

ambito amministrativo

REGIONE ABRUZZO
PROVINCIA DI PESCARA
COMUNE DI MONTEBELLO DI BERTONA

titolo commessa / progetto

DISMISSIONE DELLA FOSSA IMHOFF "ZIATTÉ" PER MEZZO DELLA
REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

fase:

progetto definitivo

ambito / disciplina

sanitaria ambientale

tipo elaborato:

relazione specialistica

oggetto elaborato:

relazione tecnica

committente

progressivo di commessa

10_2019-49D

visti

denominazione file

10_2019-49D-SA-RS-relazione_tecnica

Scala

--

Formato

A4

Data

25/05/2020

revisione

01

verifica

note di revisione

progettista / autore



SERGIO IEZZI
INGEGNERE

studio di ingegneria ing. sergio iezzi: studio: via Rigopiano 20/5, 65124 Pescara (PE) – fax. +39 085 -
41.70.136 – mob. +39 346.82.91.332 – e-mail: sergio@iezzi.eu – PEC: sergio@pec.iezzi.eu – Albo degli
Ingegneri di Pescara n. 1764 – P.IVA: 01592970667 – C.F.: ZZISRG74P25G878H –web: iezzi.eu



1. CAPACITÀ DEPURATIVA DELL'IMPIANTO

Il nuovo impianto di depurazione, costituito da un sistema di fitodepurazione preceduto da pretrattamenti di grigliatura e decantazione Imhoff, ha una potenzialità nominale pari a 100 a.e. corrispondente al computo del carico servito dalla fossa Ziattè (in dismissione), pari a 35 a.e., più un ulteriore contributo relativo a nuovi allacciamenti contestuali alla realizzazione del presente progetto di 20 a.e. oltre ad una previsione futura fino ad ulteriori 50 a.e.. Tale ulteriore contributo è valutato in relazione ad un futuro dirottamento presso l'impianto in esame di reflui attualmente afferenti a fosse Imhoff da dismettere o a nuovi allacciamenti di utenze sinora indipendenti.

2. ESIGENZE DELL'AREA SERVITA (AGGLOMERATO):

Si deve dare evidenza della corrispondenza tra capacità depurativa dell'impianto ed esigenze dell'area servita. I dati indicati devono mostrare coerenza con la ricognizione degli agglomerati superiori a 2.000 a.e. effettuata ai fini della verifica della conformità alla Direttiva 91/271/CE e con le ricognizioni degli agglomerati inferiori a 2.000 a.e. effettuata ai sensi della normativa regionale vigente e del Piano di Tutela delle Acque regionale.

Come evidenziato nella Relazione Illustrativa l'agglomerato di riferimento della Fossa Ziattè da dismettere produce un carico complessivo di 62 a.e come certificato dalla ricognizione degli agglomerati minori di 2.000 a.e.

| NOME AGGLOMERATO | Pop. residente nel 2008 | Pop. presente non residente | Pop. in case sparse | Lavoratori e studenti pendolari | Posti letto alb., camp. e alloggi per tur. | Abitanti in seconde case | Ristor. e bar | Micro industria | Piccola, media e grande industria | Abitanti equivalenti totali |
|-----------------------------|--|--|--|--|---|---|--------------------------|----------------------------|--|--|
| Case Ziattè | 70 | 1 | -44 | 0 | 0 | 26 | 9 | 0 | 0 | 62 |

Tale carico è attualmente distribuito fra le due fosse:

| Codice impianto | Nome impianto | Carico in Ingresso [a.e.] | Carico di progetto [a.e.] |
|------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| IT1368023A17P01 | Imhoff Case Ziattè | 35 | 50 |
| IT1368023A17P02 | Imhoff Case Ciocco | 27 | 50 |

Dal dato della ricognizione è indicato un contributo nullo dovuto alla industria, confermato dall'assenza di autorizzazioni allo scarico industriale.

La realizzazione dell'intervento in esame comporterà inoltre l'estensione della linea fognaria con conseguente allacciamento delle utenze ubicate a valle della attuale fossa Ziattè.

In termini di esigenza depurativa gli agglomerati, vista l'assenza della componente industriale, è possibile far riferimento al solo carico organico quantificato in:



- 35 a.e. attualmente trattato;
- 65 a.e. futuri allacciamenti alla rete;

per un totale di 100 a.e. corrispondenti ad un carico giornaliero medio di 6 kg BOD/d.

Allo stato attuale non sono autorizzati scarichi industriali pertanto non si ritiene necessario valutarne un loro futuro contributo pertanto le prescrizioni relative al rispetto della tab. 3 dell'All. 5 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 non sono contemplate.

Per quanto riguarda l'inquadramento normativo lo scarico si configura come scarico di acque reflue urbane non contenenti scarichi industriali.

3. CONTESTO NORMATIVO AMBIENTALE RELATIVO AI LIMITI DI ACCETTABILITÀ SIA QUALITATIVI CHE QUANTITATIVI DELL'EFFLUENTE SCARICATO O SCOLMATO.

Il contesto normativo relativo ai limiti di accettabilità fa riferimento al disposto del comma 1, art. 6 L.R. 31/2010 che in attuazione dell'art. 101 comma 2 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. definisce i limiti di emissione in corpi idrici superficiali per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 A.E..

1. Gli scarichi in corpi idrici superficiali di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti (a.e.) inferiore a duemila e di acque reflue domestiche, ed assimilabili, provenienti da insediamenti, installazioni o edifici isolati, sono conformi all'allegata Tabella C.

Per "acque reflue urbane" si intende *acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato;*

Relativamente allo scarico in corpo idrico superficiale sempre la L.R 31/2010 ai commi n 3-bis , 3-ter e 3-quater dell'art. 5 dispone che

3-bis. Esclusivamente ai fini dell'applicazione della presente legge, sono considerati corpi idrici superficiali:

- a) tutti gli elementi del reticolo idrografico rappresentati sulla cartografia IGM o nella carta tecnica regionale, alla scala di maggior dettaglio disponibile in loco, collegati ad un reticolo di flusso idrico che adduca, senza soluzione di continuità, ad un corpo idrico chiaramente identificato sulla cartografia IGM o nella carta tecnica regionale (CTR) consultabile presso gli enti locali o sul sito internet della Regione Abruzzo;*
- b) altri elementi del reticolo idrografico non rappresentati nella cartografia IGM o CTR, che siano collegati in modo permanente senza soluzione di continuità a quelli rappresentati nella stessa.*

3-ter. Ai fini dell'autorizzazione di nuovi scarichi sono considerati corpi idrici superficiali solo quelli di cui alla lettera a) del comma 3-bis.



3-quater. Ai fini dell'autorizzazione di scarichi in essere sono considerati corpi idrici superficiali quelli di cui alle lettere a) e b) del comma 3-bis. Per gli scarichi di cui all'articolo 124, comma 9, del decreto legislativo n. 152/2006, non considerati scarichi su suolo, l'autorizzazione tiene conto del periodo di portata nulla e della capacità di diluizione del corpo idrico negli altri periodi, e stabilisce prescrizioni e limiti circa le idonee modalità di effettuazione dello scarico al fine di garantire le capacità autodepurative del corpo ricettore e la difesa delle acque sotterranee in particolare quelle ad uso idropotabile.

Congiuntamente al comma 9, dell'articolo 124 del decreto legislativo n. 152/2006 che prescrive:

9. Per gli scarichi in un corso d'acqua nel quale sia accertata una portata naturale nulla per oltre centoventi giorni annui, oppure in un corpo idrico non significativo, l'autorizzazione tiene conto del periodo di portata nulla e della capacità di diluizione del corpo idrico negli altri periodi, e stabilisce prescrizioni e limiti al fine di garantire le capacità autodepurative del corpo ricettore e la difesa delle acque sotterranee.

