

ACCOMPAGNAMENTO
TECNICO-SCIENTIFICO A
SUPPORTO DELLA DEFINIZIONE
E ATTUAZIONE DEL
PROGRAMMA DI TUTELA
DELLE ACQUE (PTUA).

DIRETTIVE E INDIRIZZI RELATIVI ALLE FASI DI
PROGETTAZIONE, AUTORIZZAZIONE
PROVVISORIA, MESSA A REGIME E COLLAUDO
DI NUOVI IMPIANTI DI TRATTAMENTO
DELLE ACQUE REFLUE URBANE, NONCHÉ DI
POTABILIZZAZIONE
(CODICE TER15011/002)

***SCHEMA/CRITERI DI VALUTAZIONE PER LA SCELTA TRA
ALTERNATIVE PROGETTUALI COMPARABILI
PER IMPIANTI DI DEPURAZIONE***

Novembre 2016

L'attività *“Direttive e indirizzi relativi alle fasi di progettazione, autorizzazione provvisoria, messa a regime e collaudo di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue urbane, nonché di potabilizzazione”* (cod. TER15011/002) è stata affidata ad Éupolis Lombardia, Struttura Area sociale e territoriale su incarico della Giunta regionale della Lombardia, Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile, Struttura Pianificazione tutela e riqualificazione delle risorse idriche.

ÉUPOLIS LOMBARDIA

Dirigente di riferimento: Paolo Pinna

Responsabile di progetto: Marina Riva

Gruppo di Supporto Tecnico-Scientifico:

Carlo Collivignarelli, Sergio Papiri, Giorgio Bertanza, Alessandro Abbà, Paola Boriani, Michele Certani, Maria Cristina Collivignarelli - Studio Associato ECOTECNO

GRUPPO DI LAVORO REGIONALE

Viviane Iacone (dirigente responsabile); Daniele Magni, Marco Parini, Laura Anna Corbetta, DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile - Struttura Pianificazione tutela e riqualificazione delle risorse idriche.

Indice

| | |
|--|-----------|
| Premessa | 5 |
| Capitolo 1 | |
| Valutazione comparativa: ambito di applicazione e finalità | 7 |
| Capitolo 2 | |
| Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili | 9 |
| Bibliografia | 19 |

Schema/criteri di
valutazione per la scelta
tra alternative progettuali
comparabili per impianti di
depurazione

PREMESSA

Nell'ambito della revisione degli strumenti regolamentari relativi alla disciplina degli scarichi avviata dalla Regione Lombardia sin dal 2015, il presente documento fornisce una proposta di criteri di valutazione da assumere quale riferimento nella fase di analisi di alternative progettuali comparabili relative agli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

La proposta avanzata, che interessa sia gli aspetti di caratterizzazione delle aree interessate dagli interventi ed il relativo contesto ambientale, sia le scelte progettuali in termini di ricadute economiche e di risultati ottenuti dai trattamenti, individua alcuni parametri che possono essere oggetto di confronto immediato tra le differenti soluzioni analizzate, semplificando la comparazione e favorendo una maggiore uniformità di valutazione.

Lo strumento proposto è destinato al confronto tra differenti soluzioni, demandando alla discrezionalità dei soggetti chiamati ad effettuare la scelta la definizione del peso adeguato da assegnare ai singoli aspetti oggetto di analisi, per giungere all'individuazione della soluzione ottimale, oggetto dei successivi approfondimenti progettuali.

Schema/criteri di
valutazione per la scelta
tra alternative progettuali
comparabili per impianti di
depurazione

CAPITOLO 1. Valutazione comparativa: ambito di applicazione e finalità

La valutazione comparativa ha come oggetto le scelte da effettuarsi in fase di pianificazione, (localizzazione dell'impianto, grado di centralizzazione, individuazione del ricettore, definizione rese depurative minime), quindi in una fase precedente alla stesura del progetto di fattibilità; ne consegue pertanto che non riguarda scelte specifiche tipiche dei livelli di progettazione definitivo ed esecutivo quali quelle relative ai processi, alle apparecchiature elettromeccaniche, ecc.

Destinatario della griglia decisionale è l'Autorità d'Ambito, che è responsabile della pianificazione: in tale fase gli interventi individuati dai Gestori per fronteggiare le esigenze del territorio devono essere analizzati ai fini del loro inserimento nel piano degli interventi e quindi per l'accesso alle risorse necessarie alle singole fasi della progettazione e realizzazione.

