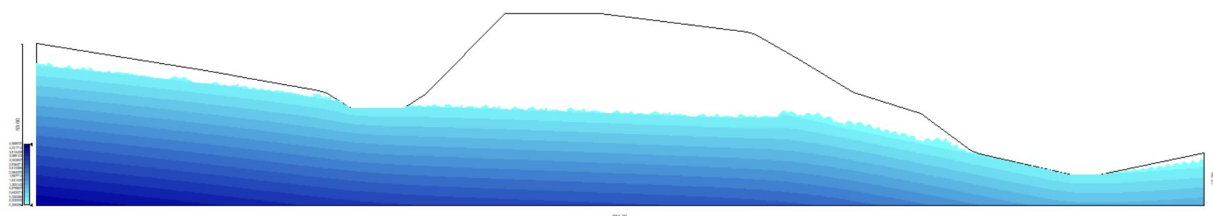
**COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)**

**REV. 01 DEL 11/07/2024**

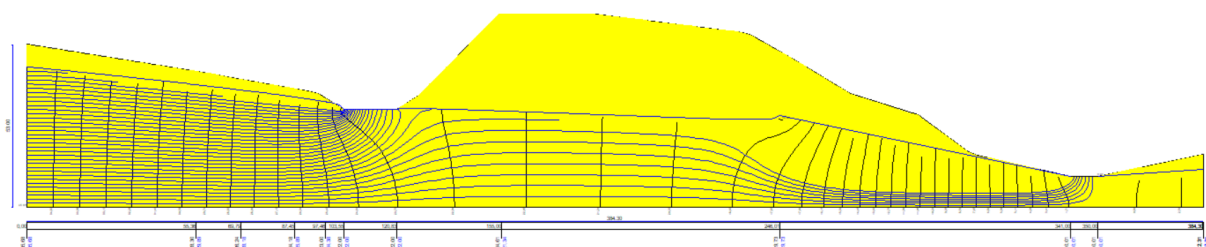
**RELAZIONE INTEGRATIVA**



**Potenziale:** si nota presso la parte alta del colle l'effetto (minimo) dell'infiltrazione superficiale dovuto alle acque meteoriche. La linea blu rappresenta la piezometrica in fase di post-elaborazione.



**Pressioni:** il livello di falda si livella, alla fine delle elaborazioni, e diventa piatto assumendo una posizione leggermente più bassa rispetto alla forma ipotizzata inizialmente, in corrispondenza del colle.



**Flusso potenziale:** la direzione di flusso è da sinistra (nell'immagine) verso destra, influenzata soprattutto dal dislivello esistente tra i due fossi.



|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

## CONCLUSIONI

Dalla sovrapposizione tra le immagini post-processore ottenute da Aztec FEM GT con la sezione di progetto in ambiente CAD si può apprezzare l'elevato grado di accuratezza dei risultati ottenuti a livello teorico, confrontati con la reale lettura piezometrica riportata nella Relazione di Cantiere della Terra Drilling: il livello massimo di falda, rispetto alla quota di fondo scavo (705 m s.l.m.) calcolato risulta di -3,72 m, contro i -3,18 m misurati realmente nel piezometro.

**Entrambe le situazioni permettono di concludere che le previsioni di progetto consentono di rispettare il franco di 2 m rispetto al massimo livello piezometrico.**



