

XVI Convegno Nazionale degli Ufficiali Medici e del Personale Sanitario CRI
Viareggio 2-4 ottobre 2014

Acqua destinata al consumo umano: nuovi “orizzonti” nella filiera di produzione in contesti campali



FIOCCO Elena
Sezione Microbiologia - III Reparto
Centro Studi e Ricerche di Sanità e Veterinaria dell'Esercito

**Secondo la risoluzione ONU del 28 luglio 2010
l'acqua rappresenta un diritto umano
universale e fondamentale.**

**Deve essere disponibile in qualità e quantità
sufficiente a soddisfare i bisogni della popolazione.**

REGOLAMENTO (CE) N. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare

art. 2 Definizione di «alimento»

.....qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato ad essere ingerito, o di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito, da esseri umani.

Sono comprese le bevande, le gomme da masticare e qualsiasi sostanza, *compresa l'acqua, intenzionalmente incorporata negli alimenti nel corso della loro produzione, preparazione o trattamento.*

Esso include l'acqua nei punti in cui i valori devono essere rispettati come stabilito all'articolo 6 della direttiva 98/83/CEE fatti salvi i requisiti delle direttive 80/778/CEE e 98/83/CE.

..... *continua* **REGOLAMENTO (CE) N. 178/2002**

Punto 6

L'acqua viene ingerita, come ogni altro alimento, direttamente o indirettamente, contribuendo così al rischio complessivo al quale si espongono i consumatori attraverso l'ingestione di sostanze, tra cui contaminanti chimici e microbiologici.



BIOLOGICI



**batteri
virus
protozoi
elminti**

CHIMICI

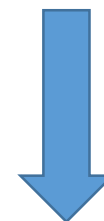


**nitrati, pesticidi,
fertilizzanti, flocculanti,
sostanze rilasciate dai
materiali di rete (Cu, Pb),
arsenico, nichel o dai
trattamenti di
potabilizzazione**

PERICOLI

RADIOATTIVITA'

FISICI



**particelle
sedimenti
torbidità**

Water Related Diseases

Patogeni tradizionali

Salmonella, Vibrio

Virus

*Norovirus, Epatite A,
Epatite E*

Patogeni opportunisti

*Aeromonas spp.,
Pseudomonas aeruginosa, Legionella,
amebe e micobatteri ambientali: batteri in
grado di sopravvivere e moltiplicarsi
nell'ambiente acquatico, comprese le acque
potabili.*

Patogeni emergenti

*Giardia e Cryptosporidium, in grado di
produrre cisti e oocisti, cioè forme infettive
resistenti ai trattamenti che l'acqua subisce
prima di essere immessa nelle reti di
distribuzione.*

Normativa di riferimento

- **d. lgs. 2 febbraio 2001, n. 31** "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
(G.U. n. 52 del 3 marzo 2001);
- **d. lgs. 2 febbraio 2002, n. 27** "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, recante attuazione alla direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" (G.U. n. 58 del 9 marzo 2002);
- **d. lgs. 3 aprile 2006, n. 152** "Norme in materia ambientale";
- **STANAG 2136 edition 6** Minimum Standards of water potability during field operations and in emergency situations.

d. lgs. 31/2001

Definisce "acque destinate al consumo umano":

- a) *le acque trattate o non trattate*, destinate ad uso potabile; per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori;**
- b) *le acque utilizzate in un'impresa alimentare* per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano (...)**

Sono, più genericamente, le acque del rubinetto, cioè quelle di ‘utilizzo civile’ che, dopo essere state captate dagli approvvigionamenti (laghi, fiumi, sorgenti e pozzi) e condottate agli impianti di trattamento, vengono distribuite alle nostre case (e non solo) dalle reti acquedottistiche.

..... *continua* d. lgs. 31/2001

fissa, come criterio base per il controllo, l'osservanza di un numero limitato di parametri essenziali e cautelativi (allegato I parte A e B) e di altri parametri, “indicatori” di variazioni anomale della qualità dell’acqua (allegato I, parte C), stabilisce i punti di rispetto della conformità, gli organi preposti al controllo e le procedure con cui i controlli devono essere effettuati;

prevede l’adozione di misure correttive per ripristinare la qualità dell’acqua e restrizioni d’uso in caso di inosservanza dei valori di parametro dandone adeguata informazione ai consumatori.



**Qualità e sicurezza devono essere garantite
anche in situazioni campali**

**Il 3° Reparto del Centro Studi e Ricerche
di Sanità e Veterinaria dell'Esercito
dal 2006
è impegnato ad**

**individuare soluzioni ai problemi connessi alla
qualità delle acque destinate al consumo umano
in contesti particolari quali i teatri operativi:
*Libano, Afghanistan, Tchad, Kosovo***

