

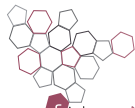


collana ambiente

scheda
informativa

24

**I depuratori di
reflui urbani
maggiori di 2.000
abitanti equivalenti**



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

REGIONE
TOSCANA



24

I depuratori di reflui urbani maggiore di 2.000 abitanti equivalenti

scheda
informativa



giugno 2020



Per suggerimenti e informazioni:
Settore Comunicazione, informazione
e documentazione

ARPAT, via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze
Tel. 055.32061 - Fax 055.3206324
urp@arpat.toscana.it

A cura di
ARPAT,
Antonio Melley,
Settore Indirizzo Tecnico delle Attività
e
Settore Comunicazione,
informazione e documentazione (SCID)

Redazione e realizzazione grafica

Francesca Baldi,
Maddalena Bavazzano,
Gabriele Rossi
ARPAT, SCID



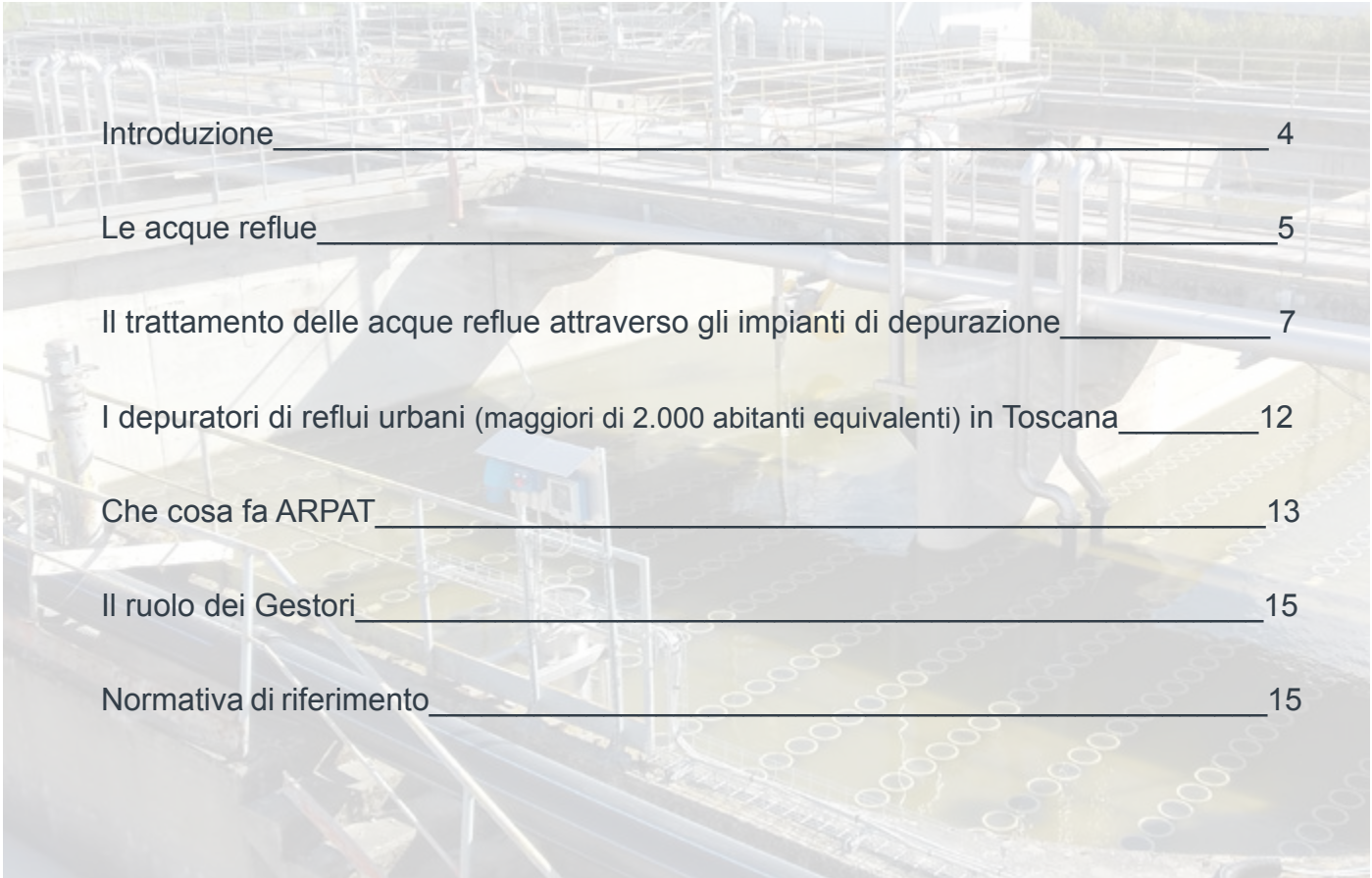
Foto ARPAT a cura di:

