REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI BENEVENTO

COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO

La tua Campania cresce in Europa

ASSE 1 del POR CAMPANIA - FERS 2007 - 2013
OBIETTIVO OPERATIVO 1.2

PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA DELLA DISCARICA CONSORTILE "SERRA PASTORE" COMUNE DI SAN BARTOLOMEO IN GALDO

Astir S.p.A.
Socio Unico Regione Campania

CALCOLO DELLA RETE CONVOGLIANTI I FLUIDI E RELAZIONE IDRAULICA

	REV.02 NOVEMBRE 2011	

PROGETTAZIONE
ASTIR S.p.A.

COLLABORAZIONE SCIENTIFICA
STUDIO D'INGEGNERIA, ARCHITETTURA E ACUSTICA AMBIENTALI
ING. F. LUMINOSO & ASSOCIATI

A. CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA

Gli afflussi meteorici incidenti sulla copertura sommitale, saranno soggetti in parte ad evapotraspirazione naturale ed in parte saranno drenati dal sistema di raccolta e convogliamento. Per il dimensionamento dei canali e delle tubazione del sistema di raccolta delle acque meteoriche non è possibile considerare le piogge di massima intensità e con tempo di ritorno massimo, in quanto i manufatti avrebbero dimensioni economicamente inammissibili; pertanto si deve ammettere un'insufficienza periodica del sistema di drenaggio, che però si mantenga in limiti tollerabili.

Per il calcolo della portata di pioggia e la determinazione della curva delle piogge, nel caso specifico, non avendo a disposizione alcuna serie temporale di dati pluviometrici dell'area interessata, ci siamo serviti della legge di pioggia stimata in occasione del "*Progetto per la costruzione di una discarica controllata in località Serra Pastore del Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)*" e ricavata mediante interpolazione, in scala logaritmica, dei dati pluviometrici di media durata per un tempo di ritorno T=10 anni:

$$h = a\,T^{n} = 40{,}26 \times T^{0{,}0255}\ (\text{mm/min})$$

Per il dimensionamento dei canali e delle tubazioni, che costituiscono il sistema di drenaggio, l'area dell'impianto della discarica è stata suddivisa nei seguenti sottobacini:

AREA	SUPERFICIE (mq)
Corpo della discarica	11.500
Piazzale e strade	4.100
TOTALE	15.600

I parametri morfologici delle singole aree sono stati calcolati ed utilizzati per valutare il tempo di corrivazione e la portata bianca nella sezione di chiusura di ogni ramo.

La formulazione utilizzata per la valutazione dei tempi di corrivazione "tc" è la nota formula di Giandotti:

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1{,}5L}{0{,}8\sqrt{H - Z}}$$

Tale valore è stato inserito nella formula della curva di possibilità climatica $h = a \cdot t^n$ per ricavare la precipitazione critica da utilizzare a sua volta per calcolare la portata:

$$Q = \frac{\varphi \cdot S \cdot h}{t_c}$$

dove:

S: estensione del bacino (m^2);

h: altezza di pioggia (m);

tc: tempo di corrivazione (sec);

φ : coefficiente di deflusso (cautelativamente preso pari a 1).

Di seguito si riportano i dati morfologici delle sottoaree, i tempi di corrivazione relativi e le portate di pioggia.

AREA	SUP [mq]	Lunghezza condotta [m]	Pendenza media [m/m]	Altezza media del Bacino [m]	tc [h]	h [mm]	Qpioggia [l/s]
PIAZZALE	2000	173,35	0,02	2	0,39	39,30	56,28
STRADA lato est	650	368,9	0,011	1,2	0,75	39,96	9,65
STRADA lato ovest	1450	335,41	0,024	2,3	0,54	39,63	29,55
CORPO DISCARICA	11500			0,9	0,57	39,68	224,26

Per il corpo discarica si è ipotizzato un funzionamento omogeneo per quanto riguarda il drenaggio delle acque meteoriche; favorito dal ruscellamento superficiale, dal sottostante letto drenante in ghiaia e da un sistema di dreni laterali.

B. CALCOLO DEI COLLETTORI

La rete di convogliamento delle acque di pioggia è realizzata con canalizzazioni aperte a sezione semicircolare e con tubazioni interrate a sezione circolare:

- Canali aperti a sezione semicircolare, in cemento armato vibrocompresso, per il convogliamento delle acque di pioggia precipitate sul corpo discarica, poste al piede della scarpata;
- Tubazioni in PVC DN 350 per convogliamento delle acque di pioggia raccolte dai piazzali e strade interne mediante caditoie con griglie sui tratti stradali;
- Pozzetti di ispezione sui punti di cambio direzione;
- Pozzetti di confluenza dei collettori semicircolari;
- Pozzetto finale di monitoraggio, utilizzato quale punto terminale di tutto il sistema acque meteoriche.