Dall'esame delle disposizioni citate sembrerebbe che lo scarico si possa configurare come scarico in corpo idrico superficiale ed i limiti di conformità siano quelli di tabella C eventualmente integrata o rettificata *al fine di garantire le capacità autodepurative del corpo ricettore e la difesa delle acque sotterranee.*

Ad ogni buon fine si ritiene opportuno precisare che qualora lo scarico fosse inquadrato come su suolo i limiti applicabili sarebbero quelli di Tabella B dell'Allegato alla L.R. 31/2010.

Come già precisato il nuovo impianto è asservito a n.1 agglomerato con numero di abitanti equivalenti inferiori a 2.000 e tratterà un carico che cumulativamente si stima in 100 a.e..

In considerazione del carico servito, facendo riferimento alla tabella C, l'impianto dovrebbe essere dimensionato in relazione ai limiti della prima colonna della Tab. C relativa a "fino a 250 a.e.".

| Tabella C | |
|--|---------------------------------------|
| Limiti di emissione in corpi idrici superficiali per scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati con meno di 2000 A.E. e di acque reflue domestiche ed assimilabili alle domestiche | |
| Fino a 250 a.e. [1] | Da 251 a 1999 A.E. |
| Solidi sospesi totali SST (mg/l) - Non più del 50% del valore a monte dell'impianto e/o ≤ 200 mg/l | Solidi sospesi totali: ≤ 80 mg/l |
| BOD5 (mg/l) - Non più del 70% del valore a monte dell'impianto e/o ≤ 250 mg/l | BOD5 (come 02): ≤ 40 mg/l; |
| COD (mg/l) - Non più del 70% del valore a monte dell'impianto e/o ≤ 500 mg/l | COD ≤ 160 mg/l |
| | Azoto ammoniacale: ≤ 25 mg/l |



Grassi e oli animali/vegetali ≤ 20 mg/l

4. ANDAMENTO DELLA PORTATA ALL'IMPIANTO NELLE 24 H, CON INDICAZIONE DEI DATI CERTI E DELLE IPOTESI DI FORMULAZIONE DI TALE ANDAMENTO;

Gli impianti Imhoff da dismettere non sono dotati di sistemi di registrazione della portata per cui non esistono dati certi.

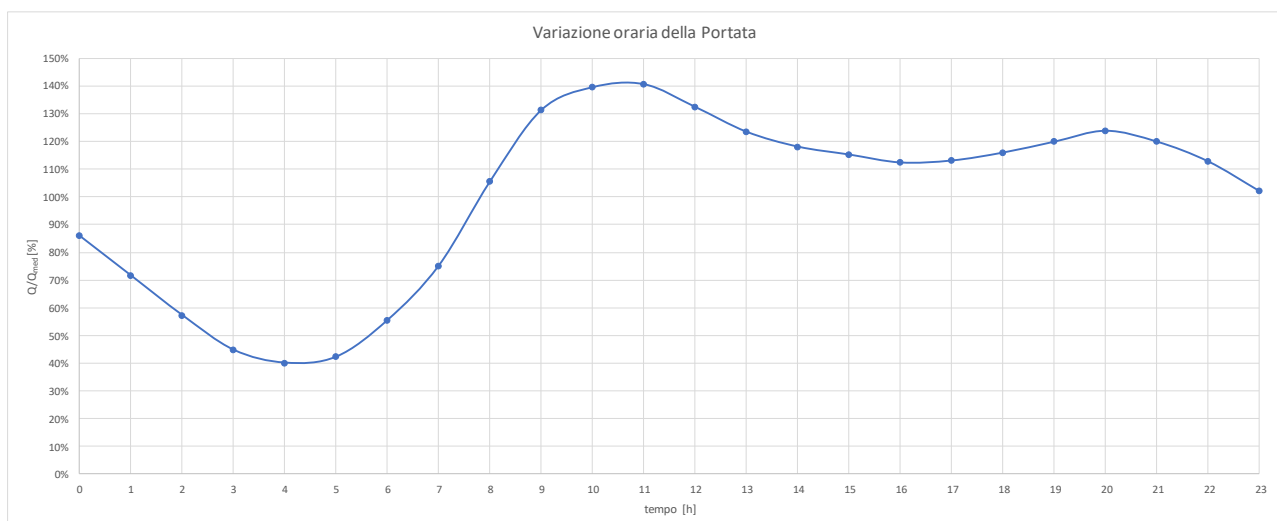
La portata idraulica di dimensionamento è stimata in relazione al carico dell'agglomerato ed ipotizzando una dotazione di 250 l/(a.e. *d) ed un coefficiente di afflusso in fogna di 0,8.

In base alle precedenti assunzioni il dato di portata medio giornaliero a fronte di un carico di 100 a.e. è di 20 mc/d ($\approx 0,85$ mc/h).

Analogamente la portata di punta è stimata facendo ricorso ad indicazioni di letteratura:

1. coefficiente di punta UIDA $K_{max}=3$ (numero di abitanti fino a 5000);
ottenendo un valore indicativo si 2,5 mc/h.

Per quanto riguarda l'andamento giornaliero si fa riferimento ai dati di letteratura



5. ANDAMENTO ANNUALE DELLA PORTATA ALL'IMPIANTO

Non sono disponibili riscontri relativamente alla portata in ingresso all'impianto né in termini giornalieri né in termini annuali.

D'altra parte, in considerazione della ristretta dimensione degli agglomerati e del carattere prevalentemente rurale degli agglomerati si ritiene che non sussistano fenomeni rilevanti di fluttuazione delle presenze e conseguentemente della relativa portata media nera.

6. ANDAMENTO ANNUALE DELLE PORTATE METEORICHE

L'elaborato "Valori Medi Climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo" del Dipartimento politiche dello sviluppo rurale e della pesca – Servizio Presidi Tecnici di supporto al settore



agricolo – DPD023 fornisce indicazioni meteorologiche per la stazione di Catignano a circa 10 km di distanza dal sito e quella di Penna a circa 6,5 km.

CATIGNANO

| Media annuale (1951-2000) | | Media mensile (1951-2000) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| TEMPERATURA | | TEMPERATURA | | | | | | | | | | | |
| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
| Giorni con gelo (n°) | 16 | 4 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Massima assoluta (°C) | 41.0 | 23.0 | 22.8 | 26.8 | 26.4 | 33.1 | 36.2 | 41.0 | 39.0 | 37.2 | 32.2 | 28.6 | 25.8 |
| Media giornaliera (°C) | 14.9 | 7.0 | 7.1 | 9.6 | 12.5 | 17.3 | 20.9 | 24.2 | 24.5 | 20.9 | 16.3 | 11.4 | 7.7 |
| Media massime (°C) | 19.1 | 10.4 | 10.7 | 13.6 | 16.9 | 21.8 | 25.7 | 29.2 | 29.8 | 25.8 | 20.4 | 14.6 | 10.7 |
| Media minime (°C) | 10.7 | 3.6 | 3.4 | 5.5 | 8.1 | 12.8 | 16.1 | 19.1 | 19.3 | 16.0 | 12.3 | 8.1 | 4.7 |
| Minima assoluta (°C) | -9.5 | -9.5 | -5.1 | -6.8 | -2.0 | 4.0 | 8.2 | 12.0 | 8.0 | 6.0 | 2.4 | -3.0 | -6.0 |
| PRECIPITAZIONI | | Precipitazione | | | | | | | | | | | |
| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
| Pioggia totale (mm) | 723.8 | 54.2 | 51.1 | 58.4 | 66.3 | 53.2 | 58.8 | 44.2 | 47.6 | 60.3 | 73.9 | 83.6 | 72.2 |
| Massima in 1 ora (mm) | 59.0 | | | | | | | | | | | | |
| Massima in 24 ore (mm) | 174.0 | | | | | | | | | | | | |
| Giorni piovosi (n°) | 87 | 7.2 | 7.8 | 7.9 | 8.0 | 7.4 | 6.6 | 5.1 | 4.9 | 6.2 | 7.9 | 8.9 | 9.2 |