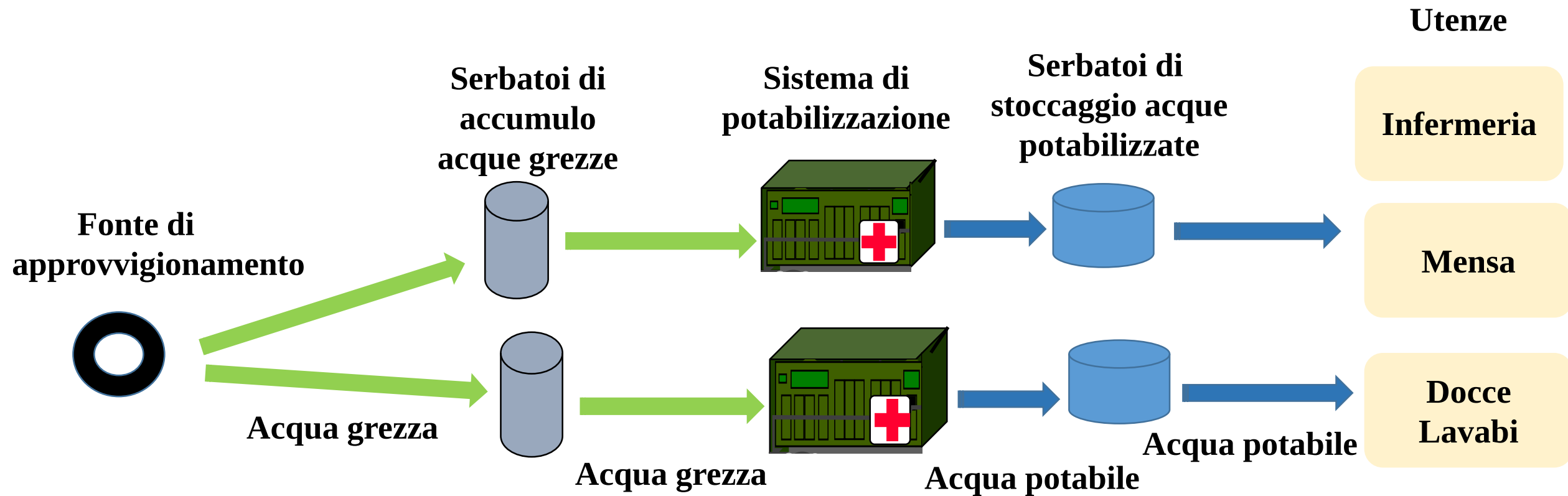
L' APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO

è essenzialmente olistico e preventivo centrato sulla:

- 1. analisi dei pericoli ed individuazione dei punti critici;**
- 2. gestione dei rischi correlati;**
- 3. verifica continua dell'efficacia dell'intera filiera di produzione dell'acqua.**

..... al fine di:

- **minimizzare la presenza di fattori di rischio chimico e microbiologico attraverso trattamenti di potabilizzazione delle acque la cui efficacia è adeguatamente studiata e controllata;**
- **prevenire eventuali contaminazioni secondarie in fase di stoccaggio e distribuzione dell'acqua fino al rubinetto delle utenze interne al compound.**

