

Il Water Safety Plan: dall'Europa una rivoluzione per le analisi dell'acqua di rete

Maurizio Gorla – Responsabile Scientifico del progetto WSP

Davide Chiuch – Responsabile del progetto WSP



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO



Risk Assessment & Risk Management



RAPPORTI ISTISAN 14|21

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Linee guida per la valutazione
e gestione del rischio nella filiera
delle acque destinate al consumo umano
secondo il modello dei *Water Safety Plan*

A cura di
L. Lucentini, L. Achene, V. Fuscoletti, F. Nigro Di Gregorio e P. Pettine



Un cambio di....passo

IERI

Approccio
retrospettivo,
basato sulla
sorveglianza



OGGI

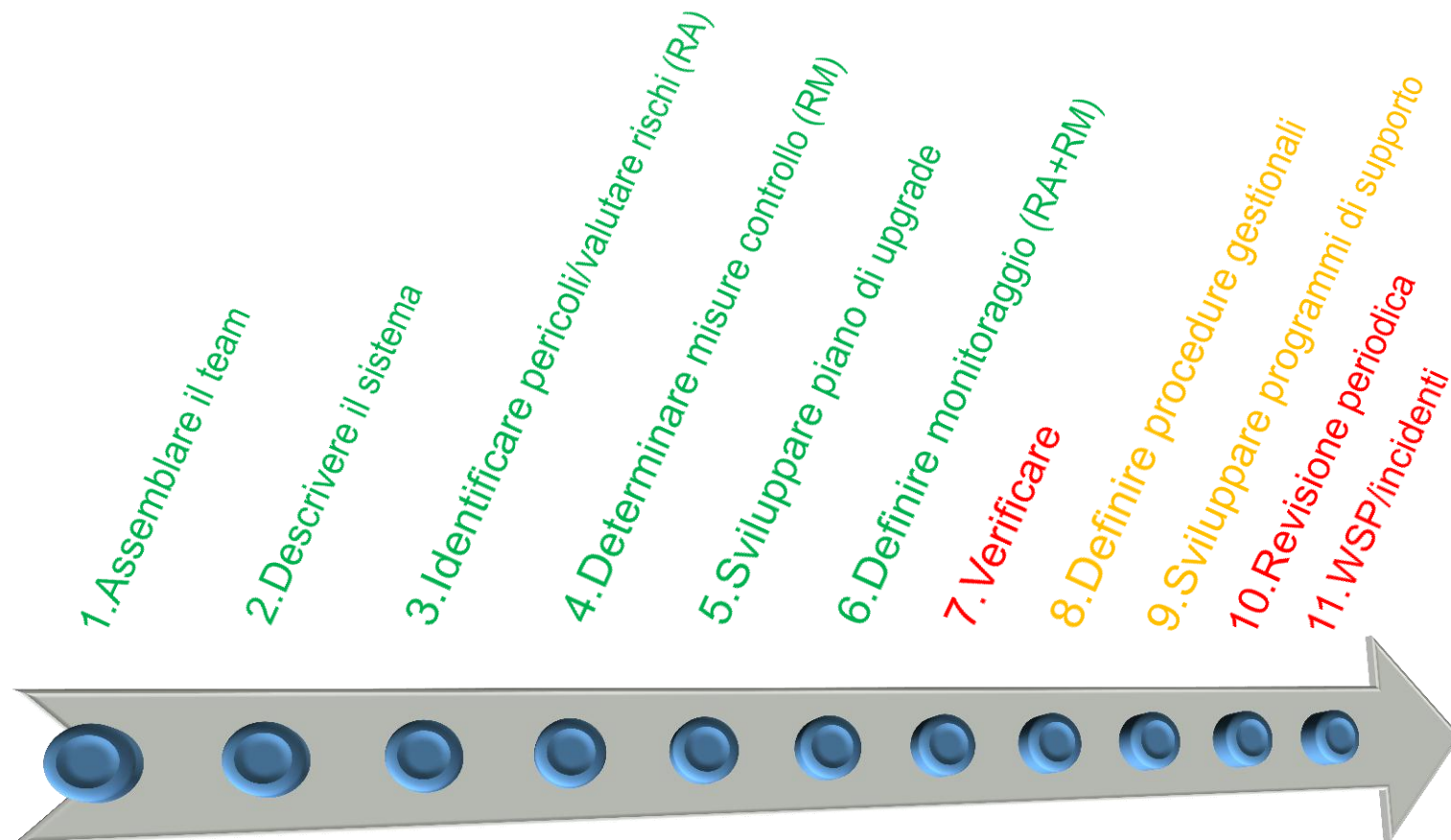
Approccio di valutazione e gestione del rischio,
basato sulla prevenzione e controllo