Rossana Lorenzini,
Paola Mancini,
Vittoriana Di Vaio

foto in coperta: Impianto di depurazione



*Indagine di gradimento
su questa pubblicazione*



Introduzione	4
Le acque reflue	5
Il trattamento delle acque reflue attraverso gli impianti di depurazione	7
I depuratori di reflui urbani (maggiori di 2.000 abitanti equivalenti) in Toscana	12
Che cosa fa ARPAT	13
Il ruolo dei Gestori	15
Normativa di riferimento	15

L'acqua, oltre ad essere un elemento essenziale alla vita, è da sempre utilizzata in moltissime attività umane, di tipo produttivo (agricoltura, industria, energia, commercio, ecc.), igienico-sanitario e ludico-ricreativo (piscine, terme, ecc.), in ambito familiare e domestico.

La maggior parte di questi utilizzi, tuttavia, ne pregiudicano la qualità, contaminandola con sostanze organiche e/o inorganiche che possono recare danno all'ambiente e alla salute.

Dopo l'utilizzo, quindi, tali acque reflue non possono essere reimmesse direttamente nell'ambiente poiché i recapiti finali (terreno, mare, fiumi, laghi) non sono in grado di ricevere una quantità di sostanze inquinanti superiore alla propria capacità auto-depurativa.

Devono quindi essere trattate e depurate per eliminare o ridurre i contaminanti.

Gli impianti destinati a tali trattamenti sono i **depuratori**.

Questa scheda si propone di illustrare il trattamento delle acque reflue urbane e in particolare il funzionamento degli impianti di depurazione dei reflui urbani con potenzialità maggiore o uguale a 2.000 **abitanti equivalenti***.



L'**abitante equivalente** è una misura che esprime l'impatto delle utenze, civili e produttive, sul carico di un impianto di depurazione in termini omogenei e confrontabili. Rappresenta la quantità di materiale inquinante biodegradabile prodotto ed immesso in fognatura da un abitante stabilmente residente nel centro urbano nell'arco della giornata, per la cui degradazione si assume come necessaria una quantità di ossigeno pari a 60 grammi. I carichi derivanti da allevamenti e industria vengono calcolati secondo parametri di conversione che tengono conto delle materie prime utilizzate o del tipo di animale allevato.

Le acque reflue

Le acque reflue – anche dette acque di **scarico*** - si possono distinguere principalmente in:

- **domestiche**, cioè quelle derivanti prevalentemente dal metabolismo umano (deiezione) e da attività domestiche o da attività produttive di analoga tipologia (cucine, mense, bar, ristoranti, pasticcerie, parrucchieri, istituti di bellezza, piccole lavanderie e stirerie, alberghi, ecc.) o provenienti da allevamenti o coltivazioni, da impianti di acquacoltura o piscicoltura, da imprese di trasformazione delle produzioni agricole, da attività termali;
- **industriali**, scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni;
- **urbane**, cioè il miscuglio di:
 - acque reflue domestiche,
 - acque reflue industriali,
 - acque pluviali,
 - acque di dilavamento (ruscellamento),
 - acque provenienti dal lavaggio delle strade, convogliate in reti fognarie, anche separate.

