



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**PROGETTO: Incremento della capacità di accumulo e rilancio dell'acqua industriale dell'impianto di depurazione di Macomer.**

## PROGETTO ESECUTIVO



**Consorzio per la Zona Industriale di Macomer**

Sede: Località Tossilo - 08015 MACOMER (NU) Tel. 0785 71675 - Fax 0785 72125

Relazione Tecnica

*Elaborato*

**A**

*IL COMMISSARIO LIQUIDATORE*

Dott. Roberto Pisu

*IL PROGETTISTA*

Dott. Ing. Mario Rubattu

# PROGETTO: INCREMENTO DELLA CAPACITÀ DI ACCUMULO E RILANCIO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE PER IL RIUTILIZZO

---

## RELAZIONE TECNICA

### 1.Premessa

Il Consorzio Industriale di Macomer nell'ambito dello schema n° 134 del Piano Regionale di Risanamento delle Acque gestisce il servizio idrico che comprende i seguenti impianti:

- depuratore acque reflue urbane;
- reti fognarie asservite alle zone industriali di Tossilo e Bonutrau;
- fonti di approvvigionamento idrico e reti di distribuzione acqua potabile a servizio delle utenze dei suddetti agglomerati industriali;
- nella zona industriale di Tossilo è presente una rete di distribuzione che può essere alimentata con l'acqua di tipo industriale prodotta nell'impianto di affinamento dei reflui del depuratore.

### 2.Situazione attuale

Il depuratore consortile per acque reflue urbane ha una potenzialità di trattamento, in termini di carico organico (BOD<sub>5</sub>), pari a 7.230 Kg/d e in termini di carico idraulico (portata media giornaliera), pari a 12.540 m<sup>3</sup>/d. L'impianto grazie all'attivazione della sezione terziaria di abbattimento dei nutrienti è in grado di conseguire il pieno rispetto dei limiti stabiliti per lo scarico nel bacino idrografico del fiume Tirso classificato come "area sensibile".

Nel mese di agosto 2011 il Consorzio ha completato i lavori dell'intervento denominato "*Realizzazione di una nuova sezione di produzione acqua industriale mediante utilizzo delle acque reflue dell'impianto di depurazione di Macomer*", progetto finanziato con Deliberazione CIPE n° 35/2005.

L'impianto di affinamento comprende una sezione di filtrazione su sabbia, una linea di ultrafiltrazione su membrane cave ed un trattamento finale di ozonizzazione ed è stato dimensionato per produrre 2.000 m<sup>3</sup>/d (~ 84 m<sup>3</sup>/h) di acqua riciclata per uso industriale. Il processo di trattamento asservito ad un sistema di automazione e telecontrollo consente di assicurare un flusso pressoché continuo e di restituire un'acqua di ottima qualità rispondente alle specifiche per il riutilizzo in processi tecnologici.

Nel **Piano di gestione per il Riuso** allegato al presente progetto sono riportate nel dettaglio le specifiche tecniche dell'impianto e le caratteristiche chimico fisiche delle acque derivanti dall'affinamento dei reflui. La tecnologia applicata consente di produrre acqua recuperata con valori limite più restrittivi rispetto a quelli previsti dalla tabella allegata al DM 185/2003.

L'acqua industriale prodotta, convogliata in un serbatoio di contenimento realizzato in acciaio verniciato (150 m<sup>3</sup>), può essere rilanciata, mediante sistema di pompaggio, con portata sino a 100 m<sup>3</sup>/h, ai serbatoi idrici interrati ubicati nel settore sud dell'agglomerato industriale attraverso una condotta in ghisa del DN 250 che si estende per circa 2.200 metri.

I serbatoi idrici, secondo uno schema realizzato negli anni settanta, sono stati progettati per accumulare e distribuire nell'agglomerato di Tossilo : acque reflue provenienti dai trattamenti di filtrazione del depuratore, acque superficiali provenienti del Rio Mannu (classificate come acque di tipo industriale) ed acque di tipo potabile. I serbatoi realizzati, di uguali dimensioni, sono quattro con una capacità complessiva di 12.000 m<sup>3</sup>; attualmente viene utilizzato un solo serbatoio adibito ad accumulo dell'acqua potabile distribuita nell'agglomerato di Tossilo.