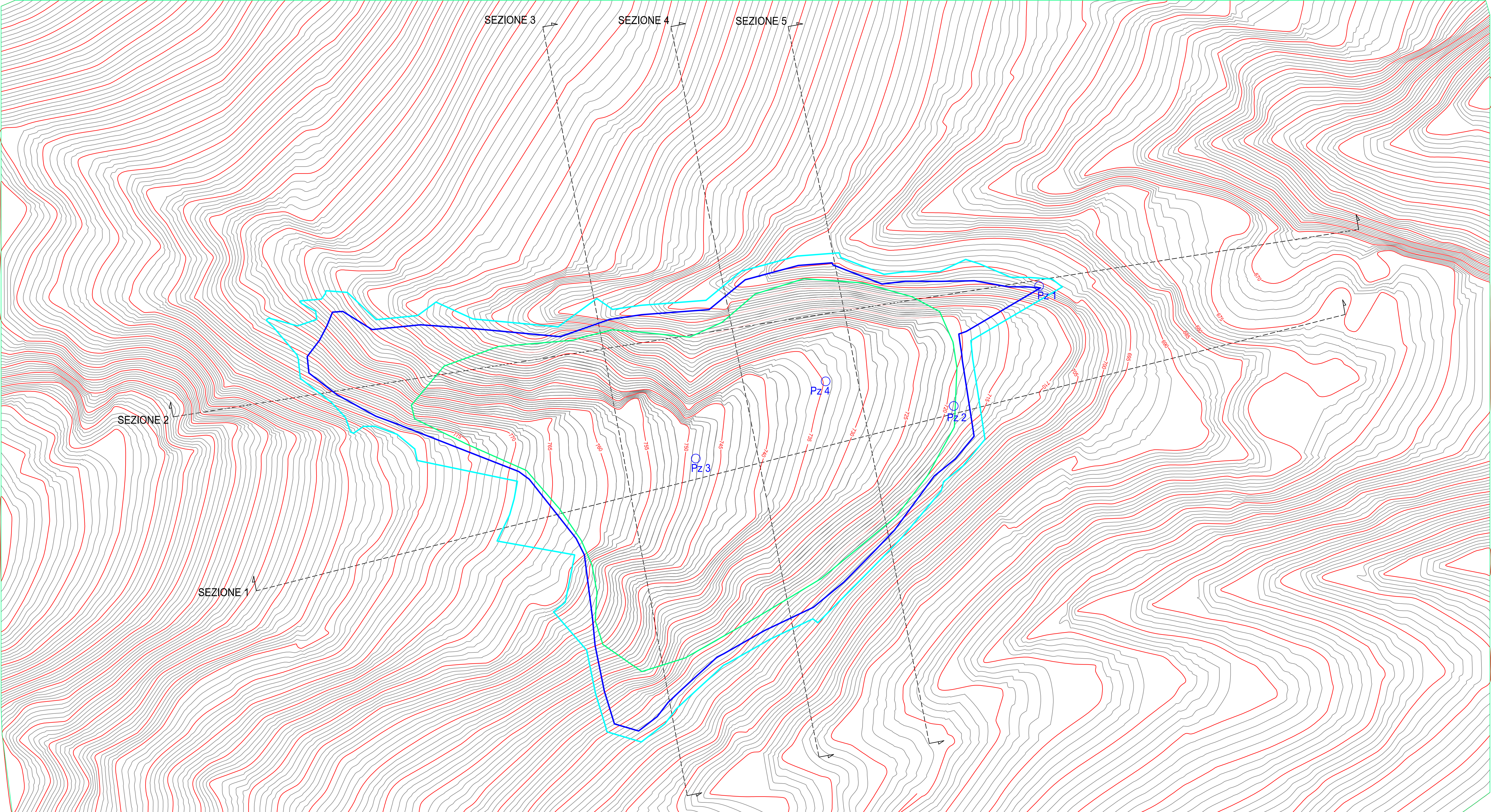
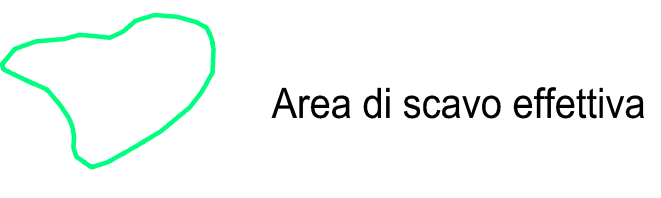
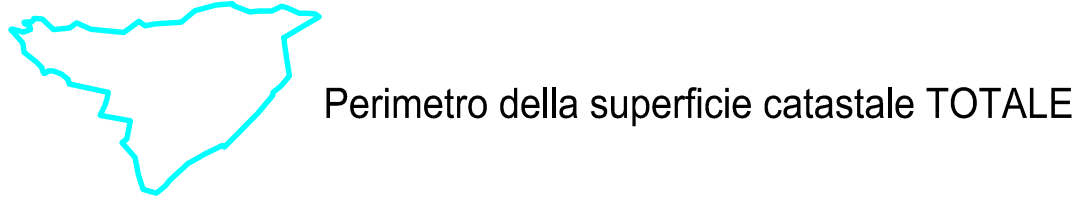
|                                                                                                                               |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>OGGETTO: PROGETTO DI APERTURA CON RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI UNA CAVA DI INERTI IN BRITTOLI (PE) – Loc. COLLE CALACE</b> |                              |
| <b>COMMITTENTE: DITTA INCAV SRLS - VIA M.A. SFORZA, 1 - PESCARA (PE)</b>                                                      |                              |
| <b>REV. 01 DEL 11/07/2024</b>                                                                                                 | <b>RELAZIONE INTEGRATIVA</b> |

## ALLEGATI

1. Planimetria con ubicazione del piezometro eseguito (Pz 4);
2. Sezione di progetto con le indicazioni dei piezometri e della superficie piezometrica;
3. Confronto, nella Sez. 5 di progetto, tra i calcoli eseguiti in ambiente F.E.M. e la reale lettura piezometrica.









