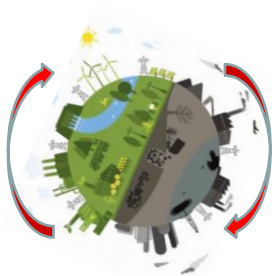



«Il ruolo dello stoccaggio attivo in una gestione sostenibile e circolare delle acque reflue recuperate»

Ing Giuseppe Mancini, AIAT e UNICT



Giuseppe.mancini@unict.it -

1


Per cosa usiamo la risorsa l'acqua² nelle nostre case?



2

Le prime risposte



3

Le prime risposte



4

Le risposte..... più sbagliate



5

La risposta esatta.....



6

L'acqua come un mulo (vettore)

7



7



Quanta, dove e come

8

Grandi Città: dotazione idrica 500-600 L/ab g
Concentrazioni SS 0,5 g/L



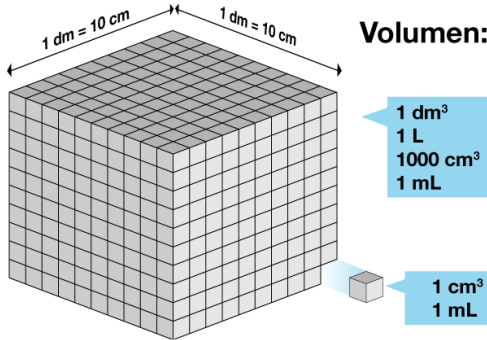
Piccoli centri: dotazione idrica 150-200 L/ab g
Concentrazioni SS 1 g/L



8

Una questione.... di chimica

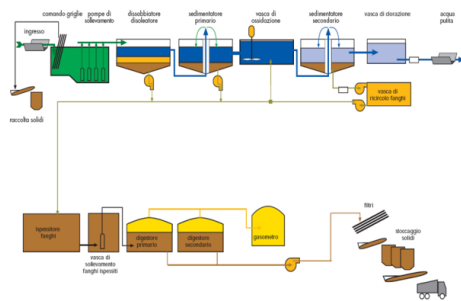
1 g/Lcirca 1 mL/L



9

Uso poco sostenibile come vettore... e ruolo dell'impianto

10



**homo coniunxit aparatus
separet**

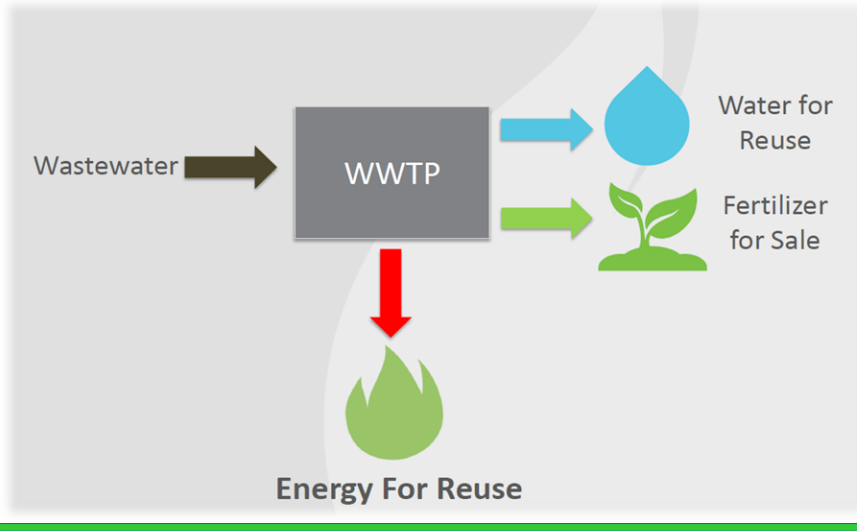


10



Il nuovo concetto di circolarità impianto di depurazione = bioraffineria

11



11

RECUPERO DA SURNATANTE DI DIGESTIONE ANAEROBICA

12

✓ AD SUPERNATANT TREATMENT FOR NITROGEN REMOVAL AND BIOPLASTICS PRODUCTION

Objectives:

- (I) Development, operation and optimization of an alternative scheme for the treatment of the reject water from sewage sludge digestion
- (II) Integration of the nitrogen removal process with the selection of bioplastics storing biomass



Courtesy of F. Fatone

12



13 forse qualche riflessione sulla sostenibilità (priorità) si dovrebbe fare....



