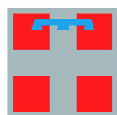


REGIONE PIEMONTE



REGIONE
PIEMONTE

PROVINCIA DI VERBANIA



COMUNE DI VOGOGNA

PROGETTO DI RINNOVO CON VARIANTE
DELLA CAVA DI BEOLA E QUARZITE
DENOMINATA "I PIOD"

ADEMPIMENTI:

Legge regionale 19 luglio 2023, n. 13

"Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica, valutazione di impatto ambientale e autorizzazione ambientale integrata. Abrogazione della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 (Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione)"

PROGETTO DI REGMAZIONE ACQUE -

I Tecnici

Il Committente

Soc. La Beola snc
di Guglielmi Giovanni e C.
Via Nazionale Dresio n.134
28805 Vogogna (VB)

C:\Users\Il mio pc\Desktop\FIRMA GIO rtf.tif.jpg

Dott. Geol. Claudio Gagliardi
Via A. Binda, 178 28845 Domodossola (VB)
Mobile +39 334.6219434
e-mail: c.gagliardi.geologo@gmail.com

Dott. Geol. Riccardo Frencia
Via Pignari, 18 12037 Saluzzo (CN)
cell.: 328.5327610
e-mail: riccardo.frenca@geologi-piemonte.it

Agosto 2024



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. REGIMAZIONE IDRAULICA	2
2.1 INQUADRAMENTO IDROLOGICO.....	2
2.2 METODOLOGIA DI CALCOLO	5
2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI REGIMAZIONE.....	10
2.4 DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE	12
2.4.1 Cenni sul funzionamento operativo della vasca di sedimentazione	15
2.4.2 Manutenzione e pulizia periodica della vasca di sedimentazione	17

1. PREMESSA

In questa relazione si riportano le scelte progettuali e i dimensionamenti per la regimazione delle acque superficiali transitanti nell'area di cava, trattandosi di un rinnovo il progetto ricalca quanto autorizzato nella precedente fase autorizzativa, le superfici e i volumi in gioco non subiranno modifiche sostanziali.

2. REGIMAZIONE IDRAULICA

2.1 INQUADRAMENTO IDROLOGICO

La regimazione delle acque superficiali viene suddivisa tra le acque che sono convogliate dal versante circostante verso l'area di cava e le acque che entrano in varia misura nel ciclo di lavorazione. Quest'ultime comprendono oltre che le acque di lavorazione effettive, principalmente derivanti dal taglio con filo diamantato, anche le acque di laminazione delle aree di piazzale su cui si eseguono le lavorazioni a causa dell'intorbidamento dovuto alla presenza di materiale fini prodotto dalla lavorazione stessa.

Per poter ragionevolmente operare su quantitativi di acqua trattabile in vasca di sedimentazione di adeguate dimensioni con tempi di residenza utili alla chiarificazione si cerca di ridurre al minimo il contributo di acque di ruscellamento diffuso proveniente dal versante. La definizione dei quantitativi ed i calcoli idraulici per il dimensionamento delle canalette e della vasca di sedimentazione saranno esplicitati nella successiva fase di progettazione definitiva.

In questo ambito si precisa che la morfologia di culmine della dorsale su cui sorge l'area della cava "I Piod" esclude la presenza di linee di impluvio o incisioni attivate dal ruscellamento concentrato. Al riguardo si evidenzia la presenza del sentiero che taglia trasversalmente il versante a monte della cava ed agisce da canale di gronda escludendo gli apporti del versante, come evidenziato nella precedente relazione idraulica inerente alla richiesta di autorizzazione della nuova pista di arroccamento al ciglio di cava. Il deflusso è pertanto limitato al contributo del ruscellamento diffuso delle acque meteoriche che si sviluppa prevalentemente con andamento da NE verso SO al di sopra del substrato roccioso sub-affiorante secondo le linee di massima pendenza del versante.

La regimazione delle acque prevede quindi il mantenimento dell'attuale canaletta esistente a lato della pista di accesso che intercetta le acque a valle della cava e le convoglia nell'incisione del Rio Crotto-Valleggia.

