

**ANALISI IDROLOGICHE, IDROGRAFICHE ED IDRAULICHE
ALLEGATA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

Proponente:



Sede Legale: Via Roma, 1 – 67054 Civitella Roveto (AQ)



Progetto:

IMPIANTO T.M.B. nel Comune di Sante Marie (AQ)
Modifiche impiantistiche e gestionali ai fini di una rimodulazione dei trattamenti nell'ambito della gestione integrata dei rifiuti

Civitella Roveto, 29 Aprile 2021

I tecnici abilitati

Ing. Francesca Marchione

Dott. Francesco Sforza

In collaborazione con Ing. Stefano Palmigiani

Il Committente



ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 2 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

SOMMARIO

1	PREMESSA SU REGIMAZIONE IDRAULICA DELLE ACQUE	2
2	ANALISI DEGLI ASPETTI IDRAULICI NEL TERRITORIO.....	2
3	OPERE IDRAULICHE	9
3.1	Criteri di realizzazione delle opere ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico	15

* * *

1 PREMESSA SU REGIMAZIONE IDRAULICA DELLE ACQUE

Nell'ambito del sito di interesse la corretta regimazione idraulica delle acque (superficiali e di infiltrazione), rappresenta sicuramente un elemento meritevole di particolare attenzione.

Analisi idrologiche, idrografiche ed idrauliche funzionali alla definizione di dettaglio delle opere di regimazione (in funzione della severità degli eventi di riferimento) verranno effettuate, con adeguato livello di approfondimento, nell'ambito di successivi livelli di progettazione.

Ai fini del presente livello di trattazione verranno comunque forniti elementi preliminari utili alla definizione delle principali tipologie di opere che verranno adottate.

Verranno quindi effettuate, in via preliminare:

- Analisi idrologiche, necessarie alla definizione dell'ordine di grandezza delle portate di progetto (si è proceduto ad una prima analisi delle precipitazioni intense registrate alla stazione di Carsoli (AQ), definendo a tal fine una curva di possibilità pluviometrica);
- Analisi idrografiche, necessarie alla configurazione preliminare del sistema di drenaggio delle aree oggetto di interventi, individuando i principali bacini e sottobacini, gli impluvi, i fossi di gronda e le opere di attraversamento e scarico;

2 ANALISI DEGLI ASPETTI IDRAULICI NEL TERRITORIO

Gli elementi che di seguito verranno analizzati saranno i seguenti:

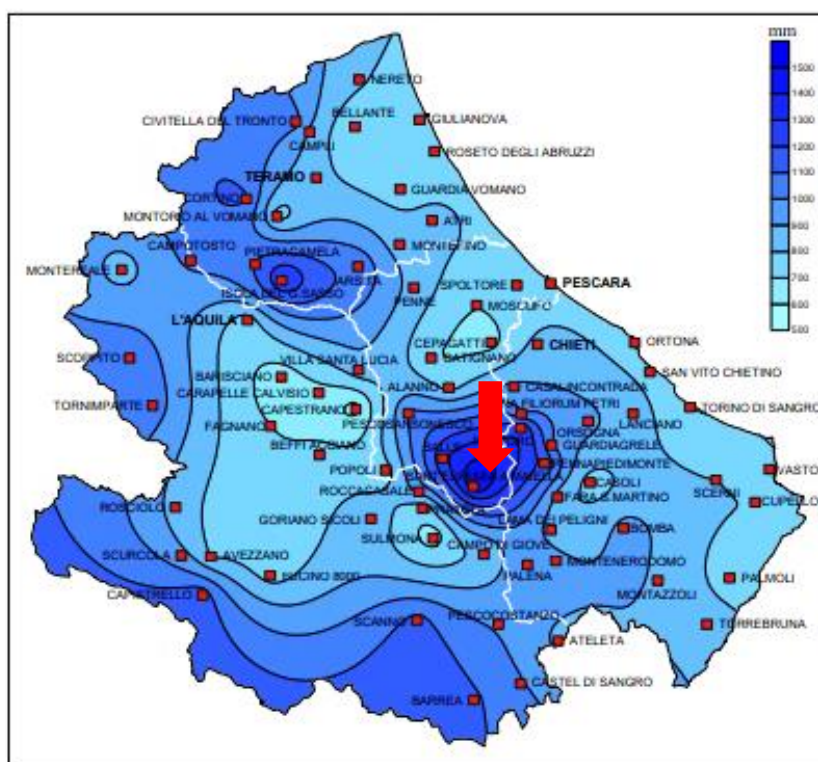
- Considerazioni generali sul regime pluviometrico;
- Elementi conoscitivi sul bacino idrografico di cui le aree di interesse, nella loro generalità, costituiscono sezione di chiusura;
- In relazione al punto precedente, elementi conoscitivi sul principale sottobacino idrografico;

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 3 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

- Definizione dell'ordine di grandezza delle portate da drenare;
- Configurazione e stato delle opere di drenaggio nello stato di fatto;
- Configurazione delle opere di drenaggio ipotizzate nello stato di progetto;

Ai fini della definizione di un regime pluviometrico il sito di interesse di Sante Marie (AQ), viene di seguito individuato sulla “*Carta delle precipitazioni cumulate annue*”. L'ordine di grandezza delle precipitazioni si attesta sui 1.000/1.100 mm/anno, con un leggero decremento riscontrabile nell'ultimo trentennio di registrazioni:

Precipitazioni cumulate annue 1951-1980



ELABORATO:	Valutazione previsionale dell'impatto acustico	Pag. 4 a 17
COMMITTENTE:	SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)	23 Marzo 2021