Dal torrino piezometrico collegato ai suddetti serbatoi si diparte il sistema di distribuzione duale costituito da una rete di erogazione dell'acqua potabile e da una rete separata per la distribuzione dell'acqua di tipo industriale. La rete per acqua industriale, realizzata con tubazioni in ghisa del DN 150-200, si estende per circa 6.300 metri all'interno dell'area industriale di Tossilo.

### **3.Obiettivi generali da perseguire ed esigenze e bisogni da soddisfare**

L'intervento ha lo scopo di rendere disponibile alle utenze ubicate nell'agglomerato di Tossilo, una fonte di approvvigionamento idrico, a costi contenuti, alternativa all'acqua di tipo potabile e agli apporti derivanti da emungimento di pozzi.

Sulla base del fabbisogno idrico delle aziende insediate nell'area industriale e considerando un possibile incremento delle richieste previste con l'ampliamento dell'agglomerato, si è stabilito rendere disponibile una dotazione idrica di 20 l/s, pari a circa 2.000 m<sup>3</sup>/giorno di acqua industriale.

L'impianto di affinamento realizzato dal Consorzio è in grado di soddisfare la richiesta idrica dal punto di vista quantitativo e di conseguire un livello qualitativo adeguato allo scopo.

Sono state accertate alcune criticità, a valle dell'impianto di affinamento, sia nel sistema di distribuzione che in quello di accumulo dell'acqua industriale a cui si intende porre rimedio con una serie di interventi che rappresentano l'obiettivo della presente proposta.

Da una serie di verifiche si è potuto accertare che un tratto della condotta di interconnessione tra l'impianto di affinamento ed i serbatoi, presenta una serie di lesioni che rende necessaria la sostituzione di una porzione della tubazione di circa 800 metri. Si è inoltre rilevato che i tre serbatoi interrati, realizzati da più di quaranta anni ed attualmente dismessi, non garantiscono la perfetta tenuta idraulica il loro utilizzo potrebbe inoltre causare fenomeni di miscelazione dell'acqua industriale con l'acqua ad uso potabile stoccata nel serbatoio adiacente. Si ritiene inoltre importante dotare l'impianto di distribuzione delle acque industriali di un sistema di automazione e telecontrollo.

Gli obiettivi da perseguire con il presente progetto possono essere così riassunti

- eliminazione della disfunzione della rete di connessione tra l'impianto di affinamento e i serbatoi di accumulo;
- realizzazione di un nuovo impianto di accumulo e di rilancio dell'acqua da distribuire nell'agglomerato;
- installazione di un sistema di automatizzazione e telecontrollo della rete di distribuzione in grado di ottimizzare la gestione e garantire l'esecuzione delle procedure di sicurezza previste dal piano di gestione;
- installazione di apparecchiature di monitoraggio delle acque immesse nella rete di distribuzione.

Tutte le opere e l'installazioni proposte non comportano interventi che riguardano il trattamento delle acque reflue ed il processo di affinamento.

#### **4. Analisi dello stato di fatto dell'intervento nelle sue eventuali componenti storico- artistiche , architettoniche - paesaggistiche**

L'intervento in oggetto ricade in un area della zona industriale di Tossilo di proprietà del Consorzio e la sua realizzazione non interessa componenti artistiche e architettoniche paesaggistiche.

#### **5. Opere previste e requisiti tecnici da rispettare**

Il presente progetto è finalizzato a realizzare le seguenti opere:

- a) realizzazione di un nuovo tratto (800 metri ) della condotta di sezione DN 250 in ghisa in sostituzione di una sezione della tubazione esistente che collega l'impianto di affinamento ai serbatoi di accumulo;
- b) realizzazione di due serbatoi di accumulo dell'acqua industriale della capacità complessiva di 400 m<sup>3</sup> in ferro opportunamente trattato con diametro di 8,00 m ed altezza di 4,00 m ciascuno; tali serbatoi saranno dotati di sistema di misurazione del livello e collegati con la condotta premente ed il gruppo di rilancio in rete;
- c) installazione di un sistema di pompaggio nella rete di distribuzione con portata sino a 100 m<sup>3</sup>/h; il sistema sarà costituito da due elettropompe centrifughe orizzontali e serbatoio di compensazione. Il sistema sarà provvisto di autoclave a membrana da 50 l di capacità, completa di pressostato, valvola di sicurezza e misuratore di portata in uscita;
- d) realizzazione del collegamento tra il sistema di pompaggio e la rete di distribuzione esistente attraverso l'installazione di una tubazione in ghisa sferoidale del DN 200;