Così come resta confermata la prevista regimazione delle acque intercettate dalla nuova rampa di arroccamento al fronte secondo il progetto autorizzato nel 2008.

Per quanto riguarda invece le acque di lavorazione che sono intercettate dal piazzale di cava si prevede la costruzione di una vasca di sedimentazione che sarà realizzata a lato della strada di accesso in prossimità del punto più basso (q. 320 m circa) in cui, previa l'asportazione del detrito presente, si realizza la piazzola di apertura del canale di accesso al ribasso previsto.

In una fase preliminare si realizza la vasca e si convoglia l'acqua di cava dal piazzale superiore mediante una tubazione provvisoria in pvc che raccoglie le acque convogliate nell'angolo SW dl piazzale di q. 340 m circa. Con l'apertura del canale in roccia per il previsto ribasso della coltivazione si formerà naturalmente una via di deflusso preferenziale verso la vasca attraverso il canale stesso.

Le opere di regimazione esistenti ed in progetto (canalette e vasca) con l'indicazione delle principali linee di deflusso naturali del versante sono riportate in un'apposita planimetria riferita alle fasi di coltivazione al quinto, al decimo anno e al quindicesimo anno.

Se si considera la morfologia della zona è possibile individuare il bacino imbrifero di alimentazione inerente all'opera posizionata a quota inferiore (per ogni altra eventuale opera si adotteranno cautelativamente gli stessi parametri). Si consideri come sezione di chiusura il punto posto a quota 320 m.s.l.m..

Il bacino così individuato ha un'area di poco superiore ai 2 ettari. Le acque che defluiscono da tale bacino gravano interamente sul sistema deflusso naturale costituito dal rio. Sulla base delle successive stime si procederà quindi al

dimensionamento dell'impianto di regimazione predisponendo alcune infrastrutture e completando adeguatamente le vie di deflusso principali.

2.2 METODOLOGIA DI CALCOLO

Facendo riferimento alla Carta Tecnica della Regione Piemonte sono stati definiti i parametri caratterizzanti il bacino idrografico in oggetto. Si riportano di seguito le sue grandezze significative:

BACINO

- superficie del bacino, S: 0.023649 km²;
- lunghezza dell'asta principale, L: 0.168 km;
- quota media, H_m: 376.4 m s.l.m.;
- coefficiente di forma, F: 1.04.

z (m)	hi (m)	S (Kmq)	S cum (Kmq)
320-340	330	0,007479	0,023649
340-360	350	0,003237	0,01617
360-380	370	0,001952	0,012933
380-400	390	0,001917	0,010981
400-420	410	0,003313	0,009064
420-440	430	0,005751	0,005751

La curva ipsografica (che correla le quote altimetriche con le rispettive superfici), i cui dati sono riportati in tabella, è stata tracciata con un intervallo di quota pari a 20 metri ed ha permesso di ottenere con buona precisione il valore della quota media del bacino. I valori degli intervalli esterni delle serie riportati in tabella sono stati considerati, nell'elaborazione numerica, come arrotondati alla decina di riferimento.

Per la stima delle portate defluenti attraverso le sezioni di chiusura si è reso necessario ricorrere ad un modello idrologico di afflussi deflussi, avente come input i dati pluviometrici.

La determinazione dell'altezza di pioggia relativa ad un prestabilito tempo di ritorno è stata ottenuta mediante l'utilizzo di modelli statistici che, partendo dalle serie storiche di dati pluviometrici, costruiscono quelle che vengono definite curve di possibilità climatica.

Tali curve mettono in relazione l'altezza, h , delle precipitazioni con la loro durata, t , e sono generalmente espresse nella forma:

$$h = a t^n$$

nella quale le costanti (funzione del tempo di ritorno) a ed n sono determinate caso per caso.

Tra i numerosi modelli esistenti nella letteratura tecnica è stato scelto quello proposto dalla DIRETTIVA PAI SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA, Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001. Si utilizza tale modello in quanto già applicato in aree limitrofe, con risultati operativi perfettamente allineati al reale contesto osservato in fase post progettuale.