Precipitazioni cumulate annue 1981-2009

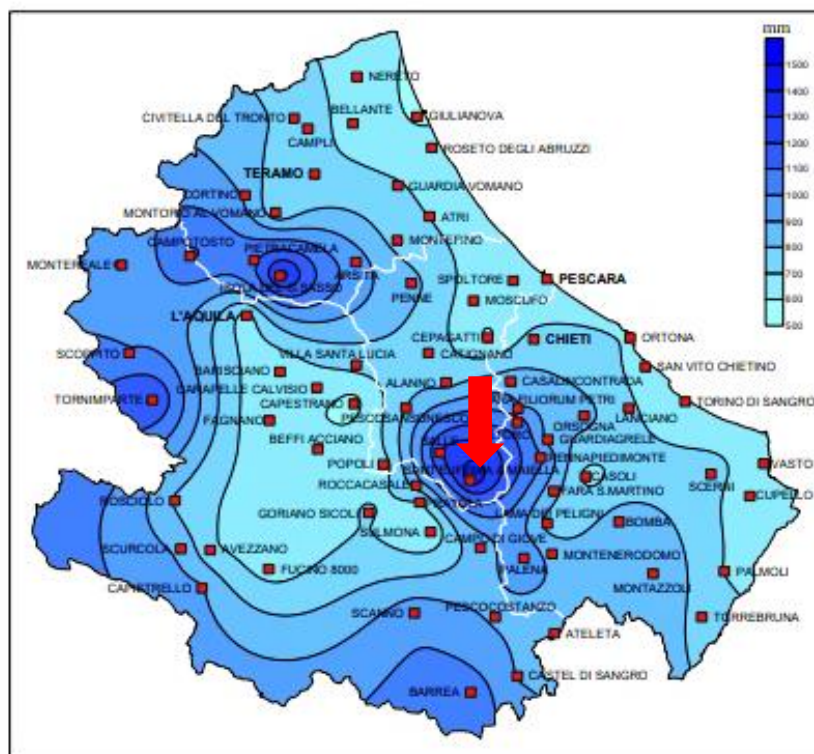


Figura 1 – Mappe delle precipitazioni cumulate. Fonte: “Analisi Spazio Temporale delle precipitazioni nella Regione Abruzzo”- Regione Abruzzo Direzione Politiche Agricole e di Sviluppo Rurale, Forestale, Caccia e Pesca, Emigrazione - Servizio Area Territoriale Lanciano - VastoCentro Agrometeorologico Regionale – Scerni

Per lo studio dei massimi annuali di precipitazioni di assegnate durate (1, 3, 6, 12, 24 ore), di più pratica utilità a fini ingegneristici, si fa invece riferimento alle registrazioni di una stazione di misura con serie storiche di sufficiente numerosità.

Nel caso in esame, quella di Carsoli (AQ), posta a poco più di 10 Km dal sito di interesse, presenta tali requisiti, risultando caratterizzata dai seguenti parametri:

- Quota: 640,0 m s.l.m.;
- Latitudine: 42,0956996760729
- Longitudine: 13,0802469685613
- Tipologia dei dati: Massimi annuali di altezza di precipitazione.
- Serie presenti: 5
- Durate presenti: 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore
- Dimensione serie: 27

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 5 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>



Con riferimento ai dati di tale stazione, due curve di possibilità pluviometrica (altezza delle precipitazioni in mm in funzione della durata dell'evento piovoso in ore), elaborate con metodologie di comprovata validità (Gumbell) e con riferimento a tempi di ritorno significativi ai fini del dimensionamento/verifica delle opere di drenaggio, risultano essere:

$$\begin{array}{ll}
 T_{r10 \text{ anni}} & \rightarrow h=43.649 t^{0.2808} \\
 T_{r100 \text{ anni}} & \rightarrow h=65.456 t^{0.26}
 \end{array}$$

Relativamente all'area dell'intervento, come già detto sede di pregresse attività di gestione dei rifiuti ed interessata da costruzioni industriali esistenti, risulta possibile individuare, in via preliminare, il

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 6 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

sottostante bacino imbrifero principale, in cui in rosso viene graficizzato il perimetro delle linee di cresta (o spartiacque) ed in blu viene graficizzata la principale linea di displuvio:

