NiDI
Nickel
Development
Institute

H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O

Carol A. Powell
B. Sc., C. Eng., M.I.M.
Consultant Metallurgist

GLI ACCIAI INOSSIDABILI NEL TRATTAMENTO E NELLA DISTRIBUZIONE DELLE ACQUE POTABILI

Relazione presentata al convegno:
"Gli acciai inossidabili e l'acqua potabile"
Impiantistica, corrosione, applicazioni

Organizzato dal Centro Inox e dal NiDI

Ferrara, 28 maggio 1998

GLI ACCIAI INOSSIDABILI PER IL TRATTAMENTO E LA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA POTABILE

C. A. Powell
Consulente Nickel Development Institute

Traduzione e presentazione
L. Fassina, Consulente NiDI

SOMMARIO

Gli acciai inossidabili sono materiali in grado di fornire prestazioni eccellenti per un'ampia gamma di applicazioni riguardanti il trattamento e la fornitura di acqua potabile. Questa memoria passa in rassegna i problemi di corrosione risolti con gli acciai inossidabili e spiega come ottenere da essi le migliori prestazioni attraverso: appropriate progettazioni, corrette lavorazioni, idonei controlli nell'installazione e nell'esercizio degli impianti.

INTRODUZIONE

I due tipi di acciai inox comunemente impiegati nel trattamento e nella distribuzione dell'acqua potabile e universalmente noti sono il 304 ed il 316. La loro resistenza alla corrosione è tanto elevata da consentirne l'impiego con una grande varietà di acque e di reagenti. Notoriamente gli acciai inox debbono la loro resistenza alla corrosione ad una pellicola superficiale di ossidi (in prevalenza di cromo), estremamente sottile ed aderente, che si viene a formare a contatto con l'aria. L'acqua potabile a sua volta contiene ossigeno in quantità sufficiente per mantenere la pellicola protettiva o ricostituirla laddove venisse danneggiata.
Gli acciai inox sono tanto duttili da poter essere facilmente lavorati, tanto robusti da consentire l'assottigliamento degli spessori necessari, ben sopportano alte velocità di flusso e turbolenze localizzate dell'acqua potabile senza contaminarla; da ultimo, alla fine del ciclo di vita, essi possono essere totalmente riciclati.

Negli ultimi 20 anni gli acciai inox hanno trovato applicazioni crescenti in molti paesi, sia per gli impianti che per la rete di distribuzione dell'acqua potabile. Con la fiducia nelle loro prestazioni è cresciuta anche la cosiddetta buona pratica sul come migliorare la progettazione, la lavorazione e l'installazione dei manufatti inox.

APPLICAZIONI

a. Trattamenti dell'acqua potabile

I trattamenti dell'acqua mirano ad assicurare la fornitura continua di acqua potabile, limpida, esente da colori, da odori e da sapori sgradevoli.

I trattamenti variano da impianto ad impianto poiché essi dipendono dalla composizione dell'acqua; quelli generalmente praticati comportano le seguenti operazioni:

grigliatura	per rimuovere i solidi galleggianti (legno, plastica, rifiuti);
deposito	per la sedimentazione di materiali in sospensione;
aerazione	per rimuovere odori e gas disciolti, ossidare e far precipitare i sali;
flocculazione	per miscelare i coagulanti addizionati;
coagulazione	mediante flocculanti, per fare precipitare le particelle solide sospese, intrappolare i batteri ed adsorbire i coloranti disciolti;
chiarificazione	a mezzo ispessimento dei fanghi o flottazione con aria;
filtrazione	riferita alla filtrazione sia lenta sia veloce della sabbia ed alla filtrazione con carbone attivo;
disinfezione	mediante l'aggiunta di ossidanti prima della distribuzione.

L'acciaio inox viene applicato in molti settori, quali:

- filtri, rivestimenti e componenti di pozzi;
- rivestimenti di serbatoi e cisterne;
- saracinesche, sfioratori e stramazzi;
- vagli e raschiatoi;
- tubazioni;
- manicotti;
- pompe e valvole;
- scalette, piattaforme, passerelle, parapetti e corrimani;
- passi d'uomo e coperchi di serbatoi;
- impianti di disinfezione a mezzo ozono o irraggiamento con UV;
- torri di ventilazione.

L'esperienza ha mostrato l'eccellente comportamento dell'inox, quando il progetto e l'esecuzione corrispondono a condizioni di buona pratica.

b. Distribuzione

La distribuzione è intesa come il sistema che trasferisce l'acqua potabile dall'impianto di trattamento all'utenza. Benché la distribuzione di solito usi relativamente poco inox, sono qui proposte alcune brillanti soluzioni a problemi specifici che, grazie all'inox, risultano particolarmente efficaci.

Il Tokyo Water Works Bureau, ovvero l'ente che gestisce l'acquedotto di Tokyo, con i suoi 10 anni di prove è stato il pioniere nell'utilizzo del tubo inox tipo 316, diametro 25 mm nelle diramazioni interrate che vanno dal collettore stradale al contatore; il proposito era di ridurre la probabilità di perdite di acqua potabile in un paese più esposto a causa dell'elevata attività sismisca (Rif. 1 e 2). Le diramazioni interrate inox sono state elettricamente isolate dal tubo di ghisa malleabile e dal contatore del pozzetto.
I lavori iniziarono nel 1980 impiegando solo inox tipo 316. Gli accertamenti dopo 11 anni rilevarono: nessun caso di corrosione e una stupefacente riduzione nelle perdite d'acqua.

Tokyo ha avviato l'impiego di tubo inox, diametro tra 100 e 200 mm, nei "ponti stradali" con luci variabili tra 10 e 30 m, per sostituire le tratte di tubi vecchi, di onerosa manutenzione, che originariamente seguivano il letto dei fiumi (Rif. 1). Le nuove tratte, di acciaio inox, sono state elettricamente isolate su ambo le estremità per prevenire la corrosione galvanica. L'attraversamento del fiume è stato realizzato a mezzo di ponti leggeri a struttura reticolare, indipendenti dal percorso stradale.

La città di New York, sulla base di 15 anni di osservazioni alla ricerca di materiali idonei a sostituire quelli tradizionali nel proprio acquedotto, avviò un consistente impiego dell'inox tipo 304L per i 16 montanti e le valvole da 1.200 mm di diametro del tunnel 3, entrato in servizio nel 1993 (Rif. 1 e 2). Lo stadio 1 è un tunnel nella roccia, lungo 22 km e del diametro di 7,3 m. I montanti dal tunnel alla superficie variano tra 61 e 230 m. Per lo stadio 2, tuttora in costruzione, sono selettivamente impiegate tubazioni inox (che nel bacino di pompaggio sono di diametro 200 mm o inferiore) per le tratte di difficile sostituzione e che, in quanto tali, devono assicurare lunga durata. L'unico caso di corrosione segnalato si produsse laddove venne lasciata stagnare l'acqua per molti mesi.

La città di Cincinnati, dopo una propria serie di ricerche, optò per l'impiego di inox tipo 304 per le 5 t di staffe ed ancoraggi (Rif. 1) destinati a fissare il rivestimento di plastica di una cisterna interrata da 364 milioni di litri.

A Torino il problema dell'acqua potabile si pose in maniera completamente diversa: come restaurare il vecchio acquedotto, costruito con condotte di fibrocemento del diametro di 600 mm. La soluzione venne trovata mediante l'intubamento, ossia l'inserimento di tubi inox dentro le vecchie condotte utilizzate come cunicoli di pregio (Rif. 3). In questo modo la vecchia rete è stata, a seconda dei casi, riparata, mantenuta, al limite interamente sostituita, senza bisogno di nuove camerette di ispezione. L'ulteriore vantaggio dell'intubamento è che le eventuali perdite d'acqua, anche modeste, percorrono agevolmente l'intercapedine e si evidenziano tempestivamente nelle camerette di estremità. Questa tecnologia senza scavi raccomandata dall'IATT, Italian Association for Trenchless Technology, di Genova si è affermata nelle grandi città perché non interferisce con il già difficoltoso traffico alla superficie dei centri storici.
L'intubamento a Torino è stato realizzato con tubi inox del diametro di 550 mm, spessi 2,5 mm, lunghi 1.500 mm, di circa 50 kg ciascuno, giuntati mediante saldature TIG testa a testa. L'impiego di tubi lunghi 1,5 m fu il risultato del compromesso tra la manegevolezza richiesta al tubo nell'angusta cameretta di ispezione ed un ragionevole numero di saldature circonferenziali per l'assemblaggio. La preparazione del giunto richiedeva 10 minuti, cui andavano aggiunti altri 20 minuti per la saldatura circonferenziale, effettuata con protezione di gas inerte sia all'interno che all'esterno del tubo. La riduzione di diametro della condotta da 600 a 550 mm non ha compromesso la portata di acqua potabile perché la minor sezione è stata compensata dalla maggior pressione di mandata, ben sopportata dai robusti tubi inox.
All'interno delle camerette di ispezione, lunghe 2,6 m e larghe 2 m, standardizzate, prefabbricate ed equipaggiate con 1 o 2 passi d'uomo, si svolsero tutte le operazioni: inserimento del tubo inox, aggiustaggio, saldatura circonferenziale ed intubamento nella vecchia condotta spingendo il tubo inox con un pistone idraulico. La tratta più lunga così assemblata raggiunse i 750 m di lunghezza.

c. Acquedotti ed impianti

L'acqua potabile che viene impiegata per numerose applicazioni domestiche ed industriali è soggetta a severe normative di controllo. Nell'Unione Europea vige la Direttiva 80/778/CEE, anche se in revisione, che prescrive la "Qualità delle acque destinate al consumo umano".
La rilevante e progressiva affermazione dell'inox negli impianti di potabilizzazione e di distribuzione dell'acqua potabile in Europa è dovuta alla sua capacità di risolvere problemi specifici, quali l'aggressività dell'acqua nei confronti delle tubazioni, oppure laddove siano richieste tubazioni particolarmente robuste e di lunga durata. Gli acciai inox sono così resistenti da risultare indifferenti alla composizione delle acque comprese nella Direttiva Europea, contrariamente a quanto avviene per molti altri metalli impiegati allo stesso scopo. In quanto robusti, gli acciai inox sono resistenti ai danni accidentali e al tempo stesso tanto duttili e versatili da consentire le consuete lavorazioni. Le applicazioni più significative riguardano, oltre alle installazioni domestiche, gli edifici per collettività come ospedali, biblioteche, prigioni, alberghi, gli edifici commerciali e quelli istituzionali.

Per quanto concerne i collegamenti, i giunti inox possono essere del tipo: meccanico serrati a pressione da un utensile esterno, a compressione assiale, a manicotto da incollare con adesivi o da saldare con brasatura, oppure giunti a scatto.

I giunti a pressione serrati da un utensile esterno e quelli a compressione assiale sono fabbricati sia con acciaio inox sia con leghe di rame e da anni vengono applicati con successo. L'accoppiamento metallico inox/leghe di rame è galvanicamente compatibile a contatto dell'acqua potabile; le leghe di rame scelte sono l'ottone resistente alla dezincificazione oppure il bronzo duro.

I giunti a pressione vengono montati mediante dispositivi elettromeccanici ed il serraggio, completato nel giro di secondi, assicura la sigillatura grazie ad un anello di tenuta di materiale polimerico. Questa tecnica, affermata in Germania nell'ultimo decennio, è in espansione in Europa e trova successo per i giunti fino a 100 mm di diametro nominale.

I giunti a scatto sono stati introdotti negli ultimi 2 anni. Anche essi sono collegabili nel giro di secondi e la tenuta è assicurata da un "O ring", anello di elastomero a sezione circolare. Il serraggio è affidato ad un colletto di plastica a sezione cilindrica, inserito alle estremità del tubo.

Negli anni '70 le tubazioni inox si guadagnarono una reputazione negativa perché i giunti venivano ottenuti per brasatura, impiegando flussi disossidanti a base di acido cloridrico che causavano gravi vaiolature. La soluzione venne trovata sostituendo nei flussi l'acido cloridrico con l'acido fosforico. Quella esperienza negativa servì quanto meno a far bandire i flussi con Cl^- da queste applicazioni.