L'analisi comparativa interessa quindi le possibili soluzioni considerate nell'individuazione degli interventi e nello studio di fattibilità, al fine di individuare quella ottimale da sviluppare nelle successive fasi di progettazione.

Come già indicato nel documento Éupolis Lombardia relativo ai *“Criteri per una corretta individuazione del sito di insediamento per i nuovi impianti di depurazione, anche con riferimento al grado di centralizzazione del trattamento, ...(2014)”*¹, si ritiene necessario che già nella fase di pianificazione dell'intervento il proponente giunga a definire la localizzazione del nuovo impianto, la scelta del ricettore e il posizionamento del punto di scarico in seguito ad una valutazione di differenti alternative che porti alla individuazione della scelta ottimale.

Il grado di approfondimento dell'indagine comparativa preliminare e il numero delle alternative analizzate dipenderà dalla taglia dell'impianto, dalle caratteristiche del contesto interessato e dalla sua valenza ambientale e paesaggistica; le alternative potranno interessare, oltre alla localizzazione puntuale dell'impianto e dello scarico e al livello di centralizzazione, anche eventuali scelte inerenti i limiti qualitativi dello scarico in relazione alle caratteristiche del ricettore individuato.

¹Progetto di accompagnamento a supporto del processo di revisione del Piano di Tutela delle Acque. Criteri di pianificazione e disciplina in tema di depurazione e di gestione sostenibile delle acque in aree urbane. Report Fase 3 Criteri per una corretta individuazione del sito di insediamento per i nuovi impianti di depurazione, anche con riferimento al grado di centralizzazione del trattamento, e considerazioni in merito agli insediamenti “isolati”(cod. Ter13016/002, Rapporto finale 30 settembre 2014).

Si ritiene ragionevole, in termini generali, considerare questa suddivisione basata sulla popolazione equivalente totale servita dal sistema di collettamento/depurazione oggetto di intervento:

- | | | |
|----------------------|---|-------------------------|
| - fino a 10.000 A.E. | → | almeno n.2 alternative; |
| - oltre 10.000 A.E. | → | almeno n.3 alternative. |

Per rendere la valutazione comparativa più immediata e favorirne l'uniformità metodologica, sono stati di seguito individuati alcuni criteri di riferimento per i quali è possibile procedere ad una quantificazione o analisi immediata in termini di presenza/ assenza o livello di criticità e rilevanza.

Gli aspetti da sottoporre a confronto sono stati individuati con l'obiettivo di valutare:

- le caratteristiche delle aree interessate dalle opere e dei ricettori, con i relativi vincoli di tutela;
- i risultati connessi alla realizzazione delle opere e le conseguenti ricadute sul contesto ambientale;
- i costi di investimento e gestionali connessi alla realizzazione e alla vita utile delle opere.

Di seguito sono illustrati i criteri di valutazione proposti per la scelta tra differenti alternative progettuali comparabili, anche con riferimento alle griglie di valutazione introdotte per uniformare il giudizio dei singoli elementi.

CAPITOLO 2. Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili

Nel presente capitolo sono illustrati i criteri di valutazione proposti, per ognuno dei quali si è provveduto a definire una tabella/ griglia di analisi da compilare con riferimento a ciascuna delle alternative o di confronto diretto tra le alternative medesime, per giungere ad una analisi complessiva delle differenti possibili soluzioni.

Gli elementi oggetto di confronto sono i seguenti:

- vincoli di tutela a carico delle aree
- compatibilità urbanistica
- interferenze
- grado di centralizzazione
- scelta del ricettore
- riuso del refluo depurato
- costi di investimento e gestionali
- rese depurative
- flessibilità dell'impianto
- aspetti funzionali.

1. VINCOLI DI TUTELA A CARICO DELLE AREE

Partendo dall’analisi dei vincoli a carico delle aree oggetto di intervento condotta nello studio di fattibilità e sulla base delle informazioni specifiche, si dovranno considerare i vincoli che interessano l’area, valutando se la soluzione analizzata ha previsto le dovute misure per la loro gestione. Il presupposto è che tutte le soluzioni riguardino aree non interessate da vincoli “escludenti”, cioè che non consentano la realizzazione degli impianti, ma eventualmente “penalizzanti”, cioè che richiedano l’adozione di specifiche misure (tale valutazione compete alla individuazione della localizzazione delle opere).

A titolo esemplificativo i vincoli potranno essere di carattere archeologico, idrogeologico, di tutela di beni paesaggistici o culturali, di tutela ambientale.