PENNE

| Media annuale (1951-2000) | | Media mensile (1951-2000) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| TEMPERATURA | | TEMPERATURA | | | | | | | | | | | |
| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
| Giorni con gelo (n°) | 16 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Massima assoluta (°C) | 40.5 | 22.0 | 24.0 | 27.2 | 31.0 | 34.0 | 38.2 | 39.7 | 40.5 | 36.0 | 31.6 | 28.1 | 24.0 |
| Media giornaliera (°C) | 14.8 | 6.3 | 7.1 | 9.5 | 12.9 | 17.4 | 21.3 | 24.1 | 24.1 | 20.5 | 15.7 | 10.8 | 7.6 |
| Media massime (°C) | 18.8 | 9.5 | 10.6 | 13.3 | 17.2 | 21.8 | 26.0 | 29.1 | 29.1 | 25.0 | 19.5 | 14.0 | 10.6 |
| Media minime (°C) | 10.8 | 3.2 | 3.6 | 5.7 | 8.7 | 12.9 | 16.6 | 19.1 | 19.1 | 16.1 | 11.9 | 7.7 | 4.6 |
| Minima assoluta (°C) | -9.5 | -9.5 | -8.5 | -6.6 | -1.1 | 3.0 | 6.4 | 9.0 | 8.1 | 4.9 | 1.2 | -2.0 | -7.0 |
| PRECIPITAZIONI | | Precipitazione | | | | | | | | | | | |
| | | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
| Pioggia totale (mm) | 838.6 | 64.7 | 59.5 | 71.6 | 77.3 | 59.6 | 68.2 | 52.8 | 59.6 | 68.0 | 87.2 | 89.8 | 80.3 |
| Massima in 1 ora (mm) | 43.0 | | | | | | | | | | | | |
| Massima in 24 ore (mm) | 204.0 | | | | | | | | | | | | |
| Giorni piovosi (n°) | 84 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 |

In base ai rilievi svolti in sito non è stata rilevata la presenza di caditoie stradali ed anche in relazione al contesto montano fuori dal centro abitato ed alla dimensione ridotta si ritiene che il carico idraulico in fognatura delle acque di pioggia possa essere trascurato.

7. CARATTERIZZAZIONE DELL'ACQUA IN INGRESSO ALL'IMPIANTO SULLA BASE DELLA TIPOLOGIA DI INSEDIAMENTI E DELLE FLUTTUAZIONI DI PORTATA;

Il refluo che alimenterà l'impianto è di natura domestica per cui è possibile fare riferimento cautelativamente ai dati di letteratura:

- un carico specifico per il COD di 130gr/(a.e.*d);
- un carico specifico per il BOD₅ di 60g/(a.e.*d);
- un carico specifico per i Solidi sospesi di 40 g/(a.e.*d)

che considerando una potenzialità dell'impianto di 100 a.e. a:



- un carico di COD di 13 kg/d;
- un carico specifico per il BOD5 di 6 kg/d;
- un carico specifico per i Solidi sospesi di 9 kg/d;

ed in relazione ad una dotazione idrica di 250 l/(a.e.*d) ed un coefficiente di afflusso in fogna di 0,8 forniscono :

- concentrazione COD di 650 gr/d;
- concentrazione BOD5 di 300 kg/d;
- concentrazione Solidi sospesi di 200 kg/d;

conforme ai requisiti di ammissibilità della tabella A dell'Allegato alla L.R. 31/2010.

8. LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E DEI PUNTI DI SCARICO, TENENDO CONTO DI:

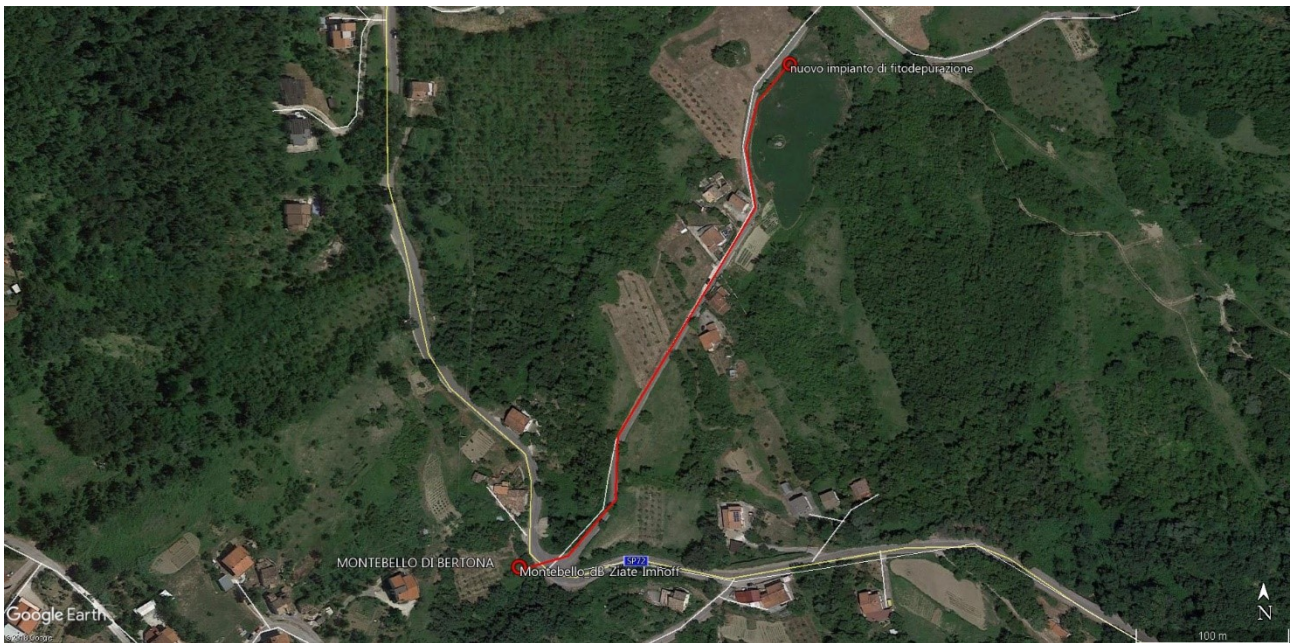
- *presenza di falda freatica e del relativo livello, da relazionare all'eventuale necessità di impermeabilizzazione delle opere di drenaggio;*
- *progetti di reti di collettamento ed impianti di depurazione di acque reflue urbane esistenti o previsti in zone limitrofe;*
- *interconnessioni tra rete idrografica e rete fognaria;*
- *presenza di aree soggette a rischio inondazione ed eventuale previsione di sistemi di protezione;*
- *rispetto di preesistenti valenze di carattere archeologico o paesaggistico; distanza dai centri abitati;*
- *livelli di magra e di piena del corpo idrico recettore;*

L'impianto è di nuova realizzazione in nuovo sito localizzato in località Ziattè. Per l'istallazione dell'impianto sarà realizzato un modesto manufatto in c.a. per l'alloggiamento della Grigliatura, sarà installata una fossa Imhoff e sarà realizzata una vasca interrata ed impermeabilizzata per l'installazione della fitodepurazione.

L'impianto sorgerà nei pressi di un corso d'acqua naturale. Non sono attualmente disponibili informazioni relative alla presenza di falda.