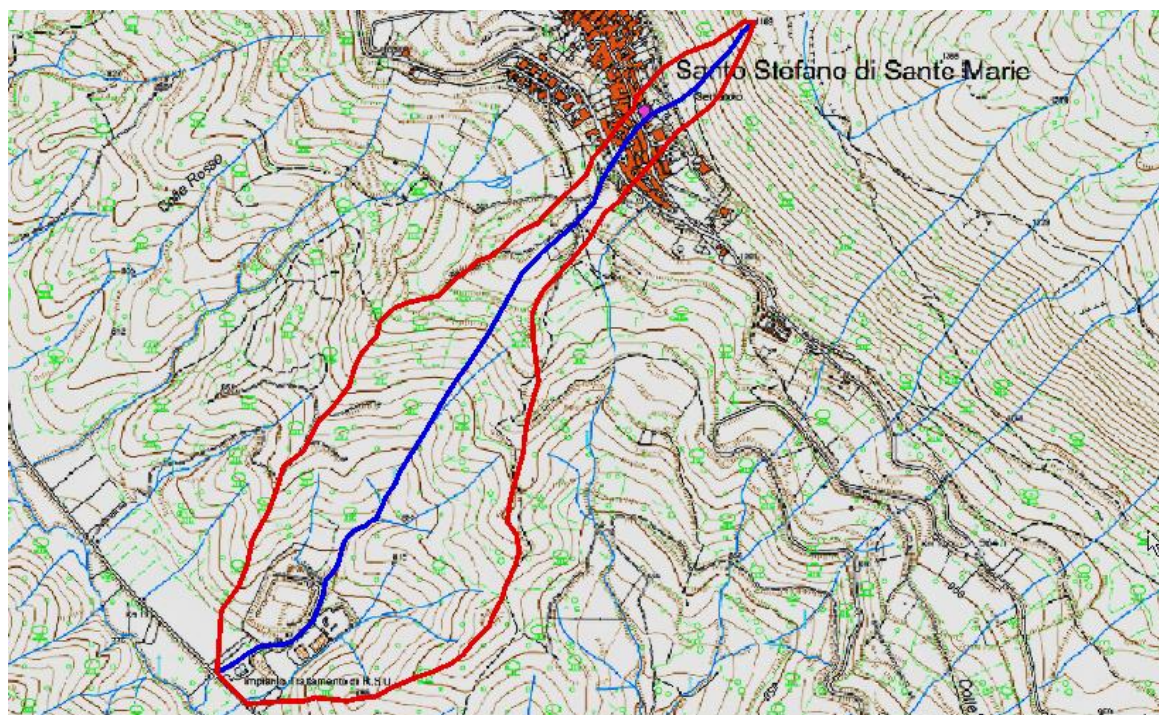


Figura 2 – CTR 1:10.000 - Fonte: <http://catasto.regione.abruzzo.it> - Open Data



Figura 2.3 – CTR 1:10.000 - Fonte: <http://catasto.regione.abruzzo.it> - Open Data

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 7 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

Trattasi di bacino collinare definito dai seguenti dati morfometrici e coefficienti significativi:

- Superficie del bacino $S = 0.20 \text{ Km}^2$ c.ca;
- Perimetro del bacino $P = 2.50 \text{ Km}$ c.ca;
- Lunghezza dell'asta principale $L = 1.10 \text{ Km}$ c.ca;
- Coefficiente di forma $F (0.89 \cdot (L/S^{0.5})) = 2.19$;
- Coefficiente di forma $F (0.289 \cdot (P/S^{0.5})) = 1.61$;
- Altitudine max $H_{\max} = 1.189 \text{ m.s.l.m. c.ca}$;
- Altitudine min $H_{\min} = 766 \text{ m.s.l.m. c.ca}$;
- Tempo di corrivazione (secondo Giandotti) $\approx 0.3 \text{ h}$

La sezione di chiusura del bacino si trova in corrispondenza dell'intersezione della linea di dislivello con la strada "SP Alto Liri", a pochi metri dalla confluenza della stessa con il "Fosso Santa Giusta".

La copertura del bacino (uso del suolo) può definirsi di tipo prevalentemente boschivo e prativo.

I substrati sono di tipo argilloso-sabbioso (coltre di alterazione) ed in generale di tipo marnoso arenaceo e presentano in generale valori di permeabilità medio bassi.

Nelle condizioni appena descritte, applicando le note formule del Metodo Razionale¹, viene di seguito determinato l'ordine di grandezza delle portate da drenare alla sezione di chiusura del bacino (a valle degli impianti, nel punto evidenziato nell'immagine a pagina seguente), in concomitanza con eventi di pioggia caratterizzati da tempi di ritorno di particolare interesse ai fini del dimensionamento/verifica delle opere di regimazione idraulica (10, 100 anni):

$$Q_{10} \approx 1.7 \text{ mc/sec}$$

$$Q_{100} \approx 2.5 \text{ mc/sec}$$

¹

La schematizzazione alla base del Metodo, di validità del tutto generale, si basa sulle seguenti tre ipotesi:

1. la pioggia critica ha durata pari al tempo di corrivazione;
2. la precipitazione si suppone di intensità costante per tutta la durata dell'evento;
3. il tempo di ritorno della portata è pari a quello della pioggia critica.

Secondo tale metodo la portata di piena, funzione del tempo di ritorno, risulta dalla formula:

$$Q = 278 \cdot \varphi \cdot S \cdot h / \tau_c = 278 \cdot \varphi \cdot S \cdot i$$

Q = portata di piena [m^3/sec];

φ = coefficiente di deflusso (assunto in prima battuta pari a 0.3);

h = altezza di pioggia [m] per una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione;

i = intensità di pioggia [m/ore];

S = area del bacino km^2 (0.2) ;

τ_c = tempo di corrivazione [ore], assunto pari a 0.3 h (Giandotti)

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 8 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