**Piano di Sicurezza
dell'Acqua (o WSP)**



Il Workflow





RA – Identificazione pericoli ed eventi pericolosi

A. CAPTAZIONE

#	Evento pericoloso	Pericolo associato
1	Fenomeni meteorologici eccezionali (alluvioni, gravi periodi di siccità, ecc.)	Cambiamenti repentini della qualità delle acque, aumento della richiesta, riduzione della disponibilità della risorsa idrica
2	Clima e variazioni stagionali	Variazioni stagionali della qualità delle acque, riduzione della disponibilità della risorsa idrica, fioriture algali, aumento della concentrazione di tossine, modifiche dell'odore
3	Geologia e conformazione del territorio in cui è situata la risorsa idrica	Presenza nelle acque di sostanze naturali potenzialmente dannose
4	Attività agricole nei pressi della risorsa idrica	Contaminazione microbiologica dovuta a dispersione o stoccaggio di liquami o letame, contaminazione chimica dovuta all'utilizzo di sostanze per il trattamento delle colture, contaminazioni dovute all'utilizzo di fertilizzanti
5	Allevamenti di bestiame nei pressi della risorsa idrica	Contaminazioni microbiologiche e da nitrati, antiparassitari
6	Preselezione	
7	Attrezzature	
8	Preselezione	
9	Attrezzature	
10	Acque reflue da insediamenti urbani	troppo pieno delle acque piovane con una potenziale contaminazione microbiologica
11	Presenza di impianti di trattamento a monte del punto di presa	Aumento della torbidità – contaminazione chimica e microbiologica
12	Trasporti	Trasporti su strada - perdite (pesticidi agenti chimici, sostanze radioattive) - trasporti ferroviari - perdite (pesticidi, sostanze
13	Utilizzo	
14	Mattare	
15	Attività estrattive (miniere e cave)	Contaminazione da metalli pesanti, e sostanze esplosive, incremento della torbidità, altri agenti chimici, sostanze radioattive
16	Accessi non controllati alla risorsa idrica o al punto di captazione	Contaminazione microbiologica
17	Infrastrutture inadeguate al punto di captazione	Contaminazione di natura chimica e microbiologica
18	Stoccaggio	
19	Presenza nucleare	
20	Opere di	
21	Formazione di sedimenti all'interno del sistema di pompaggio	Aumento della torbidità, contaminazione chimica e microbiologica, diminuzione della disponibilità della risorsa
22	Formazione di sedimenti all'interno del sistema di pompaggio	Aumento della torbidità, contaminazione chimica e microbiologica, diminuzione della disponibilità della risorsa
23	Presenza di specie infestanti (alghe, mitili)	Blocco dei sistemi di pompaggio, indisponibilità della risorsa idrica
24	Accumulo di fanghi nei serbatoi di acqua	Contaminazione chimica e microbiologica
25	Danneggiamento dei serbatoi di acqua	Contaminazione chimica e microbiologica
26	Atti di vandalismo/terrorismo	Contaminazione deliberata della risorsa idrica, sospensione dell'utilizzo della risorsa
27	Disastri nucleari/ambientali	Contaminazioni da sostanze radioattive, perdita della disponibilità della risorsa idrica



