

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE CIVILE-AMBIENTALE IUNIOR

II Sessione 2015 - Sezione B
Settore Civile-Ambientale

PROVA PRATICA del 23 dicembre 2015

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.
Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara e ordinata.
L'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Lungo una sponda di un corso d'acqua a carattere torrentizio si deve costruire un rilevato di altezza pari a 3.0 riferita alla quota dell'alveo.

La massima altezza del pelo libero d'acqua sarà di +2.0 m. Il rilevato sarà protetto da una scogliera in massi ciclopici.

Il candidato progetti la scogliera considerata come muro a gravità, impostata a -2.0 m sotto quota alveo, considerando i terreni di fondazione e del rilevato costituiti da materiali sabbioso ghiaiosi aventi le seguenti caratteristiche geotecniche:

strato	spessore	parametri geotecnici		
		γ kN/m ³	c' kPa	ϕ' kPa
fondazione	>10.0	20.0	0.0	30
rilevato	3.0	18.0	0.0	30
massi ciclopici		27.0	==	36

Tema n. 2

Si deve dimensionare una condotta che raccolga le acque di prima pioggia provenienti da una zona residenziale in un bacino collinare e le convogli in un vicino rio. La condotta sarà realizzata in acciaio corrugato (coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler: 50 m^{1/3} s⁻¹) con una pendenza del 2%, e la portata massima che deve poter convogliare è di 100 L/s.

Il candidato determini il diametro nominale della condotta ipotizzando un grado di riempimento della stessa adeguato ad evitarne il funzionamento in pressione e a garantire il passaggio di corpi flottanti.

Tema n. 3

Progettare la copertura di un canale con sponde esistenti in C.A.; lo spessore delle sponde è pari a cm 40, mentre la luce netta della copertura in progetto è pari a m 6.

La copertura, completata in opera, deve essere progettata con elementi prefabbricati autoportanti in grado di sostenere in fase costruttiva il peso proprio e l'eventuale completamento.

Il carico utile, oltre al completamento che stabilirà il candidato, dovrà essere un carico accidentale pedonabile di 25 kN/m².

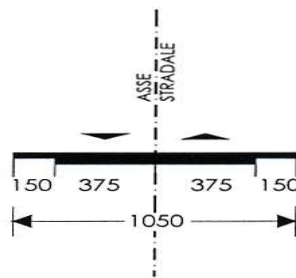
N.B.: È estremamente importante che il progetto preveda sia il dimensionamento, sia la verifica delle strutture principali, sia i disegni esecutivi sia pur schematici di tutti gli elementi strutturali (almeno uno per tipo).

Le verifiche indispensabili sono lo S.L.U. e lo S.L.E. in tutte le fasi costruttive

Tema n. 4

QUADRO NORMATIVO ED ELABORATI RELATIVI ALLA PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI UN TRONCO STRADALE

Strade extraurbane



Nell'ipotesi che il candidato sia collaboratore del progettista incaricato della progettazione preliminare di un tronco stradale extraurbano, ai fini dello svolgimento del tema dovranno essere sviluppati i seguenti punti:

- 1) elencazione e commento del quadro normativo vigente (ad esempio sui lavori pubblici, sull'impatto ambientale, sulla sicurezza dei lavori, ecc.) a cui si dovrà far riferimento per la progettazione preliminare;
- 2) elencazione e commento del quadro normativo vigente a cui si dovrà far riferimento per la progettazione preliminare dei vari elaborati del progetto dell'infrastruttura raggruppati per insiemi omogenei (ad esempio elaborati relativi alla geometria dell'infrastruttura stradale, elaborati strutturali, elaborati relativi alla sicurezza, elaborati relativi all'impatto ambientale ecc.);
- 3) sviluppo indicativo degli elaborati che si dovranno sviluppare per la progettazione preliminare.

La geometria corrente del tronco stradale extraurbano è rappresentata in figura.

Si precisa che eventuali ulteriori vincoli di sviluppo del tema potranno essere assunti ed evidenziati dal candidato con ipotesi motivata nel capitolo iniziale **PREMESSA AL TEMA**.

Tema n. 5

Nella pianta del piano terra di cui alla tavola 1 allegata in scala 1:50, il candidato proponga una soluzione per l'inserimento di un alloggio destinato a portineria nel rispetto delle normative e degli standard abitativi.