Ci sono stati occasionali casi di corrosione a lama di coltello sull'inox in corrispondenza di giunti brasati, evitabili se il fabbricante della raccorderia avesse ottimizzato il suo sistema di brasatura. Comunque in Germania l'ente preposto al gas ed all'acqua, o Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches, previene questi rischi richiedendo per le installazioni i giunti a pressione serrati dall'esterno e sopra citati.

In Giappone è stato recentemente completato uno studio durato 10 anni (Rif. 4), riguardante le esperienze sulle tubazioni di grandi edifici di Tokyo. L'Associazione Giapponese degli Acciai Inossidabili, o Japan Stainless Steel Association, scelse per una serie di prove quattro edifici per collettività: un albergo, un supermercato e due palazzi ad uffici. L'indagine riguarda l'esame di tratte di tubi inox tipo 304, contenenti acqua con 20 mg/l (ppm) di cloruri, le cui condizioni variavano per il pH tra 7,1 e 8,8, i livelli finali di cloro tra 0,1 e 0,9 mg/l (ppm) e le temperature tra 28 e 50° C. Furono inoltre esaminati vari tipi di giunto: saldature all'arco elettrico, brasature, giunti meccanici serrati dall'esterno, giunti a compressione assiale di bronzo duro e giunti a flange. Gli eccellenti risultati confermarono la grande affidabilità dell'inox negli acquedotti, anche su tempi lunghi.

TIPI DI ACCIAI INOSSIDABILI

I tipi di acciaio inossidabile più frequentemente impiegati per gli impianti idraulici civili sono riportati nella tabella 1 e contengono: da 16,5 a 20% Cr, da 8 a 13,5% Ni e fino a 2,5% Mo. Per semplicità questa memoria farà sempre riferimento alla nomenclatura AISI, riportata nella colonna di destra, che cita i tipi di inox *più vicini* a quelli della normativa europea.

Tabella 1

Composizione chimica degli acciai inossidabili per impianti idraulici

EN 10088-2	% in peso					Corrispondenza approssimata AISI
	C	Cr	Ni	Mo	Ti	
1.4301	max 0,07	17,0-19,5	8,0-10,5	---	---	**304**
1.4306	max 0,03	18,0-20,0	10,0-12,0	---	---	**304 L**
1.4401	max 0,07	16,5-18,5	10,0-13,0	2,0-2,5	--	**316**
1.4404	max 0,03	16,5-18,5	10,0-13,0	2,0-2,5	---	**316L**
1.4571	max 0,08	16,5-18,5	10,5-13,5	2,0 -2,5	≥ 5xC ≤ 0,7	**316Ti**

(Nel 1995 la normativa nazionale dei vari paesi dell'Unione Europea è stata sostituita dalla normativa europea EN 10088, che prescrive: la designazione numerica, il nome, gli intervalli di composizione e le caratteristiche meccaniche di ogni tipo di acciaio inossidabile).

I tipi 304 e 316, a struttura austenitica, presentano ad un tempo resistenza alla corrosione, robustezza, facilità di lavorazione e costi ridotti. I tipi con 0,07% C massimo sono i più robusti, ma sono anche quelli esposti al rischio di precipitazione di carburi nelle zone termicamente alterate prossime ai cordoni di saldatura. Per prevenire totalmente il rischio di sensibilizzazione da precipitazione di carburi, prodotte da saldature o lavorazioni similari, bisogna far ricorso ai tipi con 0,03% C massimo o Low Carbon, come il 304L e 316L, oppure al 316Ti stabilizzato con titanio. Per le acque più aggressive o per gli impianti che prevedono interstizi sono da raccomandare i tipi 316, 316L e 316Ti contenenti fino a 2,5% Mo.

RESISTENZA ALLA CORROSIONE DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

I componenti che determinano l'aggressività dell'acqua nei confronti dei metalli di solito sono l'ossigeno, i cloruri e il pH che risulta dalla CO_2 disciolta, dai carbonati e dai bicarbonati. Un parametro da ben considerare è la velocità dell'acqua. Gli acciai inox, contrariamente ad altri metalli, a contatto delle acque potabili ben resistono sia alla corrosione sia alla erosione anche con velocità dell'acqua molto elevate. In particolare il 304 e il 316 sono così resistenti all'acqua da non richiedere il sovraspessore di corrosione, richiesto invece dalla ghisa malleabile e dall'acciaio ordinario.

Tuttavia ci sono particolari situazioni o condizioni che possono influenzare la resistenza a corrosione degli acciai inossidabili ed è quanto si propongono di esaminare i paragrafi che seguono, spiegando anche come ottenere le migliori condizioni operative.

a. Velocità dell'acqua

Gli acciai inossidabili operano in condizioni ottimali se la velocità dell'acqua dolce supera 0,5 m/s quando è limpida e 1 m/s quando l'acqua è torbida. Materiali come la ghisa malleabile, l'acciaio ordinario e le leghe di rame, diventano vulnerabili quando l'acqua scorre ad alta velocità; al contrario l'alta velocità aumenta la resistenza a corrosione dell'inox. Inoltre esso ben resiste anche alla corrosione da erosione per velocità fino a 30 m/s e questa prestazione viene largamente sfruttata in presenza di orifizi, pompe, valvole, gomiti e raccordi.

b. Effetti dei cloruri

La corrosione generalizzata degli acciai inossidabili è trascurabile, mentre in certe condizioni e in presenza di cloruri l'inox può subire attacchi localizzati sotto forma di corrosione vaiolante od interstiziale.

La dinamica dei due tipi di attacco è diversa; tuttavia entrambi si basano sulla reazione dell'ossigeno accompagnata dalla dissoluzione di metallo, sulla migrazione di ioni cloruri e sull'abbassamento localizzato del pH. Il molibdeno presente nel 316 e nei tipi omologhi rafforza la resistenza dell'inox ad entrambi i tipi di attacco corrosivo.

Quando l'inox risulta gravemente vaiolato, il campo delle possibili cause da verificare si amplia perché bisogna accertare anche la possibile presenza di inclusioni o difetti superficiali nell'acciaio, un livello eccessivo di ossidanti nell'acqua, o infine un ambiente tanto aggressivo da richiedere tipi di acciaio inox più resistenti di quello utilizzato.

L'inox 1.4305, equivalente all'AISI tipo 303, contiene aggiunte di zolfo che, sotto forma di solfuri di manganese dispersi nella matrice metallica, migliora la lavorabilità alla macchina utensile. Questi tipi di inox a contatto dell'acqua sono più soggetti a vaiolatura e quindi non sono raccomandabili negli impianti idraulici.

L'esperienza degli impianti di potabilizzazione e di trattamento delle acque suggerisce che quando l'acciaio inox si corrode, è più probabile che l'attacco sia interstiziale anziché vaiolante. Molti anni di osservazioni, integrate da accertamenti di laboratorio (Rif. 5 e 6), indicano che la corrosione interstiziale è rara con il tipo 304 se il livello di cloruri nell'acqua è inferiore a 200 ppm; che la stessa corrosione è rara anche nel 316 se il livello di cloruri resta al di sotto di 1.000 ppm; infine che con livelli di cloruri superiori ai 1.000 ppm e con pH inferiore a 6,5, occorrono acciai inossidabili più ricchi di elementi in lega. Occasionalmente e in particolari condizioni la corrosione interstiziale si può produrre anche con acque a basso contenuto di cloruri, perciò con l'acciaio inossidabile è buona norma evitare comunque la presenza di interstizi.

Aree preferenziali per il prodursi della corrosione interstiziale si verificano spesso a causa di lavorazioni inadeguate, come ad esempio saldature "incollate" (non completamente fuse) o di superfici contaminate. Vulnerabili sono gli ossidi colorati, e non rimossi, prodotti nelle zone termicamente interessate dalla saldatura, specie se vengono a trovarsi al di sotto di depositi di ferro o manganese od in presenza di batteri anaerobici. Le zone al di sotto di guarnizioni specie se deformate, di sedimenti o di depositi possono creare interstizi in cui si accumulano cloruri. Quanto più circoscritto e profondo è l'interstizio, tanto più esso diventa pericoloso.

La buona pratica richiede allora molta attenzione nel prevenire le condizioni per il crearsi di interstizi sia nel montaggio che nella manutenzione. Evitare quindi le guarnizioni che assorbono acqua e i dislivelli metallo-metallo; quanto meno ubicarli laddove l'ispezione è più agevole.
Per la circolazione di acque dolci torbide sono da raccomandare velocità non inferiori a 1 m/s per prevenire sedimentazioni localizzate. Quando il progetto e le condizioni operative non consentono di escludere la formazione di depositi, prevedere periodici spurghi con iniezioni di acqua sotto pressione. Queste precauzioni vanno seguite sempre anche con acque a basso *contenuto di cloruri per le quali la corrosione sotto sedimento diventa improbabile, per mettersi* al riparo da altri attacchi come la "corrosione da microrganismi", della quale si parlerà più avanti.

Un'altra potenziale causa di corrosione interstiziale viene dal trattamento con ossidanti delle acque ricche di manganese e ferro, nelle quali essi vengono fatti precipitare sotto forma di ossidi neri (V. "d. Ossidanti" a pag. 8). Il loro deposito è di per sé favorevole all'inox, sia 304 che 316, ma può instaurare le condizioni per la corrosione sotto schermo (o interstiziale) in prossimità delle saldature circonferenziali, dove più facilmente si trovano ossidi colorati non rimossi. Se la formazione di questi depositi è probabile, è necessario rimuovere i film di ossidi colorati per leggeri che siano.
Per prevenire la formazione di ossidi durante la saldatura occorre escludere la presenza dell'ossigeno; bisogna allora operare con adduzioni di gas inerte, anche all'interno dei tubi, tanto ben collegate da impedire ogni infiltrazione di aria. Certo che seguire questa avvertenza può diventare difficile durante l'assemblaggio in cantiere, soprattutto con le saldature manuali in posizioni disagevoli. Si può allora adottare il seguente altro approccio: situare l'iniezione di ossidanti nell'acqua il più vicino possibile ai filtri a sabbia, così si riduce la lunghezza delle tubazioni interessate dal precipitato di ossidi di ferro e di manganese.

c. Comportamento galvanico

Quando due materiali metallici diversi sono a contatto tra loro in un ambiente umido, per la presenza di acqua o elettroliti, vengono a costituire una coppia galvanica nella quale il metallo meno nobile funge da anodo e si corrode, il metallo più nobile funge da catodo e viene protetto. L'intensità della corrosione viene determinata dalla conducibilità dell'elettrolita e dal rapporto tra le aree dei due metalli a contatto con esso. Se il metallo più nobile ha una superficie di contatto più estesa dell'altro, la corrosione di quest'ultimo risulterà accelerata.

Serie galvanica a contatto dell'acqua dolce:

COMPORTAMENTO ANODICO (MENO NOBILE)
- Magnesio
- Zinco
- Alluminio
- Acciaio ordinario e ghisa
- Leghe di rame
- Acciai inox ferritici, serie AISI 400
- **Acciai inox austenitici, serie AISI 300**
- Grafite

COMPORTAMENTO CATODICO (PIÙ NOBILE)

È molto facile che negli impianti idraulici realizzati con acciaio inossidabile, questo venga a contatto con acciaio ordinario, ghisa, alluminio o zinco (acciaio zincato). In queste situazioni l'accoppiamento galvanico favorisce sempre e solo l'inox, mentre sfavorisce gli altri metalli. L'avvertenza essenziale sta nel prevenire la costituzione della coppia galvanica e la conseguente dissoluzione del metallo meno nobile. Questo obbiettivo può essere raggiunto impiegando giunti meccanici scollegabili, come flange o raccordi, che vengano elettricamente separati da guarnizioni isolanti.

La prevenzione della corrosione galvanica comincia già nella fase di progetto, con avvertenze quali: prevedere l'area del metallo nobile la più ridotta possibile; pitturare il metallo meno nobile; isolare elettricamente il giunto; ricorrere, come soluzione estrema, alla protezione catodica.