RA – Identificazione pericoli ed eventi pericolosi

B. TRATTAMENTO

#	Evento pericoloso	Pericolo associato
27	Infiltrazioni di acque superficiali in falda o sorgenti sprovviste di dispositivi di filtrazione per Cryptosporidium, fonti di approvvigionamento di acque superficiali sprovviste di dispositivi di filtrazione per Cryptosporidium	Contaminazione microbiologica (es. agenti biologici con forme di resistenza, virus)
28	Impianti di trattamento sottodimensionati	Immissione in rete di acqua non trattata, contaminazione chimica e microbiologica
29	Mancanza di funzionamento di uno o più stadi dei trattamenti (interruzione della corrente, assenza di comunicazione, sovraccarico di tensione)	Immissione in rete di acqua non trattata, contaminazione chimica e microbiologica
30	Cattiva gestione e/o cattiva manutenzione dell'impianto di Coagulazione/Flocculazione/ Chiarificazione, sovraccarico dell'impianto, variazioni chimico-fisiche dell'acqua	Trasporto di flocculanti, contaminazione chimica e microbiologica
31	Crescita di alghe nei chiarificatori	Intasamento dei filtri, compromissione della qualità dell'acqua
32	Chiarificatori con danni strutturali	Ingresso di agenti chimici/microbiologici nell'acqua in uscita dall'impianto di trattamento
33	Pre-trattamenti inadeguati (mancata chiarificazione)	Inadeguata rimozione del particolato
34	Processi di controllo inadeguati per la filtrazione (assenza di monitoraggio della torbidità)	Inadeguata rimozione del particolato e di contaminanti specifici
35	Elevata torbidità	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante
36	Filtri intasati	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante
37	Insufficiente capacità filtrante	Inadeguata rimozione dei contaminanti
38	Composizione inappropriata dei filtri	Inadeguata rimozione di un determinato contaminante
39	Manutenzione del filtro scarsa o assente (presenza di crepe o bolle)	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante
40	Regime inadeguato di lavaggio in controcorrente (es. la lunghezza del ciclo inadeguata, guasto della pompa, perdita del materiale filtrante)	Inadeguata rimozione del particolato
41	Riattivazione dei filtri	Inadeguata rimozione di un determinato contaminante
42	Raggiungimento della capacità di filtrazione	Inadeguata rimozione di un determinato contaminante
43	Acqua di ricambio	Inadeguata rimozione di un determinato contaminante
44	Intasamento o rottura delle membrane nel trattamento di filtrazione su membrana	Immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata
45	Mancato funzionamento/spengimento dell'impianto di disinfezione (clorazione, UV) casuale o dovuto alla manutenzione	Assenza di disinfezione, immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata
46	Assenza di sistemi di commutazione negli impianti di disinfezione (dosaggio di cloro, UV) in caso di avarie o durante la manutenzione	Disinfezione inadeguata, immissione in rete di acqua non trattata
47	Mancanza di sistemi di allarme in caso di guasto di apparecchiature di disinfezione	Assenza di disinfezione, immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata
48	Dosaggio del cloro non adeguato al flusso	Disinfezione inadeguata
49	Presenza di apparecchiature e dispositivi elettrici in grado di rilasciare PCB (grandi trasformatori, unità di rifasamento e ad olio interruttori)	Contaminazione da PCB
50	Atti di vandalismo	Contaminazione deliberata presso l'impianto di trattamento
51	Perdite dai serbatoi	Immissione in rete di acqua non trattata
52	Sovradosaggio di cloro	Immissione in rete di acqua non trattata
53	Interruzione di fornitura elettrica	Interruzione del flusso idrico, contaminazione chimica e microbiologica
54	Lotti deteriorati di materiali	Immissione in rete di acqua non trattata
55	Alluvioni/eventi climatici estremi	Immissione in rete di acqua non trattata
56	Incendi/esplosioni	Perdita di funzionalità o limitazione di impianti di trattamento
57	Utilizzo di materiali e trattamenti non autorizzati	Immissione in rete di acqua non trattata
58	Rotture delle strumentazioni	Immissione in rete di acqua non trattata
59	Interruzione della fornitura idrica	Immissione in rete di acqua non trattata
60	Accessi non controllati alla falda	Immissione in rete di acqua non trattata
61	Infrastrutture inadeguate	Contaminazione di natura chimica e microbiologica