L'alloggio deve essere composto da:

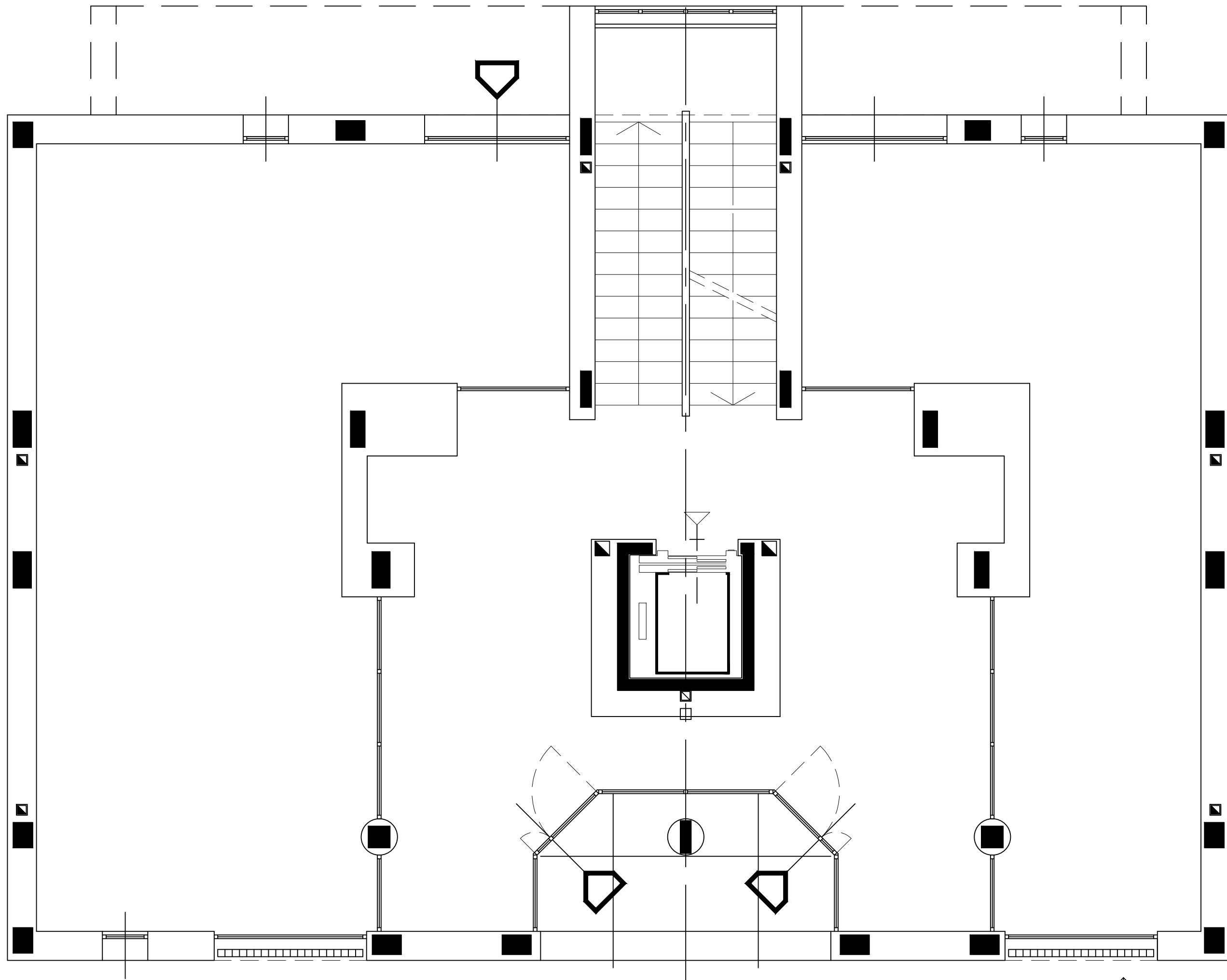
- locale per guardiola
- soggiorno, cucina, bagno/i, due camere letto di cui una matrimoniale, ripostiglio.

