

Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di BARI

*Ente Pubblico Economico
con sede in via delle Dalie n.5 - 70026 Modugno
Legge n. 317/91*

Progetto di fattibilità tecnica ed economica:

Verifica delle esistenti vasche di trattamento delle acque meteoriche a servizio della rete di fognatura pluviale dell'agglomerato industriale di Molfetta ed eventuale adeguamento alla normativa vigente.

Progetto stralcio n.1

(rev.09.2019)

Il progettista

Ing. Simone Milella

Il RUP

Ing. Giuseppe A. Latrofa

1.1 Descrizione dell'opera da realizzare

Il progetto è un intervento promosso al fine di adeguare i recapiti finali della rete di fogna bianca consortile dell'agglomerato industriale di Molfetta.

L'intervento si propone di realizzare impianti di trattamento delle acque di prima pioggia, con relativo riutilizzo in loco ed il successivo smaltimento delle acque meteoriche trattate negli strati superficiali del sottosuolo.

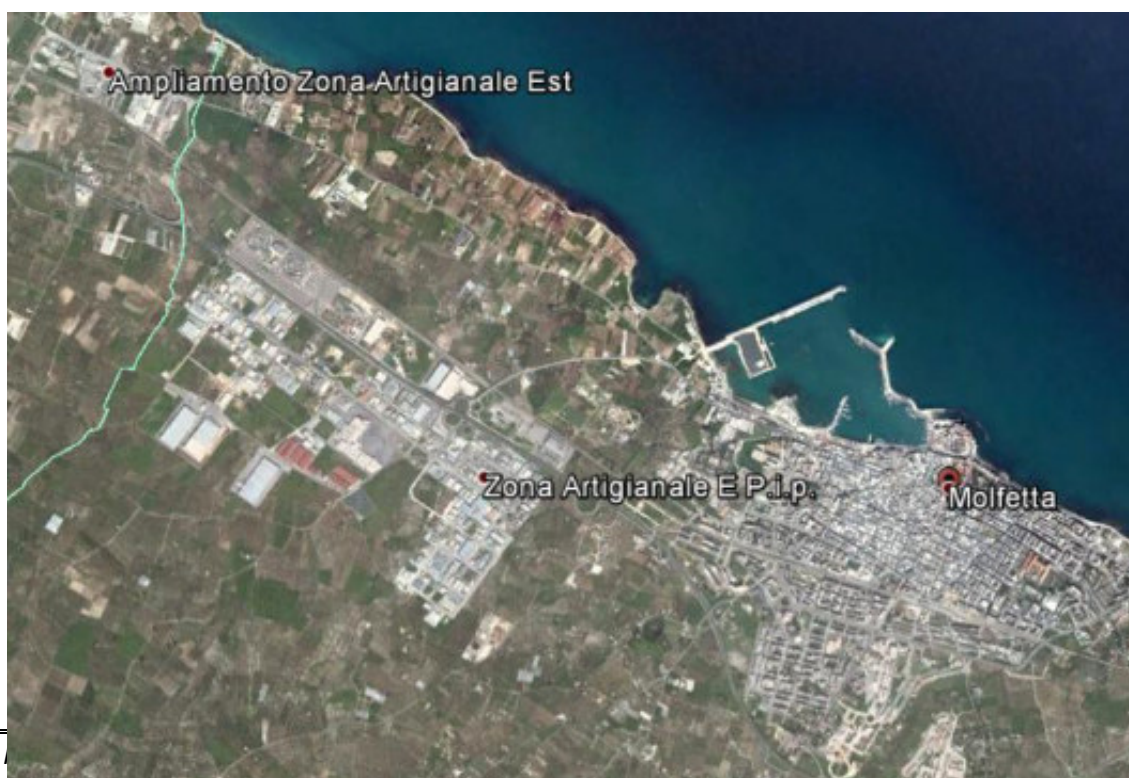
L'agglomerato in esame presenta n. 11 bacini idraulici provvisti di rete di fogna bianca, di cui solo uno provvisto di impianto di trattamento acque meteoriche e relativi pozzi per la distribuzione delle acque trattate nei primi strati del sottosuolo.

Dato il numero degli impianti da realizzare, l'idea di progetto è stata suddivisa in n.3 stralci funzionali.

1.2 Considerazioni sulla fattibilità dell'opera

L'intervento da realizzare all'interno dell'area ASI di Molfetta non presenta difficoltà realizzative.

L'area ASI di Molfetta ed i lotti di proprietà del Consorzio consentono la realizzazione dell'intervento, senza incorrere in impedimenti che incidano sulla fattibilità dell'opera o eventuali procedure espropriative (queste ultime verranno analizzate più nel dettaglio nelle successive fasi progettuali).



1.3 Rilevazione della presenza o meno di pubblici servizi

L'area industriale di Molfetta è già antropizzata e dotata dei servizi pubblici di supporto all'intervento di progetto.



1.4 Normativa di riferimento

Lo studio del sistema di trattamento è stato effettuato secondo i criteri imposti dalla normativa nazionale e regionale nel settore ambientale relativo alla disciplina delle acque meteoriche.