Sulla base di tale modello e dei dati pluviometrici ricavati dagli annali l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha calcolato le curve di possibilità climatica, suddividendo l'intero territorio in zone omogenee dal punto di vista pluviometrico (la zona considerata è tabulata al codice BU52).

Il bacino in oggetto ha quindi la seguente espressione per la curva di possibilità climatica per un tempo di ritorno riferito ai 100 anni:

$$h_{t,100} = 65.86 * t^{0.520}$$

La stessa curva di possibilità riferita invece ad un tempo di ritorno pari a 20 anni assume la forma:

$$h_{t,20} = 51.58 t^{0.520}$$

Tale valore verrà preso in considerazione esclusivamente ad indicazione della variazione delle stime previste in funzione del tempo di ritorno dell'evento stimato; è interessante sottolineare che il modello approvato dall'Autorità di Bacino, se raffrontato al modello TCEV proposto precedentemente dalla Regione Piemonte

(estremamente meno dettagliato), risulta leggermente meno cautelativo nelle stime effettuate.

Se si volesse ora determinare la condizione più critica a cui tale versante può andare soggetto, occorrerebbe calcolare l'idrogramma di piena attraverso il metodo della corrivazione (modello cinematico), che si basa sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta unicamente ad un fenomeno di trasferimento della massa liquida;
- ogni singola goccia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende soltanto dalla posizione del punto in cui essa è caduta;
- la velocità di ogni singola goccia non è influenzata dalla presenza delle altre gocce, cioè ognuna di esse scorre indipendentemente dalle altre;
- la portata defluente si ottiene sommando tra loro le portate elementari provenienti dalle singole aree del bacino che si presentano allo stesso istante nella sezione di chiusura.

Il tempo di corrivazione del bacino, che rappresenta il tempo impiegato dalla particella caduta nella zona più lontana del bacino per raggiungere la sezione di chiusura, può essere calcolato attraverso molteplici forme; tra queste sono state prese in considerazione quelle proposte da Giandotti, Tournon, Regione Piemonte, Pezzoli, Pasini, Kirpich, Puglisi. Essendo tutte difficilmente adattabili ad un bacino di piccole dimensioni, ed essendo lo stesso concetto di coincidenza dell'evento critico con l'evento meteorico di durata pari al tempo di corrivazione oggetto di aspre critiche fin dalla sua nascita, si è scelto di sviluppare i calcoli secondo le indicazioni di Giandotti, che è quantomeno il più comunemente utilizzato. In tal senso si sottolinea che la scelta operata influisce a favore di cautela nelle stime che si vanno ad effettuare, portando a valori fortemente superiori a quelli calcolabili utilizzando altri indici.

Tale coefficiente, calcolabile sulla base dei parametri precedentemente indicati, ha un valore pari a 0.144 h per il sistema in esame. Se si considera ora che:

- vista la morfologia e la presenza di depositi morenici si può attribuire ai bacini un coefficiente di afflusso pari a 0.7;
- in presenza di un evento meteorico così breve ed intenso non si svilupperanno vie di deflusso ben definite ma le portate tenderanno ad interessare tutte le aree disponibili;

si può affermare che le portate affluenti alla canalizzazione a valle del piazzale posta a quota 320 m.s.l.m. circa, calcolabili sulla base delle equazioni fin qui esposte, risultano pari a:

PORTATA COMPLESSIVA

$$Q_{TOT} = (65.86 * t^{0.520} * S_b / t_c) * C_a = 0.767 \text{ m}^3/\text{s}$$

in cui:

- S_b = superficie del bacino;
- t_c = tempo di corrivazione;
- C_a = coefficiente di afflusso.