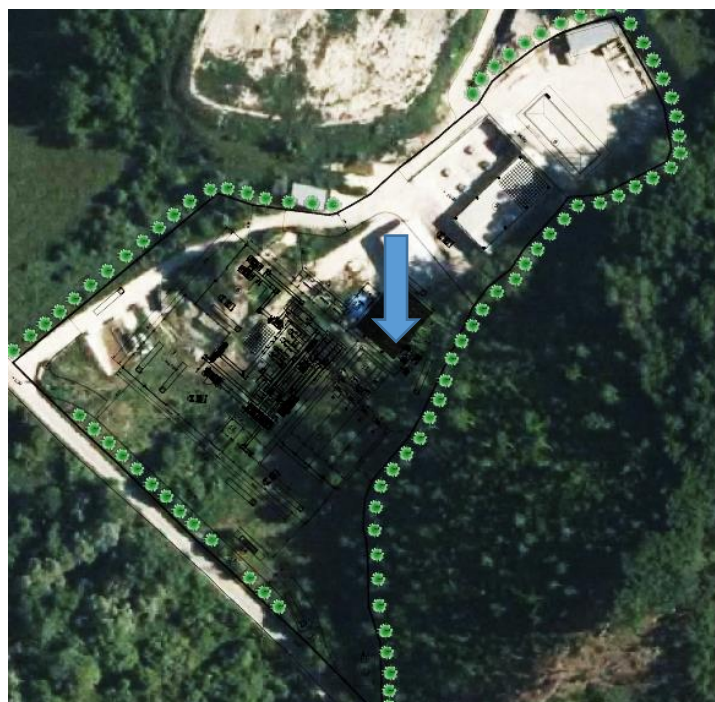


Figura 2.4 – CTR 1:10.000 - Fonte: <http://catasto.regione.abruzzo.it> - Open Data

Considerazioni di massima sul sottobacino più propriamente relativo alla porzione di impianto di interesse (perimetrato con linea continua in verde, Figura 2.4), portano invece a definire i seguenti parametri morfometrici ed a stimare, in via preliminare, portate del seguente ordine di grandezza:

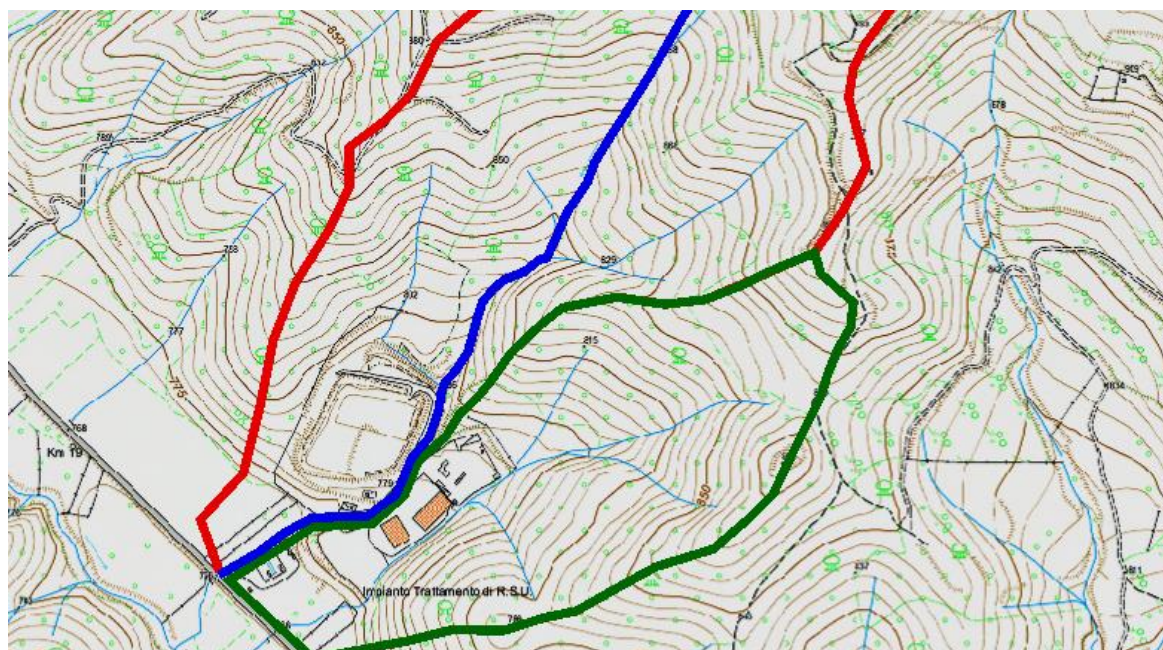


Figura 2.5 – CTR 1:10.000 - Fonte: <http://catasto.regione.abruzzo.it> - Open Data

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 9 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

- Superficie del sottobacino $S = 0.047 \text{ Km}^2$ c.ca;
- Lunghezza dell'asta principale $L = 0.40 \text{ Km}$ c.ca;
- Altitudine max $H_{\max} = 890 \text{ m.s.l.m.}$ c.ca;
- Altitudine min $H_{\min} = 766 \text{ m.s.l.m.}$ c.ca;
- Tempo di corrivazione (secondo Giandotti) $\approx 0.23 \text{ h}$

$Q_{10} \approx 0.5 \text{ mc/sec}$

$Q_{100} \approx 0.75 \text{ mc/sec}$

Il complesso delle opere di regimazione idraulica e di drenaggio in dotazione agli impianti nel loro assetto ante-operam (canalizzazioni a cielo aperto, tubazioni interrato, opere di drenaggio superficiale e profondo...), stante anche il lungo periodo di inutilizzo, non risulterebbe più adeguato, in una configurazione post-operam, a convogliare portate ne di questi ordini di grandezza ne di alcuni ordini inferiori (caratterizzate quindi da eventi con tempi di ritorno $T_r < 10 \text{ anni}$)².

3 OPERE IDRAULICHE

Si passerà nel seguito a descrivere con maggior dettaglio, utilizzando come base una ortofoto con evidenziati gli ingombri delle opere di progetto:

- le opere di drenaggio esistenti;
- le opere di drenaggio proposte in sede di progetto.

