

cambiamenti



“I cambiamenti climatici sono annunciati come inevitabili per i decenni futuri con l’aumento delle temperature e con fenomeni meteorologici estremi più frequenti e più marcati” [1]. Ma quali saranno le conseguenze sui sistemi di depurazione delle acque?

documento

climatici

e trattamento delle acque

Da qualche anno il dibattito scientifico sui cambiamenti climatici si svolge su due fronti: da una parte la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sul cambiamento del clima che sostiene "tali cambiamenti essere attribuiti direttamente o indirettamente all'attività dell'uomo, modificando la composizione mondiale dell'atmosfera, a cui si aggiungono le variazioni naturali del clima nel corso dei periodi presi a confronto" e dall'altra il Gruppo di esperti intergovernativi sulla evoluzione del clima che afferma "la presenza di una variazione del clima e della sua variabilità, che persiste per un periodo prolungato (generalmente decenni o più), dovuto a processi interni naturali".

Le considerazioni portate a favore della prima tesi sono le seguenti.

Dal 1900 la temperatura media del globo è aumentata di 0,7°C ma questa crescita ha avuto una accelerazione negli ultimi 25 anni, dove l'aumento è stato di 0,5°C. È questo dato che ha fatto dire a questi specialisti che le attività umane agiscono come un acceleratore, specie con l'emissione di gas serra. Questo riscaldamento avrà come conseguenza quello di amplificare i fenomeni estremi del clima: minor quantità d'acqua nei Paesi che già soffrono la siccità, maggior quantità d'acqua nei Paesi a clima umido e monsonico.

Gli scienziati appartenenti al secondo gruppo esprimono la stessa preoccupazione del primo, ma cercano di costruire scenari più precisi per ciascuna ragione climatica, attraverso statistiche e strumenti di simulazione. Gli stessi affermano che la tecnica seguirà, perché l'uomo da sempre ha saputo adattarsi, anche se si avrà un sovracosto che comunque va valutato sin d'ora. Sarà necessario utilizzare più energia per lottare contro la siccità e dovranno essere prese misure per ridurre la vulnerabilità delle popolazioni

esposte alle inondazioni. Inoltre dovrà essere preso in considerazione il cambiamento del clima nei piani di gestione dell'acqua.

Le osservazioni in Europa indicano che le precipitazioni sono più elevate al Nord e che le forti precipitazioni sono più frequenti sulle zone costiere; le portate dei corsi d'acqua alimentati dai ghiacciai fanno aumentare le temperature nei laghi (Ipcc, 2007 [2]).

I cambiamenti previsti o possibili, sempre secondo i dati Ipcc del 2007, sono un aumento delle portate annue dal 10 al 40% a tutte le latitudini e in alcune zone tropicali umide, ma riducibili dal 10 al 30% in certe zone secche a media latitudine. In Italia è in corso una fase climatica caratterizzata da una diminuzione della pioggia media annua (circa il 25% sul bacino del Po dal 1975 al 2006), accoppiata ad un lieve aumento della temperatura. Durante gli eventi esiste il rischio di piene dovute all'aumentata intensità della pioggia (Todini, 2007 [3]).

Riflessi sociali, ambientali ed economici

Il cambiamento del clima è comunque una realtà che si afferma con effetti ed impatti notevoli sulle risorse e sugli ambienti, ma anche sullo sviluppo economico e sui comportamenti e i sistemi sociali. Un recente studio effettuato dal Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Brgm) e da Cemagref ha dimostrato che i cambiamenti climatici si accompagnano a tendenze socio-economiche (demografia, preferenza per l'abitazione individuale, modalità di consumo dell'acqua) che conducono ad un aumento dei consumi d'acqua.

Al recente Convegno nazionale "Acqua e cambiamenti climatici: la gestione della risorsa idrica negli scenari futuri", tenuto a Bologna il 23 marzo scorso [4] è

emerso che i cambiamenti climatici in atto non si limitano all'innalzamento delle temperature, ma influiscono anche su distribuzione e disponibilità delle risorse idriche, con forti ripercussioni sull'intero ciclo idrico. Ciò impone di operare nella direzione di una gestione intersettoriale dell'acqua, ancor più efficace ed efficiente che tenga conto dei riflessi sociali, ambientali ed economici che il mutamento porta con sé.

Le aree più vulnerabili e sensibili ai cambiamenti climatici risultano essere le aree del Sud Europa e le zone sottoposte ad alluvioni nell'Europa centrale e nella zona mediterranea.

I settori più a rischio, anche per una crescente attenzione dell'opinione pubblica, sono quelli della salute, del turismo, della pesca e dell'acquacoltura, nonché quello della produzione di energia.

Reti di fognatura e impianti di depurazione

La questione dei cambiamenti climatici preoccupa i responsabili dei servizi pubblici di igiene ambientale (acquedotto, depurazione e smaltimento rifiuti) e i scenari, nazionali ed internazionali, che emergono sia da un punto di vista scientifico sia delle

politiche di gestione, mettono in evidenza la necessità di una seria programmazione a lungo termine e come argomento da non trattare come una emergenza. Un aspetto particolare è quello delle conseguenze dei cambiamenti climatici sui sistemi di raccolta, trasporto e depurazione delle acque di scarico.

L'argomento è stato oggetto di studio da parte di un Gruppo di lavoro dell'Associazione scientifica e tecnica per l'acqua e l'ambiente francese (Astee) e i risultati vennero esposti nel 2007 al Congresso di Barcellona [1]. In attesa di pubblicare su *Inquinamento* la relazione generale presentata da Jean Philippe Torterotot, direttore del Dipartimento risorse idriche, usi e rischi del Cemagref, in questa sede si vuole fornire un quadro delle conseguenze sugli impianti di depurazione delle acque a partire dalle reti di trasporto (separate e miste) ai pretrattamenti, ai processi biologici (a fanghi attivi, reattori biologici a membrana, lagunaggio) e al trattamento dei fanghi.

Gli scenari degli eventi climatici che possono essere presi in esame, secondo Paul Pujol, direttore tecnico di Lyonnaise des Eaux-Suez, sono i seguenti:

- Scenario 1: ondate di forte calore accompagnato da assenza di precipitazioni;

- Scenario 2: precipitazioni di forte intensità, debole frequenza, breve durata;

- Scenario 3: ondate di freddo intenso (gelate), a livello locale.

I principali inconvenienti che si possono riscontrare sulle strutture impiantistiche riguardano, in particolare, le reti, i pretrattamenti, alcune fasi della depurazione e il trattamento dei fanghi. Le ripercussioni possono essere positive, come le reazioni biologiche accelerate, altre negative, come la richiesta supplementare di energia.

Effetti sulle reti

Le reti di trasporto sono quelle che più degli impianti di depurazione possono porre difficoltà tecniche con un aumento dei tempi di soggiorno oppure con una riduzione delle portate delle reti fognarie.

In particolare, con ondate di grande caldo, accompagnato da siccità, si ha una riduzione dei volumi (portata) d'acqua con aumento della concentrazione dei liquami, dei materiali che possono depositare e dei tempi di soggiorno.

Si ha un aumento della temperatura con conseguente accelerazione dei processi solfato-riduttori e dei processi anaerobici, con produzione di solfuro di idrogeno (cattivi odori) e fenomeni di corrosione.

Per rimediare a questi inconvenienti si può intervenire con l'aggiunta di ossidanti, quali perossido di idrogeno (H_2O_2) o ioni nitrato (NO_3^-) oppure con la realizzazione di reti sotto vuoto.

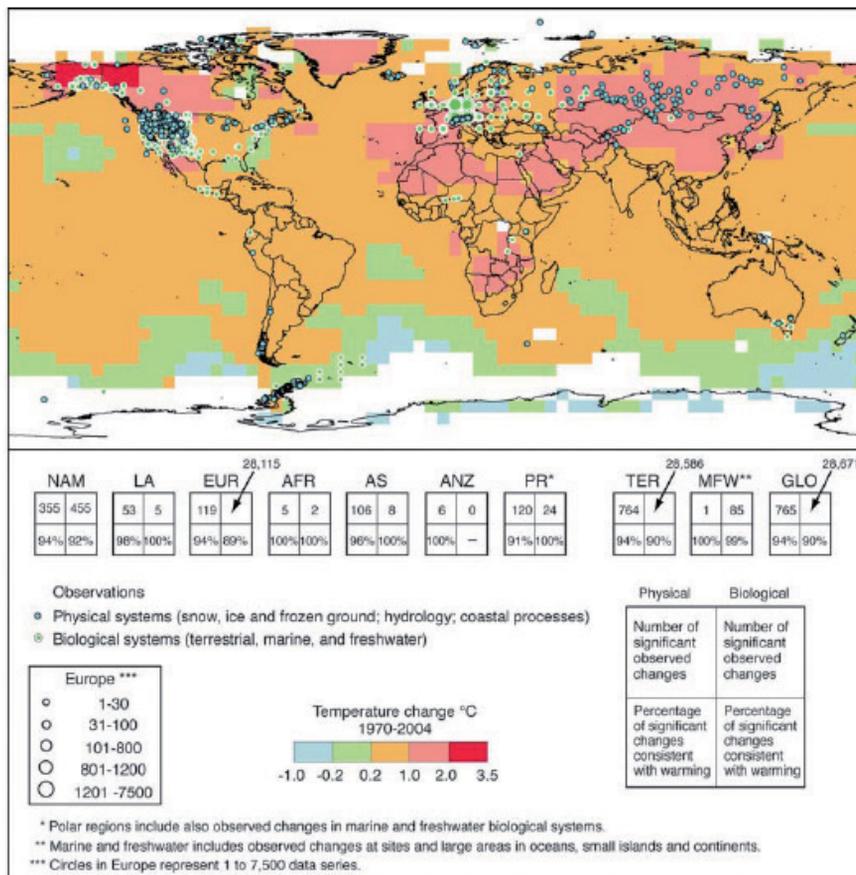
Si tratta comunque di costi di gestione supplementari.

Nel caso di forti precipitazioni con debole frequenza e breve durata, si deve distinguere tra reti separate e reti miste. Nel primo caso l'impatto è limitato in quanto il problema si sposta alla gestione delle acque di pioggia con le vasche di ritenzione a monte ed il trattamento delle stesse.

Nel caso delle reti miste, in questo secondo scenario, si possono verificare rigurgiti e tracimazioni.



Figura – Andamento dei cambiamenti climatici nel mondo [fonte: Ippc].



Effetti sui pretrattamenti

Con il primo scenario (ondate di forte calore e siccità) sulle opere di pretrattamento, ad esempio sulla grigliatura, possono venire esaltati i problemi legati agli odori, mentre con il secondo scenario (forti piogge di breve durata e intensità) si può verificare un aumento dei materiali di scarto e di sabbia. A livello locale, il fenomeno di basse temperature può portare a bloccare le macchine per il gelo.

Effetti sui processi biologici

Nel caso di ondate di grande caldo accompagnato da periodi siccitosi, il comparto biologico è quello interessato. Negli impianti a fanghi attivi a debole carico, a seguito di una attività biologica accelerata, se da una parte si può verificare una denitrificazione quasi perfetta, dall'altra si può avere una maggiore produzione

di alghe. Si tratta di intervenire adattando la aerazione con il rischio però di surriscaldare i compressori.

Negli impianti a fanghi attivi e membrane immerse si può avere un aumento del flusso attraverso la membrana, con problemi di intasamento.

Nel caso di forti piogge di breve durata e intensità, purchè l'impianto biologico a fanghi attivi risulti correttamente dimensionato, in generale non si presentano

problemi, anche se va tenuto in debita considerazione di non costruire impianti in aree sonda-

bili. A livello locale, in caso di ondate di intenso freddo, il rischio di gelo si può verificare a livello di aera-

tori superficiali e sui carro-ponti e con problemi di rottura delle condotte. Nel caso di impianti di biofiltrazione (colture fisse), con un scenario di grande caldo e siccità, si rende necessario adattare la





potenza di aerazione e controllare la temperatura del locale dei compressori, mentre nel caso di forti piogge di breve durata e intensità, in generale non si verificano impatti (sempre che il dimensionamento degli impianti sia corretto) avendo un quantitativo di fango da trattare più elevato. Nel caso del lagunaggio naturale, in situazioni di ondate di forte caldo, si possono verificare processi di fermentazione e la rimessa in sospensione dei depositi. La stratificazione termica nella laguna blocca gli odori provocati dalla fermentazione ma le elevate temperature aumentano l'evapotraspirazione con l'abbassamento del livello dell'acqua; inoltre si ha un miglioramento della rimozione dei composti dell'azoto.

Effetti sul trattamento dei fanghi

La presenza di ondate di calore e siccità costringe alla copertura del comparto di trattamento dei

fanghi e a sottoporre l'aria ad un trattamento in depressione. Nel caso di forti piogge di breve durata ed intensità la gestione dei fanghi deve essere adattata ed in grado di trattare un quantitativo di fango supplementare. Anche le caratteristiche del fango si modificano per la presenza di forti quantitativi di sabbia.

Misure di adattamento

Nel settore della depurazione le misure che devono essere prese (sin d'ora) riguardano gli impianti (comprese le reti separate o miste) e la loro gestione. Gli impianti possono richiedere interventi strutturali importanti, come nel caso di un impianto di depurazione che non può scaricare in un corso d'acqua asciutto per un lungo periodo di tempo.

In generale gli interventi sugli impianti non sono radicali, ma limitati, come ad esempio la copertura di alcuni comparti (pre-trattamenti e linea fanghi) per eli-

minare gli odori. Il maggior sforzo di intelligenza e coraggio deve essere rivolto alla gestione che deve essere adattata alle nuove esigenze, richieste dalle problematiche legate ai cambiamenti del clima.

Tali problemi riguardano l'eliminazione degli odori (siccità), le acque di prima pioggia (piogge violente), l'aerazione ecc.

La gestione delle acque di pioggia trova un valido aiuto nell'automazione, per l'adattamento alle variazioni di carico (punte legate alle variazioni meteo).

I responsabili degli impianti di depurazione devono essere preparati anche alla gestione delle crisi. La sfida sta nella capacità di prendere sistemi e strutture ereditate dal passato, rendendole flessibili, permettendo di rispondere in maniera soddisfacente e durevole alle situazioni imprevedibili.

Conclusioni

"Identificare i possibili effetti dei cambiamenti climatici sui servizi di acquedotto, fognatura e impianti di depurazione non deve generare una visione scoraggiante del futuro. Sarà semplicemente necessario imparare ad adattarsi a queste evoluzioni qualora accadessero".

È quanto scrive su *La Gazette*, del 17 novembre 2008, François Mauvais, direttore della Astee francese.

Alla luce della "inevitabile certezza", come la chiama R. Pujol, di un progressivo cambiamento climatico occorre sviluppare idonee strategie e attività di adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici.

Vanno tenute in conto tutte le iniziative in atto, quali il Programma quinquennale di lavoro sugli impatti, vulnerabilità e adattamento al cambiamento climatico, la Convenzione quadro Onu sui cambiamenti climatici e il Programma europeo sul cambiamento climatico (Eccp). Le iniziative devono essere orientate anche su singoli settori, come quello dei servizi integrati, e comprendere le peculiarità, le esigenze e le capacità di adeguamento delle Regioni.

BIBLIOGRAFIA

- [1] 86° Congrès de l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (Astee), Barcelone, 4-7 Jun 2007 [La maggior parte delle relazioni sono state pubblicate sulla rivista *Tsm* 7/8, 2007].
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change (ipcc), Fourth Assessment Report, Genève, 2007.
- [3] E. Todini, "Le risorse idriche in Italia. Disponibilità e prospettive di sostenibilità alla luce dei cambiamenti climatici", Conferenza nazionale cambiamenti climatici, Roma 12-13 settembre 2007.
- [4] Regione Emilia Romagna, Convegno nazionale, "Acqua e cambiamenti climatici. La gestione della risorsa idrica negli scenari futuri", Bologna 23 marzo 2009.
- [5] F. Mauvais, "Les conséquences du changement climatique", *La Gazette*, 17 novembre 2008.