- e) installazione di un apparato di automazione e telecontrollo delle apparecchiature. Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di automazione e controllo tramite un PLC installato in prossimità delle pompe di rilancio della rete di distribuzione; è prevista l'interconnessione con il PLC dell'impianto di affinamento realizzando una rete di tipo ethernet tramite Wi-Fi attraverso due ponti radio in grado di garantire il trasferimento e la condivisione dei dati in tempo reale con il sistema di supervisione installato presso il depuratore consortile;
- f) installazione di un gruppo di apparecchiature di controllo e analisi funzionali alle verifiche di qualità dell'acqua industriale distribuita collegate al PLC che governa il sistema di monitoraggio e di gestione delle emergenze; le apparecchiature inserite nelle spese dell'intervento in oggetto sono le seguenti:
  - Campionatore automatico refrigerato che consentirà il prelievi medi ponderali sulle 24 ore delle acque immesse nelle rete di distribuzione;
  - Analizzatori in linea per la determinazione dei seguenti parametri: carico organico UVAS, ammonio e nitrati; conducibilità, redox .

## **6. Analisi dello stato di fatto dell'intervento nelle sue componenti di sostenibilità ambientale, socio economiche ,amministrative e tecniche**

L'intervento ha lo scopo di rendere disponibile alle utenze industriali ubicate nell'agglomerato di Tossilo, una fonte di approvvigionamento idrico alternativa favorendo nel contempo un risparmio di acqua di qualità per usi pregiati.

Le strutture ed impianti che si intendono realizzare sono concepite come un'autonoma integrazione delle strutture esistenti in una superficie ove sono già in essere gli impianti per la distribuzione dell'acqua potabile. Per quanto attiene la sostenibilità economica si rileva che l'intervento in oggetto è complementare all'impianto di affinamento e rimangono valide le considerazioni riportate nella progettazione di tale struttura il cui progetto è stato sottoposto alla verifica dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente che ha espresso il nulla osta alla sua realizzazione con nota n°24090 del 25/09/08.

Dal punto di vista tecnico amministrativo la realizzazione dell'intervento non comporta alcuna problematica particolare oltre a quella solita legata all'esecuzione di lavori pubblici e pubbliche forniture ed a quella dovuta all'esecuzione di opere di carattere ambientale soggette a normativa specifica.

## **7. Valutazione dell'opera**

Di seguito si richiamano gli elementi di valutazione del presente intervento rispetto ai criteri indicati nell'articolo 12 del Bando PO-FESR Sardegna 2007/2012:

- Maggiore sostenibilità ambientale dello sviluppo

- a) Le opere di connessione, accumulo e distribuzione oggetto del presente intervento consentiranno alle aziende dell'agglomerato di Tossilo di utilizzare, per l'approvvigionamento idrico, acqua reflua recuperata. L'utilizzo di acqua industriale per i cicli produttivi e per i circuiti di raffreddamento limiterà l'uso delle fonti idriche pregiate attualmente costituite da acqua potabile della rete consortile e da pozzi privati. Il quantitativo annuo di acqua recuperata richiesta dalle utenze che operano attualmente nell'agglomerato è pari a 450.000 m<sup>3</sup>; sulla base di ulteriori richieste il volume dell'acqua industriale da distribuire potrebbe arrivare sino a 730.000 m<sup>3</sup>/anno sfruttando la piena potenzialità dell'impianto di affinamento.
- b) La soluzione progettuale proposta, attraverso il sistema di telecontrollo funzionale all'impianto di accumulo e distribuzione, consente di:
- regolare il sistema di rilancio dell'acqua industriale in funzione della richiesta idrica delle aziende;
  - comunicare con il PLC installato nell'impianto di affinamento per la regolazione dei flussi idrici e per la gestione delle emergenze
- conseguendo l'obiettivo di un risparmio energetico nella gestione del servizio.

➤ Livello di integrazione con altre operazioni anche all'interno di altre Linee di Attività appartenenti allo stesso Asse o agli Assi correlati

Il progetto proposto è complementare al progetto realizzato dal Consorzio denominato "Realizzazione di una nuova sezione di produzione di acqua industriale mediante utilizzo acque reflue dell'impianto di depurazione di Macomer" finanziato con delibera CIPE n°35/2005 Accordo di Programma Quadro sullo Sviluppo Locale.