Le opere di drenaggio esistenti si articolano come illustrato in Figura 3.1:

- Una canalizzazione parte a cielo aperto (linee continue in blu), parte intubata (linee tratto-punto in blu), che costeggia in destra il corpo discarica e lo separa idraulicamente dalla porzione di impianto di interesse. Tale linea di drenaggio corrisponde, in sostanza, al tratto terminale della linea di displuvio del bacino principale precedentemente descritto e graficizzato in Figura 2.2;
- Una canalizzazione in tubi circolari di cemento vibrocombresso (in base ad informazioni reperite, caratterizzata da un diametro $\phi 1500\text{mm}$), che passa al di sotto dell'area di impianto più propriamente di interesse (dal lato opposto al corpo discarica), costeggiando indicativamente la collina, con funzione di drenaggio del sottobacino evidenziato in Figura

² In conseguenza di tale stato di fatto anche modesti ruscellamenti superficiali conseguenti ad eventi di pioggia brevi e sporadici, complice anche la natura sostanzialmente poco permeabile dei suoli, provocano evidenti ristagni sui piazzali e a tergo delle opere di contenimento esistenti.

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 10 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

2.5. Tale canalizzazione è parte a cielo aperto (linee continue in magenta), parte intubata (andamento presunto, linee tratto punto magenta).

Entrambe le linee tendono ad intersecare con tombini sottostrada la “SP Alto Liri”, in direzione del Fosso Santa Giusta. Lo stato di conservazione e di manutenzione di detti attraversamenti (ed in generale delle sezioni idrauliche di monte) appare ad oggi non adeguato e bisognoso di interventi di disostruzione/riconfigurazione/adeguamento.



Figura 3.1– Opere di drenaggio esistenti

Le opere di drenaggio proposte in sede di progetto, con lo scopo precipuo di garantire un adeguato drenaggio, il più possibile paragonabile ad un ruscellamento naturale, saranno articolate come segue (rif. Figura 3.2), con la numerazione evidenziata:

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 11 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>



Figura 3.2 – Opere di drenaggio di progetto

- 1) Interventi puntuali, a margine ed a valle del corpo discarica (comunque non interferendo con quest'ultima), atti a ripristinare l'officiosità idraulica della linea di drenaggio del bacino principale (graficizzato in Figura 2.2) ed a scongiurare ruscellamenti e venute d'acqua sulle porzioni di impianto più propriamente di interesse (graficizzate all'interno del sottobacino di cui in Figura 2.5);
- 2) Interventi lineari sulla linea di drenaggio del bacino principale (sul tratto a cielo aperto, esternamente e a valle del corpo discarica), con adeguamento delle sezioni idrauliche ed utilizzo diffuso di tecniche di ingegneria naturalistica.
- 3) Interventi volti a intercettare la maggior parte delle acque di ruscellamento superficiale del sottobacino di interesse (graficizzato Figura 2.5), mediante adeguamento di un tratto di incisione a pelo libero di alcune decine di metri e realizzazione di un manufatto di calma e di imbocco (con funzione anche di piazza di deposito), il tutto con utilizzo diffuso di tecniche di ingegneria naturalistica;
- 4) Canalizzazione delle acque raccolte dalle sistemazioni di cui al punto 3 mediante un breve tratto intubato, di adeguata sezione, fino al punto di immissione nella linea principale, indicativamente individuato in Figura 3.2 (esternamente e a valle del corpo discarica);
- 5) Realizzazione (linee color arancio) di opere lineari di drenaggio superficiale (cunettoni di gronda) e di drenaggio profondo (a tergo dei paramenti) delle opere di contenimento necessarie a delimitare le aree di impianto ed a stabilizzare i fronti.

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 12 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

6) Revisione della linea di drenaggio intubata esistente, con esame della possibilità di un ripristino/utilizzo completo o parziale della stessa, eventualmente con funzione di alleggerimento del carico sulla linea di drenaggio di progetto di cui al punto 4.

7) Realizzazione/Revisione diffusa dei drenaggi delle opere di contenimento esistenti (interventi sui paramenti murari e a tergo degli stessi) in modo da risolvere i problemi di ristagno delle acque attualmente in essere;

Tali interventi, come già indicato, andranno preceduti dall'esecuzione di opere di disostruzione/adeguamento dei due attraversamenti sottostrada verso il fosso Santa Giusta.

In generale le acque di drenaggio delle superfici, verranno di volta in volta raccolte mediante opere di captazione puntuali e lineari ed opportunamente convogliate verso punti consentiti dai vincoli di natura plano altimetrica.

Al fine di non aggravare le condizioni di criticità idraulica dei corpi idrici ed in particolare del ricettore "Fosso Santa Giusta", si porrà particolare cura affinché le trasformazioni dell'uso del suolo, che comporteranno inevitabilmente variazioni della permeabilità superficiale (nuove edificazioni, opere di contenimento, realizzazioni di superfici pavimentate,...), rispettino in ogni caso il principio della invarianza idraulica ed idrologica.

Nei successivi livelli di progettazione troveranno pertanto generalizzata applicazione i metodi del drenaggio urbano sostenibile, che a titolo esemplificativo e previa accurata verifica di fattibilità tecnica, potranno prevedere:

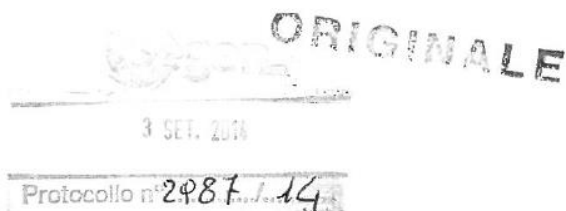
- Realizzazione di vasche d'acqua e/o di sistemi di ritenzione (a cielo aperto oppure chiuso);
- Riutilizzo e/o Recupero totale o parziale delle acque oggetto di ritenzione;
- Realizzazione di opere di infiltrazione (trincee di infiltrazione, bacini d'infiltrazione, caditoie filtranti,...);
- Realizzazione di aree di infiltrazione (pavimentazioni permeabili...);
- Realizzazione di aree di ritenzione vegetata;

Nel caso dell'infiltrazione si farà in generale leva sul meccanismo della compensazione della riduzione del potere d'infiltrazione (dovuto alle nuove superfici impermeabili) con nuove superfici a forte potere di infiltrazione.

