



INDICE

PREAMBOLO SCHERZOSO	1
1. INTRODUZIONE	4
La Legge n° 46 e gli impianti idricosanitari	4
Fac-simile della dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte	6
Impianti idrosanitari: obblighi secondo la Legge 46/90 ed il D.P.R. 447/91	8
2. IMPIANTI DI ADDUZIONE IDRICA	12
L'acqua bene prezioso da non sprecare	12
Da dove arriva l'acqua potabile? Come distribuirla?	14
Cosa fare quando l'acquedotto non fornisce la pressione o la portata necessaria	16
Come calcolare la massima portata di una distribuzione d'acqua fredda	20
Come preparare e distribuire l'acqua calda di consumo	22
Come calcolare la massima portata di una distribuzione d'acqua calda	23
Le caratteristiche più importanti dei componenti, degli apparecchi sanitari e delle rubinetterie	24
Qualche indicazione sull'installazione delle reti di distribuzione	26
Un problema poco conosciuto	27
Come trattare l'acqua perchè non corroda e non incrosta	32
Come prevenire il rumore e le vibrazioni	33
Che cosa fare per mettere in funzione e per collaudare un impianto	35
Quale gestione e manutenzione degli impianti idrici?	37
Possibili futuri sviluppi normativi	38
3. SISTEMI DI SCARICO DELLE ACQUE USATE	40
Come funziona un sistema di scarico?	40
Quali sono le varie parti di un sistema di scarico?	43



Come dimensionare collettori, colonne, diramazioni, raccordi di scarico	44
Qualche prescrizione per eseguire un sistema di scarico	46
Come si collauda un sistema di scarico	47
Possibili futuri sviluppi normativi	48
4. IMPIANTI DI SMALTIMENTO E RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE	49
Una breve premessa	49
Come dimensionare un sistema di raccolta e smaltimento acque meteoriche	49
Qualche prescrizione per l'esecuzione, il collaudo, la manutenzione	52
Possibili futuri sviluppi normativi	52
5. CONCLUSIONI	53
Piccolo glossario	54
Elenco Norme UNI citate nel testo	56

PREAMBOLO SCHERZOSO

Il signor Aristide è un collezionista di moto d'epoca. Non solo, ha anche l'hobby delle relative riparazioni: ed è anche molto bravo!



Ma come è naturale, a riparare la catena di una vecchia motocicletta ci si sporca le mani. Il signor Aristide, soddisfatto per il lavoro eseguito, sale al piano di sopra e va a lavarsi le mani al lavabo del bagno, perché la signora Clotilde, sua moglie, gli ha preparato un pranzetto con i fiocchi!

Ma, dopo essersi insaponato le mani, improvvisamente, dal rubinetto, due schizzi, un filo d'acqua sempre più debole ... e poi più niente! "Clotilde! Come mai non c'è acqua?" - "Oh, caro, scusami: mi ero dimenticato di dirti che l'azienda dell'acqua ha avvisato che oggi poteva esserci poca acqua! Vai al rubinetto che c'è vicino all'autorimessa, al piano interrato, che lì l'acqua dovrebbe arrivare!"

Il nostro signor Aristide, con le mani sporche ed insaponate, scende al piano di sotto, raggiunge il lavandino ed apre il rubinetto: l'acqua - non molta, in verità - esce, giusto quanto basta per risciacquarsi le mani.



Ma, dopo qualche momento, improvvisamente, un sordo gorgoglio ed il lavandino inizia a riempirsi di acqua sporca ed insaponata: "Tilde! Tilde!! Cosa è successo a questo lavandino?" - "Oh, caro, mi ero dimenticata di dirti che ieri, dopo aver lavato i sottovasi dei gerani, deve essere successo qualcosa allo scarico! Forse si è otturato! Mi sa che dovrei chiamare il signor Rodolfo, il nostro idraulico!"





Il signor Aristide comincia a non aver più fame.....

Il nostro signor Aristide si è finalmente potuto lavare le mani e ... reintegrare le forze con il pranzetto con i fiocchi preparato da sua moglie, la signora Clotilde.

Poiché, come dice un vecchio proverbio, tra stomaco e cuore c'è meno di una spanna, a stomaco pieno il nostro signor Aristide, che a dispetto dell'bobby tipicamente manuale è una persona meditativa, si sofferma a riflettere su quanto accaduto: l'improvvisa mancanza d'acqua ed i conseguenti problemi.