La portata indicata è da intendersi, per la tipologia e le ipotesi di base del metodo applicato e per le sovrastime dovute alla ristrettezza del bacino, come assolutamente critica e connessa ad eventi meteorologici ben lontani da quelli ordinari, anche perché determinata in abbinamento ad un evento critico la cui durata è stimata in soli 10 minuti circa. In tal senso, pur avendo assunto questa portata nei successivi dimensionamenti, si invita a considerare il contenuto della seguente tabella che mostra come, per eventi meteorici critici ma di durata più comune per il bacino di riferimento (ovvero durate di almeno un'ora), si osservino portate di molto inferiori a quella calcolata, e pari a meno della metà del precedente valore.

Tali portate, per eventi di durata giornaliera (seppure in assenza del deficit dovuto all'infiltrazione), arrivano addirittura a valori circa 10 volte inferiori rispetto a quelli connessi all'evento critico di durata 15 minuti circa.

t	hm (TR100)	hm (TR20)	Q (TR100)	Qca
1	65,86	51,58	0,433	0,303
2	94,44	73,96	0,310	0,217
4	135,42	106,06	0,222	0,156
6	167,21	130,95	0,183	0,128
8	194,19	152,09	0,159	0,112
10	218,08	170,80	0,143	0,100
12	239,77	187,78	0,131	0,092
14	259,78	203,45	0,122	0,085
16	278,46	218,08	0,114	0,080
18	296,05	231,86	0,108	0,076
20	312,72	244,92	0,103	0,072
22	328,61	257,36	0,098	0,069
24	343,82	269,27	0,094	0,066
A fronte di un evento critico così stimato:				
0,144	24,07	18,85	1,096	0,767

Le considerazioni fin qui mosse, vista l'organizzazione del sistema di deflusso con la sola raccolta di valle delle acque, consentono di riferire il dimensionamento idraulico alla portata qui stimata.

2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI REGIMAZIONE

Sulla base di questi dati è possibile procedere al dimensionamento delle canalette di regimazione. Si suddivide concettualmente il sistema di raccolta in due tratti distinti:

1. sistema di monte: opera la raccolta delle acque ruscellanti sul piazzale convogliandole fino alla vasca di sedimentazione. Si preferisce isolare tale tratto in quanto caratterizzato da pendenze più modeste e quindi costituente il fattore limitante il processo;
2. sistema di valle: convoglia le acque dalla vasca di sedimentazione al loro recettore naturale. Dato che tale sistema opera sulle stesse portate ma con pendenza superiore, lo stesso non necessita di dimensionamento e verrà realizzato in maniera analoga al precedente.

I dimensionamenti sono sempre eseguiti facendo riferimento alla configurazione prevista a 10 anni di attività. Le opere fin qui descritte verranno realizzate facendo ricorso alle tecniche proposte dall'ingegneria naturalistica; in particolare si prevede di realizzare i sistemi mediante scavo nel materiale detritico terroso e di inerbirle al termine dell'attività. Le metodologie prese in considerazione per la stima della massima portata smaltibile sono quelle proposte da Bazin, da Kutter e da Strickler. I dati presi in considerazione per l'analisi sono i seguenti:

SISTEMA DI MONTE

Lunghezza, L:	120 m
Dislivello, Z:	8 m

Sulla base di questi dati si è proceduto al calcolo dei parametri geometrici e idraulici coinvolti nei calcoli, fissando preventivamente le caratteristiche geometriche delle canalette che si intendevano realizzare, al fine di verificarne la capacità di smaltimento delle portate calcolate mediante il metodo TCEV.

In particolare si ottengono le seguenti portate di dimensionamento:

$$Q_{\text{MONTE}} = 0.767$$

Le canalette utilizzate nello sviluppo dei calcoli hanno le seguenti caratteristiche:

SISTEMA DI MONTE

- larghezza di base, l: 0.85 m;
- scarpa, n: 0.15;
- profondità, h: 0.5 m;
- area della sezione, A: 0.463 mq;
- contorno bagnato, C: 1.861 m;
- raggio medio, r: 0.248 m.