SEZIONE

600.00

1000

|                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DISTANZE PROGRESSIVE | 0.00   | 4.17   | 7.96   | 11.77  | 15.67  | 19.72  | 23.65  | 27.55  | 31.45  | 35.59  | 39.61  | 42.87  | 46.09  | 48.38  | 54.11  | 58.80  | 62.72  | 67.77  | 71.09  | 75.68  | 80.24  | 85.16  | 90.35  | 97.56  | 103.13 | 108.76 | 113.42 | 117.95 | 122.65 | 128.16 | 133.98 | 139.40 | 145.03 | 150.62 | 156.70 | 162.87 | 168.99 | 175.09 | 181.22 | 185.56 | 190.42 | 194.86 | 199.65 | 204.46 | 207.83 | 211.11 | 214.62 | 218.11 | 221.63 | 225.26 | 228.97 | 232.61 | 236.15 | 240.49 | 244.92 | 249.66 | 254.36 | 258.73 | 263.85 | 268.51 | 273.11 | 277.54 | 282.13 | 286.86 | 291.30 | 295.63 | 300.54 | 305.50 | 310.50 | 315.88 | 322.11 | 327.92 | 333.65 | 339.22 | 343.22 | 347.29 | 351.29 | 355.11 | 359.91 | 362.92 | 367.86 | 371.71 | 376.64 | 381.88 | 384.89 | 389.16 | 395.49 | 404.02 | 410.54 | 415.57 | 419.78 | 423.38 | 426.36 | 430.10 | 432.52 | 435.32 | 438.06 | 440.76 | 443.51 | 445.81 | 448.63 | 451.26 | 453.87 | 456.46 | 462.06 | 466.69 | 471.38 | 476.17 | 480.79 | 484.07 | 487.37 | 490.69 | 494.15 | 498.14 | 501.40 | 503.92 | 506.37 | 508.76 | 512.24 | 516.72 | 521.75 | 526.69 | 536.95 |
| DISTANZE PARZIALI    | 0.00   | 4.16   | 3.62   | 3.78   | 3.90   | 4.05   | 3.93   | 3.90   | 3.91   | 4.14   | 4.02   | 3.61   | 3.76   | 3.29   | 4.73   | 4.69   | 3.92   | 5.06   | 3.33   | 4.58   | 4.56   | 4.92   | 5.20   | 7.19   | 5.51   | 5.62   | 4.66   | 4.66   | 4.33   | 4.69   | 5.51   | 5.82   | 5.42   | 5.63   | 5.59   | 6.08   | 6.17   | 6.10   | 6.09   | 6.13   | 4.34   | 4.86   | 4.43   | 4.80   | 4.80   | 3.37   | 3.29   | 3.51   | 3.48   | 3.52   | 3.63   | 3.71   | 3.64   | 3.54   | 4.34   | 4.74   | 4.70   | 4.37   | 4.99   | 4.86   | 4.59   | 4.43   | 4.59   | 4.74   | 4.44   | 4.33   | 4.91   | 4.96   | 4.99   | 5.06   | 6.23   | 5.85   | 5.23   | 5.52   | 4.00   | 4.07   | 3.99   | 3.92   | 4.80   | 3.01   | 4.94   | 3.85   | 4.92   | 4.95   | 4.24   | 5.26   | 5.21   | 5.36   | 8.52   | 6.25   | 5.05   | 4.21   | 3.59   | 3.99   | 3.96   | 2.52   | 2.80   | 2.73   | 2.77   | 2.76   | 2.82   | 2.85   | 2.61   | 2.81   | 4.61   | 4.69   | 4.79   | 4.62   | 3.28   | 3.30   | 3.33   | 3.46   | 4.99   | 2.26   | 2.52   | 2.45   | 2.39   | 3.48   | 5.03   | 4.94   | 10.26  | 0.00   |        |
| QUOTE ATTUALI        | 798.00 | 797.00 | 796.00 | 795.00 | 794.00 | 793.00 | 792.00 | 791.00 | 790.00 | 789.00 | 788.00 | 787.00 | 786.00 | 785.00 | 784.00 | 783.00 | 782.00 | 781.00 | 780.00 | 779.00 | 778.00 | 777.00 | 776.00 | 775.00 | 774.00 | 773.00 | 772.00 | 771.00 | 770.00 | 769.00 | 768.00 | 767.00 | 766.00 | 765.00 | 764.00 | 763.00 | 762.00 | 761.00 | 760.00 | 759.00 | 758.00 | 757.00 | 756.00 | 755.00 | 754.00 | 753.00 | 752.00 | 751.00 | 750.00 | 749.00 | 748.00 | 747.00 | 746.00 | 745.00 | 744.00 | 743.00 | 742.00 | 741.00 | 740.00 | 739.00 | 738.00 | 737.00 | 736.00 | 735.00 | 734.00 | 733.00 | 732.00 | 731.00 | 730.00 | 729.00 | 728.00 | 727.00 | 726.00 | 725.00 | 724.00 | 723.00 | 722.00 | 721.00 | 720.00 | 719.00 | 718.00 | 717.00 | 716.00 | 715.00 | 714.00 | 713.00 | 712.00 | 711.00 | 710.00 | 709.00 | 708.00 | 707.00 | 706.00 | 705.00 | 704.00 | 703.00 | 702.00 | 701.00 | 700.00 | 699.00 | 698.00 | 697.00 | 696.00 | 695.00 | 694.00 | 693.00 | 692.00 | 691.00 | 690.00 | 689.00 | 688.00 | 687.00 | 686.00 | 685.00 | 684.00 | 683.00 | 682.00 | 681.00 | 680.00 | 679.00 | 678.00 | 677.00 | 676.00 |