Gli acciai inossidabili sono un po' più nobili del rame, ma in pratica la differenza di potenziale risulta irrilevante negli impianti idraulici perché giunti e raccordi a base di rame su tubazioni inox hanno mostrato un ottimo comportamento. I corpi cilindrici per acqua calda, fabbricati con acciaio inossidabile o con rame, sono entrambi compatibili negli impianti idraulici inox.

d. Ossidanti addizionati all'acqua

Gli ossidanti vengono addizionati all'acqua dolce di solito per far precipitare il ferro od il manganese, o ancora per disinfettare l'acqua. Gli agenti ossidanti impiegati variano da paese a paese, ma quelli ricorrenti sono: biossido di cloro, ozono, permanganato di potassio e cloro. (V. "b. Effetti dei cloruri" a pag. 7)

A parità di livello di cloruri, gli ossidanti tendenzialmente abbassano la resistenza a corrosione dell'acciaio inox; tuttavia, considerata la loro diluizione negli impianti di trattamento e distribuzione dell'acqua potabile, gli ossidanti non arrivano ad influenzare in maniera significativa il comportamento dell'inox. Se però contemporaneamente ci sono spazi dove il cloro può cumularsi e concentrarsi, come nelle gallerie o nei volumi sovrastanti il pelo libero dell'acqua, allora gli attacchi vaiolanti diventano più facili. In tal caso bisogna prevedere la ventilazione delle gallerie e l'impiego di acciai inossidabili adeguatamente legati per quelle parti dell'impianto che si vengono a trovare al di sopra del pelo libero dell'acqua.

Infine debita attenzione va posta al controllo di processo. Ad esempio quando vengono addizionati gli ossidanti, è buona norma iniettarli laddove è massimo il loro rimescolamento, di solito al centro piuttosto che alla periferia del tubo.

Per i generatori di ozono viene normalmente impiegato l'acciaio inox tipo 316.

e. Corrosione sotto tensione

La corrosione sotto tensione degli acciai inox è un rischio noto e sotto controllo grazie all'esperienza acquisita dall'industria di processo in genere e da quella chimica in specie. Le condizioni per il prodursi della corrosione sotto tensione dei tipi 304 e 316 possono essere così riassunte: temperatura sopra i 50° C; possibilità di concentrazione superficiale dei cloruri; inox soggetto a sollecitazioni di trazione e non di compressione. Il parametro temperatura è fortemente discriminante negli impianti idraulici, perché la maggior parte di essi opera a temperatura ambiente. L'attenzione va allora circoscritta agli impianti di riscaldamento e ai corpi cilindrici per l'accumulo di acqua calda.

Finora non è stata riscontrata corrosione sotto tensione in tubi inox per acqua calda quando contenuto di cloruri nell'acqua è inferiore a 250 ppm.
I casi di corrosione sotto tensione sono generalmente associati a fenomeni corrosivi sulla parete esterna del tubo, dovuti a contaminazione e concentrazione di cloruri sulla superficie calda. La prima avvertenza riguarda l'impiego di coibenti esenti da cloruri. Se l'isolante termico da installare è esposto al rischio di contaminazioni da cloruri, ad esempio negli impianti prossimi al mare, bisogna tenerlo protetto ed in confezioni sigillate. Un'altra precauzione prima della coibentazione comporta la protezione della faccia esterna del tubo con fogli di alluminio o con vernici termicamente resistenti.

Per i casi in cui il rischio di corrosione sotto tensione resta alto, sono disponibili tipi di acciai inossidabili ad alto tenore di nichel o quelli duplex a struttura bifasica, da scegliere secondo i suggerimenti di specialisti.
(Sono stati verificati casi di corrosione sotto tensione, a temperature inferiori a 50° C, in elementi strutturali adiacenti a piscine. Si tratta di casi che qui non hanno rilievo e per i quali sono reperibili maggiori informazioni nella pubblicazione del Rif. 7).

f. Corrosione da attività microbiologica

I batteri non sono per se stessi in grado di attaccare l'acciaio inossidabile; tuttavia essi, se presenti in biodepositi o tubercoli, possono essere di tipo aerobico od anaerobico e produrre acidi riducenti. Questa situazione può verificarsi anche accidentalmente nell'acqua, al di sotto dei depositi di corrosione o in corrispondenza di vaiolature, specie quando il contenuto superficiale di cromo nell'inox è stato abbassato dalla formazione di ossidi colorati a causa di riscaldamenti localizzati.

L'acqua potabile viene trattata con additivi che controllano i batteri patogeni. Questi trattamenti riducono e tengono sotto controllo anche i batteri che favoriscono la corrosione da attività microbiologica. Ne deriva che in generale i funghicidi impiegati nell'acqua potabile avvantaggiano l'inox.

Tuttavia il rischio della cosiddetta corrosione microbiologica incombe in certe sezioni dell'impianto (Rif. 8), come ad esempio nelle colonne idrostatiche dell'acqua se esse non vengono drenate con sufficiente frequenza (3-5 giorni) o nelle tratte orizzontali di tubi dove l'acqua viene lasciata ristagnare a lungo. Da notare che nei casi di corrosione da attività microbiologica è stato accertato che essa era quasi sempre associata a saldature circonferenziali o a zone termicamente alterate in corrispondenza di acqua stagnante, oppure acqua quasi ferma e non trattata. La rimozione di ossidi superficiali e l'assenza di interstizi riducono fortemente la possibilità che si produca corrosione per attività microbiologica.

g. Effetti del terreno

Studi estesi fatti in Giappone e negli Stati Uniti (Rif. 9 e 10) indicano che la corrosione dall'esterno su tubi inox interrati è molto rara se la resistività del terreno è molto alta. Viceversa è probabile una certa vaiolatura nei suoli bagnati a bassa resistività.
La protezione catodica nei suoli a bassa resistività è tanto efficace nel proteggere gli acciai inossidabili quanto lo è per gli acciai ordinari.

h. Corrosione atmosferica

Gli acciai inossidabili contenenti almeno 11% Cr ed esposti all'atmosfera non presentano significative perdite di peso nemmeno per esposizioni prolungate fino a 25 anni. Tuttavia gli acciai inox al solo cromo esposti all'ambiente atmosferico, tendono a formare un sottile e aderente strato superficiale di ruggine che li rende esteticamente inadatti alle applicazioni in vista. Nei tipi austenitici 304 e 316 è il nichel che contribuisce a mantenere inalterata la loro brillantezza per anni e anni, specie se una periodica pulizia provvede a rimuovere l'eventuale sporcizia superficiale. In ambienti inquinati e in prossimità del mare è sempre da preferire l'inox tipo 316.

i. Cessioni metalliche

La Direttiva 80/77/CEE fissa il limite massimo di 50 μg/l (ppb) di nichel e cromo nell'acqua potabile. Il livello del nichel sarà tra breve abbassato a 20 μg/l (ppb). È quindi necessario che negli impianti di acqua potabile le quantità di cromo e nichel dovute a corrosione generalizzata, a corrosione localizzata ed a cessioni dirette dell'acciaio inox, siano al di sotto dei suddetti limiti.
Ci sono pochi studi sulle cessioni dell'inox all'acqua dolce, in compenso varie esperienze tratte dal nuovo impianto idraulico nell'ala di un ospedale scozzese (Rif. 11). In questa ala, metà dell'impianto idraulico per l'acqua fredda venne realizzato con tubo di 304 e l'altra metà con tubo di 316. L'impianto di acqua calda fu pure realizzato con entrambi i tipi di inox, ma mescolati ossia senza creare sezioni distinte. Per i raccordi, a compressione assiale, fu scelto ottone resistente alla dezincificazione e i collegamenti al tubo inox vennero effettuati con raccordi fabbricati con lo stesso tipo di ottone o con bronzo duro. L'acqua nell'area investigata aveva il pH intorno ad 8 e un tenore di cloruri di circa 20 mg/l (ppm). La temperatura dell'acqua calda variava tra i 55 e i 65° C.
I campioni dell'acqua furono sistematicamente prelevati dai rubinetti, a intervalli di tempo progressivamente crescenti. I prelievi cessarono dopo 1.250 giorni, quando le cessioni erano sicuramente stabilizzate. I risultati sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2

Cessioni metalliche da impianti idraulici inox (Rif. 11)

Giorno	Massima cessione nel campione in μg/l (ppb)							
	Acqua fredda					Acqua calda		
	304		316			Impianto misto 304 e 316		
	Ni	Cr	Ni	Cr	Mo	Ni	Cr	Mo
0	1,7	0,2	0,6	< 0,1	< 2	3,8	0,2	< 2
1	1,1	0,2	1,9	0,4	< 2	4,5	< 0,1	< 2
2	1,3	0,2	1,9	< 0,1	< 2	4,3	0,3	< 2
3	1,4	< 0,1	1,3	< 0,1	< 2	5,5	0,4	< 2
4	1,7	0,3	1,6	0,4	< 2	5,7	0,9	< 2
11	1,5	< 0,1	6,1	0,2	< 2	9,3	0,9	< 2
18	< 0,5	< 0,1	1,1	0,5	< 2	11,1	0,3	< 2
25	1,0	0,3	0,7	< 0,1	< 2	15,4	< 0,1	< 2
32	1,1	< 0,1	2,1	< 0,1	< 2	14,0	< 0,1	< 2
180	1,0	< 2,0	< 0,5	< 2,0	< 2	2,8	< 2,0	< 2
1250	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 2	1,2	< 0,5	< 2

Nel corso dei 3,5 anni di controllo, l'impianto ha mostrato che le cessioni di nichel furono più elevate nell'acqua calda e nei primi giorni; il picco delle cessioni, pari a 15,4 μg/l (ppb), venne rilevato dopo 25 giorni. Comunque esso è ben al di sotto della soglia di 50 μg/l oggi ammessa e di quella futura pari a 20 μg/l (ppb). Tenuto conto che le cessioni di cromo e molibdeno risultarono costantemente molto basse, se ne dedusse che il picco di nichel non era dovuto a corrosioni, ma piuttosto alla fase transitoria dell'inox prima della sua stabilizzazione superficiale, con la formazione del film autoprotettivo di ossido. Dopo la transizione, la cessione di ioni metallici si consolida a livelli molto bassi.

IMPORTANZA DELLA BUONA PRATICA NELL'INSTALLAZIONE E NELLA MESSA A PUNTO

Molti dei potenziali problemi di corrosione qui menzionati possono essere evitati dalla buona pratica, sia durante l'installazione che nelle successive messe a punto dell'impianto.

Anzitutto la decontaminazione della superficie inox dalle particelle ferrose. A cantiere aperto sono molte le occasioni di intrappolare particelle ferrose nell'inox; le cause più frequenti sono: le lavorazioni con rulli di acciaio basso legati, lo strofinio su piani di ferro, la confezione con reggia o filo di ferro, l'uso improprio della spazzola di ferro. L'accertamento è molto semplice; basta bagnare con acqua la superficie da controllare e ispezionarla il giorno dopo. I microscopici anodi di ferro incastrati sulla estesa superficie catodica di inox saranno arrugginiti. Bisognerà allora rimuoverli o per via meccanica con la molatura, o per via chimica con il decapaggio.

L'inox è un acciaio con ottima saldabilità. È però importante che le saldature siano ben penetrate e che il cordone interno sia liscio per non favorire l'instaurarsi di deposti che a loro volta possono diventare zone di accumulo di cloruri. Scaglie e ossidi colorati sono da evitare e da rimuovere perché favoriscono la corrosione sotto schermo e la corrosione da attività microbiologica. Gli ossidi da considerare sono anche quelli iridescenti per colorazione da interferenza, tanto sottili da risultare trasparenti e con colori che vanno dal giallo paglierino al bruno, dal violetto al nero. Il riscaldamento ossida in maniera selettiva i metalli che compongono l'inox impegnando soprattutto il cromo, con conseguente decromizzazione superficiale localizzata che compromette la capacità di passivazione o di autodifesa dell'inox. Anche gli ossidi da rinvenimento vanno rimossi mediante: decapaggio, molatura con spazzole rotanti le cui fibre siano impregnate di carburi di silicio, o pulitura per via elettrochimica. Un razionale approccio è la prefabbricazione dell'impianto, in modo da poter decapare a piè d'opera le saldature circonferenziali delle varie sezioni, prima dell'assemblaggio finale.