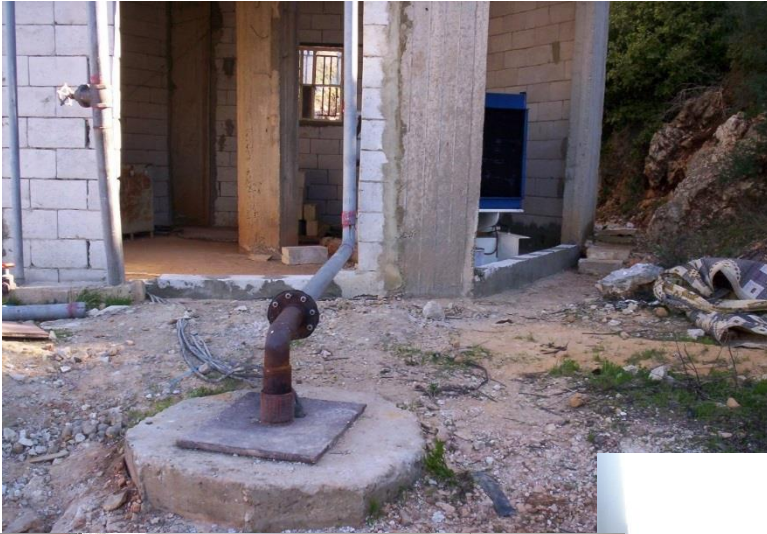


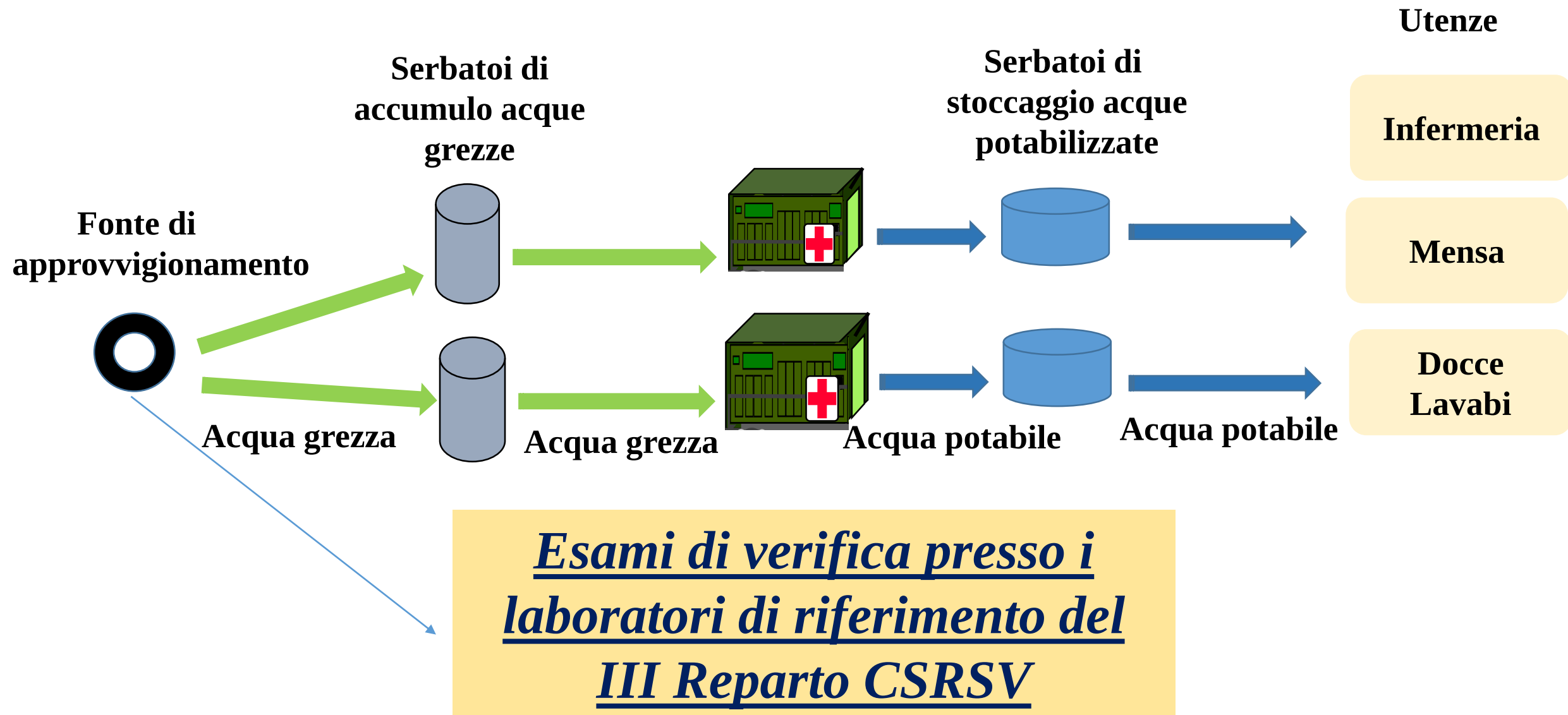
ESEMPIO DI FILIERA DI PRODUZIONE ACQUA IN CAMPO

Particolare attenzione è stata posta a tutte le "fasi" che potenzialmente possono introdurre fattori di criticità:

- 1. scelta delle fonti di approvvigionamento, campionamenti ed esecuzione degli esami di verifica in Patria;**
- 2. studi sull'efficacia dei sistemi mobili di potabilizzazione;**
- 3. analisi della rete idrica di distribuzione interna al compound con individuazione dei punti critici di controllo;**
- 4. l'allestimento di laboratori mobili campali forniti di attrezzature e metodi analitici per l'esecuzione dei controlli di routine, sia chimici che microbiologici;**
- 5. formazione continua del personale militare coinvolto.**

..... *continua* filiera di produzione





CONTROLLO DI VERIFICA NEI LABORATORI DEL III REPARTO

**monitoraggio completo dei parametri stabiliti
dal decreto, accerta che
tutti i valori fissati siano rispettati.**

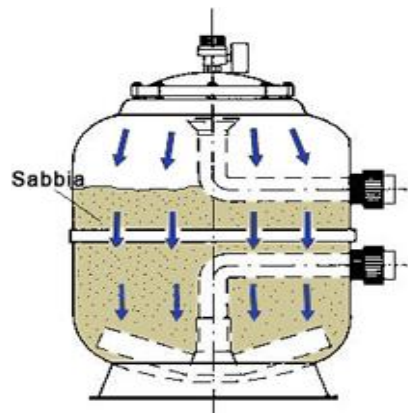
Allegato I Parte A, B, C d.lgs. 31/2001

Allegato II Tabella A d.lgs. 31/2001

Metodi ISTISAN 07/5 e ISO



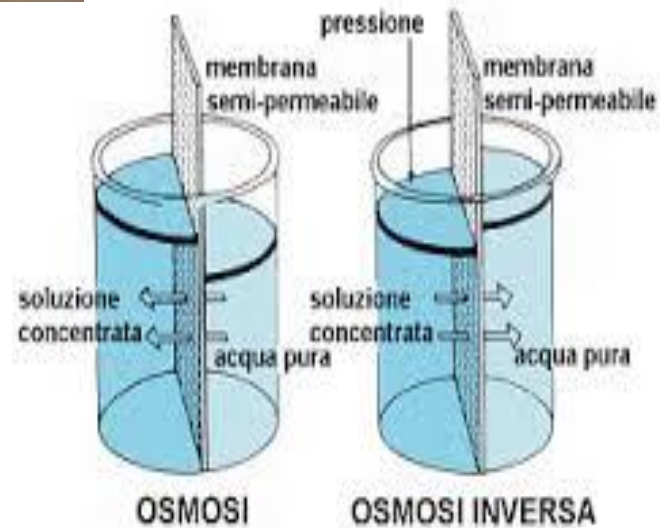
Il sistema di potabilizzazione: principi di funzionamento