In particolare:

- *D.Lgs N° 152 del 03 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni*
- *Piano di Assetto Idrogeologico della Puglia;*
- *Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia;*
- *Nuovo Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del DL.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.).*
- *Norme UNI 858_1: 2005 e 858_2: 2004*
- *Norme API (American Petroleum Institute Pubblicazione n. 421)*

2 Obiettivi del progetto

Con la realizzazione dell'intervento di che trattasi, da realizzarsi in 3 stralci successivi e tra loro indipendenti, il Consorzio ritiene di:

- adeguare l'esistente rete di fogna bianca a servizio dell'agglomerato industriale di Molfetta alla vigente normativa;
- salvaguardare la falda acquifera del sottosuolo del comune di Molfetta proteggendola dalle acque raccolte dalla suddetta rete di fogna bianca;
- utilizzare opere già realizzate (rete di fogna bianca consortile) salvaguardando l'investimento economico effettuato negli anni addietro;
- garantire con la realizzazione di nuovi impianti di trattamento, lo stoccaggio di accumuli di acqua trattata da riutilizzare per una nuova distribuzione agli insediati di acqua ad uso industriale o irriguo, e all'occorrenza prevedere una nuova rete antincendio consortile;
- salvaguardare gli utilizzatori della rete viaria dell'agglomerato a causa dei fenomeni di allagamento che si verificano in prossimità degli esistenti recapiti finali della rete di fogna bianca;

Il presente progetto, relativo al primo dei 3 stralci previsti che per l'Agglomerato di Molfetta rappresenta un completamento e adeguamento dell'esistente rete di fogna bianca consortile, potrà divenire un "prototipo" nel processo di riqualificazione delle Aree Industriali consortili, in sinergia con gli interventi già previsti per il predetto agglomerato quali la realizzazione di un depuratore a servizio della rete di fogna nera consortile del medesimo agglomerato.

L'intervento è coerente con gli obiettivi ed i risultati specifici del Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia in quanto inserito in una strategia di azioni sinergiche ed integrate, miranti alla riqualificazione dell'area industriale di Molfetta e definite nella "Strategia Integrata di Riqualificazione delle Aree Produttive" (SIRAI) predisposta dall'Ente nell'ambito della Procedura negoziata per la selezione ed il finanziamento di interventi proposti nel FSC 2014-2020 "Patto per la Puglia".

Esso è, pertanto, pienamente rispondente alle Linee di indirizzo previste per la precitata Procedura negoziata con particolare riguardo al settore strategico "ambiente". Infatti, come innanzi detto, l'intervento, oltre ad essere finalizzato alla salvaguardia della falda acquifera, potrebbe garantire un miglioramento della gestione del ciclo integrato delle risorse idriche, che mediante il riutilizzo delle acque meteoriche trattate, ridurrebbe anche il consumo di acqua potabile da parte degli insediati.

L'intervento, anche se non inserito nelle priorità presentate nella programmazione PO 2007-2009, è stato proposto quale prioritario in occasione della ricognizione avviata dalla Regione Puglia nel 2017, e si rende oggi necessario per l'adeguamento normativo delle rete di fogna bianca consortile e per garantire un miglior utilizzo dell'acqua potabile, oggi distribuita agli insediati di Molfetta per usi diversi dal consumo umano.

Esso permette, in più, di preventivare la realizzazione di una nuova rete per la distribuzione delle acque trattate ad uso industriale che, sanando in parte le criticità

individuare nel Piano d'Azione relativo alla programmazione PO 2007-2009 Intervento AR-PUG-01-SDF, garantirebbe nell'agglomerato la realizzazione di:

- *Punti di lavaggio veicoli o macchinari industriali.*
Sarà possibile collegare alla rete di distribuzione di acqua industriale punti di prelievo a servizio di impianti pubblici/privati adibiti a stazioni di lavaggio veicoli o macchinari industriali;
- *Rete antincendio consortile.*
Sarà possibile collegare alla rete di distribuzione di acqua industriale punti di prelievo a servizio degli insediati oltre che stazioni di prelievo dislocate lungo la rete viaria consortile dotate di postazioni a colonna con doppio attacco DN 70 a servizio dei VVF per il rifornimento delle autopompe o autobotti. Sarà valutata, in proposito, la realizzazione di vere e proprie isole di rifornimento, da posizionarsi in zone di facile raggiungimento in cui siano concentrati una serie di attacchi DN 70 o idranti a colonna o sottosuolo dimensionati come idranti di grande capacità che consentono l'attacco contemporaneo di più mezzi VF. Per accelerare il rifornimento, potrà essere prevista la possibilità di prelievo diretto da una riserva idrica (vasche, serbatoi ecc.).
Sull'argomento, nelle successive fasi di progettazione, verrà interessato il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Bari per l'opportuno supporto da parte della relativa struttura tecnica;
- *Aree verdi pubbliche / fasce di mitigazione.*
Sarà possibile implementare e manuntenere le aree verdi dislocate nell'agglomerato mediante reti di irrigazione collegate alla rete di distribuzione di acqua industriale.

L'idea progettuale è coerente con le indicazioni fornite dalle "Linee guida sulla progettazione e gestione di Aree Produttive Paesisticamente ed Ecologicamente Attrezzate (APPEA)" nonché con l'obiettivo generale 11 del PPTR, con particolare riferimento all'*uso efficiente delle risorse*, riutilizzando acque che altrimenti sarebbero state riversate nel sottosuolo direttamente in falda.

Come già accennato, detto intervento in sinergia con la realizzazione di un depuratore garantirebbe la chiusura del ciclo delle acque.



La conversione delle aree produttive in aree ecologicamente attrezzate necessita di una verifica sul ciclo delle acque per appurare la sostenibilità degli interventi e delle localizzazioni di attività produttive mediante uno studio sui consumi idrici e sullo smaltimento degli stessi a tutela della qualità ambientale del reticolo idrografico superficiale e delle falde.

Attraverso il ciclo idrologico l'acqua si rinnova e si rigenera sempre nella stessa quantità. L'azione antropica agisce fortemente sull'equilibrio di tale ciclo a causa del progressivo incremento del fabbisogno e dell'alterazione qualitativa della risorsa idrica con l'immissione di sostanze inquinanti.