Per ciascun vincolo presente nelle aree considerate dovranno essere quindi individuati i seguenti elementi:

- Vincolo: assente o presente (penalizzante)
- Vincolo presente: Vincolo esaminato o no
 Vincolo risolto o no

Tabella 2.1 – Analisi comparativa dei vincoli

| VINCOLO | PRESENTE | | ESAMINATO | | RISOLTO | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | <i>si</i> | <i>no</i> | <i>si</i> | <i>no</i> | <i>si</i> | <i>no</i> |
| Archeologico (specificare vincolo) | | | | | | |
| Idrogeologico (specificare vincolo) | | | | | | |
| Tutela beni paesaggistici o culturali (specificare vincolo) | | | | | | |
| Tutela ambientale (specificare vincolo) | | | | | | |
| Altro ... | | | | | | |

Nella fase di confronto saranno ovviamente preferibili le soluzioni che non interesseranno aree vincolate oppure, se le opere risulteranno non diversamente localizzabili, che individuino adeguatamente le misure necessarie per la risoluzione del vincolo.

2. COMPATIBILITA' URBANISTICA

L'analisi comparativa, che interesserà soluzioni che individuino differenti aree di localizzazione dell'impianto, dovrà considerare anzitutto la preesistente compatibilità dell'intervento con gli strumenti urbanistici vigenti, verificata qualora l'area interessata sia destinata ad impianti tecnologici e per servizi pubblici.

In seconda battuta risulteranno preferibili le localizzazioni che interesseranno aree destinate ad uso agricolo e prive di vincoli di tutela.

Tabella 2.2 – *Analisi comparativa della compatibilità urbanistica*

| DESTINAZIONE URBANISTICA | Aree destinate ad impianti tecnologici o per servizi pubblici | Aree agricole generiche, non soggette a tutela | Altre aree |
|-------------------------------------|--|--|------------|
| | | | |
| Soluzione 1 | | | |
| Soluzione n | | | |

3. INTERFERENZE

Partendo dall'analisi delle infrastrutture presenti nelle aree oggetto di intervento condotta nello studio di fattibilità e sulla base delle informazioni specifiche, si dovranno considerare le interferenze che interessano le nuove opere, valutando l'importanza delle stesse anche in funzione dei costi previsti per la relativa risoluzione (pur con una stima sommaria).

Il presupposto è che tutte le interferenze individuate siano risolte con opportuni interventi previsti nell'ambito della soluzione.

A titolo esemplificativo le interferenze potranno interessare i vari servizi a rete con differenti gradi di penalizzazione: essa è minima se richiede uno spostamento di tubazioni in pressione di piccolo diametro o di trasferimenti dati che non presentano vincoli particolari nella posa (acquedotto/fognatura, linee telefoniche/ elettriche), maggiormente significativa se interessa tubazioni a gravità, che richiedono il rispetto di pendenze (fognatura, corsi d'acqua intubati), e

per tubazioni quali metanodotti /oleodotti che richiedono la realizzazione di opportune opere di protezione.

Per ciascuna interferenza significativa presente nelle aree considerate dovranno essere quindi individuati i seguenti elementi:

- Interferenza: presente (si/no)
- Interferenza presente: rilevanza (elevata/bassa).

Tabella 2.3 – Analisi comparativa delle interferenze

| INTERFERENZA | PRESENTE | | RILEVANZA | |
|--|-----------------|-----------|------------------|--------------|
| | <i>si</i> | <i>no</i> | <i>elevata</i> | <i>bassa</i> |
| Reti telefoniche/ elettriche | | | | |
| Reti in pressione (acquedotto/ fognatura) | | | | |
| Reti a gravità (fognature/ cavi) | | | | |
| Oleodotti | | | | |
| Metanodotti | | | | |
| Tubazioni gas a bassa pressione | | | | |
| Altro | | | | |

4. GRADO DI CENTRALIZZAZIONE

L'analisi comparativa dovrà considerare le differenti possibilità di centralizzazione del trattamento rispetto al territorio da servire.

Per ciascuna soluzione dovrà essere definito il livello di centralizzazione:

- centralizzazione spinta: presenza di 1 impianto che serva almeno il 90% della popolazione equivalente del territorio;
- centralizzazione elevata: presenza di 1 impianto che serva almeno una quota compresa tra il 70% e il 90% della popolazione equivalente del territorio;
- centralizzazione parziale: presenza di 1 impianto che serva almeno una quota compresa tra il 50% e il 70% della popolazione equivalente del territorio;
- centralizzazione minima: non è presente nemmeno 1 impianto che serva almeno il 50% della popolazione equivalente del territorio.