**Filtrazione
meccanica**



Carboni attivi



Osmosi inversa



Raggi UV



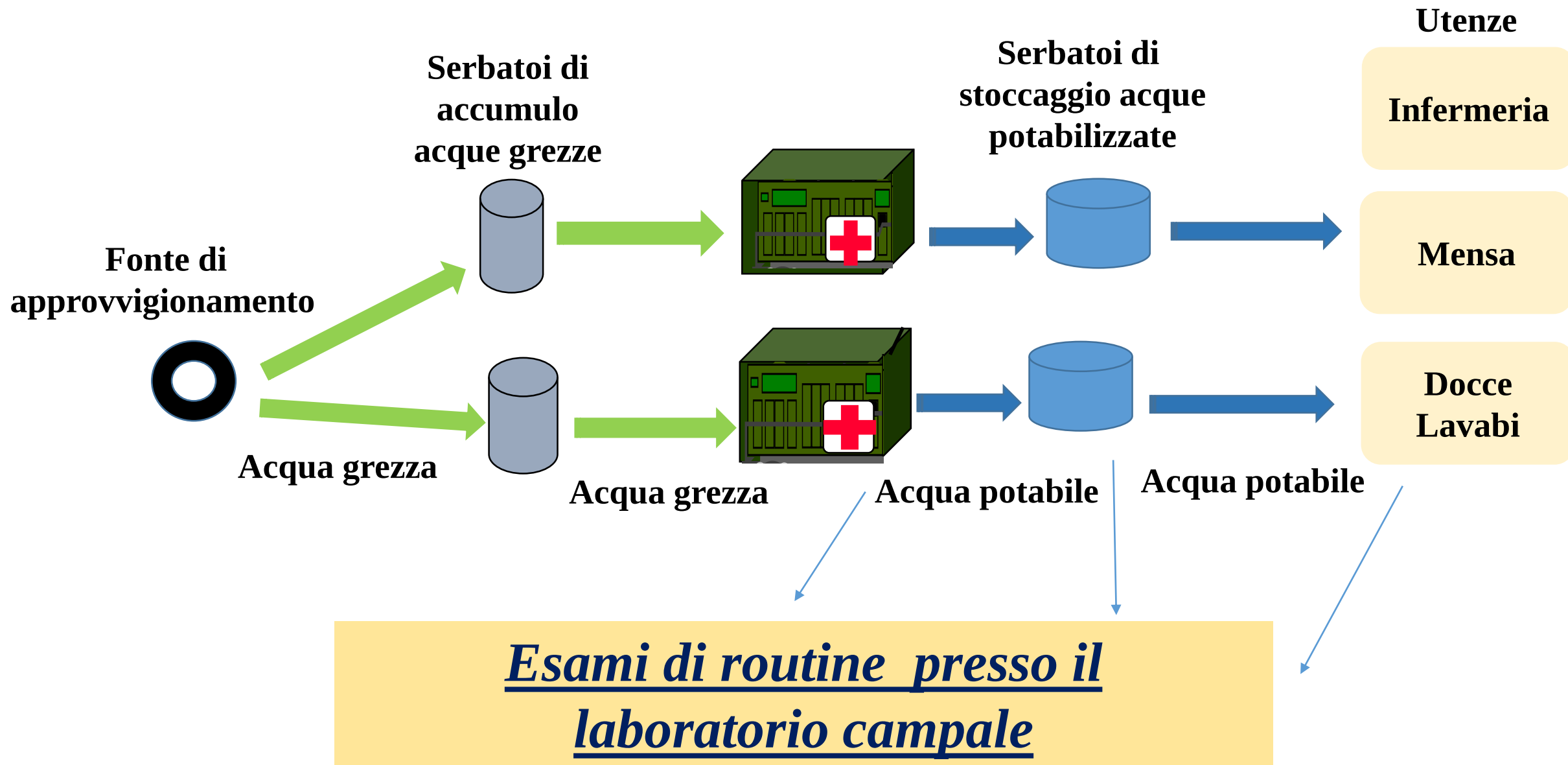
..... *continua*

nella filiera di potabilizzazione, il trattamento di disinfezione con il cloro è finalizzato ad ottenere un effetto residuo per prevenire fenomeni di ricontaminazione o proliferazione di microorganismi nel corso della distribuzione delle acque fino all'utenza;

Il cloro può essere prodotto in situ mediante procedimenti elettrolitici che sfruttano in genere la salamoia utilizzata per la rigenerazione degli addolcitori.

alcuni composti del cloro determinano la formazione di derivati (*DBP disinfection by products*), dotati di potenziali effetti nocivi tossici, genotossici e cancerogeni in funzione della loro natura e quantità, che si tende ovviamente a mantenere la più bassa possibile e comunque entro i valori limite stabiliti dalla legge.