La risposta più immediata, pertanto, non può che essere il riequilibrio del prelievo idrico e dei ritmi di formazione di nuove riserve d'acqua, mediante:

- *chiusura dei cicli;*
- *riduzione del prelievo d'acqua a distanza;*
- *sostituzione dell'acqua potabile con acqua d'uso e piovana;*
- *cicli decentrati per diminuire non solo la qualità ma anche la quantità delle acque di scarico;*
- *possibilità di infiltrazione delle acque nel terreno;*
- *integrazione dell'approvvigionamento idrico centralizzato con risorse provenienti dai cicli decentrati.*

Come evidenziato nelle "Linee guida sulla progettazione di aree produttive paesaggisticamente ed ecologicamente attrezzate" è prioritario diversificare le qualità della risorsa in relazione agli usi. Le acque piovane rappresentano una fonte di approvvigionamento idrico interessante in relazione alle attività compatibili entro un sistema produttivo. In tal caso si potrà definire un ciclo delle acque all'interno dei sistemi anti incendio, nei lavaggi, nei sistemi di raffreddamento e nell'irrigazione delle aree verdi sia interne al lotto che lungo la strada, mediante sistemi di accumulo con cisterne a pelo libero o interrate.

In tale ottica, con il presente progetto, sono stati previsti accumuli idrici dislocati all'interno del citato agglomerato industriale di Molfetta che potranno esser poi raccordati da una rete indipendente per la distribuzione delle acque ad uso industriale salvaguardando la distribuzione delle acque potabile.

2.1 LOCALIZZAZIONE E PARAMETRI DI PROGETTO

L'intervento proposto riveste un carattere di somma urgenza sia per aumentare la qualità ambientale dell'agglomerato industriale di Molfetta, sia per risolvere la situazione che si crea ad ogni evento piovoso e i relativi danni che ne conseguono.

Come già evidenziato in precedenza, essendo l'agglomerato in questione sprovvisto di acquedotto industriale, con il presente progetto si ridurrà l'utilizzo di acqua potabile da parte degli insediati, che soprattutto nel periodo estivo comporta sofferenze di distribuzione, fornendo alternative idriche per usi diverso da quello umano.

Tenendo presente la particolare morfologia del territorio e l'accertata insufficienza della rete di drenaggio, la zona in questione rappresenta una fonte pericolo per la circolazione di mezzi materiali e persone.

Inoltre data la frequenza degli eventi estremi e la continua l'impermeabilizzazione delle superfici, ogni evento piovoso produce pericolosità puntuale.

In particolare, è stata condotta una prima analisi sui bacini idrici dell'agglomerato al fine di individuare quelli che comportano maggiori criticità.

In realtà, solo una parte della precipitazione meteorica si trasforma in deflusso superficiale e finisce nella rete di drenaggio; tale aliquota viene chiamata pioggia netta. La parte di precipitazione che non dà luogo a deflusso superficiale va sotto il nome di perdite idrologiche, tra cui abbiamo l'accumulo nelle depressioni superficiali, l'infiltrazione, l'evaporazione, l'intercettazione vegetale e la traspirazione.

La determinazione della pioggia netta avviene attraverso la stima del coefficiente di deflusso, definito come il rapporto tra il volume di pioggia defluito e quello precipitato.

Ai fini del presente studio, sono stati individuati i seguenti bacini:





Tra gli undici recapiti presenti nel citato agglomerato, sono stati individuati quali oggetto del primo stralcio di intervento, a completamento dell'intervento già eseguito per il bacino scolante n. 6 ("ID11 - Ripristino delle condizioni di sicurezza della rete viaria dell'agglomerato industriale di Molfetta") e, dunque, prioritari, quelli relativi ai bacini indicati con i numeri 5, 7, 8 che a seguito degli ultimi significativi eventi meteorologici sono risultati insufficienti allo smaltimento.

Con interventi stralcio successivi verranno adeguati anche i recapiti nn. 9, 10 e 11 (stralcio n.2) e nn. 1, 2, 3 e 4(stralcio n.3).

A vantaggio di sicurezza idraulica, al fine del calcolo delle superfici, si è considerata l'area di influenza del bacino 6, già studiata nell'ambito degli interventi realizzati dal Consorzio con il citato appalto "ID11".

Pertanto, ai fini del calcolo si è considerato per ogni bacino la seguente superficie:

superfici impermeabili (strade piazzali)	= 120.200 mq = 12.02 Ha
Superfici coperture	= 22.710 mq = 2.27 Ha
Superfici a verde	= 35.300 mq = 3.23 Ha

Con riferimento al “Nuovo Regolamento regionale n°26 del 09 dicembre 2013” il trattamento o la raccolta di volumi di acqua relativi alla portata di piena calcolata deve essere effettuata con un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni...”;

La determinazione della Legge di possibilità pluviometrica (del tipo $h = at^n$) si effettua operando sulla base delle procedure riportate dai Rapporti di sintesi sulla Valutazione Piene redatti dal CNR-GNDCI

Il territorio di competenza della AdB Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica



Zona 5:
$$X(t,z) = 28.2 t^{(0.628+0.0002z)/3.178}$$

L'equazione dedotta risulta in funzione del parametro geomorfologico “z” (quota assoluta sul livello del mare espressa in metri).

A tale equazione, vanno applicati coefficienti moltiplicativi relativamente al Fattore di Crescita KT (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), ed al Fattore di Riduzione Areale KA (funzione della superficie del bacino espressa in kmq, e della durata dell'evento di progetto espressa in ore).

Per le zone 5 e 6 (Puglia centro meridionale):

$$KT = 0.1599 + 0.5166 \ln T$$

Sostituendo gli opportuni valori in funzione delle variabili di cui sopra, si ottiene la curva di possibilità pluviometrica per un tempo di ritorno di 20 anni:

Tempo di ritorno (anni)	A	n
20	48,539	0,2813

$$h(t) = 48.53 t^{0,2813}$$

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Lo studio idrologico condotto ha portato alla stima delle curve di possibilità pluviometrica ma ciò non esaurisce le analisi cosiddetta pioggia netta o efficace, che può essere valutata attraverso il coefficiente di afflusso idrologiche necessarie per l'impostazione del progetto.