I pensieri del signor Aristide erano quindi press'a poco i seguenti:

- *Da dove arriva l'acqua utilizzata per gli usi domestici?*
- *Chi mi garantisce che sia potabile? Cosa vuol dire 'acqua potabile'?*
- *Come si fa a scegliere le dimensioni adatte dei tubi? E la potenza della caldaia per produrre l'acqua calda?*



ed ancora:

- *Come verificare se il nostro idraulico, il signor Rodolfo, fa le cose per bene? Cosa è necessario che faccia, ad impianto nuovo, prima dell'erogazione dell'acqua dai rubinetti? Che caratteristiche devono avere gli apparecchi sanitari e le rubinetterie?*



Riflessione dopo riflessione, si rammenta che il signor Rodolfo, tempo addietro, gli aveva accennato che lui, quando doveva fare un impianto, prima consultava sempre delle Norme nelle quali trovava le indicazioni necessarie allo scopo. Perché, quindi, non fare la stessa cosa? E dove trovare le indi-



cazioni utili se non presso l'Ente Normatore?

Inizio così una fruttuosa ricerca, i cui dettagli vi risparmiamo, che porto il signor Aristide faccia a faccia con tre norme redatte dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione:

la UNI 9182, la UNI 9183 e la UNI 9184.

Trattandosi di impianti idrici, comincio ad esaminare la prima delle tre: seguiamo quindi il Nostro intento alla lettura ed insieme con lui vediamo scoprire le indicazioni in essa contenute.



Il signor Aristide, dopo la lettura della norma sugli impianti idrici, si sente ormai quasi un esperto. Quanto ha letto gli ha finalmente dischiuso un mondo prima sconosciuto, quello che sta dietro l'apertura del rubinetto di casa. Ha capito l'importanza di un corretto progetto, di un'accurata esecuzione, e, da buon utente, la necessità di una corretta manutenzione. A proposito di manutenzione: e lo scarico del lavandino vicino al garage? 'Oddio, devo chiamare il Rodolfo!' - pensa il signor Aristide. 'Ma, forse, non è meglio dare prima una lettura anche alle altre norme, la UNI 9183 ed UNI 9184? Dovrebbero riguardare proprio gli scarichi....'

Diamo quindi, insieme, una lettura anche a queste norme.



Dopo un'attenta lettura, il signor Aristide, e noi con lui, è finalmente contento: ora conosce tutti i segreti anche per scaricare le acque come si deve e tutto ciò che deve chiedere al suo idraulico perché faccia il lavoro per bene. Tanto contento che, un po' per burla ed un po' sul serio.... - gli si illumina la fronte mentre pensa - "Quasi quasi - perché no? - mi metto a fare il consulente sugli impianti idrici alle ditte installatrici! Ma, s'intende, senza rinunciare all'hobby delle mie moto d'epoca!".



MANUALE PER IL PROGETTISTA E L'INSTALLATORE DI IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO

1. INTRODUZIONE

LA LEGGE 46/90 E GLI IMPIANTI IDROSANITARI

Quale azione più abituale di quella di aprire un rubinetto dell'acqua per bere o lavarsi, o lavare qualcosa? Un gesto talmente naturale da non far pensare a ciò che sta a monte. Terminato l'uso, l'acqua reflua viene scaricata: ancor meno ci si sofferma a pensare all'importanza di un corretto deflusso.

A meno che a meno che l'acqua improvvisamente non esca più, oppure esca sporca, oppure che l'apparecchio o la rete di scarico non scarichi regolarmente: allora sono guai!

Basti questo piccolo esempio per illustrare l'importanza di quelli che, nell'opinione comune degli installatori, sono considerati un po' la cenerentola tra gli impianti tecnici all'interno degli edifici, ma alla prova dei fatti sono altrettanto, se non più importanti degli altri impianti (elettrici, termici ...): **gli impianti idrosanitari, che è più corretto chiamare impianti di adduzione idrica e sistemi di scarico delle acque usate e meteoriche.**

Il Legislatore, pensando ai problemi connessi alla sicurezza di esercizio degli impianti, nel marzo 1990 ha emanato la Legge n° 46 e l'anno seguente il successivo Regolamento di attuazione (D.P.R. 447/91).