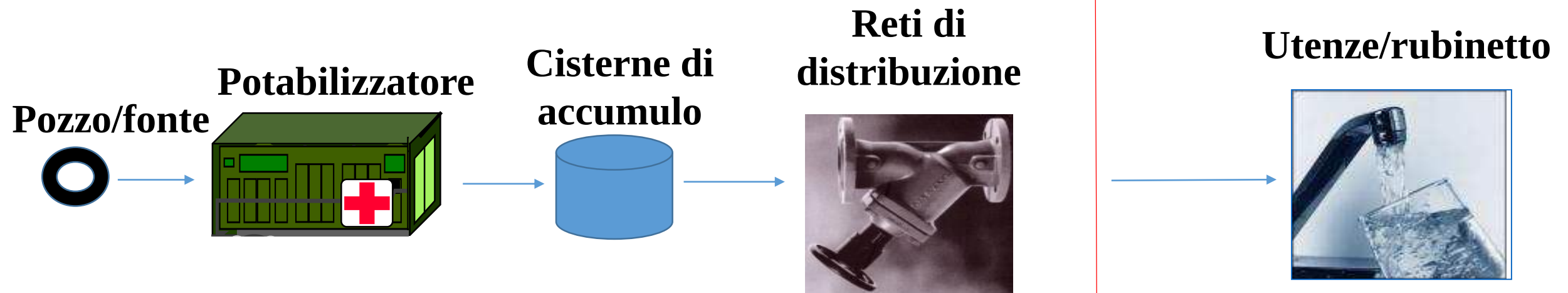
la disinfezione comporta sempre il contatto con sostanze chimiche che lasciano “tracce” e alterazioni dell'acqua;



Controllo di routine in campo

monitoraggio di base formato da parametri organolettici, fisici, chimici e microbiologici, fornisce informazioni sia sulla qualità organolettica e microbiologica dell'acqua fornita ma anche sull'efficacia degli eventuali trattamenti.

Allegato II Tabella A d.lgs. 31/2001



Genio militare

- Adduzione
- Manutenzione potabilizzatore
- Gestione della rete idrica di distribuzione interna al compound

Comandante

responsabile della qualità dell'acqua erogata

Sanità DSS

- Individuazione dei pericoli
- Valutazione dei rischi per la salute del contingente
- Monitoraggio dei punti critici lungo l'intera filiera con esami di routine nel lab. mobile
- Azioni correttive in caso di non conformità

La filiera di produzione, ormai a regime in ambito F.A. è condizionata dalla disponibilità di una sorgente di captazione, dall'impiego di potabilizzatori, nonché dall'immagazzinamento e dal trasporto dalla zona di produzione a quella d'impiego.

Metodologia consolidata



Nuovi "orizzonti"

Il 3° Reparto del CSRSV è attualmente impegnato, con la collaborazione del CEPOLISPE di Montelibretti, nel valutare l'efficacia di nuovi sistemi in grado di “*produrre*” acqua