Nei restanti casi si farà leva invece sul meccanismo della laminazione, secondo cui si tende ad immagazzinare il volume d'acqua piovuta, con un rilascio controllato e differito delle portate.

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 13 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

Le opere descritte nella presente relazione comunque devono intendersi come opere complementari e migliorative di quelle già autorizzate con Determinazione Dirigenziale n. DA21/131 del 2014, di cui a seguito uno stralcio della intestazione relativamente alla fase di revamping del vecchio impianto:



DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE n. DA21/ 131

del - 2 SET. 2014

DIREZIONE: AFFARI DELLA PRESIDENZA, POLITICHE LEGISLATIVE E COMUNITARIE,
PROGRAMMAZIONE, PARCHI, TERRITORIO, AMBIENTE, ENERGIA

SERVIZIO: GESTIONE RIFIUTI

UFFICIO: ATTIVITA' AMMINISTRATIVE

OGGETTO:

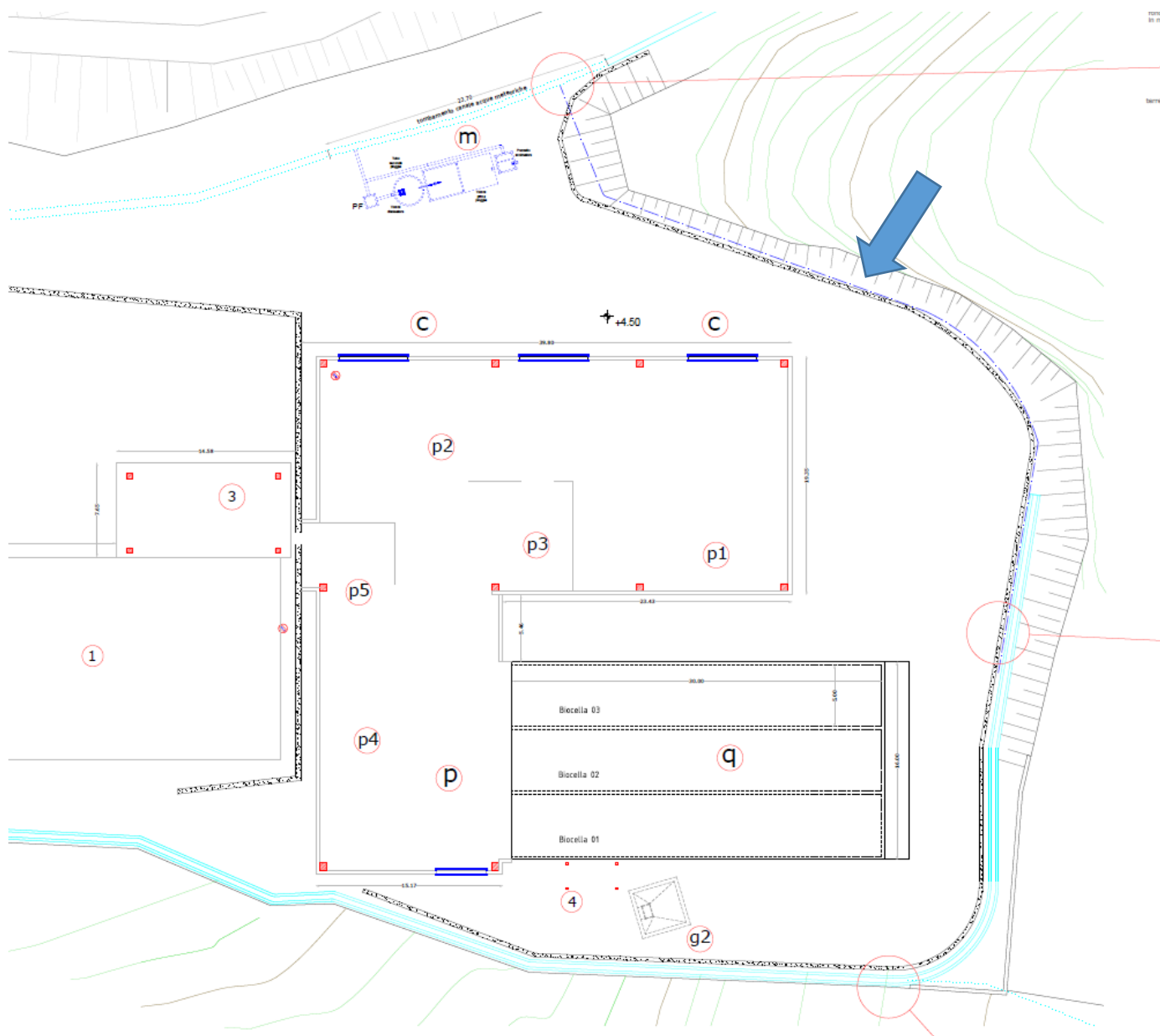
Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" e Legge Regionale 19.12.2007, n 45 e s.m.i. – **Ditta SEGEN SPA** - Sede legale sita in Via Roma n. 1 del Comune di Civitella Roveto (AQ).