Nulla osta all'impiego di flange e guarnizioni con l'avvertenza che queste ultime, se destinate a separare metalli dissimili, siano non porose, elettricamente isolanti e che non rilascino cloruri.

Durante il montaggio è necessario tenere l'acciaio inossidabile pulito affinché esso possa sviluppare al meglio le sue proprietà.

Le regole d'oro per l'assemblaggio e il montaggio dei componenti inox sono:

- preservare l'inox pulito e protetto da danni accidentali durante l'immagazzinamento;
- accertarsi, prima della saldatura, che i giunti siano puliti ed esenti da ossidi; se necessario spazzolare o molare;
- effettuare le saldature con personale qualificato e seguendo procedure omologate;
- effettuare saldature ben penetrate, esenti da incisioni marginali;
- impiegare gas protettivi, con totale esclusione dell'aria, sia sul fronte che sul retro della saldatura per prevenire la formazione di ossidi;
- decapare o molare i cordoni di saldatura.

La buona pratica operativa prevede adeguate pendenze per il drenaggio delle tratte orizzontali; bisogna comunque escludere contro pendenze.
Il progetto e la realizzazione dell'impianto devono prevedere il suo totale svuotamento dopo le prove di tenuta, escludendo la possibilità di ritenzioni d'acqua che nel tempo diverrebbe acqua stagnante. Per impianti che devono restare vuoti è raccomandato il soffiaggio delle tratte orizzontali con aria compressa; per quelli che devono restare pieni è raccomandata la circolazione dell'acqua una volta al giorno.

CONCLUSIONI

Gli acciai inossidabili possono fornire prestazioni eccellenti negli impianti idraulici. Se la progettazione, l'assemblaggio, l'installazione e la manutenzione sono bene impostati e correttamente eseguiti, viene evitata la maggior parte dei problemi di corrosione.

Le avvertenze da seguire possono essere così riassunte:

- impiegare i tipi 304L e 316L, in luogo del 304 e del 316, per i manufatti che prevedono saldature;
- progettare possibilmente in modo da escludere gli interstizi;
- il tipo 304 può essere valido per livelli di cloruri fino a 200 ppm;
- il tipo 316 può essere valido per livelli di cloruri fino a 1.000 ppm, oppure per livelli al di sotto di 200 ppm di cloruri e in presenza di interstizi, o infine quando sia richiesta elevata affidabilità all'impianto;
- prevedere la piena penetrazione delle saldature e la lisciatura dei cordoni;
- prevenire la formazione di ossidi colorati durante la saldatura, ricorrendo a gas inerte sul fronte sia sul retro della saldatura; se necessario procedere alla rimozione di eventuali ossidi con decapaggio, molatura o politura elettrolitica;
- drenare completamente l'impianto dopo le prove di tenuta;
- negli impianti di trattamento e nelle reti di distribuzione prevedere velocità dell'acqua dolce superiori a 1 m/s per le acque torbide ed a 0,5 m/s per le acque chiare che non danno luogo a sedimenti;
- prevedere pendenze sufficienti per il completo drenaggio delle tratte orizzontali, tenendo conto della deformazione elastica tra i punti di appoggio;
- impiegare coibentazioni che non comportino cessioni di cloruri.

BIBLIOGRAFIA

1. 'Survey of Stainless Steel Performance in Low Chloride Waters'. Tuthill and Avery. Public Works Magazine, USA November 1994.

2. 'Stainless Steel Piping'. Tuthill AWWA Journal, July 1994.

3. 'New Stainless Steel Tubes Into Old Concrete Pipes of Turin's Water System'. Italo Fiandrotti. Stainless Steels and Potable Water Centro Inox/NiDI Seminar. 1997, Milan.

4. A Report on the Field Corrosion Tests on Stainless Steel Piping for Building Service. S. Lamb. Paper No. 445 NACE '97.

5. 'The Resistance of Type 304 and 316 Stainless Steel to Crevice Corrosion in Natural Waters'. Kain Tuthill and Hoxie, Vol. 5 No. 4 Journal for Energy Systems. ASM, March 1984.

6. 'Resistance of Stainless Steel to Corrosion in Naturally Occurring Waters'. NiDI Publication 1262.

7. 'Stainless Steels in Swimming Pool Buildings'. NiDI Publication 12010, 1995.

8. 'Microbiologically Influenced Corrosion of Stainless Steel by Water Used for Cooling and Hydrostatic Testing'. Kobrin, Lamb, Tuthill, Selby. International Water Conference. Pittsburgh USA, Nov. 1997

9. A report on the performance of Stainless Steel Pipe for Water Supply in Underground Soil Environments. Vol. 1 and 2. NiDI Publication 12005, 1998.

10. Corrosion Behaviour of Some Stainless Steels in Underground Soil Environments. Gerhold and Sanderson. Paper 128. Corrosion 81, 1981.

11. 'Stainless Steel for Potable Water Service'. C. A. Powell and W. Strassburg. Stainless Steel 1996. VDEh Düsseldorf, 397-398

ACCIAIO INOSSIDABILE ®

NiDI
Nickel
Development
Institute

H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O

Rag. Ruggero Tononi
Presidente del Gruppo dei Costruttori di valvolame idraulico
in ghisa e in acciaio fuso e forgiato ASA/UNI

LA PROPOSTA DI CAPITOLATO ANIMA/AVR PER LE VALVOLE NELLE RETI IDRICHE, RUOLO DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

Relazione presentata al convegno:
"Gli acciai inossidabili e l'acqua potabile"
Impiantistica, corrosione, applicazioni

Organizzato dal Centro Inox e dal NiDI

Ferrara, 28 maggio 1998

A V R

ASSOCIAZIONE DEI COSTRUTTORI ITALIANI DI VALVOLAME E RUBINETTERIA

"LA PROPOSTA DI CAPITOLATO ANIMA/AVR PER LE VALVOLE NELLE RETI IDRICHE; RUOLO DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI"

RUGGERO TONONI
Presidente del
GRUPPO DEI COSTRUTTORI DI VALVOLAME IDRAULICO
IN GHISA ED IN ACCIAIO FUSO E FORGIATO ASA/UNI

Convegno:

"Gli acciai inossidabili e l'acqua potabile"

Ferrara, 28 Maggio 1998

ACCADUEO

MOSTRA INTERNAZIONALE DELLE
TECNOLOGIE PER IL TRATTAMENTO E LA
DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA POTABILE E IL
TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

LA PROPOSTA DI CAPITOLATO ANIMA/AVR PER LE VALVOLE NELLE RETI IDRICHE; RUOLO DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

Sono responsabile del Gruppo Costruttori Valvole in Ghisa ed Acciaio, uno dei quattro gruppi in cui è divisa l'Associazione dei Costruttori di Valvole e Rubinetteria, AVR, affiliata alla Federazione ANIMA.
Ho allegato alla relazione uno schema che sintetizza la struttura della Associazione ed è a Vostra disposizione il repertorio AVR che riporta nel dettaglio tutti gli associati illustrandone la specifica attività.

Il nostro gruppo è particolarmente attivo nel settore dell'acqua, dove le valvole in ghisa trovano la loro naturale collocazione.
Da anni stiamo perseguendo una politica di sensibilizzazione verso la "valvola" coinvolgendo tutte le parti che hanno una funzione decisionale nel processo di realizzazione di schemi idrici.
Proprio in questa sede, nel 1994, organizzammo il primo convegno al cui tavolo presero posto relatori in rappresentanza dell'Ente Pubblico, imprese e progettisti.

Sono particolarmente onorato di partecipare a questo convegno organizzato dal Centro Inox e NiDI e portare il messaggio di solidarietà da parte dei costruttori di valvole.

Le nostre Associazioni stanno percorrendo lo stesso difficoltoso cammino con comuni obiettivi ed interlocutori.

Più che sufficiente per motivarci ad iniziare un dialogo alla ricerca di preziose e necessarie sinergie operative.

Me ne sono reso conto quando partecipai, casualmente, al Vostro precedente incontro nell'aprile 97 sul tema che oggi viene riproposto: gli acciai inossidabili e l'acqua potabile.

Illustrai, in quella occasione, la nostra proposta di capitolato di appalto chiedendo ed ottenendo la collaborazione del Centro Inox per una più precisa e qualificata stesura dei riferimenti normativi dell' acciaio inossidabile utilizzato nella costruzione di molti componenti delle valvole.

Si è inoltre ritenuto interessante e costruttivo uno scambio di esperienze delle nostre Associazioni intervenendo ai lavori dei rispettivi convegni organizzati in occasione di questa fiera che sta diventando punto di riferimento per il mondo dell'acqua.

Desidero quindi focalizzare alcuni aspetti che dall'osservatorio del valvoliere sembrano cruciali e sui quali si può e si deve intervenire.

Lo scenario del mondo dell'acqua è caratterizzato da una profonda e vasta fase di trasformazione.

Una nuova cultura sta diffondendosi a livello internazionale.

Nuove esigenze civili, industriali, agricole ostacolate da naturali carenze, sprechi ed inquinamenti hanno elevato l'acqua al ruolo di bene economico da produrre, conservare e distribuire con la massima oculatezza.

E' un processo che presenta aspetti positivi e motivanti perché apre nuovi orizzonti per attività industriali di produzione e gestione con benefici effetti sui livelli occupazionali.

I rischi però sono altrettanto preoccupanti.

L'Italia non parte in "pole position" e potrebbe non essere né interprete né protagonista della competizione, ma diventare una colonia o rimanere terra di conquista.

Il quadro attuale è desolante: nonostante opinioni contrastanti, malcelate volontà di salvaguardare centri di potere, diritti acquisiti o nicchie redditizie un dato di fatto è inconfutabile: le strutture sono insufficienti, obsolete, inefficienti; il servizio è inefficace ed antieconomico, i dissesti ecologici assumono aspetti catastrofici. I fondi pubblici a cui si è sempre attinto con incoscienza e faciloneria sono in esaurimento.

Sono gli effetti devastanti di una politica dissennata che ha prodotto un complesso quadro normativo con troppe leggi non coordinate e quindi non applicate, una abnorme frammentazione delle gestioni assolutamente antieconomica, un livello di tariffe fra i più bassi d'Europa a falsa protezione del consumatore, un parco di mega infrastrutture nate già obsolete per i lunghissimi tempi di realizzo e la assoluta mancanza di manutenzione, un perverso meccanismo di appalti che premia più l'opportunismo e la furbizia che l'onestà e le capacità professionali.

Una attività economica che non si autofinanzia, dove si sperperano pure le risorse economiche che la tengono alimentata e non si salvaguarda nemmeno la stessa materia prima e prodotto finale, l'acqua, non può sopravvivere.

Scandalizzarsi di fronte al degrado raggiunto o promuovere campagne promozionali della qualità nella fase ultimale del processo, quella che ci vede direttamente coinvolti, tentare cioè di influenzare o arginare gli effetti di un sistema sperando in *utopistici riconoscimenti economici è improduttivo, assorbe preziose energie e lascia* un frustrante senso di impotenza.

Non illudiamoci che nuove leggi italiane come la 36/94 (legge Galli) , la nuova "Merloni -ter" (quando verrà approvata) o direttive comunitarie, indispensabili per stabilire principi e regole operative uguali per tutti, risolvano da sole ogni problema.

Il mercato sarà libero e globale ed al vertice ci sarà l'utente beneficiario del servizio, che, smessi i panni di semplice consumatore subalterno e passivo, effettuerà le proprie scelte ed emetterà le proprie decisioni in base al grado di "satisfaction" raggiunto.

Il mercato premierà i risultati, l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati.

La migliore garanzia di successo sarà quella di operare in regime di qualità.

Parola nuova, per il nostro mercato, di cui si fa, per ora, un uso più di forma e di effetto che di sostanza. Ne è testimonianza la corsa ad appariscenti certificazioni aziendali acquisite più per opportunistiche ragioni di mercato o concorrenza che non per convinzione, per atteggiamento mentale, per autodisciplina con impegno permanente di raggiungere la piena soddisfazione del cliente.