Obiettivo

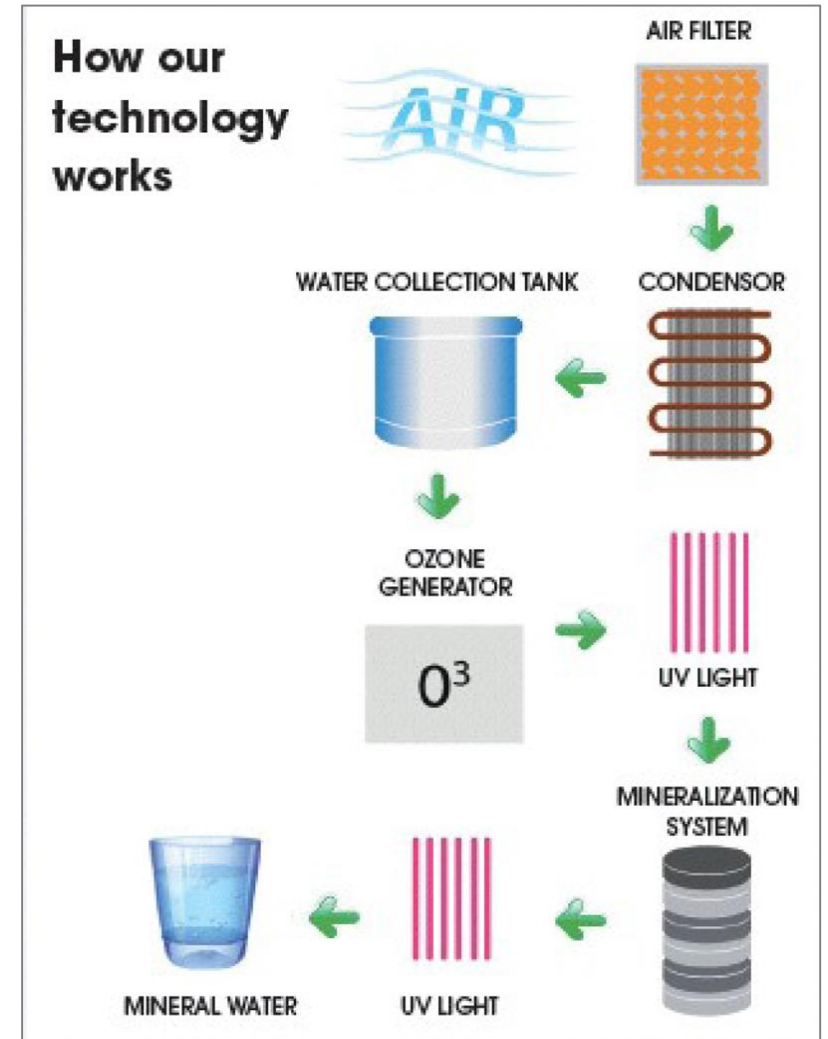
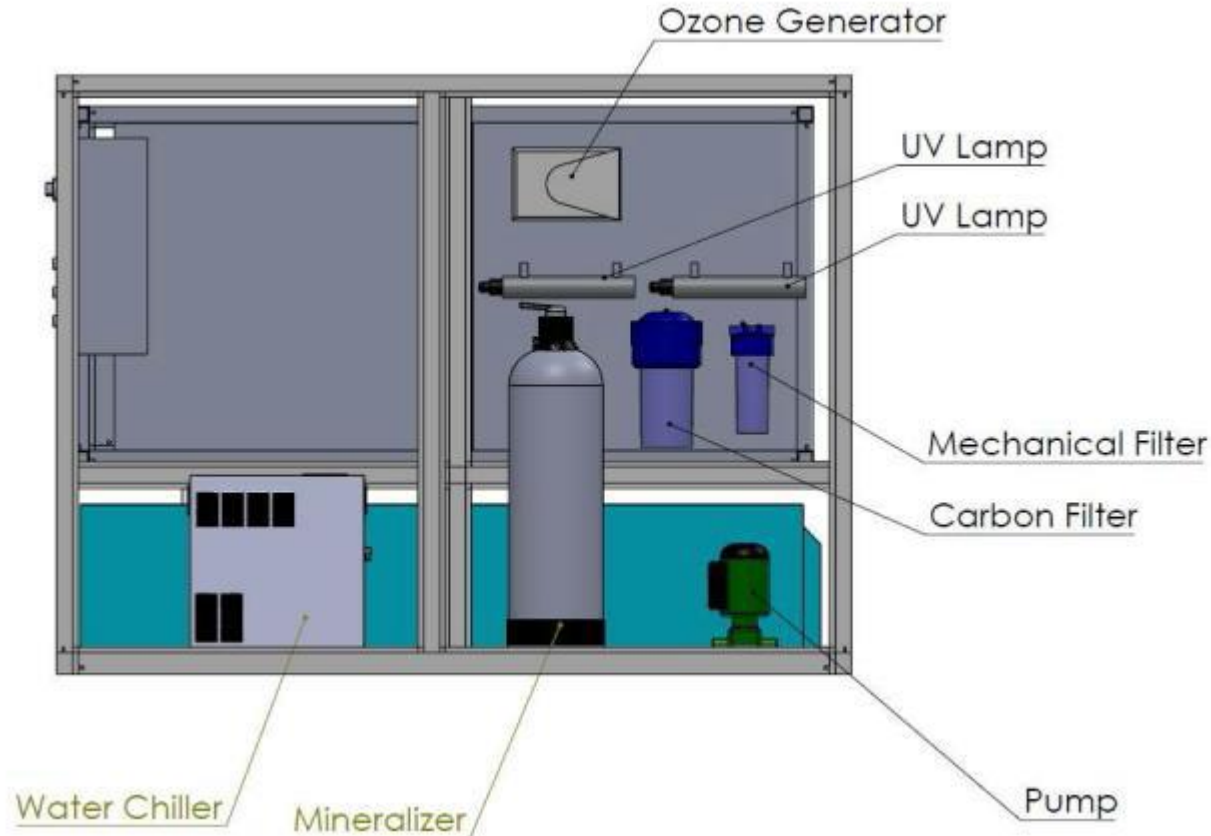
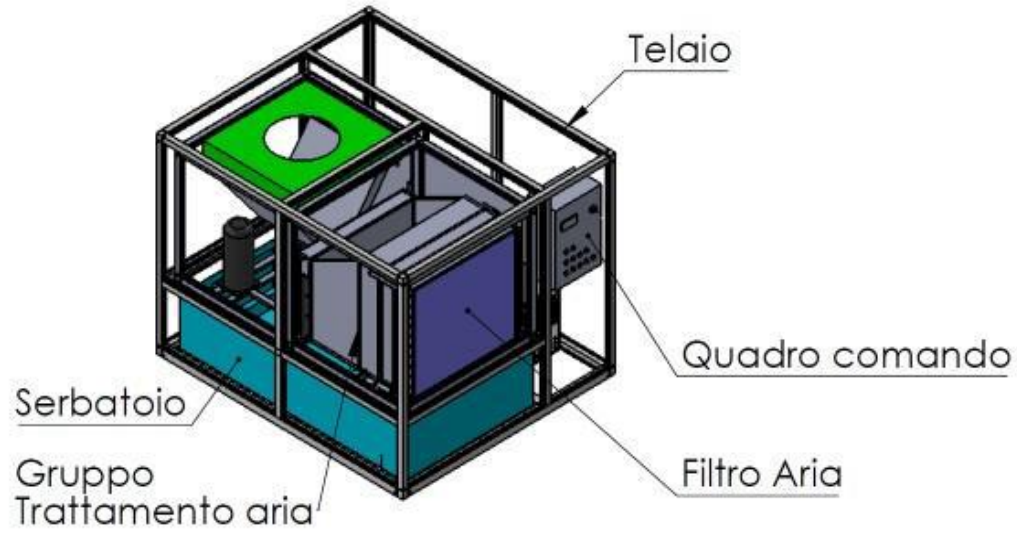
1. studiare una diversa metodologia di approvvigionamento idrico attraverso sistemi *che producono acqua potabile dalla condensazione dell'umidità presente nell'atmosfera* direttamente in situ;
2. valutare il possibile impiego in contesti operativi o in operazioni di cooperazione in aiuto alla popolazione civile.