Da tali curve, infatti, si deduce l'altezza di precipitazione che si verifica sul bacino per una certa durata di pioggia e con un certo livello di probabilità, cioè la quantità di pioggia in ingresso.

Una parte di questa pioggia, però, si perde, per effetto di una serie di fenomeni idrologici, prima di arrivare alla rete di drenaggio. Per il dimensionamento di quest'ultima sarà quindi rilevante solo la restante parte di pioggia, cioè la ϕ

Per le fognature si considera un coefficiente di deflusso che resta costante durante la pioggia di progetto (con assegnato tempo di ritorno T):

$$\phi = h_{\text{netta}} / h_{\text{totale}}$$

Il coefficiente di deflusso, è la somma di versi coefficienti:

- 1 = coefficiente di infiltrazione (il più importante);
- 2 = coefficiente di ritardo;
- 3 = coefficiente di ritenzione;
- 4 = coefficiente di uniformità.

Tenendo conto soltanto del primo (ϕ_1), si assume:

- Per le superfici impermeabili = 0.8
- Per gli stalli e aree a verde = 0.00

Infatti secondo la letteratura del settore (PAOLETTI 1988) il suolo (classificato secondo HORTON) risponde diversamente al deflusso in funzione dell'intensità della pioggia ovvero rispetto al tempo di ritorno considerato.

Nel caso in oggetto, avendo ottenuto come intensità critica 56 mm/h (vedasi paragrafo successivo) si evince dai grafici allegati che le aree a verde non generano alcun deflusso, anche se supposte formate da elementi in cls drenanti. Infatti anche adottando il suolo di "categoria C" si ottiene dal grafico che il $\phi_1 = 0$.

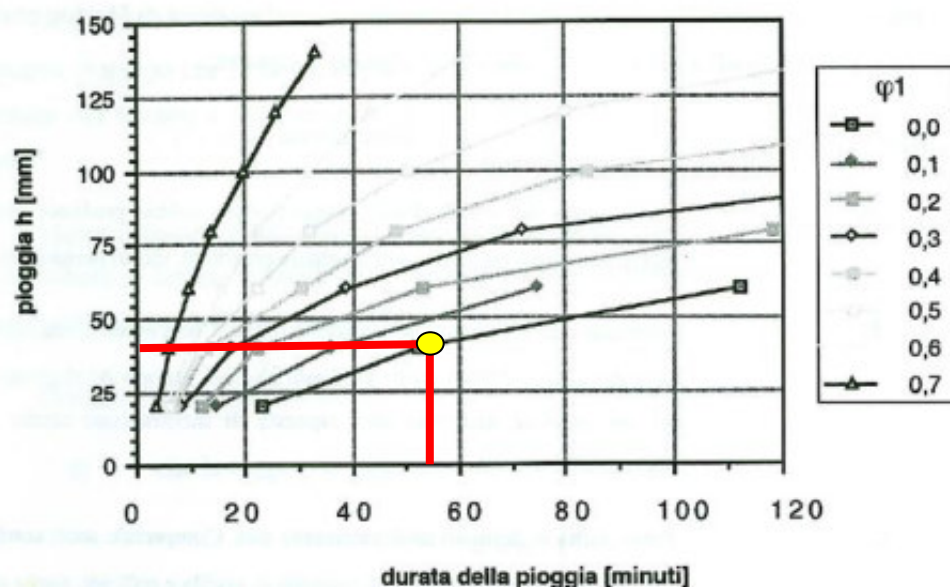


fig. 3 - Valori di ϕ_1 per terreni di tipo C

Tale concetto risulta verificato in termini statistici [Becciu, Paoletti– Le perdite ideologiche nei bacini urbani – Atti del Convegno di San Cassiano 28 – 31 Marzo 1995] evidenziando che l'adozione del valor medio del coefficiente di deflusso consente di determinare in modo più affidabile rispetto a procedure tradizionali le perdite dei bacini urbani suggerendo la formula:

$\mu_{\phi} = 0,49 \text{ Imp} + 0,13 (1 - \text{Imp})$ (per eventi con $h > 10 \text{ mm}$) dove Imp è la percentuale della superficie impermeabile rispetto a quella totale nel ns caso = 0.7

Sostituendo i valori di cui sopra si ottiene che il coefficiente di deflusso risulta = 0,67 (< 0.85 adottato nel presente studio)

Recentemente il gruppo “Centro studi deflussi urbani” elaborando i molti dati sperimentali oramai a disposizione in bibliografia, per bacini con $\text{Imp} > 0,3$ ha strutturato una formula meglio equilibrata:

$$\phi = \phi_{\text{perm}} (1 - \text{Imp}) + \phi_{\text{imp}} \text{Imp}$$

suggerendo i valori dei vari coefficienti da adottare:

Tempo di ritorno [anni]	ϕ_{perm}	ϕ_{imper}
< 2	0,00 – 0,15	0,60 – 0,75
2 – 10	0,10 – 0,25	0,65 – 0,80
> 10	0,15 – 0,30	0,70 – 0,90

Adottando per le zone permeabili 0.25 e per quelle impermeabili 0.8, Il coefficiente di deflusso calcolato con la formula di cui sopra risulta: 0,64

A vantaggio di sicurezza, si adotta come coefficiente di deflusso un valore pari a 0.85 per la superficie tributaria (superficie impermeabile).

