

MUDS



MUDS Srl è una Società Spin-off dell'Università degli Studi di Genova

Genova 14/12/2020

NOTA TECNICA

sulla possibilità di adozione del sistema di Bio-filtrazione MUDS

Premessa

La presente nota ha lo scopo di definire la possibilità di adozione del sistema di Bio-filtrazione MUDS (brevetto CNR) ad integrazione del "Progetto Scolmatori" ed indicare le valutazioni economiche di massima conseguenti a tale eventuale adozione.

Si forniscono quindi le risposte alle seguenti domande:

1. Può il MUDS essere adottato nelle condizioni operative del Progetto Scolmatori?
2. Quale apporto/integrazione può fornire il MUDS al Progetto?
3. Quali i possibili costi del MUDS?

1. Può il MUDS essere adottato nelle condizioni operative del Progetto Scolmatori?

➤ **Valutazione per funzionalità di Progetto**

Ogni sistema MUDS è dimensionato e realizzato sulle "esigenze" dell'Ecosistema in cui dovrà operare: tale approccio prevede una fase di indagine preliminare "in situ" che deve fornire i parametri per il successivo dimensionamento del filtro, la selezione dei materiali filtranti e la loro disposizione.

Pertanto i dati relativi al MUDS contenuti in questo documento sono certamente indicativi ma non definitivi: si definisce una ipotesi preliminare in linea con le caratteristiche della fase progettuale in atto (DPP).

Portate di scarico:

Per massima semplificazione la valutazione è stata eseguita sulla indicazione delle portate delle condotte sottomarine di scarico previste a progetto.

- a. Condotta prevista in Palombina Nuova di Ancona: portata 1,1 mc/sec .
Viene considerata una velocità del refluo in condotta di 2,5 m/sec: tale valore è molto superiore al range ottimale di tale parametro ma accettabile in questo caso per la saltuarietà dell'evento e per favorire lo smaltimento della massa di acqua ricevuta dal sistema. Per tali valori operativi il diametro della condotta ipotizzata risulta >700 mm.

MUDS srl COOPERATING WITH:



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



www.**InfoRMARE**.net

MUDS Srl via S.Siro 6/1- 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PFC: muds@arubanet.it Web: www.denurazionemarinamuds.it mail: info@denurazionemarinamuds.it

MUDS



MUDS Srl è una Società Spin-off dell'Università degli Studi di Genova

- b. Condotta prevista in Palombina vecchia di Falconara: portata 4,4 mc/sec
Sempre con $V=2,5$ m/sec, il diametro della condotta ipotizzata sarebbe >1.500 mm.

Da evidenziare che il lotto di progetto prevede la "realizzazione di condotte...", probabilmente lasciando ai gradi successivi di progetto la definizione del numero di condotte da adottare: è infatti da considerare con attenzione la difficoltà di rendere stabile una condotta di tale diametro nella zona di battigia, oltre ai notevoli volumi di servizio a terra e le potenze di pompaggio necessarie.

- c. Condotta prevista in area centrale di Falconara: portata 4,4 mc/sec
Sempre con $V=2,5$ m/sec, il diametro della condotta ipotizzata sarebbe >1.500 mm.

Valgono le stesse considerazioni fatte per il precedente punto b.

Parametri funzionali del Bio-filtro MUDS:

Il Bio-filtro MUDS è progettato per agire su un refluo dopo almeno una fase di grigliatura primaria.

L'efficacia del MUDS è ridotta verso tipi di inquinanti normalmente poco presenti od assenti nei reflui urbani, quali gli inquinanti chimici: su di essi il MUDS esercita un effetto di tampone e di sequestro.

Tale tipo di inquinamento si può riscontrare in una fognatura di tipo misto in occasione di pioggia, a seguito del dilavamento delle pavimentazioni stradali ecc.

Valutando che i diversi livelli delle vasche di laminazione previsti a progetto assolvono allo scopo di ritenere le acque meteoriche maggiormente inquinate dal dilavamento iniziale, è senz'altro ipotizzabile che l'efficacia del Bio-filtro MUDS possa essere totalmente preservata.

Necessità di azioni propedeutiche all'adozione del MUDS:

Il Bio-filtro MUDS deve essere protetto dai materiali grossolani sospesi nel refluo: come già notificato e ribadito, l'adozione del MUDS deve essere completata con efficienti sistemi di grigliatura di grado medio ($D_{sst} < 4\text{mm.}$) che sarebbero comunque necessari per la salvaguardia delle condotte sottomarine previste da intasamento grave.