Gli impianti idrosanitari sono anch'essi soggetti alla Legge 46, che li prevede al comma d dell'Articolo 1:

" ... [omissis] ...

d) gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dell'ente distributore;"

Come noto la Legge 46 prevede, tra gli altri ed in linea generale, i seguenti obblighi:



- l'esecuzione degli impianti da parte di operatori abilitati, in possesso dei requisiti tecnico-professionali (ciò si evidenzia attraverso l'iscrizione delle imprese installatrici al Registro Ditte della Camera di Commercio od agli Albi Provinciali delle imprese artigiane);
- l'esecuzione degli impianti a regola d'arte con materiali e componenti anch'essi costruiti a regola d'arte; materiali e componenti si ritengono costruiti a regola d'arte se realizzati in accordo alle specifiche norme di prodotto emanate dall'UNI; gli impianti si ritengono eseguiti a regola d'arte se in accordo alle norme "funzione", ossia di guida, emanate dall'UNI;
- la redazione del progetto dell'impianto da parte di professionisti iscritti negli albi professionali, nell'ambito delle rispettive competenze;
- il rilascio da parte della Ditta Installatrice, al termine dei lavori, di una dichiarazione di conformità alle norme vigenti, redatta utilizzando un apposito modulo, allegato in fac-simile.



FAC-SIMILE DELLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

(Per il testo ufficiale e relative note di chiarimento, si rimanda al Decreto Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 20 febbraio 1992 - 4U n. 49 del 28 febbraio 1992)

Il sottoscritto.....

Titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale).....

Operante nel settore.....

con sede in via.....n.....Comune.....(prov.)

tel.....

P. IVA iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20.9.1934, n. 2011) della camera C.I.A.A.din.

iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8.8.1985, n.443), din.

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica)

.....

inteso come : nuovo impianto; trasformazione; ampliamento; manutenzione straordinaria;.....

altro

commissionato da

installato nei locali siti nel comune di.....

.....(prov.)

vian.....

scala.....piano.....interno.....

di proprietà di (nome, cognome, o ragione sociale e indirizzo)

.....

in edificio adibito ad uso: industriale; civile; commercio, altri usi;

Dichiara

sotto la propria responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 7 della legge n. 46/1990, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

- rispettato il progetto (per impianti con obbligo di progetto, ai sensi dell'art. 6 della legge n. 46/1990);
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego:
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione, art. 7 della legge n.46/1990;
- controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- progetto (solo per impianto con obbligo di progetto);
- relazione con tipologie di materiali utilizzati;
- schema di impianto realizzato;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Allegati facoltativi:.....

Declina

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il dichiarante

Data.....

.....
(timbro e firma)

Avvertenze per il committente: responsabilità del committente o del proprietario, legge n.46/1990, art. 10 (9)

Il D.P.R. 447 ha poi meglio precisato i conseguenti obblighi, separatamente per gli edifici adibiti ad uso civile e quelli adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario ed ad altri usi. Nello specifico degli impianti idrici e di scarico essi sono riassunti nella seguente tabella:



IMPIANTI IDROSANITARI: OBBLIGHI SECONDO LA LEGGE 46/90 ED IL D.P.R. 447/91

	Edifici civili	Edifici adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario ed altri usi
Obbligo del progetto da professionisti abilitati	<i>NO (SI per gli impianti di produzione acqua calda di consumo)</i>	<i>NO</i>
Obbligo esecuzione a regola d'arte da parte di imprese abilitate	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità	<i>SI</i>	<i>NO</i>

In pratica la Legge 46 impone obblighi per i soli impianti da installare in edifici civili e assimilabili e per questi non impone l'obbligo di progetto, soli esclusi gli impianti di produzione acqua calda sanitaria, assimilati agli impianti di riscaldamento.

L'esecuzione degli impianti a regola d'arte si attua mediante il rispetto delle norme UNI pertinenti: per gli impianti idrici vale la norma UNI 9182 ed il relativo foglio di aggiornamento FA1, per i sistemi di scarico delle acque usate si applica la norma UNI 9183 ed il relativo foglio di aggiornamento FA1, per i sistemi di scarico delle acque meteoriche, ossia dei pluviali, vale la norma UNI 9184 con il relativo foglio di aggiornamento FA1.