I risultati dei calcoli, che indicano la massima portata smaltibile secondo i vari criteri applicati, sono riportati nelle seguenti tabelle, nelle quali sono stati utilizzati i valori di scabrezza indicati, prescelti a seconda del materiale impiegato nella realizzazione, avendo qui previsto la realizzazione di canalette in terra ipotizzandone una non ottimale manutenzione:

<u>SISTEMA DI MONTE</u>		
<u>Metodologia</u>	<u>Scabrezza</u>	<u>Portata (mc/s)</u>
Bazin	1.75	1.151
Kutter	1.5	1.488
Strickler	35	1.655

La realizzazione delle canalette previste consentirà quindi, con un buon margine di sicurezza, lo smaltimento delle portate di piena previste, come riassunto anche nella successiva tabella che indica il livello massimo di deflusso previsto per ciascun sistema e il relativo franco operativo:

<u>LIVELLI DI DEFLUSSO</u>		
<u>Sistema</u>	<u>H di deflusso(m)</u>	<u>Franco (%)</u>
Sistema di monte	0.38	22

2.4 DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI SEDIMENTAZIONE

Non si ritiene opportuno dimensionare sulla base delle portate di evento critico le opere di depurazione delle acque, in quanto per eventi di questa criticità anche in assenza dell'attività di cava si verificherebbero fenomeni di trasporto solido e di torbidità delle acque superficiali. Non essendo osservabili neanche nelle aree limitrofe già oggetto di attività estrattiva fenomeni di depositi riconducibili alle opere di regimazione pare quindi superfluo tentare di depurare portate che avrebbero comunque avuto simili caratteristiche. Si consideri inoltre che non sussiste la concreta possibilità di posizionare un manufatto di dimensioni tali da consentire i necessari tempi di residenza richiesti dal processo di sedimentazione dell'intera portata di pioggia, e non sembra consigliabile convogliare tali portate in vasca per poi poterle trattenere soltanto per pochi minuti. E poi da ricordare che in presenza di eventi meteorici di durata superiore alle 4-6 ore le attività delle maestranze devono considerarsi non praticabili, e quindi eventi di durata simile si svolgeranno in maniera disgiunta dall'attività normale della cava.

Nel dimensionamento di tali manufatti si farà quindi ricorso a portate non estreme, riconducendo l'analisi a fenomeni atmosferici, più comuni; ad esempio eventi meteorici di durata prolungata.

Eseguendo nuovamente i calcoli sulla base di durate estese (24 ore, a partire dal modello di calcolo già applicato e che era riferito a T_r pari a 100 anni), mantenendo come riferimento un tempo di ritorno connesso ad eventi ordinari (quindi inserendo un coefficiente riduttivo connesso alla non criticità dell'evento), e tenendo sempre come riferimento la formula già utilizzata, si può procedere al calcolo della portata di dimensionamento, riferita alle sole opere di depurazione. Il bacino di alimentazione del sistema di depurazione è considerato coincidente con il precedente.

I risultati ottenuti nell'elaborazione dei calcoli sono brevemente riassunti nel seguito:

$$Q_{24 \text{ VASCA}} = Q_{\text{TOT}24} \times C_{\text{RID}} = 0.024 \text{ mc/sec}$$

in cui:

- $Q_{\text{TOT}24}$ = portata del bacino riferita ad eventi di durata pari a 24 ore (0.066 mc/s, prendendo in considerazione un coefficiente di afflusso pari a 0.7, vista la presenza sia di aree di versante che di superfici rocciose)
- C_{RID} = coefficiente riduttivo per portate ordinarie (1/2.7)

Si può inoltre considerare che la necessità principale di operare un trattamento di sedimentazione primaria nasce dal fatto che le acque di pioggia, percorrendo il piazzale di cava, raccolgono le polveri ed il materiale fine prodotto durante la lavorazione. La maggior parte di tale materiale viene prodotto dai perforatori; si può stimare che il consumo massimo di acqua conseguente alle lavorazioni operate sia pari a circa 3 - 4 l/s; tali macchinari rilasciano una nube di polveri umide, risultante dalla miscela dell'acqua di lavorazione e delle polveri che si generano nel corso della stessa, che si deposita nel raggio di pochi metri dal punto di origine e che, per la particolare conformazione del luogo, ricadrà sempre nell'area del piazzale di cava. Presupponendo l'operatività di 3 macchinari la portata ordinaria su cui dimensionare il sedimentatore sarà pari ad un massimo di 12 l/sec.