Per la verifica del moto a pelo libero nelle condutture circolari di PVC e semicircolari rivestite in cls, e quindi per il dimensionamento delle stesse è stata utilizzata la formula di Prandtl-Colebrook.

$$V = 2\sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log \cdot \left(\frac{K}{3{,}71 \cdot D} + \frac{2{,}51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

dove:

V: Velocità media della corrente (m/s)

D: Diametro interno della tubazione (m);

J: pendenza della tubazione (valore assoluto m/m);

K: Scabrezza assoluta della tubazione (m) – (altezza media delle irregolarità della parete interna);

v: viscosità cinematica (m^2/s) – (rapporto tra viscosità dinamica e densità del fluido $v=\mu/\rho$).

Per ogni tubazione, utilizzando la formula sopra riportata è stata determinata la velocità media della corrente per i vari rami fognari previsti dalla progettazione. Imponendo poi un valore di percentuale di riempimento e di altezza del pelo libero o tirante idrico è facile risalire alla portata (di "bocca piena" e non) applicando la formula:

$$Q = \pi \frac{D^2}{4} V \quad [m^3 / s]$$

Tramite le caratteristiche geometriche quali diametri interni ed esterni, lunghezze (L), pendenze (P) e del materiale sono stati calcolati le velocità e quindi le portate massime.

Si riportano di seguito, in tabella, i risultati delle verifiche idrauliche preliminari:

TRATTO	MATERIALE	DE [m]	Pendenza media [m/m]	Portata di pioggia [l/s]	% riempimento	Velocità media [m/s]	Portata [l/s]
CANALE APERTO POSTO A LATO DISCARICA	c.a.v.	0,5	0,025	224,26	0,50	1,22	310,00
PIAZZALE	PVC	0,35	0,02	56,28	0,80	1,12	314,00
STRADA lato est	PVC	0,35	0,024	9,65	0,80	1,20	344,00
STRADA lato ovest	PVC	0,35	0,011	29,55	0,80	0,91	233,00
CONDOTTA FINALE	c.a.v.	0,6	0,02	319,74	0,80	1,13	883,00

C. CALCOLO DEL SISTEMA DI RACCOLTA PERCOLATO

La produzione di percolato nelle discariche di RSU è il risultato dei fenomeni d' infiltrazione di acqua piovana che avvengono all'interno dell'ammasso di rifiuti stoccati e rappresenta da sempre una delle maggiori problematiche di impatto degli impianti di interramento controllato dei rifiuti sull'ambiente.

Il percolato prodotto si deposita sul fondo delle vasche di stoccaggio per gravità, dopodiché è drenato in apposite tubazioni e pompato in cisterne di stoccaggio provvisorio, prima di essere inviato allo stadio di trattamento.

Il calcolo della quantità media annua di percolato prodotto dalla discarica è influenzata dai seguenti dati:

Dati meteoclimatici:

- Precipitazioni medie giornaliere
- Temperature medie giornaliere
- Radiazione solare giornaliera

Dati geomorfologici:

- Città, Stato, Latitudine del sito;
- Profondità evaporativa della zona
- Indice di copertura fogliare
- Velocità media del vento

Dati relativi alla discarca:

- Spessore dei rifiuti (cm)
- Caratterisitche della membrana imperbeabile di fondo
- Caratteristiche dello strato d'argilla
- Dimesione effettiva del sito
- Percentuale di area utile al ruscellamento

Dati progettuali del capping:

- Tipi di layers impiegati;
- Spessore previsto dei layers (cm);
- Permeabilità (cm/sec).

In considerazione delle caratteristiche del sito e del tipo di discarica la quantità media annua di percolato drenato corrisponde ad una frazione delle precipitazioni medie annue sul sito, che viene stimato in circa 15 %.

Adottando il metodo proposto in precedenza si riportano le valutazioni preliminari per la verifica delle condotte:

TRATTO	MATERIALE	DE [m]	Pendenza media [m/m]	Portata di pioggia [l/s]	% riempimento	Velocità media [m/s]	Portata [l/s]
TUBAZIONI PERCOLATO - ANELLO LATERALE	PVC	0,15	0,02	33,64	0,8	1,03	34,00
TUBAZIONI PERCOLATO - TRATTI CENTRALI	PVC	0,15	0,21	33,64	0,8	2,53	106,00

D. GIUSTIFICAZIONE DELLA SCELTA DEL TEMPO DI RITORNO.

In relazione all'osservazione formulata in sede di Conferenza dei Servizi circa il tempo di ritorno posto a base del calcolo dei collettori meteorici, si precisa che esso è stato fissato in anni 10 in stretta conformità al DECRETO LEGISLATIVO 13 gennaio 2003, n.36, che testualmente recita:

«Per quanto consentito dalla tecnologia, tali acque meteoriche devono essere allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, anche a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense contempo di ritorno di 10 anni.».