Qualità significa anche assunzione di responsabilità e verifica dei comportamenti dei singoli.

Questi concetti hanno stimolato la nostra iniziativa che oggi sottoponiamo all'attenzione di tutti gli operatori del mercato senza alcuna presunzione, consci dei nostri limiti, ma anche decisi ad interpretare il nostro ruolo in modo propositivo ed efficace.

"ELEMENTI TECNICI PER LA REDAZIONE DI UN CAPITOLATO-TIPO RELATIVO ALLA PRODUZIONE ED ALLA FORNITURA DI VALVOLE IN GHISA E RELATIVI ACCESSORI PER RETI IDRICHE"

Come è possibile perseguire criteri di qualità degli impianti e di conseguenza dei servizi, quali risultati di economicità ed efficienza possono essere ottenuti, quale utilità hanno certificazioni aziendali e di prodotto se poi apparecchiature e materiali vengono impiegati senza alcun controllo sulle loro effettive caratteristiche tecniche e durabilità?

Esistono troppa confusione, troppa mancanza di informazione, se non disinformazione, troppi criteri di valutazione e controllo superficiali ed insufficienti che usualmente accompagnano lo svolgimento delle opere pubbliche con conseguente danno ai produttori e degrado delle infrastrutture.

Molti lavori pubblici vengono purtroppo appaltati sulla base di specifiche tecniche insufficienti che autorizzano, in corso d'opera, libere interpretazioni ai soli fini economici e non consentono alcuna forma di controllo e contraddittorio da parte dell' Ente appaltante e dei produttori di componenti.

Per fornire uno strumento utile a chi progetta, acquista, controlla abbiamo redatto *una responsabile e competente illustrazione tecnica delle principali valvole e loro organi di movimentazione elettrici impiegati normalmente nelle infrastrutture destinate al ciclo integrato delle acque.*
Un compendio sintetico, ma completo delle caratteristiche morfologiche, di impiego e di fornitura delle apparecchiature, tratto dalle norme in corso ed in preparazione,

consuetudini ed esperienze maturate in campo, esposto secondo schemi utilizzati e collaudati in decenni di progettazione ed esecuzione di opere pubbliche.

Questo nostro lavoro vuole quindi essere una concreta proposta tecnica a supporto della richiesta da parte della Associazione dei Costruttori di Valvole Industriali rivolta alle Autorità politiche competenti ed a tutti gli operatori del mercato affinché venga riconosciuto il giusto ruolo della valvola nei lavori pubblici, ne vengano prescritti nei capitolati i minimi ma indispensabili requisiti tecnici e controllata la corrispondenza fra le effettive caratteristiche richieste dall'utilizzatore e quelle dichiarate dal fornitore.

Contenuti, fonti e forma.

Sono state prese in considerazione le varie fasi del processo a cui è sottoposta l'acqua sia per usi potabili che agricoli, cercando di individuare per ognuna i principali fattori che possono influire sulle prestazioni delle valvole.

Per questa valutazione è decisiva la complessa interazione fra fluido, sistemi di tenuta, movimentazioni, materiali e condizioni di esercizio. Pertanto nella scelta di una valvola devono essere tenuti in considerazione i seguenti elementi:
- effettivo svolgimento della funzione richiesta (intercettazione, regolazione, controllo)
- resistenza ai carichi statici e dinamici e sollecitazioni delle tubazioni
- manovrabilità alla pressione nominale intesa come differenziale con adeguata forza degli organi di manovra e senza danni irreparabili in caso di errata manovra
- nessuna perdita nelle tenute e verso l'esterno
- protezione adeguata alla corrosione per anni (in certi paesi europei viene richiesto decenni)
- prevenzione delle incrostazioni
- comportamento idraulico favorevole: perdite di carico, cavitazione, colpi d'ariete, vibrazioni, nel rispetto delle istruzioni di montaggio del fornitore
- accettabilità igienica (certificazioni troppo spesso solo sulla carta)
- semplicità di montaggio e smontaggio e manutenzione limitata

Le conseguenze di una selezione errata delle valvole possono essere apparenti e richiedere interventi di riparazione immediata, ma possono essere anche latenti e produrre inefficienza e quindi costi di cui è difficile individuare le cause:
* alte perdite di carico con conseguente consumo di energia
* problemi sulle pompe in aspirazione
* danni dovuti alla cavitazione ed al rumore
* danni dovuti alla corrosione, erosione ed abrasione
* difficoltà create dal vuoto a causa della poca aria immessa nella tubazione
* miscelazione di fluidi dovuti alle perdite
* distruzione delle pompe e valvole a causa della creazione dei colpi d'ariete
* incidenti ed operazioni sbagliate dovute alla difficoltà di uso
* bloccaggio dovuto alla solidificazione dei fluidi o al deposito di sporcizia e corpi estranei
* emissioni e risucchi con rischi di inquinamento
* elevati costi di installazione e riparazione dovuti alla errata selezione della valvola

In questa prima stesura si sono presi in considerazione i tipi di apparecchiature di più vasto impiego in termini di volumi e di valore e per ognuna si sono illustrate funzione svolta e caratteristiche costruttive:
saracinesche a sede metallica
saracinesche a cuneo gommato
saracinesche a tenuta elastica per manovre ripetute (irrigazione)
valvole a farfalla
valvole a fuso
idrovalvole
sfiati d'aria
attuatori elettrici.

Per facilitare la consultazione ed il confronto, si è usato un metodo illustrativo uniforme per tutte le tipologie.

Capitolo I
Riporta le specifiche generali, valide per tutti i tipi di apparecchiature
Dimensioni
Pressioni
Fluido
Funzioni
Controlli e collaudi
Verniciatura
Informazioni e documentazioni

Capitolo II e seguenti.
Si riferiscono ai singoli prodotti presi in esame.
Per ognuno sono state messe in evidenza la specifica funzione svolta, le caratteristiche costruttive ed i materiali dei singoli componenti. Sono stati evidenziati anche dettagli tecnici normalmente relegati a secondaria importanza, ma che possono influire sul buon funzionamento della valvola.

Abbiamo voluto inoltre introdurre una serie di informazioni riguardanti le *prove supplementari su prototipo".* con la conseguente certificazione ed attestato di conformità.
Dopo il primo doveroso passo della certificazione aziendale secondo i criteri stabiliti dalle norme ISO 9000, la *certificazione del prodotto* effettuata da Enti internazionalmente riconosciuti rappresenterà la massima garanzia per l'utilizzatore. In questa direzione AVR sta collaborando con ICIM per dare pratica attuazione al progetto.

Sono state analizzate tutte le possibili fonti a cui attingere per rendere più attendibili e ricche le nostre informazioni:

⇒ *tutte le norme italiane, straniere, CEN ed ISO attualmente in vigore.*
⇒ *progetti di norma in corso*
⇒ *capitolati attualmente usati in Italia per specifici lavori.*

⇒ *"Raccomandazioni tecniche per la progettazione e realizzazione di sistemi di teleoperazione".*
⇒ *esperienza dei redattori del documento e dei produttori associati AVR.*

Dalla massa di informazioni ottenute si è estrapolato lo stato dell'arte delle apparecchiature con il fermo proposito di raggiungere tre obiettivi che, secondo noi, rappresentano le principali aspettative dell'utilizzatore:

- *imparzialità*: le specifiche sono state elaborate evidenziando parametri di qualità internazionalmente riconosciuti e ritenuti minimi indispensabili per il campo di impiego dei prodotti esaminati
- *credibilità*: concetti supportati da norme, consuetudini, esperienza, tecnologia aggiornata senza mai perdere di vista le reali esigenze di campo
- *praticità*: di facile consultazione, modulare con possibilità di estrapolare descrizioni sintetiche ma complete dei dati essenziali, per ogni forma di disciplinare e tipologia di impianto

Ruolo degli acciai inossidabili

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei materiali di tutti i componenti il prodotto finale nel rispetto delle normative e standard costruttivi vigenti.

L'acciaio inossidabile riveste oggi un ruolo determinante.

Se analizziamo la ormai obsoleta, ma pur sempre in vigore norma UNI 7125 relativa alle saracinesche, oppure altre norme straniere formulate negli anni '60-'70 rileviamo che l' acciaio inossidabile non era menzionato o relegato ad alternativa a richiesta.

Venivano, all'epoca, premiati altri materiali, in particolare rame e sue leghe: bronzo ed ottone.

Nell'ultimo decennio c'è stata l'inversione di tendenza.

Le indiscutibili qualità chimiche e meccaniche, la lavorabilità facilitata dalla sviluppata tecnologia delle macchine e degli utensili, la reperibilità ed il costo più accettabile hanno favorito le applicazioni dell'acciaio inossidabile rendendolo il materiale più impiegato dopo la ghisa.

In tutti i punti critici della valvola sia a contatto con il fluido sia all'ambiente esterno, dove cioè si possono verificare fenomeni di corrosione, erosione, cavitazione, laminazione, attrito viene privilegiato l'acciaio inossidabile.

Prendendo spunto dal nostro studio riscontriamo i seguenti impieghi:

prodotti	sedi di tenuta	alberi	boccole	bulloni interni

saracinesche	inox/ottone	inox/ottone	ottone/bronzo	--
sarac. irrigaz	ottone	ottone	ottone	--
val. a farfalla	inox	inox	bronzo/inox	inox
valv. a fuso	inox	inox	bronzo/inox	inox
idrovalvole	inox	inox	bronzo/inox	inox
sfiati	inox/ottone	inox	bronzo/inox	inox

E' interessante sottolineare che nel ciclo di trattamento dei reflui sono sempre più richieste paratoie e carpenterie a contatto con il fluido in acciaio inossidabile. Stranamente la stessa attenzione non viene riservata al valvolame che viene accettato in qualsiasi versione purché di basso costo .
Limitato ancora l'uso in campo irriguo dove la qualità dell'acqua non è un requisito essenziale e la precarietà di risorse finanziarie non invita ad investimenti ritenuti, probabilmente a torto, non necessari.

La varietà di tipologie, norme nazionali e terminologie in uso nei vari settori hanno creato un momento di difficoltà durante l'elaborazione delle nostre specifiche.

E' stato determinante la collaborazione del Centro Inox nell'individuare per ogni impiego la sigla ISO, che certamente elimina o limita dubbi ed interpretazioni soggettive.

Rinnoviamo il nostro ringraziamento e poiché crediamo nella collaborazione interassociativa ribadiamo l'interesse per la continuazione del dialogo e la continua ricerca di benefiche sinergie.

Domattina ANIE/AMES e GISI, Associazioni a cui aderiscono i produttori di strumentazione e sistemi di telecontrollo, esporranno al nostro convegno una iniziativa complementare alla nostra.

Unendo le forze i nostri obiettivi saranno più concreti e raggiungibili.

Ruggero Tononi
Presidente del Gruppo Costruttori Valvole in Ghisa ed Acciaio
ANIMA/AVR

AVR

ASSOCIAZIONE DEI COSTRUTTORI ITALIANI DI VALVOLAME E RUBINETTERIA

affiliata

ANIMA

FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE

*****

ANNO FONDAZIONE : 1952

AZIENDE ASSOCIATE : circa 80

*****

SETTORE VALVOLAME E RUBINETTERIA:

- ⇒ **addetti : 14.000.-**
- ⇒ **fatturato : 5.460.- miliardi**
- ⇒ **esportazione : 62%**

AVR è:

- ⇒ **membro CEIR**
- ⇒ **fondatore ICIM**

⇒ promotore TECNOLAB

AVR

GRUPPI MERCEOLOGICI

- rubinetteria sanitaria
- valvolame e rubinetteria in bronzo e ottone
- valvolame in acciaio fuso forgiato ASA-UNI e idraulico in ghisa
- valvole a sfera in acciaio

AVR

INIZIATIVE

- Fiera " ACCADUEO" - Ferrara 26.05.94.
  Tavola rotonda:
  "Le valvole industriali negli appalti pubblici. Ruoli e responsabilità dei principali protagonisti di fronte alle moderne esigenze del settore idrico"

- "TAU-EXPO" - Milano 10.03.1995.
  Convegno:
  "La legge Galli un anno dopo"

- Fiera " ACCADUEO" - Ferrara 22.05.96.
  Tavola rotonda :
  "I costruttori di valvole e la gestione del ciclo dell'acqua: vale la pena investire sulla qualità?"