In merito alla necessità del progetto, pure non esplicitamente previsto dal Legislatore, il punto 24 della UNI 9182, il punto 12 della UNI 9183 ed il punto 11 della UNI 9184 prevedono la redazione di elaborati grafici, che consistono, in funzione del tipo di progetto e di impianto, in progetti preliminari o di massima, in progetti esecutivi ed in progetti costruttivi. In pratica il progetto, seppur non esplicitamente imposto dal Legislatore, diventa invece obbligo conseguente al rispetto della norma per la realizzazione del corrispondente impianto.

Ciò che le predette norme non esplicitano -né potrebbero farlo, trattandosi di norme squisitamente tecniche- è l'obbligo di redazione degli elaborati grafici da parte di professionisti abilitati. Il progetto può essere redatto direttamente dalla Ditta Installatrice. In realtà le procedure di dimensionamento degli impianti che saranno più avanti illustrate, seppur concettualmente semplici, non sono di immediata determinazione ma richiedono una discreta esperienza ed adatti strumenti di calcolo. Alle Ditte Installatrici può quindi risultare opportuno ed anche conveniente, soprattutto per impianti non banali ed ai fini di cautelarsi per le responsabilità di progetto -del resto generalmente attività non precipua della Ditta Installatrice-, incaricare del medesimo figure professionali aventi i necessari requisiti tecnici.

Va aggiunto che, in linea di metodo generale, la conformità alle norme UNI è condizione sufficiente perchè il prodotto sia ritenuto sicuro, ma non è condizione esclusiva. In altre parole è possibile progettare ed eseguire impianti secondo norme o, più in generale, criteri di progetto diversi dalle norme UNI, purchè questi assicurino un grado di sicurezza almeno equivalente a quello delle norme UNI. In caso di contenzioso tuttavia, spetta in questo caso alla Ditta Installatrice ed al suo Progettista dimostrare con adatti elementi probatori che progetto ed esecuzione soddisfano comunque i requisiti minimi imposti dalle norme UNI, ossia la regola dell'arte.

Si ricorda che la mancata applicazione delle norme vigenti o della legge 46/90 può comportare per gli operatori (progettisti ed installatori) delle sanzioni pecuniarie e/o, dopo la terza trasgressione accertata, nei casi di particolare gravità, anche la sospensione temporanea dai Registri o dagli Albi, quindi con impossibilità di esercizio dell'attività professionale od artigianale.

La legge 46/90 concerne, come è esplicitamente espresso nel titolo, le norme per la sicurezza degli impianti. Quali sono quindi gli aspetti concernenti la sicurezza nello specifico degli impianti idrici e di scarico? Si citano ad esempio i seguenti casi:

- la produzione dell'acqua calda sanitaria, con i relativi sistemi di generazione del calore (per questi impianti si ricorda che esiste obbligo di progetto ai sensi della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10);



- gli aspetti connessi all'igiene nell'adduzione dell'acqua potabile: le caratteristiche di potabilità dichiarate dall'ente gestore del servizio al punto di misura devono infatti essere assicurate anche allo spillamento all'utenza finale;
- gli aspetti connessi all'igiene nello smaltimento delle acque usate sino al convogliamento nei corpi ricettori pubblici od agli appositi dispositivi di depurazione biologica (fosse settiche, ecc.);
- la possibile presenza di apparecchiature in pressione (per esempio autoclavi), soggette a specifiche disposizioni di sicurezza di esercizio;
- infine la possibile contemporanea presenza di apparecchiature elettriche in prossimità di vasche e docce richiede un attento coordinamento tra le esigenze idrauliche e quelle elettriche alla luce delle prescrizioni della norma CEI 64-8;
- e, ultimo ma non per ordine di importanza, gli aspetti connessi alla tutela microbiologica delle reti di distribuzione acqua calda, in particolare per gli aspetti connessi al batterio della Legionella pneumophila.

Vale la pena ricordare che il punto 27.4 della UNI 9182 prevedeva già nel 1987, ossia tre anni prima dell'uscita della legge 46/90, il rilascio in sede di collaudo dell'impianto idrico, di dichiarazioni di conformità in particolare per quanto concerne la disinfezione delle reti idriche prima della loro messa in esercizio.

Come detto, le norme più importanti e di maggiore interesse per gli installatori sono le

UNI 9182, UNI 9183, UNI 9184.