* Per **scarico** si intende qualsiasi immissione, anche sottoposta a preventivo trattamento di depurazione, effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile che collega il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore (rete fognaria, acque superficiali – es. canali, torrenti, laghi, mare ecc. - suolo), indipendentemente dalla sua natura inquinante.

Nei reflui domestici sono presenti varie sostanze organiche, in gran parte biodegradabili (urea, grassi, proteine, cellulosa, ecc.), molti microrganismi tipici del metabolismo umano e animale (come, ad esempio *Escherichia coli*) ed alcuni inquinanti in piccole concentrazioni (idrocarburi, pesticidi, detersivi, ecc.).

Le acque reflue urbane, oltre al materiale presente in quelle domestiche in concentrazioni diverse, contengono una serie sempre più ampia di composti chimici di origine sintetica impiegati prevalentemente nel settore industriale, che comportano maggiori problemi di smaltimento.

Queste sostanze possono essere presenti sia disciolte che sotto forma di particelle, in quanto in tutte le acque di scarico si ritrova un elevato quantitativo di solidi sospesi di natura sia organica che inorganica.



Il trattamento delle acque reflue urbane attraverso gli impianti di depurazione

Come accennato precedentemente i **depuratori** sono specifici impianti predisposti per il trattamento delle acque reflue, in cui vengono convogliati, trattati e decontaminati i liquami grezzi provenienti dalle fognature.

Attraverso diverse fasi (o processi), vengono rimosse dall'acqua le sostanze indesiderate, concentrate sotto forma di fanghi, dando luogo ad un prodotto finale compatibile con la capacità autodepurativa del corpo ricettore prescelto per l'immissione (es. fossi, fiumi), senza che questo ne possa subire danni (ad esempio dal punto di vista dell'ecosistema).

Per far ciò i liquami vengono sottoposti a un processo di depurazione di cui le principali fasi sono il trattamento primario, il secondario, il terziario e la disinfezione.

In generale, circa il 90% delle sostanze chimiche contenute nelle acque reflue non subisce alcun tipo di abbattimento; queste sostanze, quindi, non vengono realmente eliminate, ma, trattandosi, nella quasi totalità dei casi, di sostanze presenti in concentrazioni già molto piccole, subiscono un effetto di diluizione tale da non renderle pericolose per l'ambiente né per la salute umana.



Trattamento reflui

Il trattamento primario (anche detto pretrattamento) è un processo di tipo meccanico attraverso il quale viene effettuata, fondamentalmente, una separazione per eliminare dal refluo tutto ciò che non è possibile depurare, compresa una parte della sostanza organica sedimentabile.

Consiste di più stadi come grigliatura, dissabbiatura, disoleatura, omogeneizzazione e sedimentazione primaria. In questa fase si ottiene un forte abbattimento (almeno il 50%) dei solidi sospesi e una diminuzione della sostanza organica, producendo dei rifiuti solidi che saranno poi smaltiti.

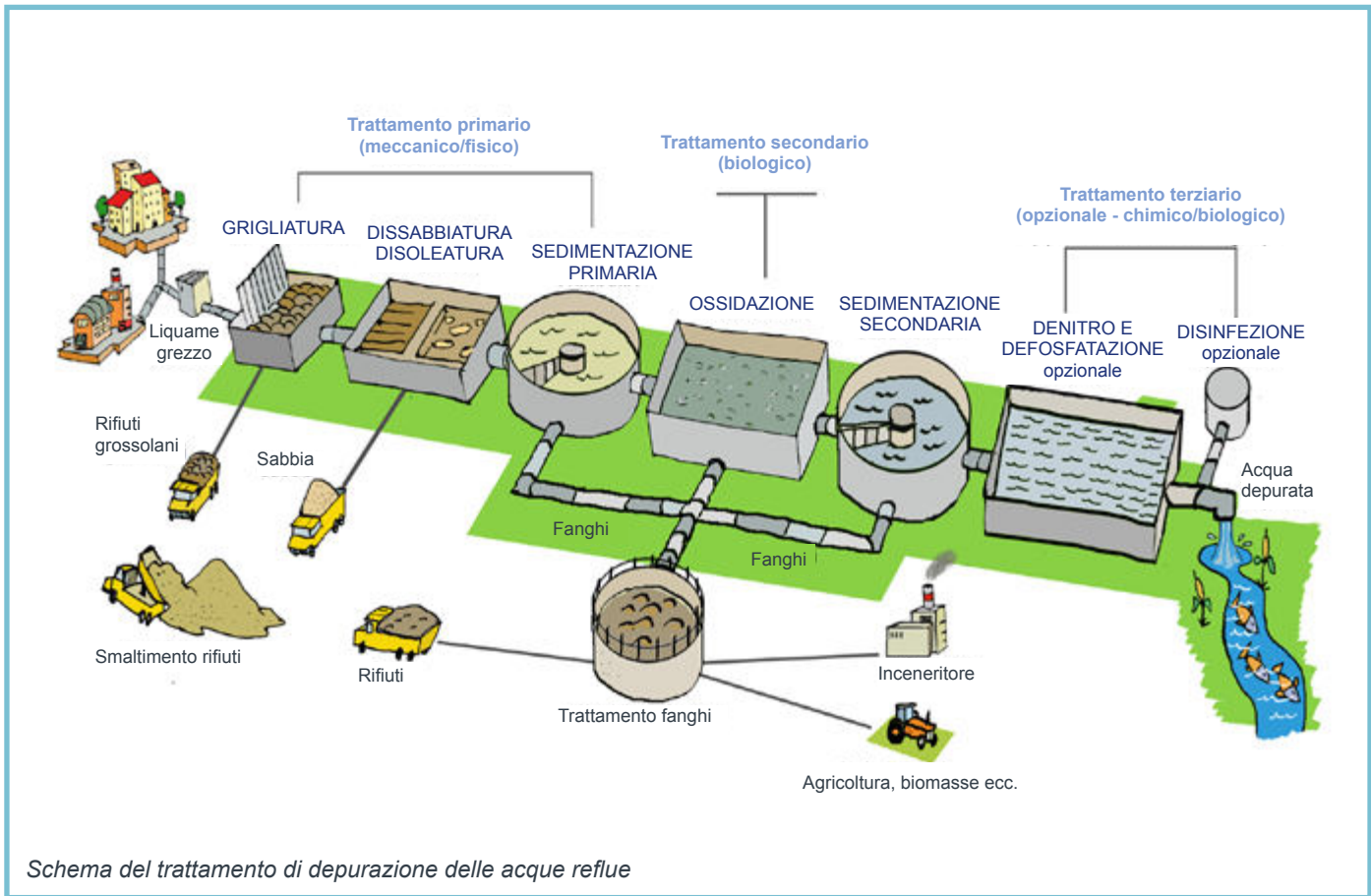
Il trattamento secondario, di tipo prevalentemente biologico, agisce sulla parte organica e sui **nutrienti***; si tratta di un processo che, tramite batteri, trasforma le sostanze organiche presenti nel liquame in altre più semplici e innocue (biodegradazione). Tali sostanze vengono poi raccolte nei fanghi biologici, che, attraverso una nuova sedimentazione (sedimentazione secondaria), vengono separati e rimossi dal rimanente refluo trattato.



Vasca di ossidazione



I **nutrienti** sono sostanze assunte dagli organismi viventi indispensabili per la vita e il metabolismo.



Schema del trattamento di depurazione delle acque reflue

Il trattamento terziario è un processo obbligatorio solo per i depuratori che scaricano in area sensibile (ad esempio in Toscana tutto il bacino dell'Arno), dove si rende necessario l'ulteriore abbattimento dei nutrienti – soprattutto nitrati e fosfati - per evitare fenomeni di eutrofizzazione, ovvero eccessiva presenza di tali sostanze, nelle acque superficiali. Vengono quindi attuati processi di trasformazione prevalentemente biologici e chimici per eliminarle e smaltirle sotto forma gassosa o solida (fanghi).

Nel trattamento terziario le componenti azotate vengono trasformate, attraverso processi biologici, in azoto molecolare gassoso, mentre i composti contenenti fosforo vengono eliminati o resi insolubili (fanghi) attraverso un apposito trattamento di defosfatazione chimica o biologica.

A volte, per ridurre il rischio sulla salute pubblica, a seconda degli usi previsti (aree di approvvigionamento idropotabile, acque di balneazione, riuso irriguo, ecc.), può essere necessario un processo di disinfezione che abbatte in modo drastico batteri e altri microrganismi (funghi, virus, spore) nell'effluente depurato. La disinfezione si ottiene attraverso vari metodi, tra i quali l'uso di acido peracetico, la clorazione o l'ozonizzazione.



Scarico refluo depurato

Al termine dei trattamenti si ottengono due prodotti: **acqua chiarificata e fanghi**.

L'acqua chiarificata, depurata e decontaminata, andrà a finire nelle acque superficiali (fossi campestri, canali, torrenti, corpi idrici artificiali, laghi, mare) o sul suolo, mentre i fanghi subiranno ulteriori trattamenti specifici.

I fanghi sono costituiti dai residui della degradazione batterica, da microrganismi morti o parti di essi, da altre particelle: si tratta dunque quasi esclusivamente di sostanza organica, di una parte di sostanza inorganica e di acqua. All'interno di ciascun depuratore vi è una cosiddetta *linea fanghi*, nella quale vengono attuati specifici trattamenti per diminuirne il volume (addensamento, digestione, disidratazione ed essiccamento) e renderli idonei allo smaltimento come rifiuti (discarica controllata o incenerimento) o al riuso in agricoltura (spandimento fanghi) o al recupero come il compostaggio o la produzione di biogas.



Impianto di depurazione

I depuratori di reflui urbani (maggiori di 2.000 abitanti equivalenti) in Toscana

In Toscana sono presenti alla data di pubblicazione 192 impianti in grado di trattare reflui urbani per un carico complessivo di quasi 8.600.000 abitanti equivalenti, la cui gestione è stata affidata a 15 soggetti diversi.

ARPAT pubblica ogni anno un report che riporta gli esiti dei propri controlli ai depuratori maggiori di 2.000 abitanti equivalenti.

Il report è reso disponibile sul sito Web dell'Agenzia.



Vasche di sedimentazione

Link:

<http://www.arpat.toscana.it>

<http://www.arpat.toscana.it/annuario>

<http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/il-controllo-dei-depuratori-superiori-a-2000-abitanti-equivalenti-nel-2018>



Che cosa fa ARPAT

ARPAT esprime un parere dal punto di vista dei possibili impatti ambientali e del rispetto della normativa di settore sia nel momento della progettazione e realizzazione di un nuovo impianto di depurazione, sia in fase di esercizio dell'impianto, come autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Regione.

Inoltre ARPAT effettua ogni anno un certo numero di controlli allo scarico dei depuratori maggiori di 2.000 abitanti equivalenti per la verifica del rispetto dei limiti normativi, secondo i criteri indicati dall'Allegato 5 alla parte Terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con riferimento, in particolare, alle Tabelle 1 e 3.



Fase dei controlli degli operatori ARPAT

- I parametri di Tabella 1 (**BOD5***, **COD**** e **SST*****), che vengono controllati da 4 a 24 volte in un anno a seconda delle dimensioni dell'impianto, sono indicativi del contenuto organico e del carico inquinante dello scarico e tutti i depuratori devono rispettarne i limiti.
- I parametri di Tabella 3 (una lunga lista che comprende, oltre a quelli di Tabella 1, anche i nutrienti, molti metalli, fitofarmaci, pesticidi, tensioattivi, *Escherichia Coli* e molti altri inquinanti) vengono controllati da 1 a 3 volte l'anno solo nei depuratori di reflui urbani che trattano anche reflui industriali.

ARPAT effettua poi un'ispezione completa presso tali impianti nel corso della quale vengono effettuati controlli amministrativi, finalizzati soprattutto alla verifica delle prescrizioni inserite nell'autorizzazione allo scarico, dell'adeguatezza dell'impianto e della sua corretta gestione.

*

Biochemical Oxygen Demand (richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni): misura il contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua.

**

Chemical Oxygen Demand (fabbisogno chimico di ossigeno): rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione dei composti organici e inorganici presenti in un campione d'acqua.

Solidi sospesi totali: indica la quantità di solidi presenti in sospensione in un campione d'acqua.



Vasche trattamenti biologici

Il ruolo dei Gestori

I Gestori dei depuratori devono garantire il buon funzionamento degli impianti verificando costantemente ciò che entra ed esce nelle varie fasi di trattamento: è dunque un autocontrollo che serve per verificare se il processo funziona e viene effettuato attraverso la misurazione dei suoi principali parametri (pH, temperatura, conducibilità) e l'esecuzione di prelievi delle acque per verificarne la qualità.

In Toscana, una parte dei controlli allo scarico previsti dalle norme per ogni singolo depuratore possono essere effettuati direttamente dal Gestore del servizio idrico integrato su delega di ARPAT. Tali controlli delegati non possono mai rappresentare più dei $\frac{3}{4}$ di quelli obbligatori e devono seguire le indicazioni contenute in specifici protocolli predisposti in ottemperanza alle norme e ai regolamenti regionali. Inoltre, a garanzia dell'omogeneità delle metodiche analitiche usate e della confrontabilità dei dati prodotti, i laboratori di ARPAT e dei Gestori effettuano periodiche verifiche incrociate di qualità (circuiti di intercalibrazione) e infine ARPAT, in ogni caso, effettua verifiche a campione sui controlli delegati al Gestore.



Normativa di riferimento

- Direttiva 91/271/CEE
- Parte III del D.Lgs 152/2006
- LRT 20/2006
- DPGRT 46/R/2008

Vasca di depurazione

C Nella stessa collana:

1. **Polveri atmosferiche**, *marzo 2004*
2. **Le acque minerali naturali**, *settembre 2004*
3. **Amianto**, *marzo 2005*
4. **VIA - Valutazione di Impatto Ambientale**,
novembre 2006
5. **Radon**, *marzo 2007*
6. **Qualità dell'aria: pollini e licheni**, *novembre 2007*
7. **Acque potabili**, *dicembre 2008*
8. **Le processionarie del pino e della quercia.**
Indicazioni operative e precauzioni
da adottare, *dicembre 2008*
9. **Impianti di telecomunicazione in città**,
dicembre 2009
10. **I grandi vertebrati marini**, *novembre 2010*
11. **Il monitoraggio marino-costiero: il Poseidon**,
maggio 2011
12. **Campi elettromagnetici a bassa frequenza:**
elettrodotti e cabine elettriche, *novembre 2011*
13. **Inquinamento acustico**, *dicembre 2012*
14. **Polveri atmosferiche**, *dicembre 2012*
15. **Microinquinanti organici**, *settembre 2013*
16. **AIA - Autorizzazione Integrata Ambientale**,
dicembre 2013
17. **Stabilimenti a rischio di incidente rilevante**,
dicembre 2014
18. **Monitoraggio della qualità delle acque**
dolci superficiali, *giugno 2015*
19. **La balneazione**, *luglio 2015*
20. **La biodiversità**, *giugno 2016*
21. **Bonifiche**, *ottobre 2017*
22. **Gli impianti geotermoelettrici**, *marzo 2018*
23. **L'Ozono** un inquinante tipicamente estivo, *maggio 2018*

Per collegarsi alla
pagina Web
delle Schede
informative ARPAT



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione
ambientale della
Toscana

Direzione generale
via N. Porpora, 22
50144 Firenze

*Per informazioni e
segnalazioni ambientali:*
urp@arpat.toscana.it

*Per trasmissione
di documenti con
valore legale di invio:*

**arpat.protocollo@
postacert.toscana.it**

**Centralino unico per
tutti i Dipartimenti
ARPAT della Toscana:**

**tel. 055.32061
fax 055.3206324**

Numero verde
800 800400

www.arpat.toscana.it
**https://twitter.com/
arpatoscana**