➤ Complementarità e capacità di ampliare gli effetti ed i risultati di interventi esistenti o già programmati

Sulla base delle definizioni riportate nel criterio 3 dell'articolo 12 del Bando si riportano i parametri applicati all'intervento proposto:

Il parametro "a" assume il valore il valore di **730.000** considerando che:

- il volume di acqua reflua depurata mediamente riutilizzata è pari a **0** m<sup>3</sup>/anno;
- il volume di acqua reflua depurata utilizzabile grazie alla realizzazione dell'intervento in oggetto, a disposizione delle aziende dell'agglomerato di Tossilo, è pari a **730.000** m<sup>3</sup>/anno.

Il parametro "b", che rappresenta il volume annuo effettivamente trattabile dall'impianto di affinamento idoneo al raggiungimento dei parametri del DM 185/83 ed ai limiti più restrittivi richiesti per l'uso industriale, è pari a **730.000** m<sup>3</sup>/anno.

➤ Elementi di qualità e innovazione

- a) L'intervento proposto presenta elementi in grado di produrre vantaggi economici alle aziende dell'agglomerato industriale di Tossilo:

- le aziende dell'agglomerato potranno usufruire del servizio di approvvigionamento di acqua industriale. Le indicazioni relative ai costi di affinamento e di distribuzione dell'acqua da riutilizzo delle acque reflue sono riportate nel piano tariffario allegato al Piano di Gestione per il riuso. Si rileva che i costi per il riuso delle acque pur non essendo competitivi con l'acqua emunta da pozzi sono sicuramente vantaggiosi se confrontati con il costo dell'acqua ad uso potabile distribuita dalla rete consortile. Tale confronto è destinato a migliorare se si considera l'incremento dei costi di potabilizzazione per l'adozione di standard sempre più elevati per l'acqua ad uso potabile con evidenti ricadute economiche per le utenze dell'agglomerato.

b) L'intervento proposto comporta i seguenti vantaggi ambientali:

- minore impatto con l'ambiente per la riduzione del volume scaricato dal depuratore consortile nel corpo idrico superficiale ricadente in "area sensibile";
- riduzione dei prelievi di risorse idriche pregiate.

c) L'intervento proposto consente di raggiungere miglioramenti gestionali derivanti dall'utilizzo del sistema di telecontrollo che:

- consente di monitorare costantemente la distribuzione dell'acqua industriale riducendo gli spostamenti e gli interventi degli operatori;
- garantisce la gestione delle emergenze anche in assenza degli operatori con un sistema di accertamento e comunicazione che riduce gli interventi gestionali.

➤ Grado di attuazione dell'obiettivo specifico del PTA

Lo scarico ordinario dell'impianto di depurazione consortile di Macomer avviene in bacino drenante un'area sensibile in quanto appartenente allo schema n°134 del PTA.

➤ Risparmio idrico

Sulla base di quanto assunto al punto 3) il volume di acqua reflua depurata utilizzabile grazie alla realizzazione dell'intervento è pari a **730.000** m<sup>3</sup>/anno che dovrà essere rapportato al volume di riferimento.

➤ Trasferibilità e replicabilità dei risultati

Il progetto di riutilizzo delle acque reflue del depuratore consortile prevede solo il reimpiego come acqua di tipo industriale.

➤ Le operazioni rispondono alle domande ambientali ed economiche del contesto di riferimento

a) L'intervento risponde a particolari esigenze economiche del territorio assicurando un servizio, a sostegno del settore produttivo, economicamente valido in quanto:

- adempie ad una precisa richiesta di alcune realtà del settore tessile e ambientale che operano nell'agglomerato di Tossilo, che necessitano di elevati quantitativi d'acqua per i cicli produttivi, e

che trarrebbero vantaggi economici dall'uso di acqua di tipo industriale proveniente dal riutilizzo delle acque reflue;

- garantisce il miglioramento delle infrastrutture disponibili nell'area industriale di Tossilo aumentando nel contempo l'appetibilità dell'area per nuovi insediamenti produttivi;
- rende disponibili quantitativi rilevanti d'acqua ad uso potabile da destinare, nell'agglomerato di Tossilo, ad aziende alimentari e ad attività che richiedono la disponibilità di acqua con elevati requisiti di qualità.

b) L'intervento assolve un obiettivo di salvaguardia del territorio con la riduzione dell'impatto sull'ambiente acquatico, classificato come "area sensibile", a seguito della diminuzione dei quantitativi dell'acqua scaricata dal depuratore consortile nel rispetto delle indicazioni delle direttive comunitarie e nazionali (Direttiva CEE 2000/60/EC, D.M.185/03 D.Lvo 152/99).