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DA AVVIARE AL TRATTAMENTO E ALLO SMALTIMENTO

Il calcolo della portata di acqua meteorica per una precipitazione che segue la legge pluviometrica individuata nel paragrafo precedente (Tempo di ritorno di 20 anni) si effettua utilizzando il modello cinematico lineare o metodo della corrivazione:

$$Q = c \times I_{tc} \times A$$

Di cui:

- Q = valore della portata di piena secondo il tempo di ritorno considerato (Tr = 5 anni);
- C = coefficiente di deflusso e ritardo = 0,85;
- A = superficie impermeabile considerata = 14.29 Ha
- Tc = tempo di corrivazione o concentrazione strettamente dipendente dalla situazione del bacino

Per tempo di corrivazione (tc) si intende il tempo necessario affinché una particella di acqua caduta nel punto più distante del bacino impiega per raggiungere la sezione oggetto di studio per la determinazione della portata massima in funzione del tempo di ritorno considerato. Esso è la somma del tempo di accesso e del tempo di rete. Data la presenza di pluviali, attraverso la formulazione di Kirpich

$$t_c = 0.95 \frac{L^{1.155}}{d^{0.385}}$$

il tempo di corrivazione per ogni partizione è stato impostato non inferiore ai 0.81 h.

- I_{tc} = valore dell'intensità determinata dalla legge di pioggia ponendo $t = t_c$

$$h(t) = 48.53 t^{0.2813} = 45.74 \text{ mm}$$

$$I_c = (h_c/t_c) = 56.46 \text{ mm/h}$$

Nota la curva di possibilità pluviometrica, si procede alla determinazione del deflusso meteorico a mezzo della valutazione del sistema afflussi – deflussi con la formula razionale in questo caso individuando la portata massima pari a 2266.00 l/s.

Tale portata è a base del dimensionamento dell'impianto di smaltimento mentre per il dimensionamento del sistema di trattamento si terrà conto del volume delle acque di prima pioggia.

A norma e conforme al nuovo REGOLAMENTO REGIONALE del 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art.113 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.), si prevede la realizzazione di cinque impianti di trattamento composti da un volume di accumulo delle acque di prima pioggia calcolato secondo la definizione dei cui all'art 3 comma b) del suddetto regolamento.

Ciascun impianto dovrà prevedere il trattamento di grigliatura, dissabbiatura e a vantaggio di sicurezza ambientale anche di disoleazione.

Si propone di seguito lo schema di un impianto già realizzato a servizio del recapito finale del bacino 6:



Non essendo presente un ulteriore recapito per lo smaltimento delle acque trattate, le stesse dovranno esser recuperate per un successivo riutilizzo e la quota parte non riutilizzata smaltita mediante pozzi disperdenti.

Essendo già in possesso di una relazione geologica redatta a seguito di carotaggi realizzati all'interno dell'agglomerato, si è a conoscenza che la falda acquifera ha una quota di circa 25 metri, e pertanto, dovendo garantire un franco di sicurezza di almeno 5 metri, si dovranno realizzare batterie di almeno 10 - 20 pozzi per ogni bacino il cui diametro dovrà esser presumibilmente tra i 20 ed i 40 cm.

Nelle successive fasi di progetto sarà necessario effettuati rilievi per verificare le possibili interferenze con le infrastrutture presenti (rete idrica, fogna bianca, fogna

nera, telecomunicazioni e gas), oltre che pianificare le modalità di recupero e riutilizzo delle acque trattate.

DESCRIZIONE GENERALE DEFINITIVA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

A seguito di quanto esposto nei paragrafi precedenti si elencano gli interventi previsti per ciascun recapito finale trattato, ipotizzati sulla base dell'intervento effettuato nell'ambito dell'opera pubblica ID11 e relativo al bacino indicato con il numero 6:

Realizzazione di un impianto di trattamento delle acque meteoriche interrato costituito da una serie di vasche prefabbricate in CAV tipo RcK40 con trattamento impermeabilizzato osmotico, con soletta di base da 20 cm, copertura da 18 cm e pareti laterali 10/8, chiusini in ghisa classe D400 sferoidale, collegate tra loro attraverso tubazioni in Pead corrugato SN 16 di vari diametri.

L'impianto composto dei seguenti stadi operativi:

- Vasca di confluenza/grigliatura e ripartizione.

All'interno di questa vasca è alloggiata una griglia a barre inclinate a pulizia manuale per la separazione dei solidi grossolani.

- Vasche di accumulo delle acque di prima pioggia .

Tutte accoppiate e collegate tra loro con tubazioni in Pead corrugato.

- Vasche di ripartizione delle acque meteoriche trattate .

collegate tra loro per equilibrare il carico idraulico prima del collettamento ai pozzi disperdenti.

- sistema di sollevamento delle acque di prima pioggia costituito da pompe sommerse, comprensive di catena di sollevamento che inviano le acque a mezzo di tubazioni in acciaio zincato da 6", all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia. Il sistema è corredato da un quadro elettrico esterno a piantana che controlla le pompe e gestisce gli avviamenti attraverso un temporizzatore per l'invio ritardato delle acque di prima pioggia al trattamento (come prescrive la normativa) e attraverso due regolatori di livello.

- impianto di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia costituito da: Separatore di oli minerali monolitico, suddiviso in 2 camere: Camera di sedimentazione per la rimozione dei solidi decantabili, Camera di flottazione per la rimozione degli oli minerali leggeri e degli idrocarburi; la sezione dotata di filtro a coalescenza lamellare a struttura incrociata in polipropilene smontabile atto ad aggredire le particelle di dimensioni minori

per favorire la fuoriuscita dallo scarico degli idrocarburi accumulatosi nel separatore. Piastra di copertura carrabile mod. Chiusini in ghisa classe D400 sferoidale. Impianto dotato di N°2 pozzetti prefabbricati in CAV di ispezione da 0.80 x 0.80 x 1.00 m (H) rispettivamente a monte e valle; quest'ultimo avente la funzione di pozzetto fiscale.

- Sistema di smaltimento delle acque meteoriche trattate:

costituito da pozzi disperdenti in zona anidra di diametro presunto 400 mm e profondità 11 m, alloggiati in appositi pozzetti in prefabbricati CAV di dimensioni interne 1.20 m x 1.20 m.