Le linee direttrici e la struttura di queste tre norme, tra loro omogenee, possono così riassumersi:

1. **generalità:** sono illustrati lo scopo della norma, il campo di applicazione, le definizioni, i simboli grafici, le indicazioni e



le prescrizioni preliminari;

2. **tipologie, requisiti e dimensionamento:** si illustrano la composizione dell'impianto, i relativi requisiti (es. l'alimentazione e la distribuzione dell'acqua calda e fredda, il regime delle pressioni per le reti di scarico), i criteri di progettazione e dimensionamento dei fabbisogni e delle reti;
3. **componenti:** si descrivono le caratteristiche generali e particolari dei componenti ed apparecchi che compongono gli impianti;
4. **esecuzione:** sono illustrate le prescrizioni generali, le prescrizioni di installazione degli apparecchi sanitari, delle reti e delle eventuali pompe di sollevamento, i problemi connessi alla trasmissione di rumori e vibrazioni, gli elaborati grafici necessari;
5. **messa in funzione, collaudo, manutenzione:** tra gli altri sono analizzati i problemi connessi alla disinfezione delle reti, le verifiche e prove, i criteri di gestione e manutenzione;
6. **appendici:** contengono una serie di informazioni accessorie che possono essere eventualmente variate senza alterare la struttura di base della norma, quali tabelle di progetto, richiami alla legislazione vigente, schemi tipici, riferimenti alle norme di prodotto;
7. **fogli di aggiornamento (a livello di progetto):** emessi dopo circa sei anni l'emissione delle norme base, contengono una serie di modifiche rese necessarie a seguito di variazioni nel frattempo intercorse: viene eliminata la qualifica "sperimentale", aggiornata la simbologia grafica (sostituita dalla norma UNI 9511), aggiornati i riferimenti di legge ed i riferimenti normativi di componenti e prodotti.



2. IMPIANTI DI ADDUZIONE IDRICA (UNI 9182)

L'ACQUA BENE PREZIOSO DA NON SPRECARE

L'acqua è definita potabile, ossia utilizzabile per gli usi alimentari e sanitari, se soddisfa i requisiti contenuti nel D.P.R. 236 del 24 maggio 1988 e nel Decreto del Ministero della Sanità 26 marzo 1991. Il D.P.R. costituisce attuazione, ossia recepisce, la Direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

La Direttiva europea prevede controlli su requisiti di vario genere quali:

- caratteristiche di qualità (colore, torbidità, odore, sapore);
- parametri chimico-fisici quali temperatura, pH, contenuto di cloruri, solfati, calcio, magnesio, metalli, ecc.;
- parametri concernenti la presenza di sostanze tossiche;
- parametri microbiologici;
- altri parametri per acque la cui potabilità sia stata ottenuta con processi di dissalazione (devono essere reintegrate dei sali mancanti).

Quando un'acqua soddisfa detti requisiti, garantiti dall'Ente Erogatore del servizio nel caso di acquedotti pubblici o controllati dall'Ente di controllo nel caso di pozzi privati, essa è ritenuta potabile. I fabbricati con presenza continua di persone e le aree pubbliche o private adibite a centri di ritrovo, ricreazione, attività sportive devono essere dotate di acqua potabile. Essa deve essere utilizzata esclusivamente nell'ambito del fabbricato per il quale è stata concessa: l'utente finale non può cedere acqua a terzi.

L'acqua potabile, risultato di un insieme di interventi di captazione, trasporto, eventuale trattamento ed aumento della pressione e distribuzione finale agli utenti è un bene prezioso che andrebbe



riservato allo scopo precipuo, ossia per gli usi igienici ed alimentari. L'inquinamento delle falde superficiali a causa del rilascio di inquinanti antropici, industriali od agricoli oltre alla tendenza in atto in molte zone del nostro pianeta verso la desertificazione, rende sempre più costosa la ricerca, il pompaggio e la distribuzione di acqua potabile, con costi che generalmente nel nostro Paese coprono a malapena le spese di gestione.

La norma UNI 9182 concerne le sole distribuzioni di acqua a valle dei punti di consegna dell'acquedotto o del pozzo pubblico. Sono invece escluse dal campo di applicazione le reti pubbliche.

La mancanza di uno o più dei requisiti indicati dal D.P.R. 236 rende l'acqua non potabile dal punto di vista sanitario. Ciò tuttavia non significa che detta acqua non sia comunque altrimenti utilizzabile: se essa non contiene nulla che sia pericoloso per le persone con le quali venga in contatto, essa può essere efficacemente utilizzata per usi diversi da quelli igienici e alimentari.