Le ditte fornitrici garantiscono produzioni diverse in relazione a determinati range di temperatura ed umidità relativa.

L'acqua, ottenuta per condensazione, attraversa vari stadi di filtrazione e purificazione, viene mineralizzata e trattata con raggi UV ed ozono.

L'acqua può essere conservata in appositi serbatoi e/o consumata attraverso erogazione con un dispenser.

..... dai manuali d'uso



Il trattamento con *raggi ultravioletti*

elimina il 99,99% dei batteri e dei virus, senza alterare sapore e odore dell'acqua. L'azione di disinfezione è localizzata nell'area dell'irraggiamento UV e non genera proprietà disinfettanti residue.

Essenziale per garantire l'efficacia del trattamento:

- 1. adeguato controllo di variabili, quali la trasmittanza dell'acqua da trattare, l'energia della lampada (funzione anche della durata);**
- 2. l'eventuale presenza di solidi sospesi;**
- 3. la natura e quantità della carica microbica in ingresso, ecc.**



L'ozono è un forte agente ossidante

- **esplica effetto battericida, fungicida e inattivante dei virus;**
- **non altera le caratteristiche dell'acqua e genera una minore quantità di sottoprodotti dannosi;**
- **non crea di contro una concentrazione residua di disinfettante.**

**Si tratta di un principio decisamente
rivoluzionario che potrebbe modificare l'intera
filiera di produzione dell'acqua destinata al
consumo umano in particolari condizioni
operative.**

Vantaggi

L'acqua viene prodotta dove serve eliminando:

- **le problematiche legate al trasporto**
- **la necessità di individuare fonti di approvvigionamento**
- **il pericolo di avvelenamento dei pozzi o attentati durante il trasporto delle autocisterne.**

Il 3°Reparto del CSRSV con le Sezioni di Chimica e di Microbiologia sta studiando l'efficacia del sistema dal punto di vista igienico sanitario.

Si sta verificando la conformità dei parametri chimico fisici e batteriologici alla Normativa Nazionale ed agli STANAG effettuando campionamenti sull'acqua prodotta da queste apparecchiature in condizioni climatiche opportunamente scelte dai tecnici di CEPOLISPE e concordate con le ditte fornitrici.