Non risulta quindi possibile separare alla sorgente l'apporto di solidi sedimentabili, soluzione che risulterebbe ottimale nel dimensionamento della vasca di sedimentazione primaria; risultano, per contro, ben individuabili sia l'area interessata dai depositi, sia la tipologia degli stessi.

Sulla base di queste considerazioni pare pertanto ipotizzabile che la quasi totalità del dilavamento delle superfici interessate dai fenomeni di deposito possa avviarsi e concludersi nell'arco del periodo iniziale di qualunque evento piovoso di una certa durata; le acque oggetto del trattamento primario saranno pertanto quelle pioggia (in particolare quelle di prima pioggia), e si può ipotizzare che il maggiore contributo in termini di solidi sospesi sia connesso a quelle in arrivo alle opere di regimazione del piazzale di cava nell'arco dei primi 10 - 15 minuti circa.

Sulla base di quanto esposto si esegue il dimensionamento della vasca di chiarificazione delle acque di ruscellamento. In particolare si è deciso di realizzare un sedimentatore doppio a flussi paralleli, raggruppando in un'unica struttura due veri e propri sedimentatori. Vista la particolarità della situazione e volendosi prefiggere l'obiettivo di arrivare ai livelli depurativi attualmente osservati negli impianti di depurazione urbani (almeno relativamente ai trattamenti garantiti anche per le acque di prima pioggia), si opererà un processo di sedimentazione primaria, non essendo ipotizzabile, in questa fase, la necessità di grigliare le portate affluenti. Ci si attende infatti che i solidi sospesi trasportati in vasca abbiano pezzatura estremamente sottile, a livello di polveri, e tale trattamento risulterebbe quindi inefficace. La vasca sarà comunque munita di un ciglio in ingresso, a garantire anche maggiore isolamento dalle portate affluenti.

Nel dimensionamento del manufatto, si baderà a garantire un tempo di residenza minimo di 90 minuti, parametro incrementato del 50% rispetto a quanto

indicato in letteratura come valido nell'ambito del trattamento delle acque di prima pioggia (si vedano, tra le molteplici indicazioni presenti in letteratura, i suggerimenti di Bonomo e Nurizzo, docenti rispettivamente di "Impianti di trattamento delle acque di scarico" e di "Impianti di trattamento delle acque di approvvigionamento" presso il Politecnico di Milano).

Il volume della vasca di sedimentazione (si fa riferimento al volume totale dei due sedimentatori paralleli), determinato in base a considerazioni di tipo logistico e di ottimizzazione degli spazi disponibili e connesso alle portate previste per eventi di pioggia della durata di 24 ore, sarà pertanto pari a:

$$V_{\text{vasca}} = 64.80 \text{ m}^3$$

Per sfruttare al meglio le aree disponibili e per garantire il rispetto dei rapporti geometrici necessari all'instaurarsi dei fenomeni fisici della sedimentazione (in particolare risulta influente l'indicazione di mantenere il rapporto fra la larghezza e la lunghezza del manufatto in un range compreso fra 1/3 ed 1/5, sulla base di criteri empirici universalmente riconosciuti), avrà le seguenti dimensioni utili:

- lunghezza, L: 10 m;
- altezza, h: 2 m;
- larghezza, s: 4 m (2+2);
- pendenza del fondo, i: 1%.