La Norma consiglia, ove sia disponibile una fonte di acqua non potabile, la sua utilizzazione ad esempio nei seguenti casi:

- alimentazione di vasi ed orinatoi;



- impianti di innaffiamento ed irrigazione, alimentazioni per fontane, vasche ornamentali e simili;
- impianti antincendio;
- lavaggi industriali in genere;
- circuiti di reintegro acqua in impianti tecnici, circuiti di raffreddamento indiretto di macchine in genere;
- raffreddamenti adiabatici o apparecchiature di umidificazione.



L'utilizzo di acqua non potabile deve tuttavia avvenire con distribuzioni completamente distinte da quelle dell'acqua potabile e non deve avere punti di erogazione aperti (ossia rubinetti), soli esclusi gli impianti di irrigazione, le fontane e gli impianti antincendio. Non sono ammessi collegamenti con le distribuzioni di acqua potabile, neppure con la presenza di intercettazioni.

DA DOVE ARRIVA L'ACQUA POTABILE? COME DISTRIBUIRLA?

Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile sono le seguenti:

- **acquedotti pubblici**, il collegamento con i quali deve avvenire in modo da garantirli da ogni pericolo di contamina-



zione (ad esempio con l'uso minimale di valvole di ritegno od in casi più gravi di dispositivi di disconnessione idrica): le prescrizioni di allacciamento sono fornite dagli Enti erogatori;

- **pozzi perforati**: sono soggetti alla regolamentazione delle Autorità competenti e sono pure soggetti a controlli in esercizio; devono prelevare acqua da falde sicure, avere adeguata distanza da fosse settiche, pozzi neri ed altre fonti inquinanti (minimo 10 metri), essere costruiti con tubi con giunti a tenuta ed essere chiusi alla sommità; di regola non sono ammessi collegamenti con le tubazioni che convogliano acqua potabile proveniente da acquedotti pubblici;
- **accumuli**: utilizzati solo in casi particolari quando l'acquedotto pubblico non sia in grado di garantire sufficiente portata nelle 24 h, ad esempio in luoghi isolati; in tale caso essi devono essere preventivamente disinfettati, costruiti con materiali non inquinanti e non corrodibili, essere a perfetta tenuta, avere le prese d'aria ed il troppo pieno protetti da dispositivi anticontaminazione e soprattutto avere un volume interno tale da consentire un ricambio frequente dell'acqua al loro interno. I grandi accumuli ad uso pubblico devono essere obbligatoriamente dotati di impianto di potabilizzazione con registrazione continua delle caratteristiche dell'acqua.

A valle della fonte idrica (ossia a valle del contatore), l'acqua viene convogliata alle utenze a mezzo delle distribuzioni di acqua fredda. Le reti devono assicurare corrette pressioni e portate a tutte le utenze e limitare la produzione di rumori e di vibrazioni, ma in primo luogo devono garantire l'osservanza delle norme di igiene: l'acqua, consegnata potabile dall'acquedotto, deve conservare dette caratteristiche di potabilità sino ai punti di utilizzo.

Pertanto la rete deve essere sottoposta a trattamento di disinfezione prima della messa in esercizio e devono essere adottati tutti i provvedimenti utili ad impedire che, ad esempio per cali di pressione della rete pubblica, acqua contaminata dagli utilizzatori possa inquinare le reti di distribuzione.



Sono ad esempio vietati:

- l'utilizzo di acqua con prelievo diretto da apparecchi di scambio termico nei quali il fluido che scambia calore sia a pressione più elevata di quella dell'acqua (ad esempio condensatori di gruppi frigoriferi);
- l'alimentazione di apparecchi sanitari da una quota minore di 2 cm dalla quota del troppo pieno (per esempio i bidet a brida grondante sono ammessi solo se soddisfano questa prescrizione).

Molti Enti erogatori pubblici impongono per questo scopo, con opportune modalità, l'utilizzo di disconnettori idrici in corrispondenza dei punti di allacciamento, ossia di dispositivi che impediscono che acqua proveniente dall'utenza possa refluire verso la rete pubblica; detta acqua, in caso di insufficiente pressione della rete, deve essere scaricata.



COSA FARE QUANDO L'ACQUEDOTTO NON FORNISCE LA PRESSIONE O LA PORTATA NECESSARIA

In alcuni casi l'acquedotto non fornisce acqua a pressione sufficiente o con la portata necessaria.