➤ Garanzie di fattibilità tecnico amministrativa e giuridica

- a) Sono stati espletati tutti gli adempimenti autorizzativi che, per l'intervento in oggetto, consistono nella Concessione Edilizia per la realizzazione dei serbatoi di accumulo e del gruppo di pompaggio. L'istanza per il rilascio di tale autorizzazione è stata già inoltrata al Comune di Macomer;
- b) Il progetto relativo al bando di cui all'oggetto è stato elaborato in forma di progettazione esecutiva;
- c) Non sono previsti espropri: le aree interessate all'intervento ricadono nell'agglomerato industriale di Tossilo e sono tutte di proprietà del Consorzio Industriale di Macomer. L'area nella quale è prevista l'installazione del serbatoio di accumulo e del sistema di rilancio delle acque industriali ricade in un lotto della zona industriale di Tossilo dotato dei servizi idrici ed elettrici.



## 8. Importo complessivo dell'opera

L'importo complessivo degli interventi ammonterà a € **620.000,00** così ripartiti:

### QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

<b>A) LAVORI</b>	€	<b>525.000,00</b>
<b>Oneri della Sicurezza</b>	€	<b><u>15.000,00</u></b>
<b>TOTALE LAVORI</b>	€	<b>540.000,00</b>
 <b>B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE</b>		
B1) Spese generali (spese tecniche)	€	57.000,00
B2) Rilievi, diagnosi iniziali, accertam. e indagini	€	2.000,00
B3) Allacciamento alla rete pubblica consortile	€	0,00
B4) Imprevisti	€	3.000,00
B5) Oneri RUP e supporto	€	10.800,00
B6) pubblicazioni	€	2.800,00
B7) Accertamenti di laboratorio e collaudi	€	<u>2.400,00</u>
<b>Totale somme a disposizione</b>	€	<b>78.000,00</b>
 <b>C) ALTRE SPESE</b>		
C1) Spese divulgazione	€	0,00
C2) Spese controllo rete distrib, parametri chimici e microbiol. Delle acque reflue	€	<u>2.000,00</u>
<b>Totale altre spese</b>	€	<b>2.000,00</b>
 <b>IMPORTO COMPLESSIVO PROGETTO (A+B+C)</b>	€	 <b>620.000,00</b>

## D) I.V.A. recuperabile a carico del proponente

Il suesposto quadro economico, insieme al computo metrico estimativo di progetto, costituiscono il piano finanziario dell'intervento. Le fonti di finanziamento per la copertura finanziaria dell'intera iniziativa sono quelle previste dal POR FESR 2007-2013 COMPETITIVITÀ REGIONALE E OCCUPAZIONE, ASSE IV, LINEA DI INTERVENTO 4.1.5.a "Azioni volte al risparmio idrico attraverso il riutilizzo delle acque reflue depurate" per un importo pari a €620.000,00.

Le quote finanziarie occorrenti per la copertura di altri eventuali costi legati all'esecuzione dei lavori (per es: art. 133 D.Lgs. 163/06) verranno coperte da fondi propri del soggetto proponente.

Inoltre l'I.V.A. dell'intero intervento, in quanto recuperabile, rimane a carico del soggetto proponente.

## 9. Disposizioni finali

Con il presente progetto si tende al completamento dell'infrastruttura di approvvigionamento idrico della zona industriale di Tossilo offrendo ad alcune aziende la possibilità di utilizzare l'acqua industriale per i processi che non richiedono necessariamente l'impiego di acqua potabile (più pregiata). Per quanto non si dovesse evincere dalla presente relazione ed in genere per una migliore comprensione dell'intero progetto, si rimanda agli elaborati grafici allegati.

Macomer DICEMBRE 2012

L'Ufficio Tecnico