Il volume complessivo disponibile per il processo di sedimentazione primaria diventa così pari 80 m^3 , e, conseguentemente, si può stimare la portata massima trattabile, sulla base del tempo di residenza di riferimento prescelto, calcolabile secondo la seguente relazione:

$$V_{\text{vasca}} = Q' T_R$$

Da cui è immediato ricavare:

$$Q' = V_{\text{vasca}} / T_R$$

Imponendo all'interno di quest'ultima relazione il rispetto di un tempo di residenza almeno pari a 30 minuti (valore minimo per casi di intensa precipitazione), e volendo operare in presenza di un margine di sicurezza, si può ricavare la portata massima trattabile in vasca:

$$Q' \cong 0.044 \text{ m}^3/\text{sec} = 44.4 \text{ l/sec}$$

Dato che la portata in arrivo in connessione ad un evento meteorico ordinario di durata 24 ore risulta essere pari a 24 l/sec, tale portata sarà interamente trattabile dall'impianto così dimensionato (alternativamente si potrà incrementare il tempo di residenza sfiorando parte delle portate successive a quelle di prima pioggia).

Se si considera però che la portata affluente assumerà le caratteristiche turbidometriche peggiori nel primo periodo di pioggia e che nella condizione reale certamente si verificheranno anche eventi piovosi critici di durata inferiore alle 24 ore, non pare opportuno limitare la portata in accesso ad un valore massimo; si opta invece per la soluzione di lasciar affluire tutta la portata in arrivo, in maniera tale da accettare l'intera portata di prima pioggia, salvo prevedere uno sfioratore per le portate affluenti una volta raggiunto il riempimento della vasca, per la parte eccedente il valore di progetto che garantisce tempi di residenza idonei ai fenomeni fisici coinvolti. Le portate sfiorate verranno ricongiunte con quelle, sottoposte a trattamento, in uscita dalla vasca. Allo scopo di poter successivamente intervenire per la regolazione dei quantitativi di sfioro e delle portate ammesse in vasca si dispone un pozzetto di accettazione delle portate all'ingresso della vasca stessa, munito di due paratie regolabili, mediante le quali sarà possibile effettuare tali regolazioni.

La vasca, al cui termine si trova la canalizzazione di ricongiungimento al già citato rio, può quindi garantire tempi di residenza sufficienti all'instaurarsi dei fenomeni fisici di depurazione per i quali viene progettata. Si sottolinea inoltre che per eventi meteorici critici di durata pari o superiore alle 8 ore, l'impianto è in grado di trattare la totalità delle acque affluenti.

2.4.1 Cenni sul funzionamento operativo della vasca di sedimentazione

Le acque inviate al sistema di depurazione sono tutte quelle che defluiscono dal piazzale di cava.

Per maggiore chiarezza si sottolinea che, in assenza di eventi meteorici, le uniche acque che vengono convogliate alla vasca di decantazione sono quelle direttamente coinvolte nel ciclo produttivo, la cui portata è stata stimata fra 8 e 12 l/s, a seconda del numero di perforatori in funzione; i calcoli sono stati sviluppati nell'ipotesi cautelativa che tutti i macchinari siano contemporaneamente in funzione.

La vasca garantisce tempi di residenza sufficienti all'instaurarsi dei fenomeni fisici di sedimentazione primaria per eventi meteorici critici di durata pari o superiore

a 24 ore, secondo le impostazioni di calcolo, ma in funzione dei sovradimensionamenti operati risulta idonea al trattamento della quasi totalità delle portate connesse ad eventi di durata superiore alle 8 ore; entrambe le portate citate sono superiori alla produzione di acque di scarto connesse al ciclo produttivo, che peraltro risulta fermo nei periodi di pioggia, soprattutto in presenza di durate così estese.

Per questo motivo sorge la necessità di determinare quale comportamento seguire al verificarsi di un evento meteorico sensibile di durata inferiore; non sussistendo i necessari presupposti logistici per il trattamento dell'intera portata di pioggia connessa all'evento critico di calcolo (stimato con una durata di circa 15 minuti) ed in considerazione del fatto che le acque del ciclo produttivo risultano costantemente trattate, si è ritenuto di dotare la vasca di uno sfioratore di piena e di uno stramazzo regolabile (anche con sistema galleggiante interno, al fine di automatizzare completamente la procedura).