Analisi dei parametri batteriologici

Allegato I Parte A, B, C d.lgs. 31/2001

Allegato II Tabella A d.lgs. 31/2001

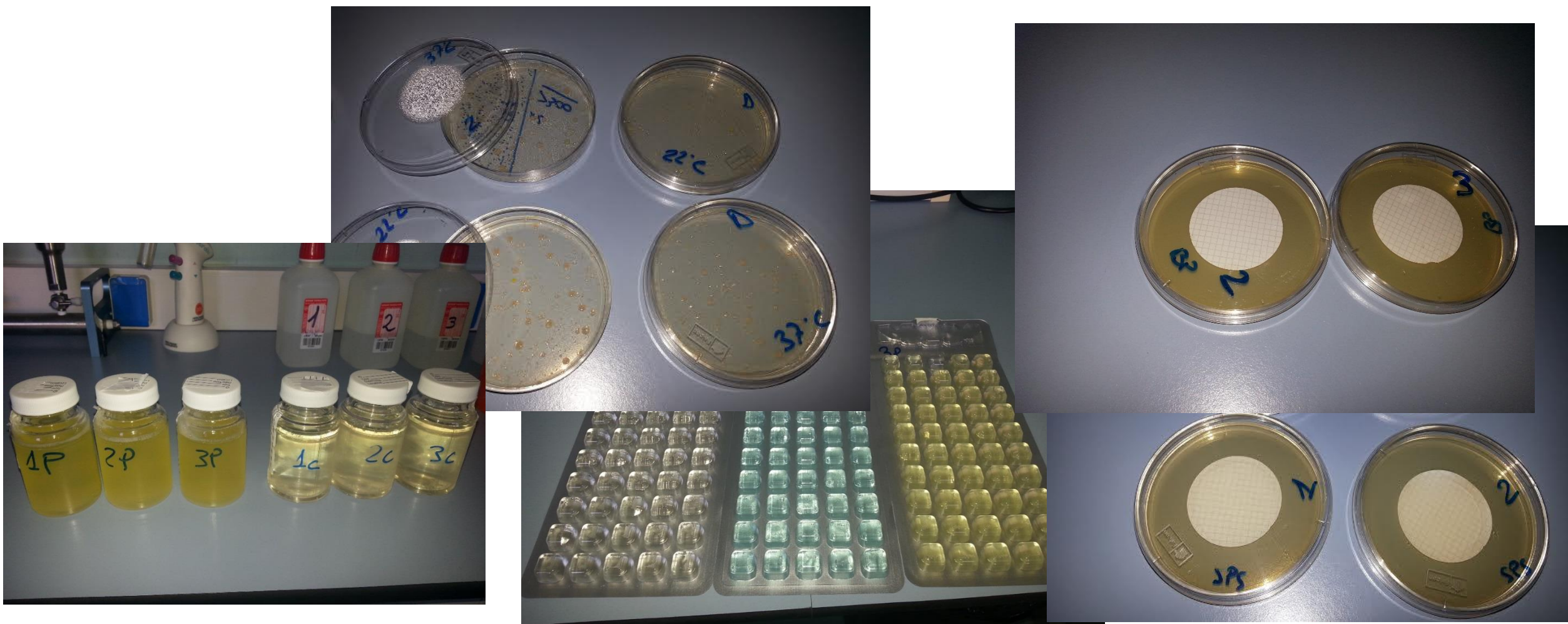
- **E. coli**
- **Enterococchi**
- **Coliformi totali**
- **Carica eterotrofica**
- **Clostridi solfito riduttori**
- **Stafilococcus aureus**
- **Pseudomonas aeruginosa**

Metodi ISTISAN 07/5 e ISO

Analisi dei parametri chimici

- **Cationi e anioni per verificare il grado di rimineralizzazione prodotto dai sistemi studiati;**
- **Sostanze organiche volatili, dato che è altamente improbabile la presenza in aria di pesticidi e/o simili;**
- **Metalli, per verificare eventuali cessioni da parte di componenti dei dispositivi di produzione e/o condensazione.**

Lo studio è in corso ed i risultati sono ancora parziali ed oggetto di ulteriori valutazioni ed elaborazioni.



Alcune considerazioni preliminari

*D.M. 7 febbraio 2012, n. 25
recante «Disposizioni tecniche
concernenti apparecchiature finalizzate
al trattamento dell'acqua
destinata al consumo umano»*

..... continua

Questi sistemi sono tenuti al rispetto della disciplina vigente, in particolare Reg. (CE) 852/2004, con l'adozione di piani di autocontrollo.

Quindi per ciascuna unità, devono essere predisposte, attuate e mantenute procedure basate sui principi del sistema HACCP

All'interno di ogni specifica unità distributiva, vanno individuati i punti critici di controllo e predisposte analisi di laboratorio volte a garantire e fornire evidenza del mantenimento dei parametri relativi alla potabilità dell'acqua e al controllo di eventuali cessioni derivanti da prodotti e materiali in contatto con l'acqua.

.... continua

Costante controllo della presenza di aggregati microbici sui materiali che compongono il sistema

IL GRUPPO DI LAVORO

- **CAPO III REPARTO** **Col. Vet. Umberto LUSENA**
- **CAPO SEZIONE MICROBIOLOGIA** **Ten. Col. Vet. Mauro ARCAMONE**
- **UFFICIALE ADDETTO SEZ. MICROBIOLOGIA** **Cap. Vet. Laura TRINCA**

- **CAPO SEZIONE CHIMICA** **Ten. Col. Farm. Giampiero CARRECA**
- **UFFICIALE ADDETTO SEZ. CHIMICA** **Ten. Farm. Alessio DE DOMENICO**

- **FUNZIONARIO SPECIALISTA SCIENTIFICO**
BIOLOGO **dr.ssa Elena FIOCCO**
- **FUNZIONARIO SPECIALISTA SCIENTIFICO**
CHIMICO **dr.ssa Ilaria DE LEVA**

Grazie per l'ascolto!

elena.fiocco@persociv.difesa.it



Warka Acqua: un progetto italiano per l'Etiopia

Gli architetti italiani Arturo Vittori e Andreas Vogler di Architecture and Vision Studio, hanno sviluppato con il supporto del Centro Culturale Italiano di Addis Abeba e la EiABC (Istituto Etiope di Architettura, Edilizia e Sviluppo City), il progetto "Acqua Warka" - una torre d'acqua fatta a mano con materiali naturali. Il progetto è stato presentato per la prima volta alla Biennale di Architettura di Venezia nel 2012, e si rivolge a popolazioni rurali dei paesi in via di sviluppo, dove l'accesso all'acqua potabile è quasi impossibile.