La dimensione dei pozzi è stata ipotizzata sulla base di indagini geologiche condotte nell'agglomerato industriale di Molfetta con relative prove di assorbimento. La profondità massima è stata imposta dalla quota della falda.

I pozzetti con tubazioni sul fondo in Pead corrugato di collegamento tra i vari pozzi.

I pozzi con camicia in acciaio per i primi 2m e una tubazione di sfiato da 2" collegata al tubo camicia.

Realizzazione di impianti localizzati di pressurizzazione per il riempimento di appositi serbatoi per attività di riutilizzo delle acque trattate.

2.2 Soluzione ritenuta più idonea per il soddisfacimento dell'opera

Si è ritenuto di procedere con la verifica e l'adeguamento dei recapiti finali esistenti a servizio della rete di fogna bianca consortile nell'agglomerato industriale di Molfetta, garantendo la salvaguardia della falda acquifera mediante la realizzazione di un impianto di trattamento per ciascun recapito finale esistente, in ragione di singoli impianti di dimensioni superiori che avrebbero raccolto le acque di più bacini. Tale soluzione è stata ritenuta più idonea valutando le future attività manutentive presso gli impianti, che avrebbero anche potuto esser ridotti per numero, ma avrebbe comportato il rifacimento delle esistenti tubazioni della rete di fogna bianca oltre che lo sviluppo di ingombri nettamente superiori.

In particolare, nel presente stralcio n.1 si è data priorità agli interventi presso i bacini 5, 7 e 8, reputati prioritari perché garantirebbero la sistemazione delle aree centrali dell'agglomerato dove sono presenti la maggior parte degli insediamenti.



Gli interventi esposti nella presente relazione sono stati individuati al fine di soddisfare quanto previsto dall'art. 23 comma 1 del D.Lgs 50/2016, con particolare attenzione alle problematiche ambientali e della collettività, garantendo opportuni trattamenti alle acque raccolte dalla rete di fogna bianca al fine di salvaguardare le falde acquifere.

Nel presente studio di fattibilità non è stata trattata la realizzazione della rete di distribuzione delle acque trattate che sarà oggetto delle future fasi progettuali. Sarà infatti necessario individuare correttamente l'ubicazione delle singole vasche di accumulo e dei relativi serbatoi per poi prevedere, eventualmente, un'opportuna rete per la distribuzione dell'acqua trattata nell'intero agglomerato industriale.

2.3 **Calcolo sommario della spesa e quindi dei costi per la realizzazione dell'opera:**

Quadro economico generale di spesa

Di seguito si riporta il quadro economico previsto per la sistemazione dei recapiti finali con relativo trattamento a servizio della rete di fogna bianca consortile dell'agglomerato industriale di Molfetta - 1° stralcio, relativo ai recapiti di cui ai bacini nn. 5, 7 e 8.

A) Importo lavori a corpo al netto della sicurezza	€ 2.004.059,00
B) Oneri per la sicurezza diretti non soggetti a ribasso	€ 62.220,81
C) Oneri per la sicurezza indiretti non soggetti a ribasso	€ 20.040,59
E) IMPORTO CONTRATTUALE (A+B+C+D)	€ 2.086.320,40
F) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
f1) lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	€ -
f2) rilievi, accertamenti e indagini;	€ 15.000,00
f3) Allacciamenti a pubblici servizi:	€ 20.000,00
f4) Imprevisti	€ 90.000,00
f5) acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi:	€ 10.000,00
f7.1) progettazione definitiva ed esecutiva	€ 95.000,00
f7.2) direzione lavori e misura e contabilità	€ 47.000,00
f7.3) coord. sicurezza in esecuzione	€ 23.500,00
f7.4) incentivo ex art. 113 D.Lgs. 50/16:	€ 23.000,00
f7.5) polizze	€ 2.100,00
f8) Spese per attività di consulenza o di supporto:	€ 35.000,00
f9) Spese per commissione di gara	€ 5.000,00
f10) spese per pubblicità:	€ 5.500,00
f11) Spese per accertamenti e collaudi	€ 27.000,00
SOMMANO F)	€ 398.100,00
TOTALE E)+F)	€ 2.484.420,40

il cui importo lavori è stato dedotto dal computo seguente:

Computo BUDGETARIO ADEGUAMENTO RECAPITI FINALI MOLFETTA - 1 STRALCIO										
Intervento	Codice	Descrizione	p.u.	N°	lunghezza [m]	larghezza	altezza	volume / superficie	u.m.	note
Impianti di trattamento delle acque meteoriche		Fornitura e posa in opera di impianti di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia come previsto dal Capo del Reg. Regionale 26/2013 in CAV prefabbricato costituiti da volume di accumulo e impianto di sollevamento d e di sabbatura ed isolazione, comprensivi di scavo, rientro trasporto e smaltimento delle materie di risulta, anelli di prolunga pozzetti prefabbricati, chiusini in ghisa e rifacimento del manto stradale, nonché collegamenti tra le vasche in tubazioni in Pead Corrugato computati su base parametrica in funzione del volume delle acque di prima pioggia da trattare								
		bacino 4	900,00 €mc					142,67	mc	€ 128.403
		bacino 5	900,00 €mc					642,65	mc	€ 576.385
		bacino 7	900,00 €mc					239,78	mc	€ 215.802
		bacino 8	900,00 €mc					259,30	mc	€ 233.370
										€ 1.155.960,00
pozzi disperdenti in zona anidra		Realizzazione di pozzi disperdenti in zona anidra con perforazioni a distribuzione di nucleo per una profondità di 30 m e diametro da 400 mm, comprensivi di alliestimento cantiere, fornitura e posa in opera di pozzetto in CAV prefabbricato, canna di protezione in PVC per i primi 2 m, tubazioni di collegamento tra i pozzi, anelli di raccordo quota, chiusini in ghisa classe D400 e ripristino sede stradale computati su base parametrica in funzione del numero dei pozzi necessario in funzione della portata massima delle acque di dilavamento da smaltire								
		bacino 4	7.000,00 €mc	8						€ 56.000
		bacino 5	7.000,00 €mc	35						€ 245.000
		bacino 7	7.000,00 €mc	8						€ 91.000
		bacino 8	7.000,00 €mc	14						€ 98.000
										€ 490.000,00
rete di intercettazione e smaltimento		Realizzazione di tubazioni di intercettazione in Pead corrugato di opportuno diametro dimensionato in relazione alla portata massima, comprensivo di scavo, rientro, trasporto e smaltimento materiali e di risulta, fornitura e posa in opera di pozzetti in CAV e griglia in ghisa di classe D400 e ripristino sede stradale computati su base parametrica in base alla lunghezza calcolata in base alla superficie del bacino								
		bacino 4	700,00 €m		65,00					€ 45.500
		bacino 5	700,00 €m		280,00					€ 196.000
		bacino 7	700,00 €m		100,00					€ 70.000
		bacino 8	700,00 €m		15,00					€ 10.500
										€ 322.000,00
interferenze		superamento interferenze (sotboservi, imprevisti ecc.) in funzione della superficie del bacino								
		bacino 4	700,00 €ha					5,90		€ 4.130
		bacino 5	700,00 €ha					25,71		€ 17.997
		bacino 7	700,00 €ha					9,59		€ 6.713
		bacino 8	700,00 €ha					10,37		€ 7.259
										€ 36.095,00
TOTALE										€ 2.004.059,00