RA – Identificazione pericoli ed eventi pericolosi

C. DISTRIBUZIONE/EROGAZIONE

#	Evento pericoloso	Pericolo associato
62	Rottura delle tubazioni di acqua	Contaminazione chimica e/o microbiologica
63	Fluttuazioni della pressione e/o del flusso idrico e/o fornitura intermittente	Infiltrazione di acqua contaminata in rete, distacchi di biofilm
64	Malfunzionamenti nei sistemi automatici di apertura/chiusura delle valvole	Inversione del flusso idrico, contaminazione chimica e/o microbiologica
65 Util	62 Rottura delle tubazioni di acqua	Contaminazione chimica e/o microbiologica
66 Con	63 Fluttuazioni della pressione e/o del flusso idrico e/o fornitura intermittente	Infiltrazione di acqua contaminata in rete, distacchi di biofilm
67 Per	65 Utilizzo di materiali non approvati	Contaminazione chimica e/o microbiologica
68 Acc	66 Connessioni non autorizzate	Contaminazione da riflusso
69 Atti		
70 Sub		
71	Presenza di tubazioni in piombo	Contaminazione da piombo
72	Tubazioni in plastica	Contaminazione dovuta allo sversamento di solventi e oli
73	Eccessiva presenza di disinfettante e sostanza organica	Formazione di sottoprodotti di disinfezione
74	Carenza di disinfettante residuo	Contaminazione microbiologica
75	Inadeguata manutenzione del sistema di tubazioni	Ingresso di contaminanti
76	Perdite/tubature intasate /malfunzionamento delle pompe e delle valvole	Ingresso di contaminanti
77	Intermittenza della fornitura idrica	Ingresso di contaminanti
78	Operazioni di lavaggio e risanamento di reti	Accumulo di depositi
79	Assenza di valvole di non ritorno	Possono provocare contaminazioni dell'acqua nella rete pubblica
80	Accessi aperti alle riserve	Contaminazione chimiche e microbiologiche

79 Assenza di valvole di non ritorno Contaminazione dell'acqua pubblica di rete



RA – Valutazione del rischio

CRITERIO UTILIZZATO: matrice di rischio

Grado di probabilità	Gravità delle conseguenze				
	Insignificante (senza impatto o con impatto insignificante)	Minore (impatto poco significativo)	Moderata (es. non conformità di tipo organolettico)	Grave (non conformità a valori di legge o di riferimento)	Molto grave (effetti gravi/catastrofici sulla salute)
Raro (es. 1 volta ogni 5 anni)	1	2	3	4	5
Improbabile (es. 1 volta all'anno)	2	4	6	8	10
Moderatamente probabile (es. 1 volta al mese)	3	6	9	12	15
Probabile (es. 1 volta a settimana)	4	8	12	16	20
Quasi certo (es. 1 volta al giorno)	5	10	15	20	25

Grado	< 6	6-9	10-15	> 15
Classificazione	basso	medio	alto	molto alto



RA – Valutazione del rischio

RISULTATI

CAPTAZIONE

#	Evento pericoloso	Rischio
3	Geologia e conformazione del territorio in cui è situata la risorsa idrica	16
17	Infrastrutture inadeguate al punto di captazione	18
21	Formazione di sedimenti all'interno del sistema di pompaggio	21