13

14 Non ti riguarda???

14



14



La crisi idrica è «un'emergenza nazionale» Schifani: «La situazione è drammatica. Minardo (Leg): «Ma servono soluzioni strutturali»

La situazione idrica in Sicilia è un'emergenza nazionale. Lo ha detto il ministro dell'Interno, Marco Minardo, in un'intervista a un'agenzia di stampa. «La situazione è drammatica. Ma servono soluzioni strutturali», ha detto il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, in un'intervista a un'agenzia di stampa.

Il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, ha detto che la situazione idrica in Sicilia è un'emergenza nazionale. «La situazione è drammatica. Ma servono soluzioni strutturali», ha detto il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, in un'intervista a un'agenzia di stampa.

Accumulo di acqua inferiore anche del 50% rispetto all'anno precedente

Analisi e dati elaborati dal Servizio Idrografico e Idrogeologico dell'Istituto Nazionale di Geografia e Fisica della Terra e dell'Atmosfera (Ingv). I dati mostrano un accumulo di acqua inferiore anche del 50% rispetto all'anno precedente.

La vita imprenditoriale

Il clima per frutta tropicale Manager tutto in Sicilia. La vita imprenditoriale è in crescita, soprattutto nel settore della frutta tropicale.

La Regione pronta ad assumere dove fare i conti con nuovi scarsi? Risolverla una graduatoria, il 50% rinuncia

Il governo siciliano ha deciso di risolvere la crisi idrica in Sicilia. La Regione è pronta ad assumere dove fare i conti con nuovi scarsi? Risolverla una graduatoria, il 50% rinuncia.

Il governo siciliano

Il governo siciliano ha deciso di risolvere la crisi idrica in Sicilia. La Regione è pronta ad assumere dove fare i conti con nuovi scarsi? Risolverla una graduatoria, il 50% rinuncia.

Schifani: «useremo pozzi e dissalatori» «A giorni una task force, snella e operativa da me coordinata, per scongiurare gravi danni. Siamo certi che il governo nazionale si unirà ai nostri sforzi. Nessuno speculi politicamente»

Il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, ha detto che la situazione idrica in Sicilia è un'emergenza nazionale. «La situazione è drammatica. Ma servono soluzioni strutturali», ha detto il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, in un'intervista a un'agenzia di stampa.

Il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, ha detto che la situazione idrica in Sicilia è un'emergenza nazionale. «La situazione è drammatica. Ma servono soluzioni strutturali», ha detto il ministro dell'Agricoltura, Maurizio Costanzo, in un'intervista a un'agenzia di stampa.

La società napoletana

La società napoletana è in crescita, soprattutto nel settore della frutta tropicale. La società napoletana è in crescita, soprattutto nel settore della frutta tropicale.

Il prezzo dei prodotti

Il prezzo dei prodotti è in crescita, soprattutto nel settore della frutta tropicale. Il prezzo dei prodotti è in crescita, soprattutto nel settore della frutta tropicale.