2.4 Studio di prefattibilità ambientale

La normativa che disciplina la valutazione di impatto ambientale prevede che, per gli interventi da attuarsi sul territorio siano analizzate le ricadute ambientali prima della loro realizzazione per valutarne la compatibilità con l'ambiente in cui saranno inserite.

Nella fattispecie gli interventi in progetto non sono assoggettabili alla valutazione di impatto ambientale, pertanto si è proceduto alla redazione del prescritto studio di fattibilità ambientale.

Anche prescindendo dalle imposizioni legislative relative all'effettuazione della valutazione d'impatto ambientale, è rilevante sottolineare l'importanza di conoscere prima della realizzazione di un'opera quali saranno le sue influenze, positive o negative, sull'ambiente esterno; inteso quest'ultimo come insieme sia delle risorse naturali che delle attività umane, avendo come obiettivi il benessere dell'uomo e la fruibilità dell'ambiente circostante.

La volontà dell'uomo di tutelare l'ambiente, nata prima dell'intervento legislativo che ne è una conseguenza, scaturisce dalla constatazione che ogni opera ha delle ripercussioni sull'ambiente, pertanto essa deve essere attentamente studiata in modo tale che la sua realizzazione non alteri l'equilibrio naturale in maniera irreversibile.

2.5 Analisi delle tematiche ambientali

Climatologia

Il clima della zona di intervento è caratterizzato da inverni miti con piogge non abbondanti e da estati calde spesso afose e con elevato tasso di umidità.

Il periodo con maggiori precipitazioni piovose è quello che va dalla fine di Ottobre a tutto Marzo; le temperature nei mesi più freddi (Gennaio-Febbraio) sono comprese tra i 3°C e i 10°C. In estate la temperatura media si attesta sui 21°C, con giornate caratterizzate da 8/10 ore di sole.

I venti dominanti sono quelli provenienti da N-NO; stagionalmente sono individuabili il maestrale nei mesi invernali e lo scirocco in quelli estivi.

Flora

La Puglia rientra nella Regione Mediterranea, emisfero boreale.

La tipicità del clima mediterraneo favorisce lo sviluppo di piante legnose sempreverdi e di scleropille; essenze le cui foglie sono piccole, rigide, aghiformi e rivestite da peli, idonee a trattenere le sostanze liquide.

La vegetazione mediterranea è presente sia lungo le coste che nell'entroterra, dove è presente la così detta macchia mediterranea, gruppi di piante con macchia sviluppata.

Fanno parte di questa tipologia di vegetazione il corbezzolo, l'albero di giuda, il pino d'Aleppo, le ginestre, le eriche (macchia ad alto fusto), il lentisco, le filjiree, il rosmarino, le cisti (macchia a basso fusto).

In particolare il territorio è caratterizzato da una coltivazione intensiva di oliveti.

Metodologia di studio d'impatto ambientale

La metodologia di studio adottata è basata sui seguenti punti cardine:

- identificazione delle sorgenti di impatto;
- identificazione ed elencazioni di tutti i possibili effetti su ambiente, popolazione e risorse;
- quantificazione di tali effetti, in prima fase singolarmente poi in maniera globale, estremamente oggettiva.

Le componenti ed i fattori ambientali presi in considerazione sono in seguenti:

atmosfera;
ambiente idrico;
suolo e sottosuolo;
vegetazione, flora, fauna;
ecosistemi;
salute pubblica;
rumore e vibrazioni;
paesaggio.

Nei citati comparti e componenti sono raggruppati tutti i fattori standard da analizzare per valutare le variabili ambientali maggiormente influenzate dall'attività sul territorio connesse alla realizzazione delle opere di collettamento delle acque meteoriche.

Valutazione qualitativa dei fattori standard

Al fine di ottenere una serie di valori quantitativi che "misurino", per ogni fattore standard, l'entità dell'effetto prodotto sull'ambiente dalle "azioni" relative alla realizzazione delle opere previste in progetto, è stato assegnato agli stessi un "punteggio" costituito dai numeri interi da 0 a 10.