- "TAU-EXPO" - Milano 22.03.1997
  Convegno:
  "Schemi idrici, valvole, telecontrollo e qualita': sinergie auspicabili".

- Fiera "ACCADUEO" - Ferrara 29.05.98
  Convegno:
  "Valvole, strumentazione di misura e sistemi di telecontrollo per la gestione del servizio idrico integrato. Progetto di un capitolato-tipo di riferimento"

Nickel
Development
Institute

H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O

Ing. Corrado Ilariuzzi
Dirigente Servizio Acqua e Gas
AMPS – Azienda Municipalizzata Pubblici Servizi
Parma

APPLICAZIONI DI ACCIAIO INOX SU IMPIANTO DI DENITRIFICAZIONE DELL'ACQUEDOTTO DI PARMA

Relazione presentata al convegno:
"Gli acciai inossidabili e l'acqua potabile"
Impiantistica, corrosione, applicazione

Organizzato dal Centro Inox e dal NiDI

Ferrara, 28 maggio 1998

APPLICAZIONI DI ACCIAIO INOX SU IMPIANTO DI DENITRIFICAZIONE DELL'ACQUEDOTTO DI PARMA

PREMESSA

L'AMPS è un'Azienda che distribuisce i servizi gas, acqua ed elettricità su un territorio che comprende il Comune di Parma e altri 21 Comuni; sull'acquedotto del Comune di Parma la fonte di captazione principale costituita dal campo acquifero di Marore è stata interessata da un inquinamento da nitrati che si è aggravato all'inizio del 1995 superando la concentrazione di 50 mg/l pari al V.M.A.

Appena presi i provvedimenti urgenti e contingenti per poter mantenere l'esercizio senza dover emettere ordinanze di restrizione dell'impiego dell'acqua distribuita si è provveduto immediatamente a verificare la fattibilità di un impianto di denitrificazione prendendo in considerazione diverse tecniche:

- resine scambiatrici di ioni;
- impianto biologico;
- osmosi inversa;
- elettrodialisi.

Per ognuna delle suddette tecniche sono stati presi in considerazione diversi aspetti:

- caratteristiche dell'acqua prodotta;
- problemi di conduzione e manutenzione;
- costi di impianto e di esercizio;

Dati i costi di impianto e di esercizio, le buone caratteristiche dell'acqua prodotta e la relativa facilità di smaltimento dello scarico è stato scelto il sistema dell'OSMOSI INVERSA; tale processo si basa su membrane che sono permeate dall'acqua in pressione ma trattengono gran parte dei sali disciolti tra cui anche i nitrati.

OBIETTIVO DELL'IMPIANTO

L'impianto è stato progettato per miscelare in Centrale l'acqua prodotta dal campo acquifero di Marore che ha una portata max di 350 l/s e un contenuto di nitrati di progetto fino a 60 mg/l; il contenuto attuale è pari a circa 52 mg/l.

Poichè l'acqua prodotta dall'impianto di denitrificazione ha un contenuto max di nitrati di 7 mg/l è stato valutato come idoneo un impianto con una portata nominale di 50 l/s (180 m^3/h) integrato eventualmente nei momenti di punta con altre fonti dotate di potere miscelante.

Il recupero dell'acqua è stato fissato, nelle condizioni di esercizio più spinte, in un valore minimo pari al 75%.

L'impianto è stato inoltre progettato per essere condotto in automatico e supervisionato dal Telecontrollo.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

L'impianto è stato suddiviso su due linee identiche, come richiesto da progetto, ognuna con una potenzialità max di 90 m^3/h di permeato.

Ogni linea è costituita dalle seguenti apparecchiature principali (v. schema funzionale):

- gruppo di spinta;
- trattamento di filtrazione;
- trattamento di debatterizzazione a raggi UV;
- gruppo di pressurizzazione;
- membrane ad OSMOSI INVERSA;

- gruppo di dosaggio antiscalant;
- gruppo dosaggio HCL.

Le due linee sono collegabili ad un sistema di lavaggio delle membrane.

Gruppo di spinta

Pompa centrifuga ad asse orizzontale di portata 110 m^3/h, prevalenza 86 m, azionata a giri variabili con INVERTER: la variazione di frequenza permette di fare lavorare la pompa nel punto di funzionamento fissato per le membrane evitando sprechi di energia elettrica. La pompa è costruita in acciaio INOX AISI 316.

Filtrazione a cartuccia

La sezione si compone di n. 3 filtri a cartuccia (5 μm) aventi ognuno una portata di 80 m^3/h in grado quindi di garantire, senza problemi, il cambio delle cartucce con impianto in servizio.

I filtri sono costruiti per una pressione di esercizio di 10 bar in acciaio INOX AISI 316.

Debatterizzazione a raggi UV

Il debatterizzatore, essenziale per garantirsi contro il fouling biologico delle membrane, è dimensionato per una portata di 120 m^3/h ed è dotato di 2 lampade da 64 W; la costruzione è in acciaio INOX AISI 316.

Gruppo di pressurizzazione

Questa seconda pompa funziona come pompa booster solamente nel caso in cui l'impianto venga esercito per ottenere la prestazione massima: il materiale costruzione è identico a quello previsto per la prima pompa

Tubazioni a monte del gruppo membrane

Le tubazioni, flange, curve, ecc... sono tutte in acciaio INOX AISI 316 L.

Valvola di regolazione

La valvola di regolazione a diaframma, inserita sull'anello di controllo della portata di permeato, è azionata in modo pneumatico ed ha corpo ed interni in AISI 316.

Gruppo membrane

La sezione è composta da n. 91 membrane, del tipo a bassa pressione, suddivise in 13 vessels; le membrane possono essere esercite in due configurazioni per fornire o un concentrato in tab. C o una portata di permeato massima: nel 1° caso i vessels sono tutti in parallelo in unico stadio, nel 2° caso l'impianto viene ad assumere due stadi.

Mediante un complesso di valvole si passa, in modo automatico, dall'una all'altra configurazione.

Gruppo di dosaggio antiscalant

Onde prevenire lo spostamento delle membrane per precipitazione di sali all'acqua grezza in ingresso viene addizionato in continuo un opportuno prodotto antincrostante.

ESIGENZE DELLE MEMBRANE

Le membrane sono la parte fondamentale e più delicata dell'impianto: esse devono essere preservate da ogni tipo di sporemento come abbiamo visto più sopra pena la rapida degradazione e quindi esigenza di sostituzione con pesanti conseguenze economiche e fuori servizio.

L'acciaio INOX utilizzato nella parte a monte delle membrane è stato ritenuto una scelta indispensabile per garantire la impossibilità di rilascio di particelle di metallo oggetto di corrosioni, situazione possibile con l'impiego di acciai normali: queste particelle avrebbero potuto a loro volta mettere a repentaglio la vita delle membrane .

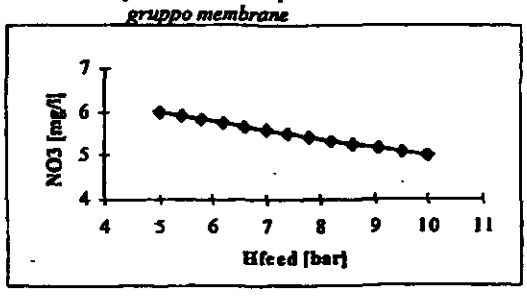
RISULTATI DI ESERCIZIO

L'impianto in questione è stato messo in esercizio nel mese di luglio 1996 con risultati soddisfacenti nelle varie configurazioni possibili previste nel capitolato sia in termini di portata che di residuo di nitrati che di consumi specifici di energia.

La conduzione nella configurazione con tutti i vessels in parallelo si è rivelata più tranquilla in relazione ai fenomeni di scaling e anche più vantaggiosa dal punto di vista dei consumi specifici; l'unico aspetto negativo è il maggior scarico di acqua.

Si è potuto notare che la maggior portata di acqua prodotta, che presuppone una maggior pressione di alimentazione al gruppo membrane, comporta un permeato di miglior qualità (meno nitrati).

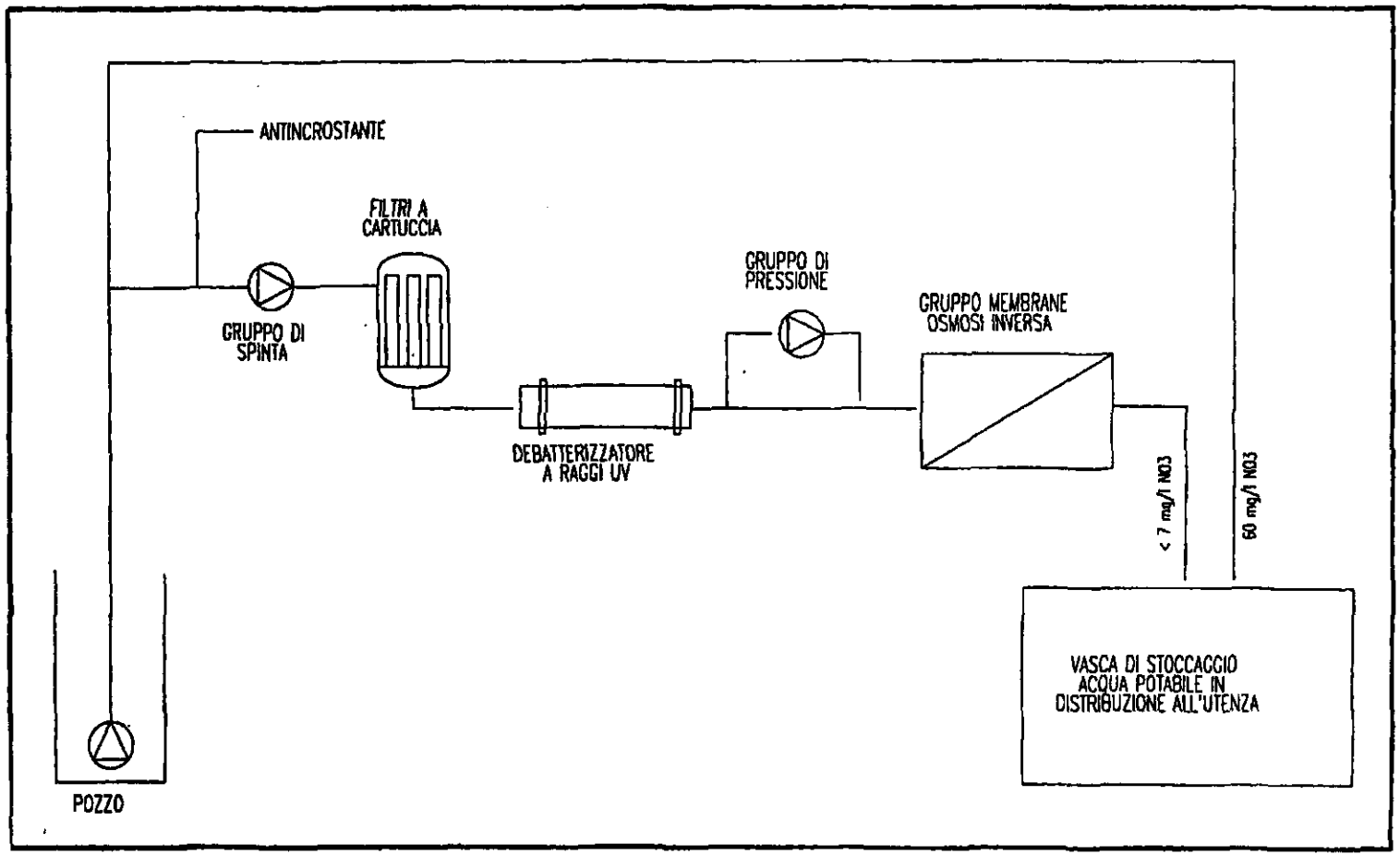
GRAFICO 1 : *Concentrazione di nitrati nel permeato in funzione della pressione di alimentazione gruppo membrane*