Elaborati richiesti:

- piante del piano terra in scala 1:50, quotata, completa dei principali arredi funzionali;
- posizionamento termosifoni;
- posizionamento punti impianto elettrico.
- indicazione dei materiali impiegati, con particolare attenzione al risparmio energetico e all'abbattimento dei rumori, attraverso un grafico di dettaglio costruttivo.

La valutazione della prova terrà conto:

- dell'organizzazione degli elaborati,
- delle soluzioni funzionali compositive adottate,
- della rappresentazione chiara, corretta ed espressiva.



Tema n. 6

Si chiede di valutare la realizzazione di un sistema di trattamento reflui civili di tipo biologico aerobico, di potenzialità pari a 50.000 abitanti equivalenti (AE), i cui reflui hanno le seguenti caratteristiche:

SST	170 mg/l
COD	416 mg/l
BOD ₅	195 mg/l
Azoto (TKN)	38 mg/l
Ptot	6 mg/l
Coefficiente di afflusso in fognatura	0,8
Dotazione idrica pro capite	200 l/(AE giorno)

Lo scarico finale deve essere conforme alle condizioni limite del D. Lgs 152/06, qui richiamate

Parametro (media giornaliera)	concentrazione	% riduzione
BOD ₅	< 25 mg/l	80
COD	< 125 mg/l	75
SST	< 35 mg/l	90
P tot	< 10 mg/l	
N- NO ₂ ⁻	< 0,6 mg/l	
N – NH ₄ ⁺	< 15 mg/l	
N – NO ₃ ⁻	< 20 mg/l	

E' richiesto:

- Individuazione delle fasi principali di trattamento e schema a blocchi dell'insieme
- Indicazione dei criteri di dimensionamento delle fasi principali di trattamento
- Consumo di ossigeno, aria e produzione di fanghi di supero
- Scelta della linea di trattamento fanghi e relativo schema a blocchi

Tema n. 7

Una coltivazione di pietra ornamentale (sienite) è ubicata a mezza costa, lungo una pendice montana inclinata di circa 32°-38°. Il massiccio roccioso presenta copertura di ridotto spessore (<1m). La parte sommitale del sito estrattivo, al di sopra dei cigli sommitali, è raggiungibile con una pista dal lato Est. La produzione complessiva annuale di materiale è di 1500 m³.

Il piazzale interno attuale della coltivazione è posto a quota 1175 m slm. Il fronte, che si presenta a forma di diedro con apertura verso valle di circa 100°, ha pareti laterali con differenti caratteristiche morfologiche dettate dal contesto geostrutturale esistente. In destra si sta attuando l'estrazione del materiale di buona qualità, mentre in sinistra sono in corso lavori preparatori ed è presente un cumulo detritico a pezzatura mista sottostante ad una parete fratturata a blocchi. Il fronte ha discontinuità nette ed a spaziatura regolare.

I rilievi geostrutturali e prove di laboratorio hanno portato a definire i seguenti dati:

sistema	direzione	incl. e immers	forma	rugosità	Spaziatura m	Persistenza %
P	N65°E N95°E	85°-90°	piana	media	da 1 a 5	100
T	N20°W N25°W	80°- 90°	piana – ondulata	media	da 3 a 8 m	50 - 100
M	N10°W N30°E	20°- 35° Est	piana – ondulata	bassa	da 0,5 a 4 m	100

C_0 roccia sana = 190 – 220 MPa, ϕ_{base} giunti = 36°

I fronti locali sono 4, le cui caratteristiche sono riportate in tabella.

fronte	direzione	Inclinazione e immersione
F1	N 36°E	80° SE
F2	N 32°W	75° NE
F3	N 84° E	75° S
F4	N 45° E	80° SE

Sulla base degli elementi forniti il candidato sviluppi i seguenti punti:

- Attribuire il regime autorizzativo della coltivazione in oggetto in base alla legislazione nazionale (cava o miniera)
- Indicare il possibile utilizzo del materiale estratto in base alla dimensione dei blocchi della massa rocciosa
- Individuare e dettagliare le modalità gestionali ed operative (mezzi e organizzazione trasporti, geometria gradoni, tipo e parametri di abbattimento, recupero ambientale) per ampliare il fronte di scavo specialmente sulla destra e per bonificare il fronte sulla sinistra.