A valori più alti corrispondono punteggi più alti, ovvero, il punteggio assegnato ad ogni fattore misura il "danno sull'ambiente" causato dall'intervento.

tab. 1 - fattori standard, situazioni e relativi punteggi

FATTORI STANDARD		SITUAZIONE	PUNTEGGIO
1	ATMOSFERA	Inquinamento a livello locale	1-4
		Inquinamento a livello regionale	5-7
		Modifiche del microclima	8-10
2	AMBIENTE IDRICO	Riduzione dei fattori di inquinamento	1-3
		Inquinamento delle risorse idriche superficiali	4-7
		Inquinamento delle risorse idriche in falda	8-10
3	SUOLO E SOTTOSUOLO	Miglioramento dello stato del suolo	1-3
		Impatto significativo sul suolo	4-7
		Influenze negative su suolo e sottosuolo	8-10
4	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	Nessuna incidenza sullo stato dell'ambiente	1-3
		Alterazioni sullo stato dell'ambiente	4-7
		Incidenze negative sullo stato dell'ambiente	8-10
5	ECOSISTEMI	Nessuna influenza significativa	1-3
		Influenza degli ecosistemi	4-7
		Modifica degli ecosistemi	8-10
6	SALUTE PUBBLICA	Influenza positiva sullo stato della salute	1-3
		Effetti di modifica sullo stato della salute	4-7
		Peggioramento dello stato della salute	8-10
7	RUMORI E VIBRAZIONI	Nessuna presenza di rumori sull'ambiente	1-3
		Aumento momentaneo dei livelli di rumore sull'ambiente	4-7
		Modifica del livello sonoro permanente	8-10
8	PAESAGGIO	Influenze positive sul paesaggio	1-3
		Nessuna modifica dello stato attuale	4-7
		Trasformazione del paesaggio	8-10

Valutazione quantitativa dei fattori standard

Per la determinazione dei valori si procederà, quindi, alla costruzione di una tabella che assegni a ciascuno dei fattori standard individuati il relativo punteggio sulla scorta degli aspetti ambientali influenzati, permanentemente o transitoriamente, dall'esecuzione delle opere.

Nel caso in esame saranno valutate le ricadute e le interferenze generate sia durante i lavori di esecuzione che ad opera completata.

FATTORI	PUNTEGGI	NOTE
ATMOSFERA	2	Non vi sono fonti di inquinamento permanenti ma eventualmente situazioni temporanee connesse all'esecuzione dei lavori.
AMBIENTE IDRICO	4	L'intervento interessa gli strati superficiali del sottosuolo proteggendo di fatto la falda acquifera
SUOLO E SOTTOSUOLO	4	Si prevede un miglioramento dello stato del suolo favorito dalla mancanza di ristagno di acqua e di trasporto solido superficiale.
VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	2	Non vi sono modifiche prevedibili dello stato dell'ambiente trattandosi di zone antropizzate.
ECOSISTEMI	2	Nessuna influenza prevedibile sugli ecosistemi.
SALUTE PUBBLICA	3	È prevista una influenza positiva sullo stato della salute dovuto alla riqualificazione di più aree.
RUMORI E VIBRAZIONI	5	È prevedibile un aumento momentaneo dei rumori e delle vibrazioni durante i lavori che potrà essere mitigato con l'impiego di idonee attrezzature e mezzi.
PAESAGGIO	4	Non vi sono modifiche dello stato del paesaggio di particolare rilevanza.
PUNTEGGIO TOTALE	26	

Calcolo degli impatti elementari

In definitiva, assegnato ad ogni fattore standard un punteggio, si è determinato il punteggio totale relativo all'intervento previsto, pari a 26, che andrà raffrontato con i valori di riferimento. Tali valori di riferimento sono:

minimo ideale: corrispondente ad un intervento ideale;

massimo teorico: corrispondente ad un intervento che abbia il maggiore impatto ambientale possibile.

Per il tipo di intervento proposto si sono stimati, considerando gli aspetti transitori e permanenti dell'intervento, i seguenti valori dei riferimento:

minimo ideale: 12 punti;

massimo teorico: 72 punti.

Dal confronto dei punteggi risultanti con i valori di riferimento si ricava che l'intervento è ampiamente sostenibile dal punto di vista ambientale.

Determinazioni conclusive

Dall'esame della valutazione effettuata, avendo attribuito e motivato l'assegnazione dei valori della scala di impatto, si evidenzia come l'intervento produca degli indubbi benefici all'area industriale di Molfetta, comporti vantaggi a medio/lungo termine e rivaluti (direttamente e/o indirettamente) le emergenze del territorio.

Il progetto non risulta avere ripercussioni negative sull'ambiente circostante in termini di stravolgimento degli ecosistemi naturali, della percezione del paesaggio e non individua soglie critiche anche in una prospettiva spazio - temporale.

2.6 Verifiche preventive di interesse archeologico

Gli interventi proposti con il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, ricadono tutti all'interno dell'agglomerato industriale di Molfetta in aree che, come già accennato in precedenza, vi è una significativa infrastrutturazione.

Ai sensi di quanto previsto del D.Lgs. 50/2016, è stata condotta una verifica preventiva per eventuali vincoli di interesse archeologico mediante lo studio della cartografia regionale disponibile sul WebGis del PPTR approvato con DGR 176/2016 e rettificato con DGR 240/2016.

Si riporta l'elaborato grafico generato a seguito della suddetta verifica da cui si evince l'assenza di aree di interesse archeologico.



Cronoprogramma dei tempi di realizzazione dell'intervento comprendente tutti gli adempimenti previsti dal momento della proposizione a quello della usabilità dell'opera

CRONOPROGRAMMA																							
		MESI																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
APPROVAZIONE PROGETTO																							
PROPOSTA DI FINANZIAMENTO																							
PROGETTAZIONE PRELIMINARE, DEFINITIVA ED ESECUTIVA																							
BANDO DI GARA PER AFFIDAMENTO LAVORI																							
ESECUZIONE LAVORI																							
COLLAUDO																							
MESSA IN ESERCIZIO																							

Il Progettista

Ing. Simone Milella