I costi di gestione riscontrati possono essere riassunti nella tabella seguente:

tabella "B"

		caso 1	caso 2	caso 3
portata permeato	[m^3/h]	45	90	85
caratteristiche concentrato	[—]	conforme alla tab. "C"	in deroga alla tab. "C"	conforme alla tab. "C"
Consumi elettrici	[Lit/m^3]	113	167	142
Antincrostante	[Lit/m^3]	69	30	46
TOTALE	[Lit/m^3]	182	197	188


ANTINCROSTANTE
FILTRI A CARTUCCIA
GRUPPO DI SPINTA
GRUPPO DI PRESSIONE
GRUPPO MEMBRANE OSMOSI INVERSA
DEBATTERIZZATORE A RAGGI UV
< 7 mg/l NO3
60 mg/l NO3
VASCA DI STOCCAGGIO ACQUA POTABILE IN DISTRIBUZIONE ALL'UTENZA
POZZO

ACCIAIO INOSSIDABILE ®

NiDI
Nickel
Development
Institute

H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O H_2O

Ing. Alberto Santini
Responsabile Servizio Produzione
Consorzio ACOSEA - Ferrara

ESPERIENZE DI ACOSEA NEGLI IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE DELL'ACQUEDOTTO DI FERRARA

Relazione presentata al convegno:
"Gli acciai inossidabili e l'acqua potabile"
Impiantistica, corrosione, applicazione

Organizzato dal Centro Inox e dal NiDI

Ferrara, 28 maggio 1998

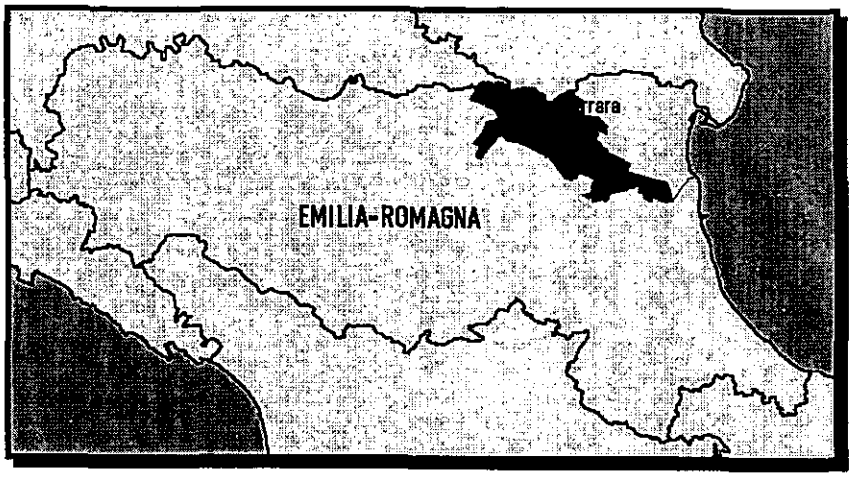
Esperienze di ACOSEA negli impianti di potabilizzazione dell'acquedotto di Ferrara

Ing. Alberto SANTINI
Resp. Servizio Produzione ACOSEA

Consorzio ACOSEA: chi è

- Dal 1991 gestisce il ciclo integrale dell'acqua ***(prima azienda in Italia)*** per un territorio di circa 1320 km^2
- Fornisce i servizi di produzione e distribuzione acqua potabile, fognatura e depurazione acque reflue
- Consorzia 12 Comuni
- Serve 250.000 abitanti con 83.000 utenze attive

Consorzio ACOSEA: dove è



Consorzio ACOSEA: i dati tecnici

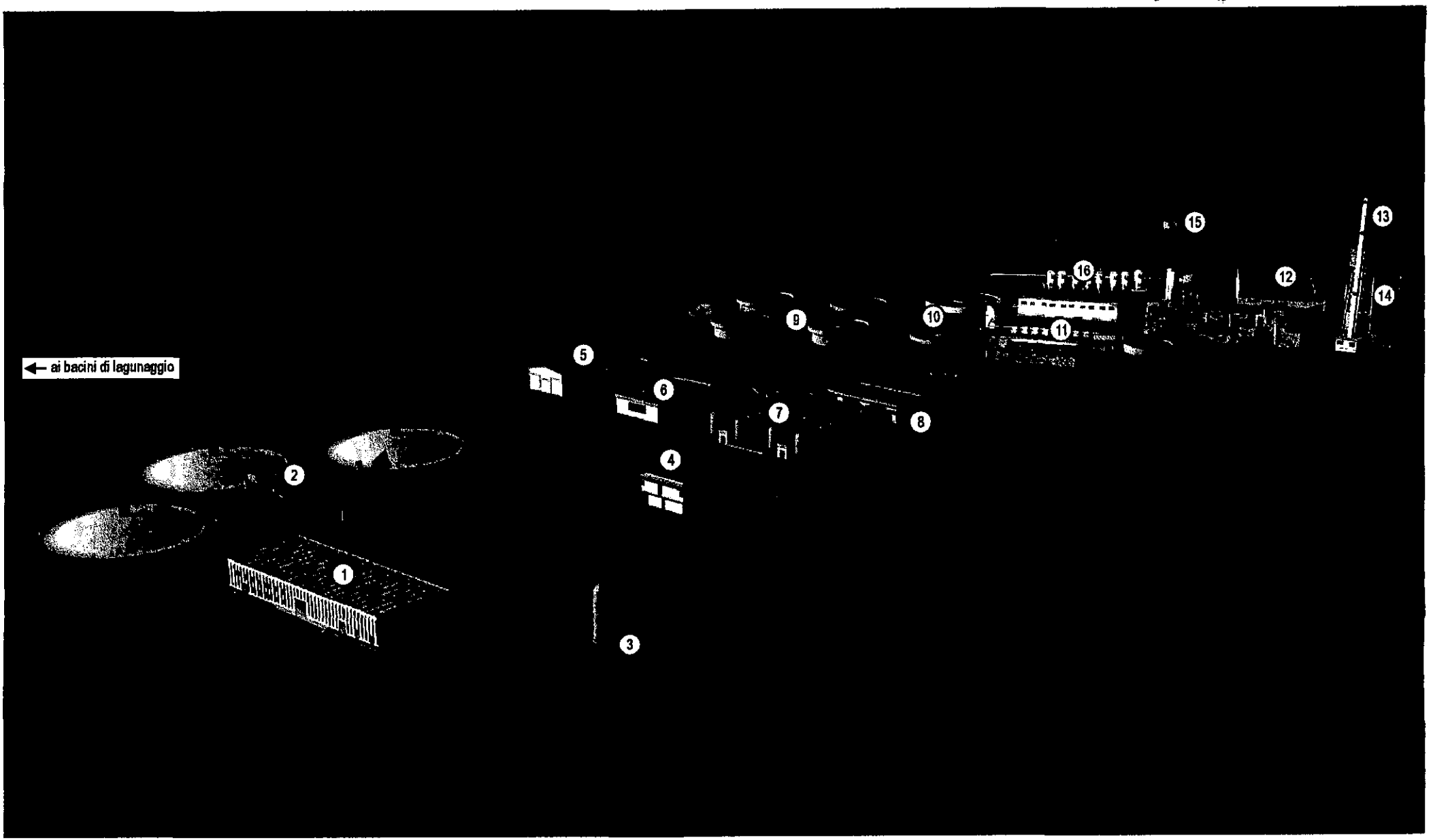
- 2 centrali di potabilizzazione
- 3 centrali di distribuzione
- 33 serbatoi
- 73 depuratori
- 149 sollevamenti fognari
- 2300 km rete idrica
- 470 km rete fognaria

Centrale di potabilizzazione di Pontelagoscuro

- Potenzialità: 1400 l/s
- Produzione annua: 22.690.000 mc
  - rappresenta il 93% della produzione ACOSEA
  - 70% acqua superficiale (fiume PO)
  - 30% pozzi golenali
- Consumi energia: 12.029.767 KWh

Filtrazione GAC (carbone attivo granulare)

- FUNZIONE
  - eliminazione microinquinanti di origine industriale e agricola
  - miglioramento organolettica acqua
- AZIONE
  - trattenimento **fisico** delle molecole nei carboni
  - demolizione **biologica** delle molecole organiche, rotte tramite O_3, da parte della fauna batterica che si installa sui carboni



ACOSEA

Centrale di Potabilizzazione
Pontelagoscuro - Ferrara

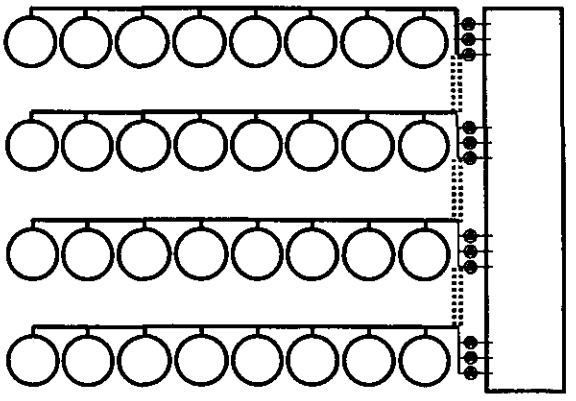
1 Sala pompe e sollevamento
2 Serbatoi di accumulo acqua potabile
3 Cassa d'aria
4 Laboratorio chimico-microbiologico
5 Impianto trattamento fanghi
6 Ozonizzazione
7 Filtri a carbone attivo granulare
8 Conduzione impianti e telecontrollo
9 Predecantatori
10 Chiariflocculatori
11 Filtri a sabbia
12 Impianto trattamento acque di falda
13 Torrino piezometrico
14 Serbatoio pensile
15 Presa acqua dal fiume Po
16 Serbatoi reagenti

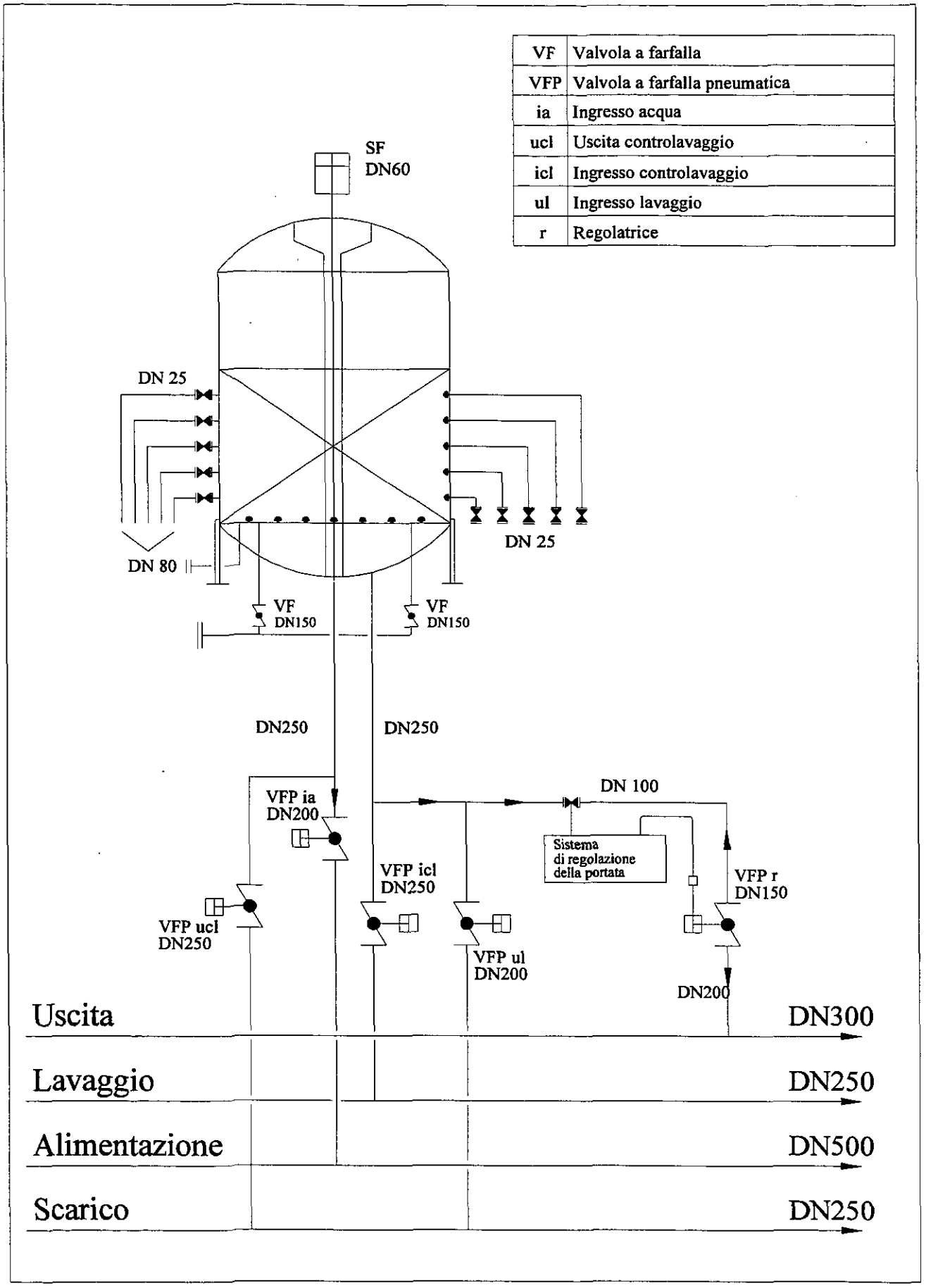
Impianto filtrazione GAC

- 2 vasche di arrivo da 120 m^3 interconnesse tra loro
- 12 pompe sollevamento da 175 l/s $\Rightarrow Q_{max}$=1400 l/s
- 32 filtri in acciaio inox AISI 316L
- 2 pompe di lavaggio da 104 l/s
- 32 misuratori di portata
- 2 misuratori di livello
- 160 valvole a farfalla pneumatiche