➤ **Analisi per compatibilità con le caratteristiche del paraggio meteomarinario**

Il paraggio meteomarinario è stato caratterizzato da uno studio specifico contenuto nel Progetto preliminare degli scolmatori, su tale base di dati è stata valutata la compatibilità della funzionalità e della resistenza strutturale del Bio-filtro MUDS.

Valutazione di compatibilità per funzionalità:

sono stati utilizzati i seguenti dati contenuti nel DPP:

- Moto ondoso periodico e prevalente

MUDS srl COOPERATING WITH:



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



www.**InfoRMARE**.net

MUDS Srl via S.Siro 6/1- 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PFC: muds@arubanet.it Web: www.denurazionemarinamuds.it mail: info@denurazionemarinamuds.it

MUDS



MUDS Srl è una Società Spin-off dell'Università degli Studi di Genova

- Correnti marine indotte dal vento e/o dal movimento ondoso
- Azioni indotte dall'idrodinamismo marino locale

L'analisi ha confermato la compatibilità del sistema MUDS alle caratteristiche meteomarine del paraggio, sono state inoltre definite le condizioni ottimali di posa del sistema:

- Distanza dello scarico dalla costa: nella fascia 1,0 – 1,5 Km per i seguenti motivi:
 - Valori ottimali di correnti trasversali al Biofiltro che ne migliorano la funzionalità;
 - Assenza di vortici stazionari che possono ridurre l'azione di diluizione dell'idrodinamismo marino;
 - Riduzione a valori NZV (Near Zero Value) delle possibilità di ritorno di micelle inquinate verso costa;
 - Riduzione NZV del trasporto di micelle inquinate verso il porto di Ancona, condizione verificabile in varie situazioni meteomarine di vento ed onda.
 - Minore propagazione delle azioni cinetiche delle onde e conseguente minore sollecitazione della struttura del MUDS.

Valutazione per resistenza strutturale:

sono stati utilizzati i seguenti dati contenuti nel DPP:

- Caratteristiche onda significativa (TR 25 anni)

L'analisi della compatibilità strutturale è stata basata sui parametri dell'onda significativa individuata con TR 25 anni, il cui valore massimo è stato definito nello studio meteomarine contenuto nel DPP:

- Altezza d'onda HS = 2,65 mt.
- Periodo di picco Tp = <8 sec.

Per tali parametri è possibile definire una struttura del MUDS compatibile con la resistenza necessaria.

Necessità di azioni propedeutiche all'adozione del MUDS:

La sicurezza della struttura MUDS, posata secondo le indicazioni suddette, può essere fortemente migliorata dalla realizzazione di ripari soffici, studiati per ridurre al minimo l'eventuale impatto sull'idrodinamismo del fondale marino.

➤ **Conclusioni**

E' possibile realizzare un sistema modulare di Bio-filtri MUDS che possa soddisfare le diverse portate da smaltire: Il Modulo Base può essere dimensionato sulla portata minore, pari a $Q=1,1$ mc/sec. (Palombina Nuova).

Per tale "modulo base" è ipotizzabile un volume di Bio-filtrazione di circa 200 mc, questo volume può essere modellato nella forma più conveniente (B x H x L) per le condizioni ambientali.

Il modulo Bio-filtro può essere collegato alla condotta di scarico mediante flangiatura meccanica; all'interno della struttura MUDS sarà disposto un volume di diffusione/distribuzione per garantire una interfaccia uniforme tra flusso del refluo e superficie filtrante.

MUDS srl COOPERATING WITH:



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



www.**InfoRMARE**.net

MUDS Srl via S.Siro 6/1- 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PFC: muds@arubanet.it Web: www.denurazionemarinamuds.it mail: info@denurazionemarinamuds.it

MUDS



MUDS Srl è una Società Spin-off dell'Università degli Studi di Genova

Per le portate superiori delle altre condotte previste (Palombina vecchia e Centro Falconara) si possono affrontare due scenari funzionali diversi:

- Realizzazione di una condotta unica di diametro >1.500 mm.:
potranno essere posati sul fondale marino il numero di moduli sufficienti alla bisogna (almeno 4), disposti nel modo più opportuno per la loro funzionalità ed il minore impatto sul fondale marino.

Come già notato in precedenza, su tale soluzione esistono problematiche tecniche legate alla stabilità di una tubazione di tale diametro in battigia e nel basso fondale, oltre ad esigenze di maggiori volumi di servizio a terra e potenza installata.