TRATTAMENTO

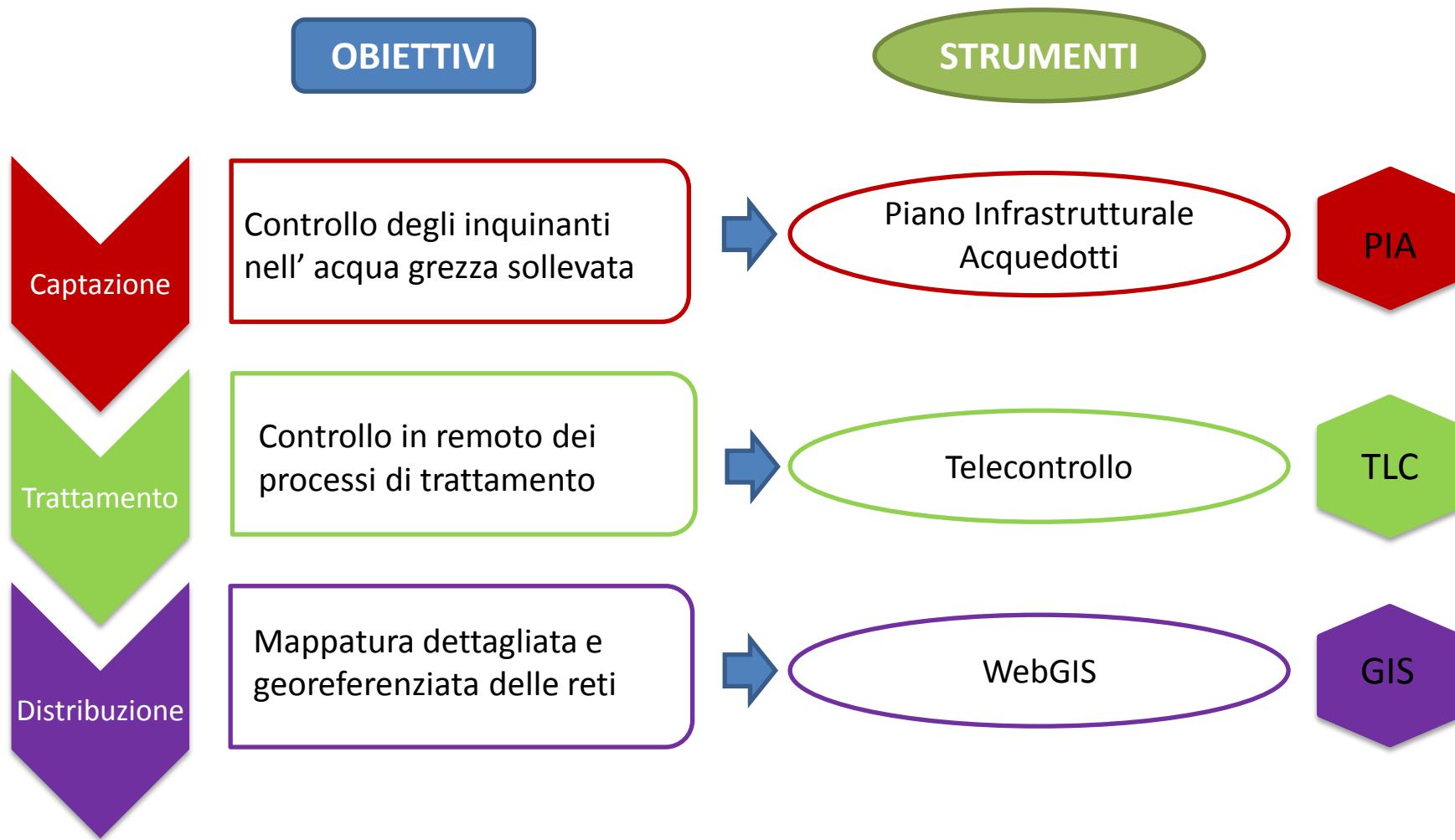
#	Evento pericoloso	Rischio
28	Impianti di trattamento sottodimensionati	20
29	Mancanza di funzionamento di un trattamento	16
37	Insufficiente capacità filtrante	21
38	Composizione inappropriata dei filtri	18
45	Spegnimento/Mancato funzionamento	23
48	Dosaggio del cloro non adeguato	16
53	Interruzione di fornitura elettrica	22