Tabella 2.4 – Analisi comparativa del grado di centralizzazione

| GRADO DI CENTRALIZZAZIONE | SPINTA | ELEVATA | PARZIALE | MINIMA |
|--------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| | | | | |
| Soluzione 1 | | | | |
| Soluzione n | | | | |

5. SCELTA DEL RICETTORE

L'analisi comparativa relativa alla scelta del ricettore delle acque reflue depurate dovrà tenere conto sia della tipologia del ricettore individuato sia delle sue caratteristiche qualitative, al fine di minimizzare la variazione qualitativa negativa determinata dalla realizzazione delle opere.

Il presupposto è che tutte le soluzioni individuate consentano il raggiungimento degli obiettivi di qualità individuati a livello regionale per il corso d'acqua individuato quale ricettore.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- tipologia di ricettore: suolo, corso d'acqua fluente, lago

Tabella 2.5.1 – Analisi comparativa della tipologia di ricettore

| TIPOLOGIA RICETTORE | CORSO d'ACQUA | LAGO | SUOLO |
|--------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | |
| Soluzione 1 | | | |
| Soluzione n | | | |

Se il ricettore è un corpo idrico superficiale (corso d'acqua o lago) andranno poi considerati i seguenti aspetti: livello qualitativo attuale e obiettivo di qualità previsto, capacità di diluizione valutata con riferimento alla portata media annua, variazione del livello qualitativo del ricettore determinata dalla realizzazione delle opere.

Tabella 2.5.2 – Analisi comparativa della qualità

| <i>RICETTORE: corso d'acqua o lago</i> | | | Se corso d'acqua | |
|---|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | QUALITA' ATTUALE | OBIETTIVO QUALITA' | CAPACITA' DILUIZIONE | VARIAZIONE QUALITA' |
| | | | | |
| Soluzione 1 | | | | |
| Soluzione n | | | | |

La capacità di diluizione del ricettore andrà valutata con riferimento alla portata media annua del corso d'acqua, considerando il rapporto tra la portata del nuovo scarico e quella media annua del ricettore in assenza di scarico (il dato relativo alla portata può essere reperito dai dati ufficiali ARPA per i bacini e le sezioni strumentate, in alternativa ricavato per similitudine per sezioni non strumentate o ricavato per analogia di bacini con caratteristiche idrologiche simili per bacini non strumentati).

La variazione della qualità connessa alla realizzazione dell'opera sarà ottenuta come valutazione della variazione determinata dal nuovo scarico depurato del livello di inquinamento da macrodescrittori (Tab.7 All.1 D. Lgs. 152/1999) del ricettore (il dato relativo alle caratteristiche qualitative chimico-fisiche del ricettore in assenza di scarico può essere reperito dai dati ufficiali ARPA per i bacini e le sezioni strumentate).

6. RIUSO DEL REFLUO DEPURATO

L'analisi comparativa relativa alla destinazione del refluo depurato dovrà tenere conto dell'eventuale previsione di riuso, con riferimento sia al tipo di impiego sia alla quantità di portata avviata al riuso.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- tipologia di riuso: produttivo, irriguo, altro (ad esempio per usi civili non domestici)
- quantità di portata media annua interessata dal riuso rispetto a quella totale scaricata

Tabella 2.6 – Analisi comparativa del riuso del refluo depurato

| RIUSO REFLUO DEPURATO | PRESENTE | TIPOLOGIA/QUANTITA' | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| | <i>si/no</i> | <i>Produttivo (%)</i> | <i>Irriguo (%)</i> | <i>Altro (%)</i> |
| Soluzione 1 | | | | |
| Soluzione n | | | | |

7. COSTI DI INVESTIMENTO E GESTIONALI

L'analisi comparativa relativa ai costi connessi all'intervento dovrà tenere conto sia dei costi di investimento necessari alla realizzazione dell'opera, sia dei costi annui connessi alle principali voci gestionali.