Il nuovo impianto accoglierà le acque reflue attualmente destinate a n.1 fosse Imhoff che verrà dismessa.

Il convogliamento presso il nuovo impianto avverrà mediante la realizzazione di un nuovo sistema di adduzione che percorrerà un tracciato insistente sulla viabilità esistente lungo la quale è presente un modesto agglomerato di abitazioni attualmente non allacciate alla rete fognaria.



Il sistema di collettamento delle acque reflue intercetta il sistema fognario esistenti recapitante presso la fossa Ziatté.

| TRONCO | PUNTO DI PARTENZA | PUNTO INTERMEDIO | PUNTO DI ARRIVO |
|----------|---|------------------|--|
| Tronco 1 | Ex scarico Fossa Ziattè della fossa Case Ciocco | S.P. 72 | Ex scarico Fossa Ziattè (Intersezione fra SP 72/strada comunale) |

L'impianto di fitodepurazione finale si connette con il punto di scarico presso il fosso per mezzo di una condotta diretta.

Dalla consultazione del PAI e del PSDA il sito del nuovo impianto non ricade in zone caratterizzate da rischio o pericolosità.

Il tracciato della linea di collettamento delle acque reflue ricade in zone caratterizzate da pericolosità 2 nella parte iniziale ove insiste l'attuale fossa Imhoff mentre la restante porzione del tracciato, lungo la viabilità esistente, attraversa nella parte sommitale un'area con rischio frana e non è invece interessata da pericolosità così come il sito dell'impianto.

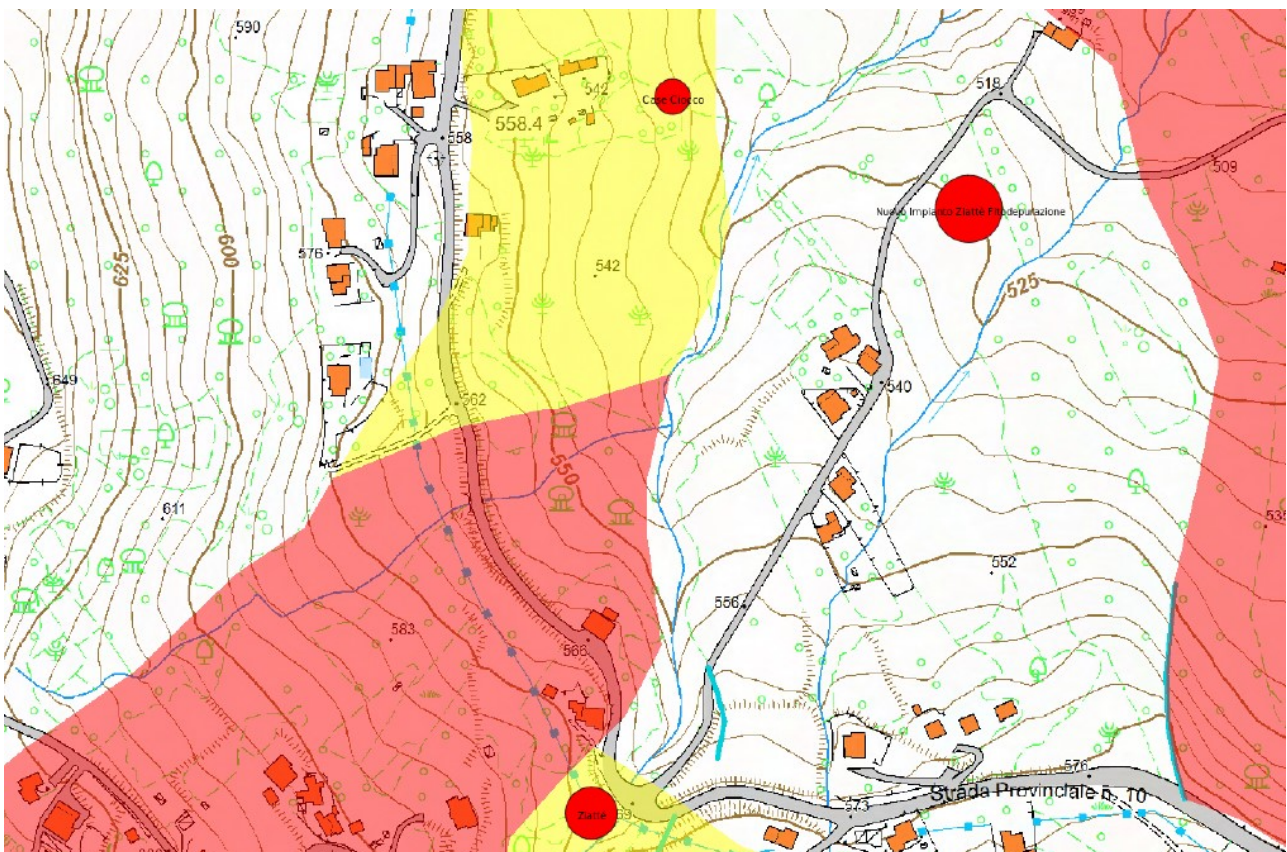


Figura 1: Carta del Rischio – PAI e PSDA

Il sito del nuovo impianto ed il tracciato della nuova line fognaria non ricadono all'interno di alcuna area protetta. Le aree protette più prossime sono il SIC del Lago di Penne a circa 1,58 km a Nord ed il Parco Nazionale del Gran Sasso (anche ZPS) a circa 1,77 km ad Ovest.

Sia il sito del nuovo impianto che il tracciato delle nuove linee sono esterni ai limiti del PRP e non interessano aree di valenza archeologica.

Le abitazioni più prossime si trovano a circa 100m dall'impianto, l'agglomerato urbano si trova a circa 500 in linea d'aria.

I regimi di magra e piena dell'adiacente fosso non sono definiti, ma il sito è esterno alle aree a rischio alluvione.

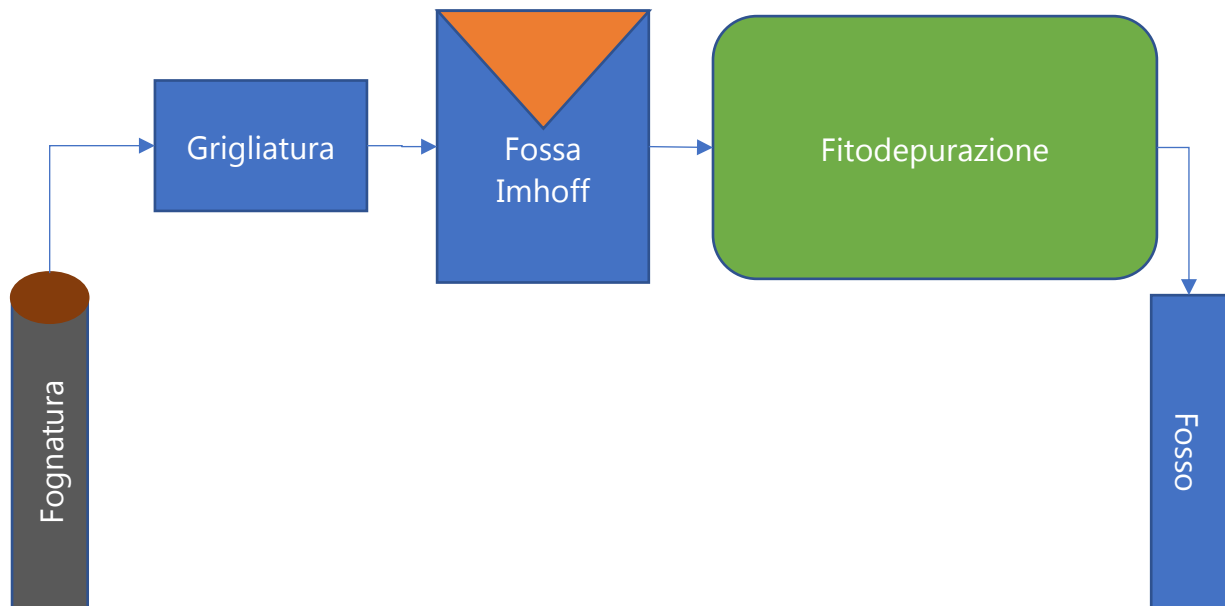
9. SCHEMA DI TRATTAMENTO

Lo schema di trattamento sarà articolato in una sola linea di trattamento in considerazione della ridotta capacità dell'impianto.