Ottimizzazione dei consumi energetici

mediante rifacimento automazione (1997)





ACCADUEO '98 - Ferrara 28.5.98

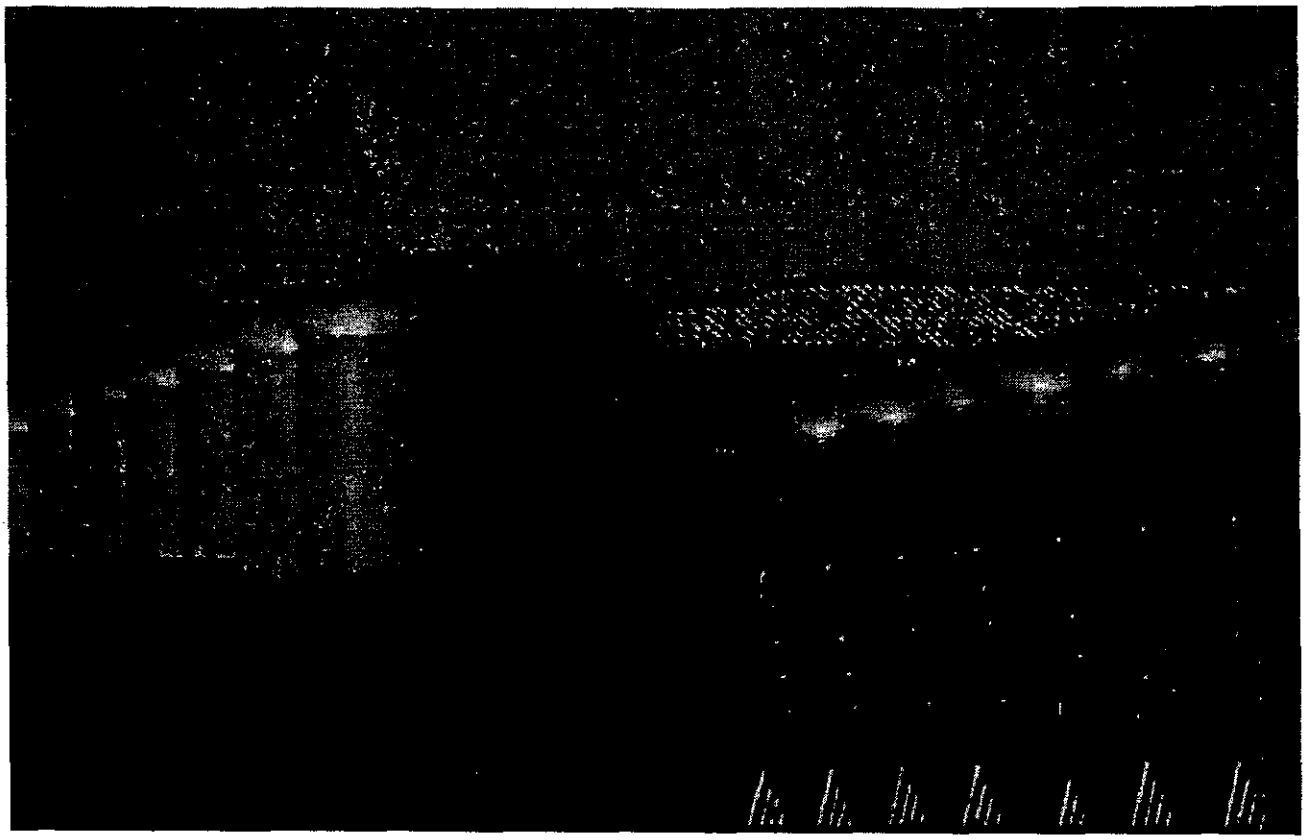
GLI ACCIAI INOSSIDABILI E L'ACQUA POTABILE

Caratteristiche filtri GAC

- diametro: 4 m
- altezza: parte cilindrica 4,6 m - totale 6,5 m
- volume carbone attivo: 37,68 m^3
- spessori: virola 8 mm, fondi bombati 10 mm
- peso: 10.300 kg a vuoto, 90.000 kg allagato
- velocità di flusso alla Q_{max}: 12,5 m/h
- tempo di contatto alla Q_{max}: 14'
- tempi di contatto tipici: 20'÷30'

Esperienze 1988-1998

- Nessun intervento di manutenzione in 10 anni di funzionamento
- Non rilevato alcun rilascio di metalli
- Ampliato l'impianto nel 1993 con la costruzione di 8 nuovi filtri (in origine erano 24)



Convegno

VALVOLE, STRUMENTAZIONE DI MISURA E SISTEMI DI TELECONTROLLO PER LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO. PROGETTO DI UN CAPITOLATO TIPO DI RIFERIMENTO

ACCADUEO '98 - Ferrara - 29 Maggio 1998

IL PUNTO DI VISTA DI UN ENTE GESTORE PUBBLICO

Dott. Vincenzo D'Alessandro

Presidente Consorzio ACOSEA

ACOSEA gestisce, in provincia di Ferrara, il ciclo integrale dell'acqua per 250.000 abitanti. Sorta nel 1991 unificando i servizi idrici di 11 comuni, tra cui il capoluogo, ACOSEA è stata il primo consorzio azienda in Italia a ciclo integrato ai sensi della legge 142/90.

L'azienda ha attualmente in funzione 2 centrali di potabilizzazione, 3 di distribuzione, 33 serbatoi idrici, 73 depuratori, 147 sollevamenti fognari, 2300 km di rete idrica e 470 di rete fognaria. La produzione annua di acqua potabile è di 27 milioni di mc, il fatturato ammonta a 50 miliardi di lire.

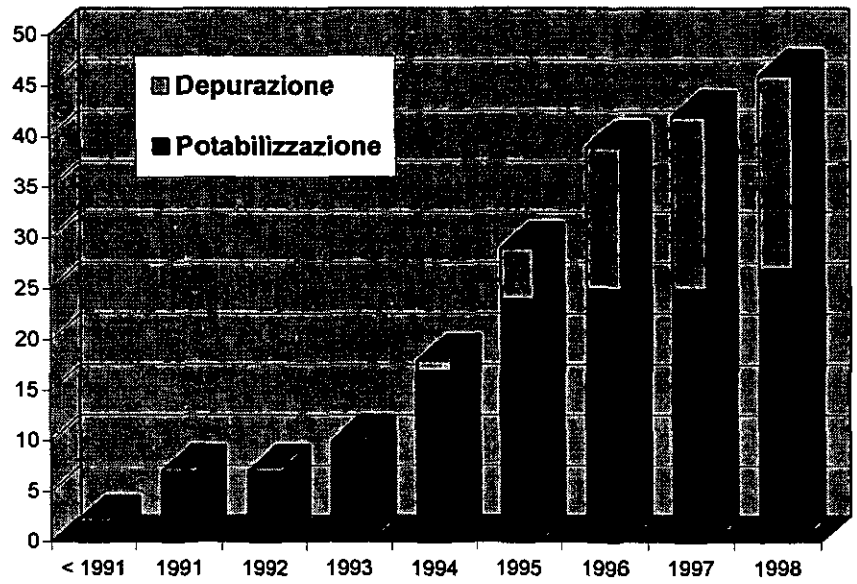
La gestione di una così consistente quantità di impianti con personale proveniente da realtà diverse (municipalizzate, aziende private, comuni, consorzi) ha richiesto una radicale trasformazione dei metodi di lavoro preesistenti con l'adozione di tecnologie innovative.

Lo sviluppo di un efficiente sistema di telecontrollo e automazione è stata una delle linee guida adottate dall'azienda al fine di garantire una elevata ed affidabile qualità del prodotto e del servizio.

Dalla supervisione della centrale di potabilizzazione, una delle più avanzate e sofisticate d'Italia, e dei principali impianti dell'acquedotto il sistema è stato

progressivamente esteso ai serbatoi periferici e a tutto il settore depurativo, dal sollevamento al trattamento delle acque reflue.
Lo sviluppo del telecontrollo è stato continuo e negli ultimi anni ha subito un elevato tasso di crescita, evidenziato dal grafico sottostante.

Stazioni remote operative al 30/04/1998



Le ragioni di tale successo sono da ricercare nella disponibilità, internamente all'azienda, di un ampio spettro di competenze, dall'informatica all'automazione, dalle telecomunicazioni all'idraulica, dall'elettrotecnica alla meccanica.
Il sistema di telecontrollo ha consentito l'eliminazione di pesanti e ripetitivi lavori manuali (con miglioramento della qualità del lavoro), processi produttivi più efficienti, la tempestiva segnalazione dei guasti.
Inoltre, la capacità di intervenire celermente sui malfunzionamenti e le criticità di processo ha garantito qualità del prodotto e del servizio e salvaguardia dell'ambiente.
In questi giorni ACOSEA inaugura il nuovo centro del sistema di telecontrollo, realizzato con tecnologie informatiche standard ed aperte, così da consentire l'integrazione con gli altri sistemi informativi aziendali. In particolare la contestuale

realizzazione di una WAN (Wide Area Network) permetterà l'integrazione telematica tra il sistema di telecontrollo e gli altri sistemi informativi a supporto dell'operatività tecnica, come il SIT (Sistema Informativo Territoriale) per la gestione delle reti idriche e fognarie e il sistema di refertazione analisi e controllo qualità del laboratorio chimico. Sistemi nati dal tronco del telecontrollo ed ad esso ricongiunti.

Con la rete dati geografica ACOSEA è ora in grado di diffondere a tutti i propri reparti operativi le informazioni necessarie per operare in qualità.

La legittima soddisfazione per gli obiettivi raggiunti non può obliare la consapevolezza delle difficoltà incontrate, dei ritardi subiti, degli investimenti nel settore, realizzati prima della costituzione del consorzio, spesso infruttiferi, della necessità di sviluppare, anche con l'innesto di personale ad alta professionalità, quell'ampio spettro di competenze di cui si parlava in precedenza.

E' per tali motivi che un gestore pubblico vede con estremo favore l'iniziativa presentata dalle tre associazioni di categoria. La redazione di capitolato tipo per il telecontrollo non eliminerà tutti i rischi del comparto ma può certamente consentire una maggiore chiarezza e serietà nell'offerta di mercato.

Senza alcun dubbio, credo che la proposta odierna sia uno dei contributi più rilevanti allo sviluppo del telecontrollo a cui abbia assistito negli ultimi anni.