- Due condotte >700 mm. per ogni singolo punto di scarico:
ogni condotta rientra nei parametri funzionali della condotta di palombina Nuova e sarà dotata del modulo base del Bio-filtro MUDS

2. Quale apporto/integrazione può fornire il MUDS al progetto?

La risposta deve considerare una serie di assunti del Progetto scoloratori che citiamo dal DPP:

- Obiettivo del Progetto: *“Le ipotesi progettuali si pongono l’obiettivo di diminuire gli sversamenti in battigia ovvero in mare durante gli eventi meteorici che determinano deflussi idraulici non sopportabili dalla rete esistente connessa al depuratore”;*
- Le condotte sottomarine restano parte integrante e fondamentale della soluzione progettuale: sono previsti n°3 lotti di realizzazione di nuove condotte sottomarine con aumento delle portate di scarico;
- Il Progetto non contempla la depurazione dei reflui sversati in mare.

“Il MUDS non è una alternativa al Progetto”, sicuramente, **ma** può fornire lo strumento per indurre ad una visione più ampia delle soluzioni progettuali possibili, prendendo in considerazione anche i seguenti punti:

- ✓ Poiché lo scarico a mare tramite condotte è ancora la parte preponderante della soluzione progettuale per gli sversamenti, è quindi **fondamentale** una depurazione almeno sulla parte organica, tramite il MUDS, del refluo sversato per ridurre l’impatto ambientale, altrimenti lasciato inalterato;
- ✓ L’adozione del MUDS, con le sue condotte ed i suoi volumi funzionali, può rendere possibile una revisione dei volumi delle vasche a terra a favore delle stesse condotte sottomarine (cosa peraltro posta come possibilità anche dal Progetto).

Il Progetto attualmente in esame, non considerando la problematica Ambientale legata alla depurazione degli sversamenti a mare, non ha caratteristiche di compatibilità e sostenibilità verso l’Ambiente .

MUDS srl COOPERATING WITH:



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



www.**InfoRMARE**.net

MUDS Srl via S.Siro 6/1- 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PFC: muds@arubanet.it Web: www.denurazionemarinamuds.it mail: info@denurazionemarinamuds.it

MUDS



MUDS Srl è una Società Spin-off dell'Università degli Studi di Genova

3. Quali sono i possibili costi del MUDS?

Le valutazioni fatte nel corso della commissione del 24/11 u.s. sono errate poiché hanno trasposto valori di soluzioni non paragonabili tra loro.

La valutazione corretta relativa all'adozione del sistema di Bio-filtrazione MUDS per il sito di Falconara Marittima deve considerare le seguenti fasi di lavoro necessarie :

- Caratterizzazione del sito marino recettore dei reflui per stabilire i parametri fisico-biologici di riferimento per il funzionamento del MUDS (eseguito da DISVA – UnivPM);
- Verifiche CFD (modello matematico fluidodinamico) della configurazione del filtro MUDS sulla base di interazioni flussi/correnti indotte in vari scenari possibili;
- Verifiche FEM (modello ad elementi finiti) sulla struttura risultante dalla configurazione scelta da CFD, considerando il cemento derivante dalle azioni idrodinamiche;
- Elaborazione del progetto esecutivo del sistema specifico compresa la struttura-contenitore completa dei diffusori/distributori interni;
- Realizzazione dei Bio-filtri;
- Realizzazione della struttura – contenitore completa.

Naturalmente un passaggio fondamentale è l'acquisizione dei Progetti di livello definitivo delle condotte sottomarine previste dal Progetto Sversamenti.

Il costo stimato per la fornitura del Primo Modulo base, secondo le fasi di lavoro suddette, con portata Q= 1,1 mc/sec è di 450.000,00 € (esclusa la posa in opera).

Il costo del Primo Modulo Base è ripartito come segue:

- Progettazione – comprensiva dei punti a,b,c,d precedenti - €. 40.000
- Realizzazione – comprensiva dei rimanenti punti e,f precedenti - € 410.000

Il costo dei singoli Modulo Base successivi al primo sarà ridotto dei costi di progettazione già compensati, quindi pari ad € 410.000 (oltre ai costi di posa).

MUDS Srl

SPIN-OFF dell'Università di GENOVA

ing. Sergio Enrico Cantini

Amministratore Unico

mob.338-3887607

mail: sergio.cantini@depurazione marinamuds.it

M.U.D.S. s.r.l.
 underwater survey underwater depuration system
 U.W. biologic mapping
 sede legale: via S. Siro 6/1 - 16124 Genova (GE)-IT
 CF/IVA 02146340993 - REA: GE-463562
 muds@arubapec.it - www.biomuds.com

MUDS srl COOPERATING WITH:



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



www.InfoRMARE.net

MUDS Srl via S.Siro 6/1- 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PFC: muds@arubapec.it Web: www.depurazione marinamuds.it mail: info@depurazione marinamuds.it