Le sezioni di trattamento dell'impianto saranno:

1. Arrivo
2. Grigliatura grossolana
3. Decantazione Imhoff
4. Fitodepurazione;

5. Scarico.



10. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Il progetto è articolato in una sezione di natura fognaria relativa alla realizzazione della linea di collegamento e in una sezione impiantistica relativa alla linea di trattamento.

La linea di trattamento sarà così articolata:

- Pretrattamenti: Grigliatura grossolana;
- Sezione Primaria: Fossa Imhoff;
- Sezione Secondaria: Fitodepurazione

10.1. DATI DI PROGETTO

In questo paragrafo si procede alla definizione dei parametri di progetto utilizzati per il dimensionamento dell'impianto di depurazione. I parametri sono stati ricavati sulla base delle caratteristiche quali-quantitative delle acque reflue urbane in ingresso al depuratore.



| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--------------------------------|---------|--------------|--------|
| Abitanti equivalenti | Pop | a.e. | 100,00 |
| coef. Di afflusso in fogna | ϕ | | 0,80 |
| dotazione idraulica pro-capite | | $l/(a.e.*d)$ | 250,00 |
| Coeff. di punta oraria | | | 1,50 |
| Portata max giornaliera | Qpunta | mc/h | 30,00 |
| Carico specifico di BOD5 | | $g/(a.e.*d)$ | 60,00 |
| Carico specifico di COD | | $g/(a.e.*d)$ | 130,00 |
| Carico specifico di SST | | $g/(a.e.*d)$ | 40,00 |

da cui si ricavano i dati di progetto:

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|---------------------------|-----------|------|--------|
| Portata media giornaliera | $Q_{m,n}$ | mc/g | 20,00 |
| Portata media oraria | $Q_{m,n}$ | mc/h | 0,83 |
| Portata di punta oaria | Qp | mc/h | 1,25 |
| Carico specifico di BOD5 | F_{BOD} | kg/d | 6,00 |
| Carico specifico di COD | F_{COD} | kg/d | 13,00 |
| Carico specifico di SST | F_{SST} | kg/d | 4,00 |

In considerazione di un possibile inquadramento dello scarico sia come "scarico su suolo" che come "scarico su corpo idrico superficiale" nel prosieguo si svolgeranno entrambi i dimensionamenti.

10.2. LINEA FOGNARIA

La linea fognaria correrà a lato della strada comunale per una lunghezza complessiva di circa 368 m ed un dislivello di circa 40 m.

In considerazione della modesta portata media il dimensionamento idraulico conduce a diametri ridotti non compatibili con la funzionalità fognaria pertanto si ritiene di stabilire un diametro di almeno DN 200.

La tubazione sarà realizzata con condotte di scarico in polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia "tipo B" secondo EN 13476, realizzato a doppia parete con processo di coestrusione, irrigidito con costolatura anulare; classe di rigidità circonferenziale $SN > (4-8) \text{ kN/m}^2$.

Il diametro DN 200 è caratterizzato da un diametro interno di 167 mm, che è ritenuto troppo ridotto e pertanto è stato opzionato un DN 250 con diametro interno 205mm.



L'andamento della sezione topografica del tragitto della condotta determina una articolazione in segmenti con pendenze variabili fra un massimo di 9° ed un minimo di 2°.

Ipotizzando un regime di moto uniforme in corrispondenza della portata media, della portata di punta e della portata massima ed applicando la formula di Gauckler-Strickler le si determinano le seguenti altezze idrauliche:

| pendenza | i | | h | Ks | ϕ_{int} | p | A | R | v | | Q | | | | | |
|----------|----|-------|------|-------------|--------------|------|--------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|--|
| | ° | m/m | cm | $m^{1/3}/s$ | m | m | m | m | m/s | cm/s | mc/s | l/s | mc/h | mc/h | | |
| med | 7 | 0,123 | 0,55 | 120 | 0,20 | 0,07 | 0,0002 | 0,004 | 0,99 | 99 | 0,00 | 0,24 | 0,86 | 0,833 | Qmed | |
| min | 4 | 0,070 | 0,62 | | | 0,07 | 0,0003 | 0,004 | 0,81 | 81 | 0,00 | 0,23 | 0,84 | | | |
| max | 14 | 0,249 | 0,46 | | | 0,06 | 0,0002 | 0,003 | 1,26 | 126 | 0,00 | 0,23 | 0,84 | | | |
| med | 7 | 0,123 | 0,65 | 120 | 0,20 | 0,07 | 0,0003 | 0,004 | 1,11 | 111 | 0,00 | 0,34 | 1,23 | 1,25 | Qpunt | |
| min | 4 | 0,070 | 0,75 | 120 | 0,20 | 0,08 | 0,0004 | 0,005 | 0,92 | 92 | 0,00 | 0,35 | 1,26 | | | |
| max | 14 | 0,249 | 0,55 | 120 | 0,20 | 0,07 | 0,0002 | 0,004 | 1,41 | 141 | 0,00 | 0,34 | 1,23 | | | |
| med | 7 | 0,123 | 0,90 | 120 | 0,20 | 0,09 | 0,0005 | 0,006 | 1,37 | 137 | 0,00 | 0,69 | 2,47 | 2,5 | Qmax | |
| min | 4 | 0,070 | 1,00 | 120 | 0,20 | 0,09 | 0,0006 | 0,007 | 1,11 | 111 | 0,00 | 0,65 | 2,34 | | | |
| max | 14 | 0,249 | 0,77 | 120 | 0,20 | 0,08 | 0,0004 | 0,005 | 1,76 | 176 | 0,00 | 0,70 | 2,53 | | | |

10.3. TRATTAMENTO

Al fine di evitare sovradimensionamenti, il dimensionamento del sistema fitodepurativo è proposto sia in riferimento allo scarico su suolo, che sullo scarico in corpo idrici superficiale qualora tale ultima fattispecie dovesse essere ritenuta applicabile.

10.3.1. PRETRATTAMENTI: GRIGLIATURA GROSSOLANA

La sezione di Grigliatura grossolana ha lo scopo di trattenere e separare dalla corrente liquida i materiali grossolani. Per il caso in esame si prevede una spaziatura delle barre di 2 cm.

10.3.2. SEZIONE PRIMARIA: FOSSA IMHOFF

La sezione primaria ha la funzione di provvedere alla rimozione dei solidi sospesi sedimentabili ed a questo scopo sono comunemente utilizzate vasche Imhoff di tipo prefabbricato dimensionate per 100 a.e..