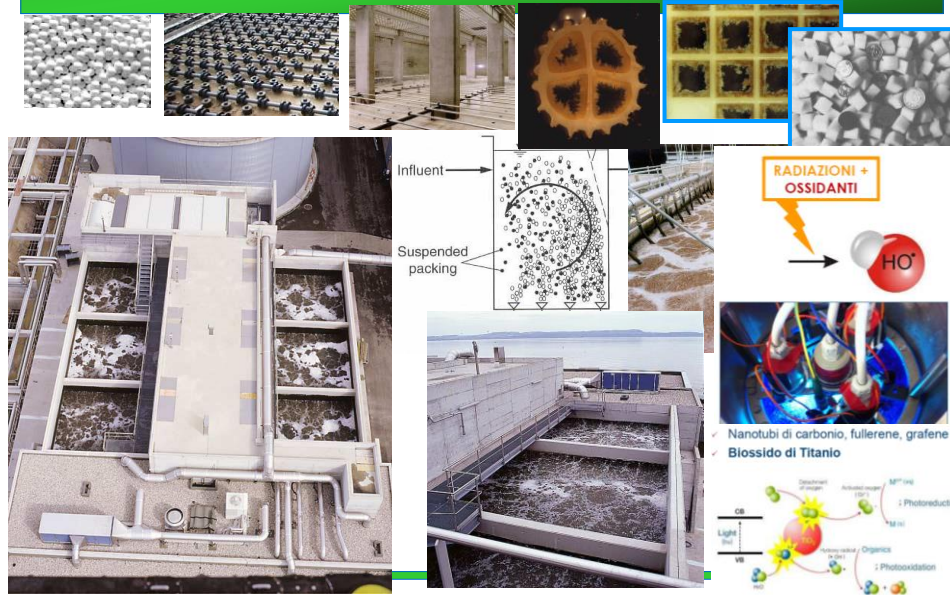
La paura di perdere prenotazioni è forte soprattutto nelle province più colpite come Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo

La paura di perdere prenotazioni è forte soprattutto nelle province più colpite come Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo. La paura di perdere prenotazioni è forte soprattutto nelle province più colpite come Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo.

Il marzo più caldo da vent'anni

Il marzo più caldo da vent'anni. Il mese di marzo è stato il più caldo da vent'anni, con temperature superiori alla media.

La tecnologia non è un problema



21

I veri nodi: Sostenibilità della legge(?) sul riuso²² e relativi ostacoli (costi)



Gli standard italiani per il riutilizzo dell'acqua comprendono **54 parametri** da monitorare per la valutazione della qualità, il **20%** dei quali sono gli stessi utilizzati per il consumo umano di acqua (L.D. 31/2001) mentre il **37%** non è contemplato dalla stessa legge

I limiti microbiologici sono così restrittivi da essere in linea con un approccio a **rischio zero.**



22

Sostenibilità della legge(?) e relativi ostacoli



Non si considerano le diverse opzioni di irrigazione (irrigazione a goccia, irrigazione a spruzzo, ecc.).

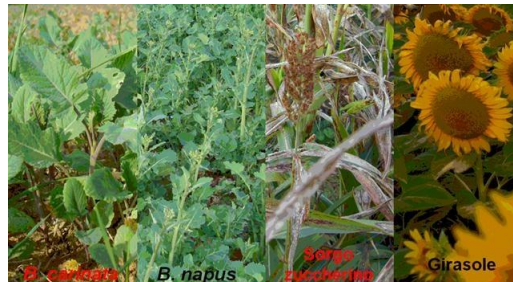


23

Sostenibilità della legge(?) e relativi ostacoli

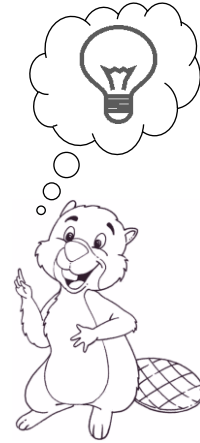
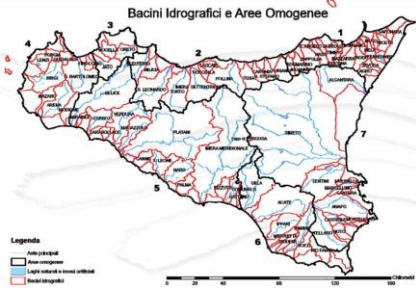


Non si contemplan le differenze tra irrigazione ristretta e non ristretta (tipi di colture)