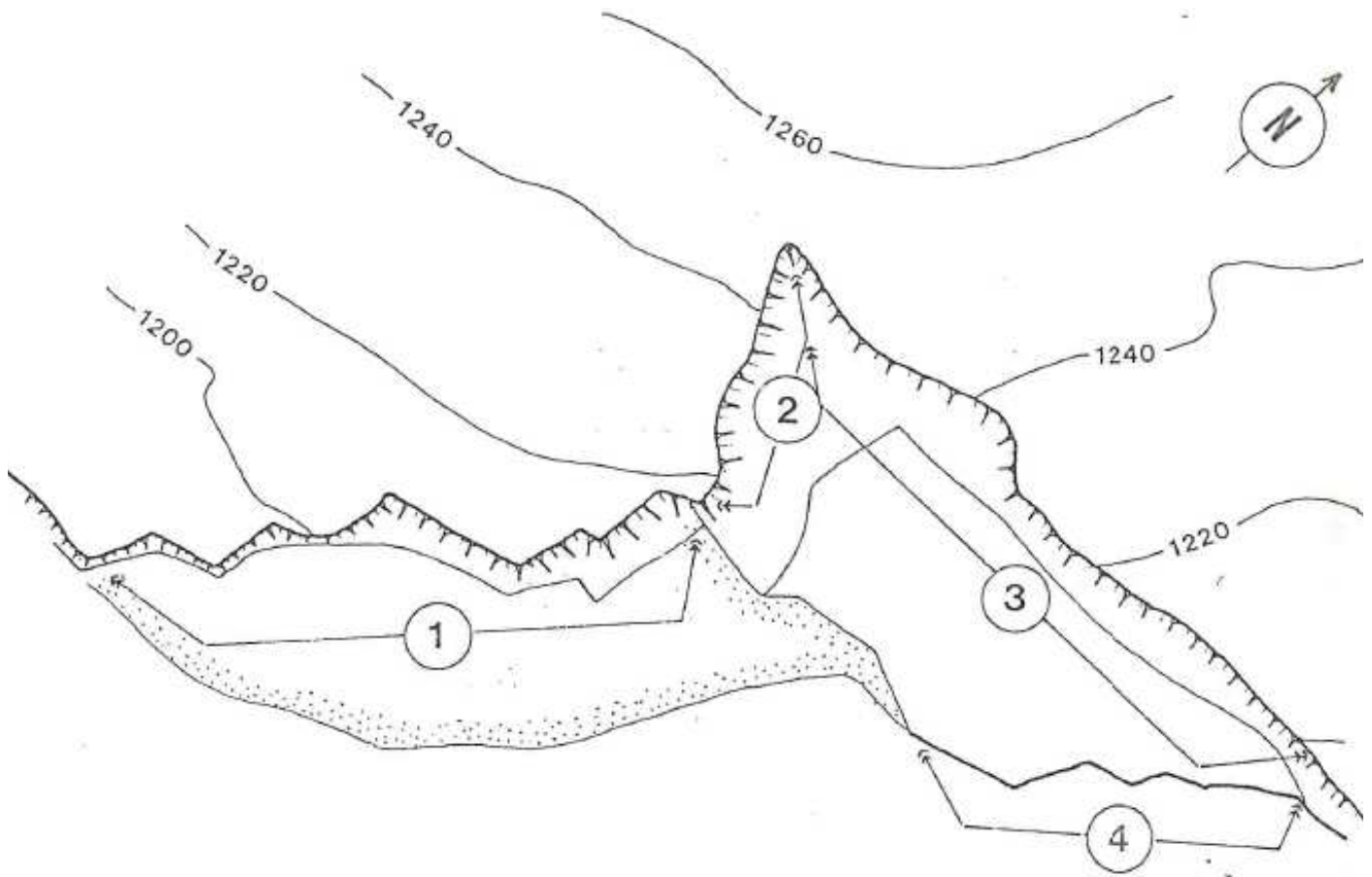


Fig. 1: Planimetria del versante con i 4 fronti locali. In sinistra è riportata l'area occupata dal cumulo detritico. Scala grafica 1 cm = 10 m.



Fig. 2: Dettaglio del fronte in sinistra, con la parete rocciosa intensamente fratturata ed il cumulo detritico alla base