Al fine di fornire un dato dimensionale di riferimento si può fare ricorso ai parametri di Jund & Renard (1970) che per le fosse Imhoff con funzioni di trattamento primario di reflui provenienti da popolazioni fino a 300 a.e. indicano i seguenti volumi specifici:

- da 60 l/(a.e.*d);
- il 100-120 l/(a.e.*d);

| Popolazione al di sopra di 30 abitanti | | |
|--|------------|--------|
| comparto di sedimentazione | 65 | l/a.e. |
| comparto di digestione | 100 | l/a.e. |
| Popolazione al di sopra di 30 abitanti | | |
| comparto di sedimentazione | da 10 a 15 | l/a.e. |
| comparto di digestione | da 30 a 40 | l/a.e. |



Per cui adottando in riferimento ai 100 a.e. di progetto il valore di 40 l/a.e. per il comparto di sedimentazione e di 75 l/a.e. per quello di digestione i volumi saranno :

$$V = Pop \cdot V_{spec}$$

- $V_{sedimentazione} = 4 \text{ m}^3$
- $V_{digestione} = 7,5 \text{ m}^3$

da cui risulta un tempo di detenzione medio di 4,8 h in linea con le indicazioni di De Martino (1968) di 4-5 .

Stimando per ogni abitante una produzione di 0,25 l/d di fango digerito con 87% di umidità la produzione ammonterà a 25 l/d con un conseguente periodo di riempimenti di 300 giorni.

Assumendo i rendimenti depurativi dei riferimenti di letteratura, si prevedono le seguenti prestazioni:

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--|-----------------------|------|--------|
| concentrazione BOD ingresso | BOD _i | mg/l | 300,00 |
| concentrazione COD ingresso | COD _i | mg/l | 650,00 |
| concentrazione di SS ingresso | SS _i | mg/l | 200,00 |
| Rendimento depurativo Imhoff del BOD | | % | 25% |
| Rendimento depurativo Imhoff dei SS _{sed} | | % | 85% |
| Rendimento depurativo Imhoff de SST | | % | 55% |
| concentrazione BOD uscita Imhoff | BOD _{Imhoff} | mg/l | 225,00 |
| concentrazione COD uscita Imhoff | COD _{Imhoff} | mg/l | 487,50 |
| concentrazione di SS uscita Imhoff | SS _{Imhoff} | mg/l | 90,00 |

10.3.3. FITODEPURAZIONE

Il sistema di fitodepurazione adottato è quello a flusso sommerso orizzontale (HF) ed il suo dimensionamento è stato condotto facendo ricorso al modello di biodegradazione con cinetiche plug-flow del primo ordine (1) suggerito dall'EPA

$$\frac{BOD_u}{BOD_i} = e^{(-K_{l(T)} \cdot t_{det})} \quad (1)$$

dove

- $K_{l(T)}$: tasso di rimozione del BOD [m/d]
- t_{det} : tempo di detenzione idraulica [d];

introducendo la formula di correlazione (2)

$$K_{l(T)} = \frac{K_{BOD(T)}}{H \cdot \epsilon} \quad (2)$$

dove

- $K_{BOD(T)}$: costante cinetica di biodegradazione [d^{-1}]
- H : altezza media liquida nel letto [m];
- ϵ : porosità del letto di riempimento



e richiamando la formula del tempo di detenzione idraulico:

$$t_{det} = \frac{V_{vuoti}}{Q} = \frac{A_s \cdot H \cdot \epsilon}{Q} \quad (3)$$

dove

- A_s = Superficie del letto filtrante [m^2]
- Q = portata [m^3/d]

sostituendola la (2) e (3) nella (1) ed esplicitando il termine A_s :

$$A_s = Q \frac{\ln(BOD_i - BOD_u)}{K_{BOD(T)}} \quad (4)$$

tenendo conto della dipendenza della costante cinetica dalla reazione:

$$K_{BOD(T)} = \vartheta \cdot K_{BOD(20)}^{(T-20)} \quad (5)$$

I valori del parametro K_{BOD} e del relativo fattore di correzione ϑ sono stati stimati da diversi autori da diversi autori

Tabella 1 - parametri EPA (1993)

| | | | |
|---|-------------|-----|------|
| costante cinetica di biodegradazione $t=20^\circ C$ | $K_{R(20)}$ | m/d | 1,10 |
| fattore di correzione | ϑ | | 1,06 |
| costante cinetica di biodegradazione t | $K_{T(T)}$ | m/d | 0,82 |

Tabella 2 - Parametri WPCF (1990)

| | | | |
|---|-------------|-----|------|
| costante cinetica di biodegradazione $t=20^\circ C$ | $K_{R(20)}$ | m/d | 0,81 |
| fattore di correzione | ϑ | | 1,06 |
| costante cinetica di biodegradazione t | $K_{T(T)}$ | m/d | 0,60 |

Tabella 3 - Linee guida Europee (1990)

| | | | |
|---|---------------|-----|--------|
| costante cinetica di biodegradazione $t=20^\circ C$ | $K_{BOD(20)}$ | m/d | 180,00 |
| fattore di correzione | ϑ | | 1,10 |
| costante cinetica di biodegradazione t | $K_{BOD(T)}$ | m/d | 111,77 |

Le linee guida europee (1990) indicano di assumere per i liquami normali un valore di $K_{BOD(20)}$ pari a 0,19 m/d suggerendo di un valore prudenziale di 0,1 m/d¹ cui è opportuno attenersi.



Assumendo poi i seguenti dati progettuali

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|-------------------------------|------------------|------|--------|
| concentrazione BOD ingresso | BOD _i | mg/l | 300,00 |
| concentrazione COD ingresso | COD _i | mg/l | 650,00 |
| concentrazione di SS ingresso | SS _i | mg/l | 200,00 |
| concentrazione BOD uscita | BOD _u | mg/l | 250,00 |
| concentrazione COD uscita | COD _u | mg/l | 440,00 |
| concentrazione di SS uscita | SS _u | mg/l | 200,00 |

In considerazione della prossimità del limite allo scarico con la concentrazione media in ingresso non sono stati cautelativamente valutate le prestazioni depurative della fossa Imhoff.

Inoltre per tenere in conto la sensibilità dei metodi empirici alla differenza di concentrazione fra ingresso ed uscita si è fissato un valore della concentrazione di BOD allo scarico pari a 200 mg/l .

❖ Dimensionamento

I dati progettuali assunti sono riepilogati nella tabella seguente

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|---|----------------------|-----|---------------|
| Temperatura minima | T | °C | 15,00 |
| mezzo filtrante | | | ghiaia lavata |
| granulometria | | mm | 20-30 |
| conducibilità idraulica (pulito) | K _f | m/d | 10.000,00 |
| Porosità | ε | % | 37% |
| altezza letto filtrante | H _f | m | 0,80 |
| altezza liquida ingresso | h ₀ | m | 0,70 |
| sommergenza ingresso | somm. | m | 0,10 |
| costante cinetica di biodegradazione t=20°C | K _{BOD(20)} | m/d | 0,10 |
| fattore di correzione | θ | | 1,10 |
| costante cinetica di biodegradazione t | K _{BOD(T)} | m/d | 0,06 |
| pendenza fondo | i _f | % | 0,5% |

Ed applicando la (4) con riferimento ai limiti appena citati si ottiene per il valore della superficie del letto:



| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|----------------------|---------|-------|--------|
| Superficie del letto | A_s | m^2 | 100,00 |

Ad ogni buon si è svolto un analogo dimensionamento sia facendo ricorso ai parametri indicati da EPA e WPCF sia applicando metodi **Kadlec & Knight (1996)** e **Metodo di Reed, Crites & Middlebrooks (1995)**² ottenendo i seguenti risultati

| Metodo | Area [m^2] |
|--|----------------|
| Metodo EPA parametri EPA | |
| Metodo EPA parametri WPCF | |
| Metodo Kadlec & Knight (1996) | |
| Metodo di Reed, Crites & Middlebrooks (1995) | |

Alla luce del confronto svolto si è ritenuto che il metodo EPA con i parametri delle linee guida europee fosse quello che fornisse per il caso in esame la migliore rappresentazione modellistica.