DISTRIBUZIONE

#	Evento pericoloso	Rischio
62	Rottura delle tubazioni di acqua	20
63	Fluttuazioni della pressione e/o del flusso idrico e/o fornitura intermittente	16
65	Utilizzo di materiali non approvati	16
66	Connessioni non autorizzate	20



RM – Strumenti di prevenzione e controllo





RA vs RM – Definire il monitoraggio

ATTIVITA'

RISULTATO

Analisi delle serie storiche
dei dati di monitoraggio



Aggiornamento del
Piano dei prelievi

ex D.L. 31

- Utilizzo di un modello di analisi del rischio basato sulla tecnica FMEA
- Utilizzo del 95° percentile quale grandezza descrittore statistico della distribuzione dei dati
- Gestione dei left-censored



Calcolo del fattore di rilevabilità (R), quale indicatore di possibili fenomeni di ricontaminazione

Sanitari

- Definizione della soglia di ridotta significatività e di non significatività



Individuazione delle frequenza di campionamento

Microbiol
ogici

- analisi dettagliata e approfondita delle cause delle non conformità



Introduzione di misure da adottare in seguito alle non conformità

Indicatori

- consolidamento dei dati e individuazione dei livelli di fondo ai quali riferirsi



Individuazione dei parametri rappresentativi dell'intero DB



RM – Sviluppo dei programmi di supporto

1.	Conoscenza del territorio	Acquisizione dei PGT in formato digitale
2.	Risk assessment Pesticidi (Glifosate)	Valutazione delle sorgenti di glifosate in area milanese e rischio per la falda
3.	Risk assessment PFAS	Esame degli studi già effettuati da IRSA
4.	Risk assessment Radioattività	Screening iniziale sulla base del nuovo D.Lgs. 28/2016
5.	Risk assessment Solventi clorurati e cromo esavalente	Esame dello Studio “plumes” Solventi clorurati e Cromo esavalente nell'Area vasta comuni nordest provincia di Milano su suolo e acque di prima falda
6.	Campagna di misure dei livelli di falda	Convenzione per programmazione delle misure e scambio dei dati con ARPA Lombardia
7.	Modelli predittivi	Sviluppo di modelli di flusso/trasporto di alcune sostanze
8.	Sistemi di early-warning	Installazione di sonde ottiche multiparametriche

9.	Sistemi di early-warning	Installazione di analizzatori in continuo
10.	Analisi chimiche - metalli	TPCMS - Analisi semi-quantitativa da estendere a tutti gli elementi (metalli) della tabella periodica, sulle acque di 2° falda
11.	Analisi chimiche - composti organici	Analisi cromatografica (HPLC) e spettrometria di massa (MS) su una serie di parametri da individuare
12.	Controllo al rubinetto	Estensione del piano dei prelievi per il controllo dell'acqua distribuita nelle mense delle scuole
13.	Attività di informazione/ sensibilizzazione	Video animato per l'uso sostenibile/consapevole della risorsa e Case dell'acqua
14.	Risk management	Sistema di procedure per l'adozione e l'aggiornamento periodica dei WSP
15.	Validazione/ Certificazione dei WSP	
16.	Distrettualizzazione/ Segmentazione	Individuazione dei distretti energeticamente efficienti/zone di approvvigionamento omogeneo

Grazie per l'attenzione

Maurizio.gorla@capholding.gruppocap.it

Davide.chiuch@amiacque.gruppocap.it

Cap Holding Spa
Via Del Mulino, 2
Assago
Tel. 02.825021
www.gruppocap.it



SERVIZIO IDRICO INTEGRATO