Relativamente alle modalità di manovra ed alla scelta di elementi regolabili manualmente si vuole specificare che la decisione è unicamente dettata dalla possibilità di maggiori margini operativi ed alla possibilità di porre rimedio a situazioni contingenti (intasamenti, pulizie, incidenti, sospensione delle attività...). A tal proposito si consideri anche che la vasca, come è tipico di tutti i sedimentatori, dato che sono sistemi studiati per un utilizzo a flusso continuo, non si svuota mai completamente; l'ipotetico deflusso, in caso di alimentazione costante e non essendo previsti ricircoli, è pari alla portata in ingresso. Questo significa che, in assenza di opportuni dispositivi (gli elementi regolabili manualmente), l'abbandono dell'attività, dovuto a ferie, sospensioni o qualsivoglia altro motivo, comporta la formazione di un accumulo di acqua stagnante all'interno della vasca, con le ben intuibili problematiche connesse.

Non si prevede quindi la necessità di operare alcun tipo di manovra quotidiana di detti elementi; si consideri però che in caso di necessità sono quelli che permettono un repentino svuotamento della vasca, quale che sia il motivo di tale necessità.

La scelta progettuale attuata, in buona sostanza, da un lato è stata quella di dimensionare il sistema di regimazione delle acque sulla base della portata critica massima affluente, mentre dall'altro per la vasca di sedimentazione si farà riferimento alle acque coinvolte nel ciclo produttivo ed a quelle meteoriche relativamente ad eventi di dimensione ordinaria. Per questo, oltre che per i motivi sopra ricordati, occorre comunque munire la vasca di elementi di sfioro, dato che durante i periodi di pioggia particolarmente intensa si troverebbe altrimenti a lavorare con portate per cui non è correttamente dimensionata.

La soluzione proposta consente invece di fornire un trattamento primario alle acque che ne necessitano, tanto nei periodi di pioggia quanto, a maggior ragione, in quelli di ordinaria attività; si ricorda, in tal senso, che durante le precipitazioni le lavorazioni, e quindi la produzione di acque connesse all'attività estrattiva, vengono sospese.

Le portate sfiorate verranno ricongiunte con quelle, sottoposte a trattamento, in uscita dalla vasca. Allo scopo di poter successivamente intervenire per la regolazione dei quantitativi di sfioro e delle portate ammesse in vasca si dispone un pozzetto di accettazione delle portate all'ingresso della vasca stessa, munito di due paratie regolabili, mediante le quali sarà possibile effettuare tali regolazioni.

La presenza di un pozzetto di accettazione di notevoli dimensioni rende superflua la realizzazione di un pozzetto di prelievo di campioni a monte del manufatto, che quindi verrà posizionato soltanto a valle dello stesso, per consentire la verifica di conformità delle portate effluenti alla vigente normativa.

2.4.2 Manutenzione e pulizia periodica della vasca di sedimentazione

Per quanto concerne la frequenza di svuotamento della vasca di sedimentazione e chiarificazione delle acque di processo e meteoriche intercettate dalle aree di lavorazione in cava si prevede, sulla base dell'esperienza di attività simili che lo svuotamento della vasca avviene mediamente 2÷3 volte in un anno.

Poiché la vasca raccoglie anche parte delle acque di dilavamento dei piazzali, entro i limiti di portata stabiliti dal dimensionamento, è evidente che il funzionamento della vasca e la pulizia della stessa sono anche influenzati dal regime delle piogge.

Per quanto sopra è stato disposto, come di norma, un pozzetto di ingresso con uno sfioratore di troppo pieno proprio per garantire il funzionamento di decantazione naturale di quantitativi d'acqua compatibili con piogge ordinarie a cui si associa il deflusso delle acque di lavorazione (quasi esclusivamente prodotte dal taglio con filo diamantato) che risulta in definitiva il contributo minimo.

Per tale motivazione non si prevede l'utilizzo di additivi per favorire la precipitazione delle particelle solide in soluzione e pertanto il deposito limoso viene stoccato con gli sfridi di coltivazione.