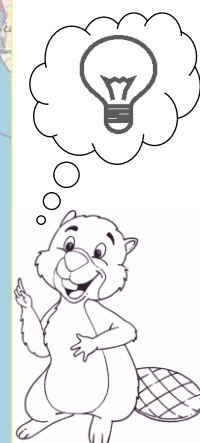
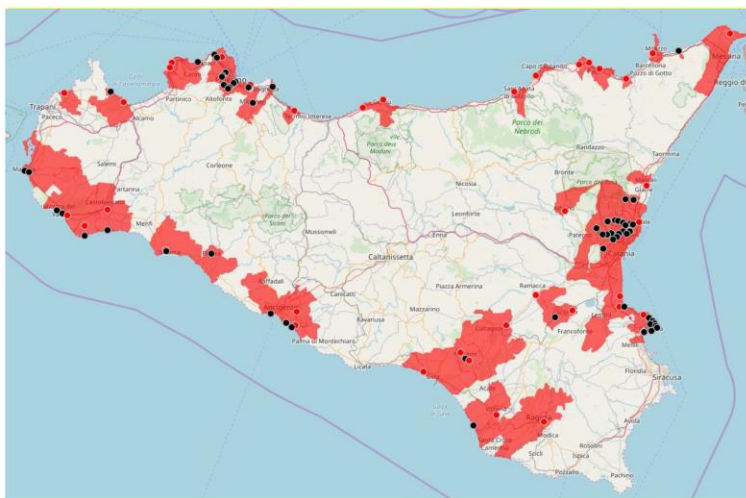
24

Quanta acqua reflua è effettivamente disponibile?? ²⁵ (non usata)



25

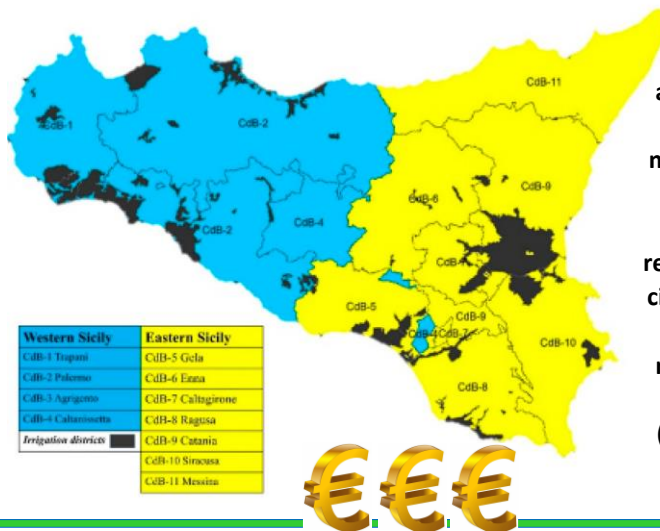
Quanta acqua reflua è effettivamente disponibile?? ²⁶



26

Altro nodo: distanza e dislivello altimetrico tra ²⁷ sorgente (impianto) e aree irrigue.

Ventura et al. Water 2019, 11, 335; doi:10.3390/w11020335



La legge italiana stabilisce che i costi aggiuntivi (compresi i costi di esercizio e manutenzione) relativi al trattamento per il riutilizzo delle acque reflue siano a carico dei cittadini, mentre i costi di distribuzione e monitoraggio gravano sugli utenti finali (agricoltori, campi da golf, ecc.).

27

28

In queste condizioni, il costo totale richiesto per il trattamento complessivo, a partire dalla costruzione, funzionamento e manutenzione, oltre ai costi per il sistema di distribuzione e riutilizzo dell'acqua incluso il gravoso monitoraggio, potrebbe risultare difficilmente sostenibile se non per i grandi impianti di depurazione.