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--------------------------------|--------------|-------|--------|
| Superficie calcolata del letto | $A_{s,calc}$ | m^2 | 140,00 |

Calcolando i carichi superficiali in relazione alla superficie calcolata si ottiene:

$$C_{i.s.} = Q / A_s^{(6)}$$

$$C_{org.s.} = F_{BOD} / A_s^{(7)}$$

$$C_{spec.ss} = F_{SST} / A_s^{(8)}$$

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--|---------------|----------------------|----------------|
| Superficie unitaria pro-capite | | $m^2/a.e.$ | 1,40 |
| Carico idraulico superficiale | C_{is} | mm/d | 142,86 |
| Carico organico superficiale (BODu=30mg/l) | $C_{org,sup}$ | gr/($m^2 \cdot d$) | 42,86 |
| Carico specifico dei SS | C_{ss} | gr/($m^2 \cdot d$) | 28,57 |
| Descrizione | Simbolo | UdM | Valori di rif. |
| Superficie unitaria pro-capite | | $m^2/a.e.$ | 4÷5 |
| Carico idraulico superficiale | C_{is} | mm/d | 40,00 |
| Carico organico superficiale (BODu=30mg/l) | $C_{org,sup}$ | gr/($m^2 \cdot d$) | 6,00 |
| Carico specifico dei SS | C_{ss} | gr/($m^2 \cdot d$) | 20,00 |

² Linee guida per la progettazione e gestione di zone umide artificiali per la depurazione dei reflui civili - APAT/ARPAT 2005



Dal confronto delle grandezze calcolate con quelle di riferimento si ritiene opportuno incrementare la superficie.

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|----------------------|---------|-------|--------|
| Superficie del letto | A_s | m^2 | 210,00 |

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|---|---------------|--------------|--------|
| Superficie unitaria pro-capite | | $m^2/a.e.$ | 2.10 |
| Carico idraulico superficiale | C_{is} | mm/d | 95 |
| Carico organico superficiale (BOD _u =30mg/l) | $C_{org,sup}$ | $gr/(m^2*d)$ | 28.57 |
| Carico specifico dei SS | C_{ss} | $gr/(m^2*d)$ | 19.05 |

Fornisce un riscontro di conformità non appena si valuta che il carico organico superficiale indicato da EPA è relativo a concentrazioni di BOD₅ all'uscita di 30 mg/l.

❖ *Larghezza trasversale del letto*

Per la determinazione della larghezza, richiamando il valore consigliato da EPA del carico di BOD₅ sulla superficie trasversale di alimentazione di 200 g BOD₅/(m²*d) per limitare i fenomeni di intasamento mantenere il valore dell'area trasversale A_c :

$$A_{c1} = \frac{F_{BOD} * (1 - \eta_{imhoff})}{200} \quad (9)$$

$$A_{c1} = W \cdot H_0 \quad (10)$$

Assumendo un abbattimento del carico di BOD attribuito alle fasi di pretrattamento di circa 1/3 la superficie trasversale calcolata ammonterebbe a circa 20 mq

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|----------------------------|---------|-------|--------|
| Area trasversale calcolata | A_w | m^2 | 20,10 |

Tale dato determinerebbe, a fronte della superficie già definita, una larghezza del letto preponderante per cui si ritiene di imporre un valore dell'area trasversale pari al 70% di quella calcolata. Per tenere in conto tale carico si provvederà a far ricorso ad una granulometria del letto maggiormente grossolana nel range di 8-16 mm.

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|------------------|-----------|-------|--------|
| Area trasversale | A_w | m^2 | 14,70 |
| Larghezza totale | W | m | 21,00 |
| Lunghezza totale | L_{tot} | m | 10,00 |



❖ Verifica idraulica

In base alle indicazioni EPA è possibile schematizzare il letto in due tratti consecutivi relativamente di cui :

- il primo più breve soggetto a un maggior intasamento ed una maggiore riduzione della conducibilità rispetto al dato pulito di 10.000 m/d.
- il secondo più esteso soggetto a un minor intasamento ed una minore riduzione della conducibilità rispetto al dato pulito di 10.000 m/d.

Conseguentemente il letto risulta così articolato:

| Superficie unitaria pro-capite | | m ² /a.e. | 2,10 |
|--|----------------------|------------------------|----------------|
| Carico idraulico superficiale | C _{is} | mm/d | 95 |
| Carico organico superficiale (BODu=30mg/l) | C _{org,sup} | gr/(m ² *d) | 28,57 |
| Carico specifico dei SS | C _{ss} | gr/(m ² *d) | 19,05 |
| Descrizione | Simbolo | UdM | Valori di rif. |
| Superficie unitaria pro-capite | | m ² /a.e. | 4÷5 |
| Carico idraulico superficiale | C _{is} | mm/d | 40,00 |

In base alla legge di Darcy la portata che transita nel primo tratto è :

$$Q = K_{f1} \cdot A_{c1} \cdot \frac{\Delta H_1}{L_1} \quad (11)$$

Dove:

- Q: portata [m³/d]
- K_{f1}: permeabilità idraulica del primo tratto[m/d]
- A_{c1}: area trasversale del tratto 1 [m²];
- ΔH₁: perdita di carico nel tratti1[m];
- L₁; lunghezza del tratto 1 [m]

Calcolando l'Area trasversale del tratto 1 come :

$$A_{c1} = W \cdot h_0 \quad (12)$$

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|----------------------------|-----------------|----------------|--------|
| Area attraversata tratto 1 | A _{w1} | m ² | 14,70 |

ed esplicitando perdita di carico dalla formula di Darcy è possibile calcolare la variazione nel livello dell'acqua fra l'ingresso e l'uscita del tratto 1 e conseguentemente la quota liquida al termine del primo tratto H₁ riferita a punto zero:

$$\Delta H_1 = \frac{Q \cdot L_1}{A_{w1} \cdot K_{f1}} \quad (13)$$

$$H_1 = H_0 - \Delta H_1 \quad (14)$$



| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--|--------------|-----|--------|
| variazione nel livello dell'acqua tratto 1 | ΔH_1 | m | - 0,04 |
| Quota liquida fine tratto 1 | H_1 | m | 0,66 |

Che appare ragionevole in riferimento al valore massimo nel primo tratto del letto di fitodepurazione indicato dall'EPA di 6 cm.

La quota del fondo del letto in corrispondenza della fine del tratto 1:

$$H_{f1} = H_{f0} - i_f \cdot L_1 \quad (15)$$

e l'altezza liquida alla fine del tratto 1 è

$$h_1 = H_1 - H_{f1} \quad (16)$$

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|---------------------------------|----------|-----|--------|
| Quota fondo letto fine tratto 1 | H_{f1} | m | -0,02 |
| Altezza liquida fine tratto 1 | h_1 | m | 0,67 |

L'area bagnata in ingresso del tratto 2 e la rispettiva lunghezza possono essere conseguentemente calcolate:

$$A_{c2} = W \cdot h_1 \quad (17)$$

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|----------------------------|----------|----------------|--------|
| Area attraversata tratto 2 | A_{w2} | m ² | 14,16 |

ed a seguire il relativo profilo idraulico ed infine la lunghezza totale:

$$\Delta H_2 = \frac{Q \cdot L_2}{A_{c2} \cdot K_{f2}} \quad (18)$$

$$H_2 = H_1 - \Delta H_2 \quad (19)$$

$$H_{f2} = H_{f1} - i_f \cdot L_2 \quad (20)$$

$$h_2 = H_2 - H_{f2} \quad (21)$$

$$L_{tot} = L_1 + L_2 \quad (22)$$

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--|--------------|-----|--------|
| variazione nel livello dell'acqua tratto 2 | ΔH_2 | m | - 0,01 |
| Quota liquida fine tratto 2 | H_2 | m | 0,65 |
| Quota fondo letto fine tratto 2 | H_{f2} | m | - 0,05 |
| Altezza liquida fine tratto 2 | h_2 | m | 0,70 |

❖ *Articolazione dei letti*

La superficie dell'impianto di fitodepurazione sarà articolata in n. 3 letti



| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|-----------------|---------|-----|--------|
| numro letti | n. | n. | 3 |
| larghezza letto | W_l | m | 7,00 |
| lunghezza letto | L_l | m | 10,00 |

❖ Verifiche

I parametri di verifica risultano accettabili in relazione ai valori di riferimento di letteratura.