Per ciascuna soluzione dovranno essere quindi considerati i seguenti elementi:

- costo di investimento
- costo gestionale connesso a reagenti, energia, smaltimenti fanghi
- costo gestionale connesso al personale

Tabella 2.7 – Analisi comparativa dei costi di investimento e gestionali

| COSTI OPERA | INVESTIMENTO | GESTIONE | |
|--------------------|---------------------|------------------|--------------|
| | | <i>Personale</i> | <i>Altro</i> |
| Soluzione 1 | | | |
| Soluzione n | | | |

8. RESE DEPURATIVE

L'analisi comparativa relativa ai risultati depurativi raggiunti dovrà valutare il rendimento complessivo di abbattimento dei principali parametri inquinanti. Tale analisi risulta di particolare interesse nel confronto tra una soluzione centralizzata e una decentrata, qualora la centralizzazione determini una variazione dei limiti allo scarico e quindi un incremento delle rese depurative richieste.

Per ciascuna soluzione dovranno essere considerate le percentuali di abbattimento almeno dei seguenti parametri:

- BOD
- COD
- SS
- N
- P

Tabella 2.8 – Analisi comparativa delle rese depurative

| RESA DEPURATIVA | ABBATTIMENTO COMPLESSIVO | | | | |
|------------------------|---------------------------------|------------|-----------|----------|----------|
| | (%) | | | | |
| | <i>BOD</i> | <i>COD</i> | <i>SS</i> | <i>N</i> | <i>P</i> |
| Soluzione 1 | | | | | |
| Soluzione n | | | | | |

9. FLESSIBILITA' DELL'IMPIANTO

Una maggiore flessibilità dell'impianto potrà assicurare sia una migliore risposta alla variabilità stagionale dei carichi, sia una maggiore semplicità gestionale.

Per ciascuna soluzione potranno essere considerati i seguenti elementi:

- suddivisione del trattamento su più linee
- presenza di interconnessioni tra le linee che evitino la necessità di fermo impianto in caso di interventi manutentivi “ordinari”
- presenza di by-pass su alcune fasi di trattamento, che evitino la necessità di fermo impianto in caso di interventi manutentivi sulla fase

Tabella 2.9 – Analisi comparativa della flessibilità

| FLESSIBILITA' | PRESENZA di più LINEE | | PRESENZA INTERCONNESSIONI | | PRESENZA BY-PASS | |
|----------------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | <i>si</i> | <i>no</i> | <i>si</i> | <i>no</i> | <i>si</i> | <i>no</i> |
| Soluzione 1 | | | | | | |
| Soluzione n | | | | | | |

10. ASPETTI FUNZIONALI

L'analisi comparativa degli aspetti funzionali valuta quegli elementi che agevolano sia la fase realizzativa che quella gestionale dell'opera, con riferimento agli allacciamenti necessari (elettricità, acqua potabile, telefono, ecc.), alla viabilità e alla disponibilità di aree destinate ad una adeguata gestione dell'impianto (stoccaggio reagenti e materiali di consumo, gestione fanghi, spazi agevoli per le movimentazioni e le operazioni manutentive) oltre che a futuri ampliamenti.

Per ciascuna soluzione potranno essere considerati i seguenti elementi:

- buona viabilità di accesso e collegamento alla viabilità principale
- agevole collegamento alle principali opere di urbanizzazione primaria (alimentazione elettrica e idrica, ...)
- disponibilità di aree limitrofe per ulteriori ampliamenti futuri o eventuali opere di mitigazione

Per ciascuno degli elementi considerati potrà essere fornito un giudizio relativamente all'adeguatezza: buona, sufficiente, carente.

Tabella 2.10 – Analisi comparativa degli aspetti funzionali

| ASPETTI FUNZIONALI | VIABILITA' di accesso e collegamento | COLLEGA- MENTO alla RETE ELETTRICA | COLLEGA- MENTO alla RETE IDRICA | COLLEGA- MENTO al RICETTORE | DISPONIBILITA' di AREE |
|-------------------------------|---|---|--|--|-----------------------------------|
| | (*) | (*) | (*) | (*) | (*) |
| Soluzione 1 | | | | | |
| Soluzione n | | | | | |

(*) Buona / sufficiente / carente

Schema/criteri di
valutazione per la scelta
tra alternative progettuali
comparabili per impianti di
depurazione

BIBLIOGRAFIA

Éupolis Lombardia. *Progetto di accompagnamento a supporto del processo di revisione del Piano di Tutela delle Acque. Criteri di pianificazione e disciplina in tema di depurazione e di gestione sostenibile delle acque in aree urbane. Report Fase 3 Criteri per una corretta individuazione del sito di insediamento per i nuovi impianti di depurazione, anche con riferimento al grado di centralizzazione del trattamento, e considerazioni in merito agli insediamenti “isolati”* (cod. Ter13016/002, Rapporto finale 30 settembre 2014).