28

Luci e ombre nel riuso delle acque reflue

Principali benefici del riuso delle acque reflue

- Incremento disponibilità idrica ;
- Possibilità di utilizzo dei nutrienti.
- Evitare lo scarico a nei corpi idrici e il relativo inquinamento

Ostacoli principali al riuso (soprattutto nei piccoli sistemi) :

- Normative eccessivamente cautelative (**costi**)
- Accettazione pubblica
- **Necessità di correlare una produzione (offerta) continua ad una domanda stagionale (agricoltura)**



Volumi di accumulo

29

Necessità ma anche opportunità di

30

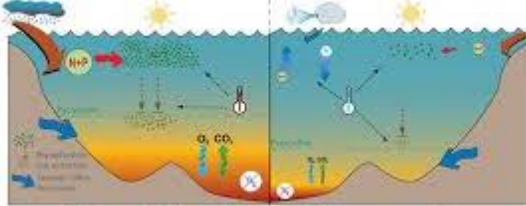
Sistemi di accumulo possibilmente interconnessi



30

“doppio” ruolo dei serbatoi (se gestiti bene)

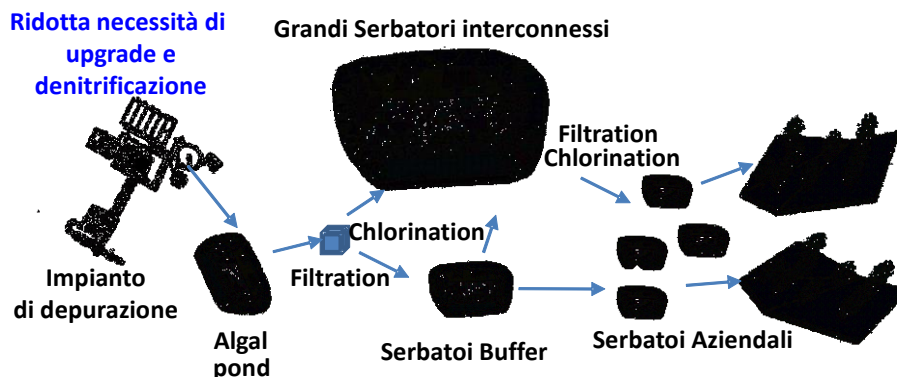
- Diverse ricerche (Juanico and Shelef, 1991; Juanico and Shelef, 1994; Friedler et al., 2003; Mancini et al., 2007; Mannina et al., 2008, Mancini et al. 2017) hanno dimostrato che la fase di accumulo all'interno di un serbatoio di acque reflue può da solo portare ad un significativo miglioramento della qualità delle acque per irrigazione (Wastewater stabilization reservoir WSR).



- L'effetto di finissaggio dipende dallo stabilire un bilancio positivo tra la fotosintesi algale e la domanda di ossigeno esercitata dai batteri durante la degradazione della sostanza organica residua

31

Sistemi di riuso a scarico zero



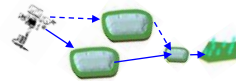
32

Ottimizzazione della configurazione del sistema

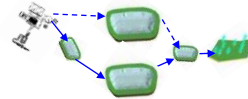
- Un grande serbatoio + un piccolo serbatoio buffer in serie