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|--|---------------------------|---|---------|
| Carico dei SS sulla superfice trasversale alimentaz. | | $\text{gr}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 272 |
| Carico del BOD sulla superfice trasversale alimentaz. | | $\text{gr}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 408 |
| velocità teorica orizzontale | | m/d | 1,36 |
| differenza di livello dell'acqua fra ingresso e uscita | ΔH_{tot} | m | - 0,05 |
| gradiente idraulico | $\Delta H_{\text{tot}}/L$ | | - 0,005 |
| Altezza liquida media | H_{med} | m | 0,69 |
| Volume liquido | V | m^3 | 53,36 |
| tempo di detenzione | t_{det} | d | 2,67 |

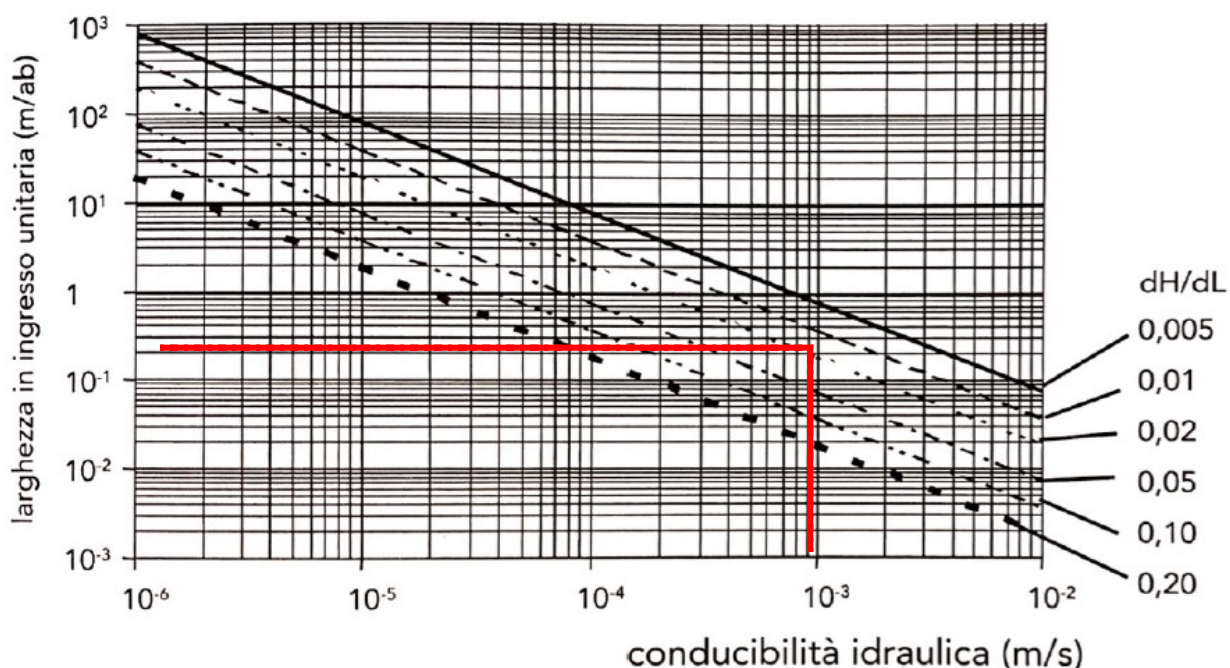
Il sistema di fitodepurazione è articolato :

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valori di rif. |
|--|---------|---|----------------|
| Carico dei SS sulla superfice trasversale alimentaz. | | $\text{gr}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 120÷150 |
| Carico del BOD max sulla superfice trasversale alimentaz. | | $\text{gr}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | 200 |
| velocità teorica orizzontale | | m/d | 6÷8 |
| differenza max di livello dell'acqua fra ingresso e uscita | | m | 0,30 |
| tempo di detenzione | | d | 3÷8 |

In base alle indicazioni operative

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valore |
|------------------------------------|---------|--------|--------|
| larghezza per abitante | W_s | m/a.e. | 0,210 |
| rapporto fra lunghezza e larghezza | L/W | | 1,43 |

| Descrizione | Simbolo | UdM | Valori di rif. |
|--|---------|-----|----------------|
| rapporto fra lunghezza e larghezza | L/W | | 0,5:1 e 2:1 |
| rapporto max fra lunghezza e larghezza | L/W | | 4:1 |



Per quanto riguarda il tipo di pianta utilizzata si ritiene di ricorrere alla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) trapiantata con pani di terra nel periodo primaverile e con una densità pari a $3 \div 4$ piante/m².

11. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

In base al paragrafo 1 dell'Appendice 3 alle Norme Tecniche di attuazione del Piano di tutela Acque: *Per gli impianti a servizio di agglomerati inferiori a 2000 A.E. il gestore è tenuto ad effettuare l'autocontrollo (prelievo ed analisi) mensilmente, e a comunicare all'ARTA competente e alla Provincia i risultati delle analisi entro 15 giorni dal controllo stesso.*

Tabella 4 - Parametri di processo

| parametri | ingresso | Uscita Imhoff | uscita |
|-----------------------|----------|---------------|--------|
| Solidi Sospesi totali | X | X | X |
| BOD | X | | X |
| COD | | | X |
| Grassi e olii | X | | X |

Tabella 5 - Parametri caratterizzanti lo scarico

| |
|-----------------------|
| BOD |
| COD |
| Solidi Sospesi totali |

Refluo in ingresso



| parametri | Indicazioni |
|-----------------------|---|
| pH | Frequenza: 1 ogni 180 giorni (in differenti fasce orarie) |
| BOD | |
| COD | |
| Solidi Sospesi totali | |

Liquame trattato

| parametri | Indicazioni |
|-----------------------|--|
| pH | Frequenza: 1 ogni 180 giorni (in differenti fasce orarie) |
| BOD | |
| COD | |
| Solidi Sospesi totali | |

Fanghi e Grigliati

Analisi necessarie per la classificazione dei rifiuti prodotti sugli impianti con la gradualità e la tempistica richieste dalle modalità di smaltimento da effettuare (minimo una volta ogni 180 giorni).

12. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

La rete fognaria che alimenta l'impianto è priva di caditoie stradali inoltre il contesto residenziale è extra-urbano di tipo montano e pertanto non si ritiene che la rete possa essere interessata da un rilevante contributo delle acque meteoriche, soprattutto all'assenza di ampie aree pavimentate.

Ne consegue che non esiste la necessità di scolmare la portata in ingresso. Ad ogni buon fine sarà prevista una paratoia di sfioro ad altezza regolabile (non operativa) ed una linea di by pass per tenere in conto eventuali future evoluzioni.

L'area dell'impianto ammonta a circa 500 mq di fitodepurazione di cui :

- 350 mq occupati dai letti di fitodepurazione;
- 85 mq occupata dalla area pavimentata
- 125mq a verde

Le acque meteoriche intercettate dalle vasche di fitodepurazione percolano all'interno del letto subendo il trattamento di fitodepurazione.

Le acque meteoriche dilavanti la piazzola di servizio sono invece dotate di caditoie, le cui acque raccolte sono dirottate nel canale di grigliatura.