Pz 3: falda non rilevata

Pz 4

Pz 2: falda non rilevata

Pz 1: falda non rilevata

STRADA esistente

Livello piezometrico

LEGENDA

The legend defines the symbols used in the cross-section diagram:

- Profilo ATTUALE**: Represented by a brown line.
- Profilo di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by a magenta line.
- Quote m s.l.m. di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by the number 705 in magenta.

LEGENDA

The legend defines the symbols used in the cross-section diagram:

- Profilo ATTUALE**: Represented by a brown line.
- Profilo di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by a magenta line.
- Quote m s.l.m. di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by the number 705 in magenta.

LEGENDA

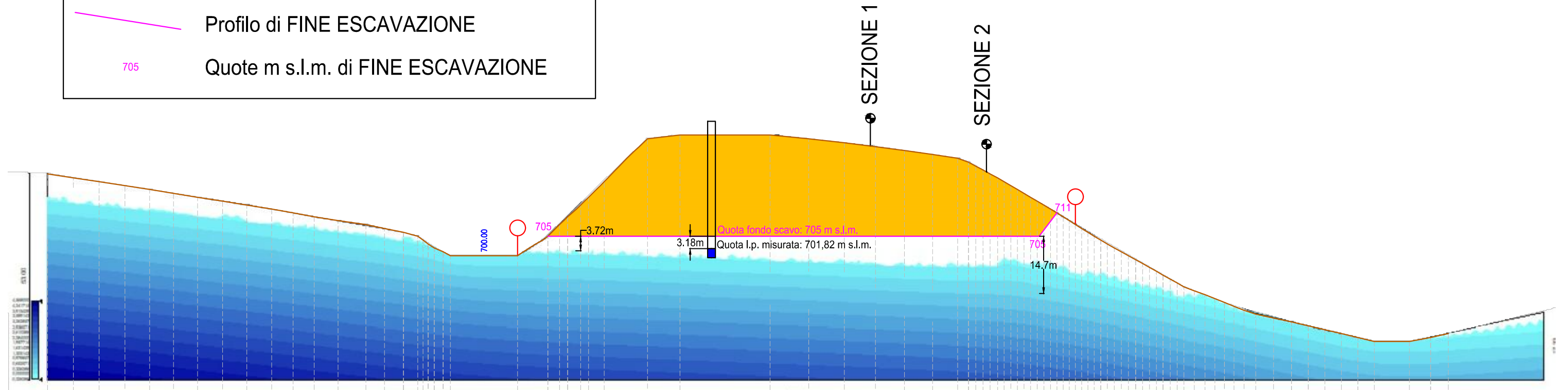
The legend defines the symbols used in the cross-section diagram:

- Profilo ATTUALE**: Represented by a brown line.
- Profilo di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by a magenta line.
- Quote m s.l.m. di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by the number 705 in magenta.

LEGENDA

The legend defines the symbols used in the cross-section diagram:

- Profilo ATTUALE**: Represented by a brown line.
- Profilo di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by a magenta line.
- Quote m s.l.m. di FINE ESCAVAZIONE**: Represented by the number 705 in magenta.



## SEZIONE 5

600.00

[illegible]