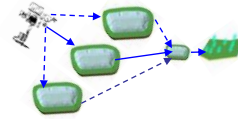
- Due grandi serbatoi in parallelo



- Due grandi serbatoi+ un piccolo serbatoio buffer in serie ai due

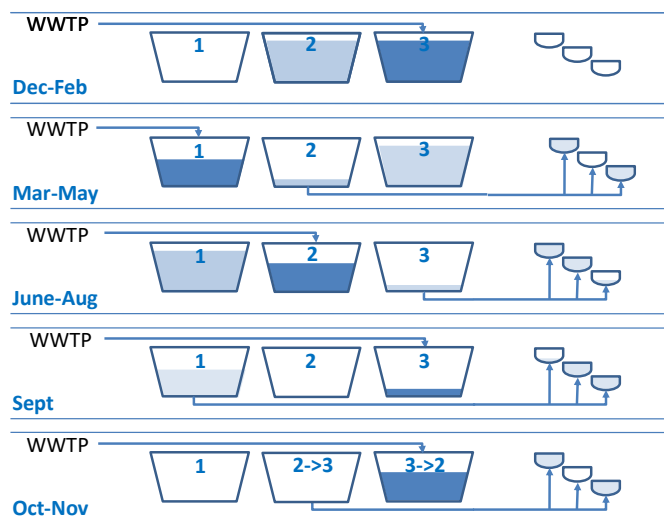


- Tre grandi serbatoi in parallelo



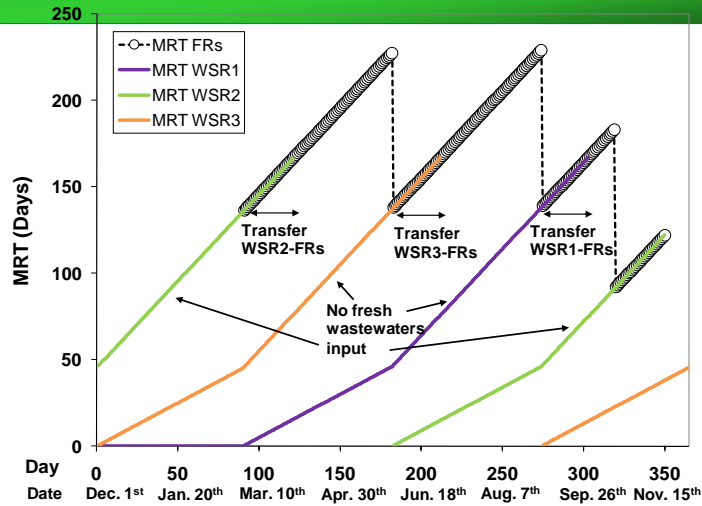
33

Le linee guida sviluppate da



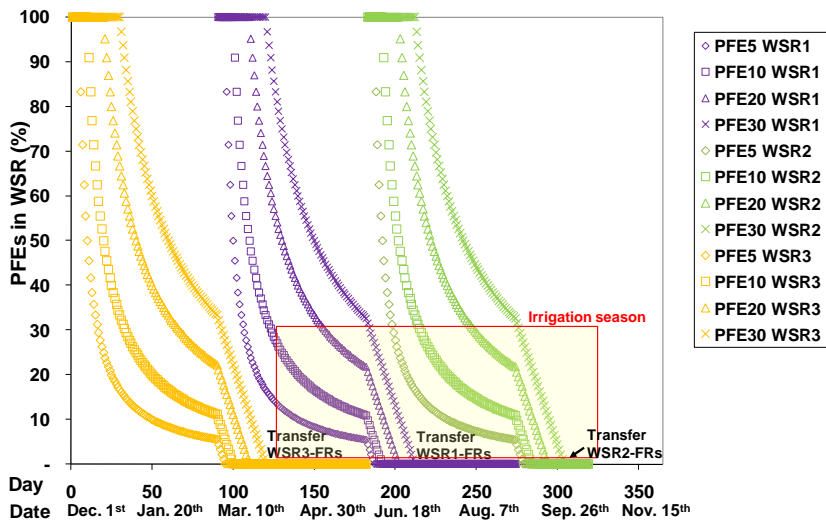
34

Confronto tra il tempo di detenzione nei grandi serbatoi³⁵ e nei serbatoi aziendali



35

Variabilità simulate lunfo l'anno degli indici PFE_n nei tre serbatoi calcolati per numero di versi di giorni (no. = 5, 10, 20 and 30).



36

Modalità gestionali ottimali per il sistema di riuso a tre grandi serbatoi

37

Criteria and operational guidelines to increase wastewater recovery on islands and in rural areas

G. Mancini^{a,*}, S.L. Cosentino^b, G. Signorello^b, A. Luciano^c, D. Fino^d



Desalination and Water Treatment
www.deswater.com

doi: 10.5004/dwt.2017.21023

2017



37

Una conclusione su una conclusione

38

CONSIDERAZIONI FINALI



“As society, we no longer have the luxury of using water only one time;

however, we have the responsibility of maintaining and ensuring water quality“

Audrey D. Levine,
Associate professor of
Civil and Environmental Engineering
University of South Florida

15 - 17
Giugno 2006

gmancini@dica.unict.it

Riuso delle acque reflue e costi di affinamento

60

38

Take home message



39

Take home message

RI-USARLE BENE
RI-USARLE TUTTE



40