Complesso impiantistico ubicato in loc. "Santa Giusta" del Comune di Sante Marie (AQ):

- Autorizzazione per la realizzazione e gestione del revamping dell'impianto di trattamento meccanico – biologico con adeguamento alla direttive della DGR n. 400/2004 e s.m.i.;
- Rinnovo dell'esercizio della discarica per rifiuti non pericolosi.

Già in quella fase era stata data particolare importanza alla regimazione delle acque meteoriche e le acque di drenaggio provenienti da monte:

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 14 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>



Stralcio grafico da tav.14 allegata alla istanza da cui è stata determinata la DD n. DA21/131 del 2014 con indicazione del canale drenante

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 15 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

3.1 Criteri di realizzazione delle opere ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico

L'esecuzione delle opere di regimazione idraulica e di drenaggio superficiale e profondo avverrà ricorrendo, ove possibile, a tecniche e criteri di ingegneria naturalistica. In particolare:

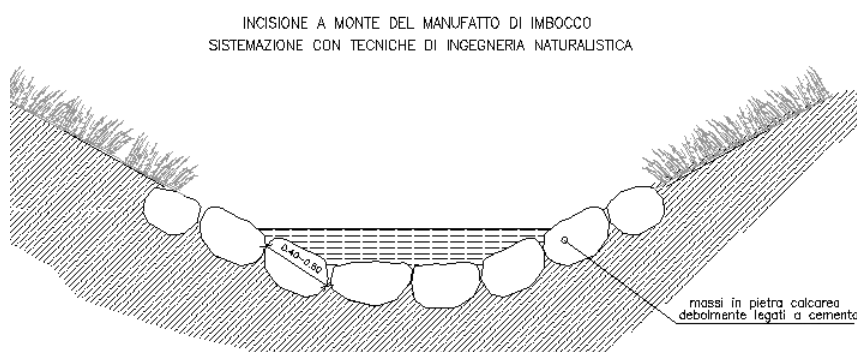
- si adotteranno tutti gli accorgimenti possibili, anche in sede dei successivi livelli di progettazione, affinché i movimenti di terreno connessi alle opere siano ridotti al minimo indispensabile;
- si adotteranno i più opportuni accorgimenti tecnici al fine di evitare il verificarsi di smottamenti, scoscendimenti, dilavamenti, provvedendo tempestivamente al consolidamento dei terreni nelle aree oggetto di scavi e/o riporti;
- verrà favorita, ove possibile, la naturale ricostituzione dello strato fertile del terreno;
- si ridurrà al minimo indispensabile la quantità di interventi sulla vegetazione esistente;

Le non trascurabili pendenze longitudinali delle opere di regimazione idraulica (fossi di scolo e cunettoni di gronda, generalmente a cielo libero e con sezione trapezia), comporteranno in ogni caso la stabilizzazione dei fondi e delle scarpate laterali al fine di contrastare il potere erosivo delle correnti ruscellanti; a tal fine si prevede, in linea generale, di predisporre rivestimenti con funzione stabilizzante. Le tipologie di possibili rivestimenti potranno essere:

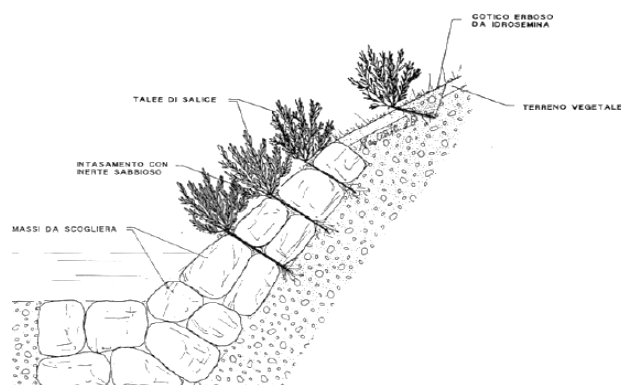
- geostuoie polimeriche rinforzate con rete metallica in grado di trattenere e consolidare il terreno, permettendo inoltre l'inerbimento che svolgerà anch'esso un'azione di contrasto ai fenomeni erosivi (nei casi meno problematici);
- pietrame di cava, preferibilmente delle tipologie reperibili in loco, giustapposto e legato a cemento, nei tratti con pendenze più elevate e/o con presenza di trasporto solido, in corrispondenza di singolarità quali cambi di livelletta o confluenze ed in ogni caso, ovunque si preveda l'instaurarsi di risalti idraulici che possano provocare l'escavazione del fondo o attivare fenomeni erosivi.

Particolare cura andrà riservata ai tratti di canalizzazioni in cui il regime idraulico sarà caratterizzato da rapide escursioni dei tiranti idrici ed in cui l'innalzamento/abbassamento dei battenti tenderebbe a sottoporre le sponde a stress, facilitando la fratturazione del mezzo poroso e la mobilitazione dei cedimenti di scarpata; in tali casi si potranno prevedere stabilizzazioni delle scarpate a monte mediante opere a scogliera, opere in legname ed ancora rivestimenti con geostuoie polimeriche rinforzate con rete metallica e geotessuto filtrante per la trattenuta del materiale sottile. I massi da impiegare per il rivestimento dei fossi dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità; saranno utilizzati massi di I categoria (peso fra 50 e 100 kg) e di II categoria (peso fra 100 e 500 kg); la posa avverrà generalmente con mezzi meccanici, occasionalmente a mano. Segue un elenco indicativo delle possibili tipologie di opere da adottare:

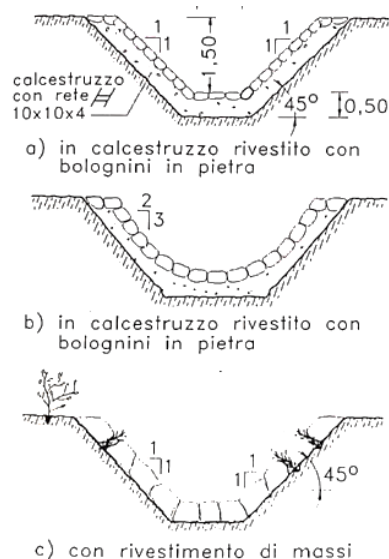
ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 16 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>



RIVESTIMENTI IN MASSI DEBOLMENTE LEGATI - Per sezioni d'alveo in prossimità del manufatto d'imbocco



SISTEMAZIONE A SCOGLIERA - Alla base di scarpate, per modeste altezze di contenimento



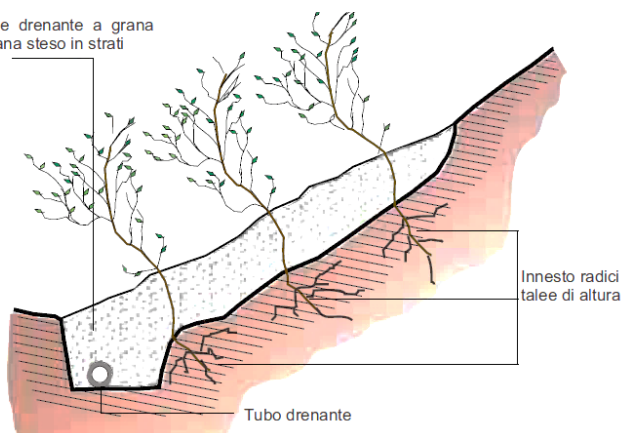
POSSIBILI RIVESTIMENTI DI CANALI E CUNETTONI

(fonte: Da Deppo, Datei, Salandin: "Sistemazione dei Corsi d'Acqua")

ELABORATO:	<i>Valutazione previsionale dell'impatto acustico</i>	Pag. 17 a 17
COMMITTENTE:	<i>SEGEN S.p.A. – Impianto di Sante Marie (AQ)</i>	<i>23 Marzo 2021</i>

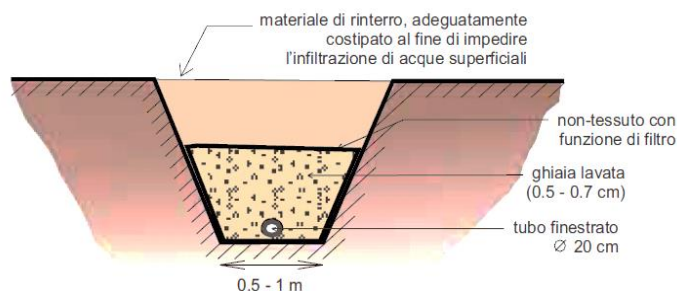
Realizzazione di un cuneo drenante. Dopo aver effettuato la riprofilatura del pendio, il materiale di riempimento, ciottoli pietrisco o ghiaia, è disposto in strati con la stessa pendenza del versante. Sul fondo dello scavo è posato un tubo drenante. L'opera è completata con l'innesto di specie vegetali (es. talee di salice) il cui apparato radicale si svilupperà nel substrato, contribuendo alla stabilità del copro drenante.

Materiale drenante a grana grossolana steso in strati

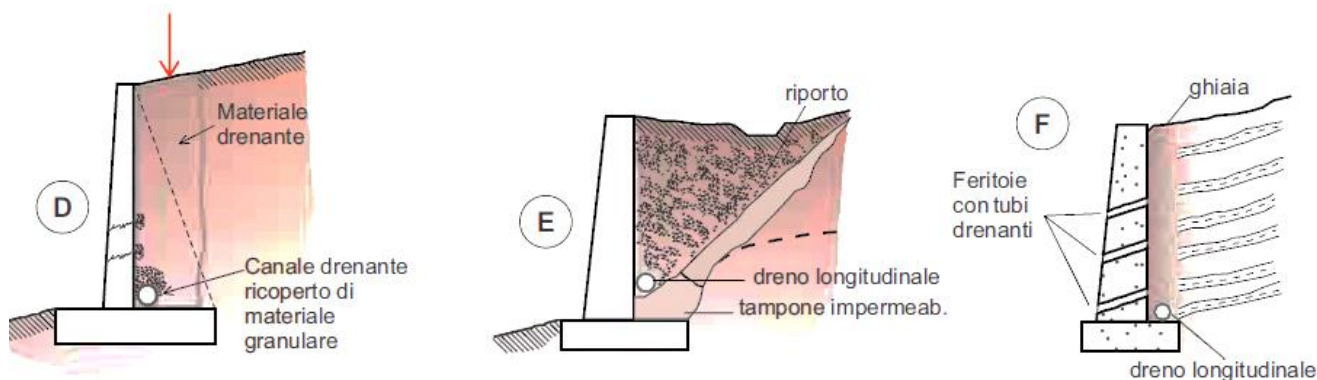


CUNEO DRENANTE - Alla base di scarpate (fonte: ISPRA "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti")

Sezione trasversale tipo di una trincea drenante realizzata con l'uso di un geotessile. L'uso del geotessile consente, in questo caso, di ridurre notevolmente i tempi di realizzazione della trincea a parità di efficacia.



TRINCEA DRENANTE (fonte: ISPRA "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti")



DISPOSITIVI DI DRENAGGIO a tergo di opere di contenimento (esistenti e di progetto) - (fonte: ISPRA "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti")