Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2008)

Heft: 5

Artikel: HydroNET : un innovativo approccio modulare e flessibile per il trattamento delle acque reflue

Autor: Longhi, Renzo / Canetta, Luca

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-134034

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

HydroNET: un innovativo approccio modulare e flessibile per il trattamento delle acque reflue

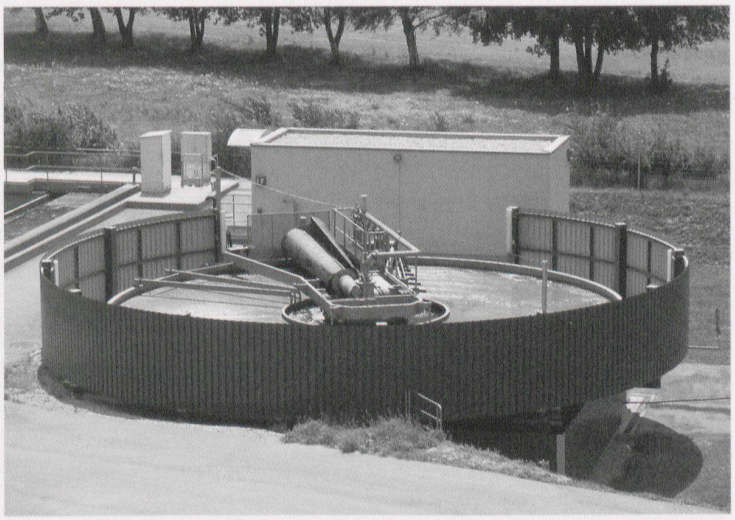
Renzo Longhi*
Luca Canetta**

La limitata disponibilità di acqua potabile, a causa della crescita della popolazione mondiale a cui si accompagna un consumo procapite costantemente in ascesa, sta diventando un problema sempre più grave e urgente. Questa situazione è aggravata dal moltiplicarsi di eventi climatici estremi (siccità, inondazioni, uragani, etc.) e resa più complessa dalle forti disparità in materia di disponibilità di acqua potabile esistenti a livello mondiale. Delle soluzioni innovative debbono essere urgentemente trovate e messe in opera, in modo da ridurre l'uso industriale e agricolo dell'acqua potabile e al contempo preservare dal constante rischio di contaminazione le falde acquifere, i fiumi, i laghi e i mari.

La situazione della Cina, che possiede solamente il 7% delle risorse idriche mondiali ma la cui popolazione rappresenta il 21% del totale, ben esemplifica le sfide che dovranno essere affrontate nei prossimi anni a livello mondiale. L'economia cinese è in forte crescita grazie alla forte espansione delle attività industriali che si accompagnano ad un forte aumento del consumo procapite di acqua potabile e dei livelli di inquinamento di molte risorse idriche. Attualmente, le acque del 90% delle città Cinesi e del 75% dei suoi laghi sono almeno in parte inquinate. Questo comporta che in alcune città densamente popolate si cominci a soffrire della penuria di acqua potabile. Parallelamente, lo sfruttamento indiscriminato delle risorse idriche non ancora contaminate sta provocando ogni anno nel Nord della Cina una discesa di un metro del livello delle falde acquifere.

L'agricoltura è il primo settore a soffrire dell'effetto combinato della diminuzione della disponibilità di acqua e del parallelo aumento dell'inquinamento, i problemi legati all'approvvigionamento idrico sono sfociati recentemente in violenti scontri, testimoniando l'ampiezza dell'impatto sociale di questi problemi.

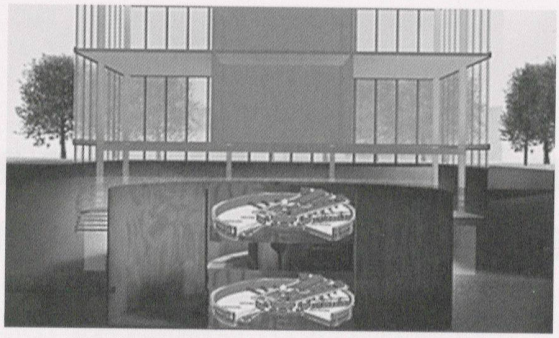
Il progetto HydroNET promuove lo sviluppo di una strategia decentralizzata di depurazione delle acque, tramite l'installazione nelle immediate prossimità delle fonti di inquinamento di impianti di depurazione di ridotte dimensioni. Il progetto è basato sulla progettazione e lo sviluppo di un impianto di depurazione modulare, compatto e integrante vari trattamenti. Rispetto agli impianti di depurazione tradizionale, che utilizzano delle enormi vasche di sedimentazione per la separazione meccanica dei solidi sospesi dall'acqua, HydroNET integra le tecniche di flottazione (DAF: Dissolved Air Flotation) che permettono di ridurre lo spazio necessario vista la loro maggiore velocità di trattamento (pochi minuti rispetto a svariate ore). La permanenza limitata dell'acqua contaminata nelle vasche della DAF permette l'abbattimento degli odori e di conseguenza rende possibile l'installazione in prossimità di aree abitate dei moduli HydroNET, anche considerando il fatto che gli stessi possono essere installati sottoterra. In HydroNET la separazione meccanica primaria, effettuata usando la DAF, è seguita da un trattamento biologico, da un'altra separazione meccanica basata sulla DAF e infine da una fase di filtraggio.



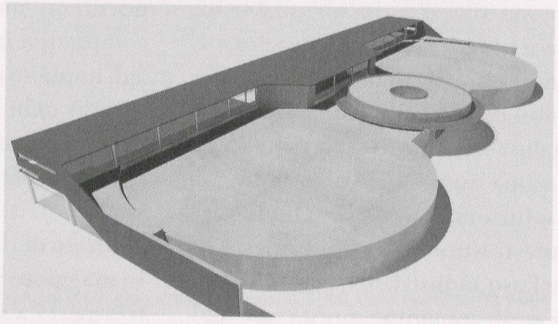
Supercell (impianto a flottazione tradizionale) sviluppato da Krofta Water International (KWI). L'impianto in questione è in funzione dal 2000 alla stazione regionale di depurazione di Visp. Quattro minuti sono sufficienti per depurare 56 m³ di acque reflue contenute in un bacino di una profondità di soli 40 cm (Photo Lonza AG)

L'utilizzo della DAF se paragonata alla sedimentazione permette un significativo risparmio di tempo e di spazio, con una conseguente riduzione degli investimenti iniziali, ma richiede un maggiore consumo di energia elettrica, che grava sui costi operativi di esercizio. Per questo motivo, in HydroNET l'ormai matura tecnologia DAF è migliorata, grazie a una radicale riprogettazione di alcuni dei suoi componenti principali, in modo da ridurre il consumo al di sotto di quello ottenibile usando la sedimentazione e garantendo al contempo delle prestazioni migliori in termini di depurazione delle acque.

Al fine di facilitare una rapida e estesa diffusione dei moduli HydroNET, anche nei paesi in cui esistono sensibilità ambientali meno sviluppate e dove le ristrettezze economiche limitano questo tipo di investimenti, un importante sforzo deve essere compiuto per ridurre al minimo i costi di investimento e di esercizio di questi impianti. La scelta di adottare un approccio modulare e di puntare su una moltitudine di piccoli/medi impianti decentralizzati permette di passare da una filosofia per progetto (ETO: Engineer To Order) a una filosofia in cui l'impianto è assemblato a partire da un numero limitato di sotto-sistemi (ATO: Assemble To Order). Tutto ciò è reso possibile grazie ad uno sforzo di standardizzazione dei vari componenti che permette di ridurre i tempi e i costi di produzione degli impianti di depurazione tramite lo sfruttamento delle economie di scala e la riduzione dei tempi di progettazione di ogni singolo nuovo impianto. Il passaggio a una produzione a lotti offre l'opportunità di ridurre ulteriormente i costi di produzione nei mercati dei paesi emergenti tramite la produzione di una percentuale consistente di componenti (40-60%) direttamente da parte di fornitori locali. L'utilizzo di fornitori locali, in un'ottica di Supply Chain distribuita, è perseguita per aumentare la sostenibilità della produzione dei moduli HydroNET: riduzione dell'impatto ambientale e dei costi di trasporto, miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni locali (riduzione almeno parziale dei problemi legati alla penuria di acqua potabile, miglioramento del tenore di vita tramite la creazione di posti di lavoro, trasferimento di parte del know-how relativo a un prodotto innovativo). L'integrazione dei partner locali è favorita dall'adozione di un design modulare e dagli sforzi di standardizzazione che riducono i costi di formazione e di trasferimento del know-how sostenuti dall'azienda svizzera responsabile della progettazione dei moduli HydroNET, dato che ogni fornitore locale è confrontato alla produzione «in serie» di una limitata gamma di varianti.



Esempio di installazione del modulo HydroNET al piano interrato di un edificio (possibile grazie al contenimento degli odori e dello spazio occupato). Design degli architetti Hae Tan Kim e Paolo Kaehr



«progetto di massima» dell'impianto HydroNET progettato e dimensionato sulla base delle esigenze di un parco industriale in Cina

L'utilizzo di moduli altamente standardizzati può in teoria ridurre la loro adattabilità ad un vasto numero di applicazioni e di conseguenza entrare in contrasto con la necessità di avere impianti estremamente flessibili, che possano essere dunque adattati facilmente a differenti situazioni ambientali e a differenti mix di inquinanti. Al fine di ottimizzare le prestazioni dei moduli HydroNET così come di assicurare la loro flessibilità/adattabilità un sofisticato sistema di misura e di controllo è stato sviluppato e integrato con un Decision Support System (DSS) basato sull'utilizzo di algoritmi sviluppati nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Questo permette di gestire in tempo reale ogni impianto, sulla base delle variazioni dei parametri ambientali e/o delle regolamentazioni in materia di inquinanti, e di costituire una banca dati centralizzata del funzionamento di tutti gli impianti esistenti, sulla base della quale i processi decisionali e gli algoritmi di controllo sono continuamente migliorati.

* Responsabile del settore ICIMSI-Customisation for Sustainability della SUPSI e capo progetto di HydroNET
** Docente ricercatore presso l'ICIMSI-Customisation for Sustainability della SUPSI