Se l'acquedotto non fornisce la quantità necessaria è d'obbligo l'adozione di serbatoi di accumulo. La portata fornita dall'acquedotto deve tuttavia essere sempre superiore alla portata media assorbita dagli utilizzi. In caso contrario dovrebbe essere presa in considerazione l'alimentazione con acqua non potabile degli utilizzi per cui ciò sia possibile o lo scavo di un pozzo.



Se l'acquedotto non fornisce la pressione necessaria è indispensabile l'utilizzo di sistemi di sopraelevazione della pressione idrica. Detti sistemi sono da usarsi quando la pressione massima dell'alimentazione è minore della pressione minima agli utilizzi o se l'alimentazione ha origine da accumuli posti più in basso od a pari quota della distribuzione.

Detti sistemi per edifici civili sono da usarsi in genere per fabbricati con più di 5 piani fuori terra: in questi casi la pressione di rete, detratte le perdite di pressione delle distribuzioni ed il dislivello, può portare ad una insufficiente pressione minima perchè si abbia un buon funzionamento delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari.

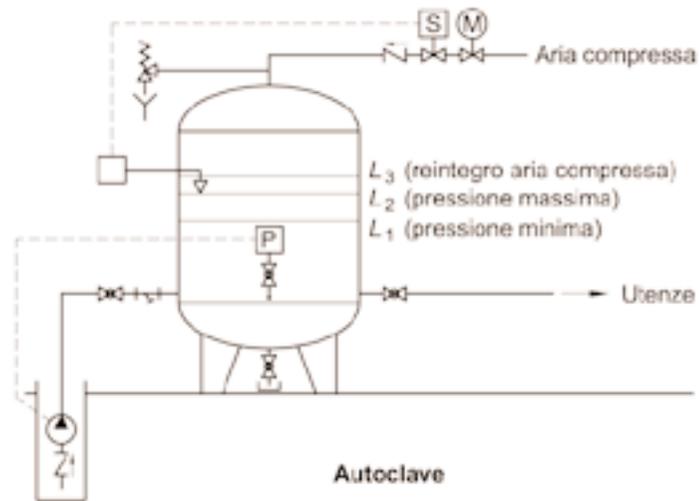
Per comuni apparecchi sanitari e per i vasi con cassetta la pressione minima al rubinetto deve essere almeno di 0,5 atmosfere (5 m di colonna d'acqua). Per i vasi con flussometro o passo rapido deve essere almeno di 1,5 atmosfere (15 m di colonna d'acqua) Viceversa non dovrebbe inoltre mai superarsi una pressione massima agli apparecchi superiore a 5 atmosfere (50 m di colonna d'acqua): ciò per prevenire danneggiamenti meccanici.

Pertanto, ove possibile, è consigliabile alimentare con il sistema di sopraelevazione i soli piani alti degli edifici (se necessario con reti distinte a pressione diversa per edifici molto alti), mentre i piani bassi degli edifici possono essere alimentati direttamente dalla rete pubblica. Ciò contiene anche le spese di pompaggio allo stretto indispensabile.

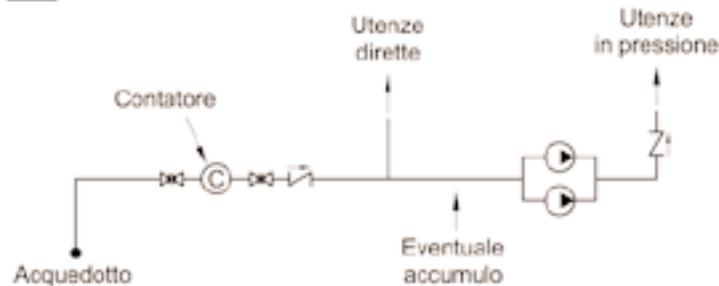
Il collegamento dei sistemi di sopraelevazione della pressione con l'acquedotto pubblico deve avvenire, secondo le prescrizioni dell'Ente erogatore, mediante l'utilizzo di un serbatoio preautoclave con capacità non minore del 50% delle eventuali autoclavi installate e comunque almeno pari a 300 litri. Tale necessità è motivata dal fatto che, in assenza, l'intervento delle pompe può mettere in depressione la rete pubblica, con disagio per gli altri utenti della rete prossimi all'utenza dotata di sistema di sopraelevazione della pressione. La presenza del serbatoio preautoclave non è richiesta quando l'alimentazione proviene da pompe sommerse che prelevano l'acqua da pozzi.



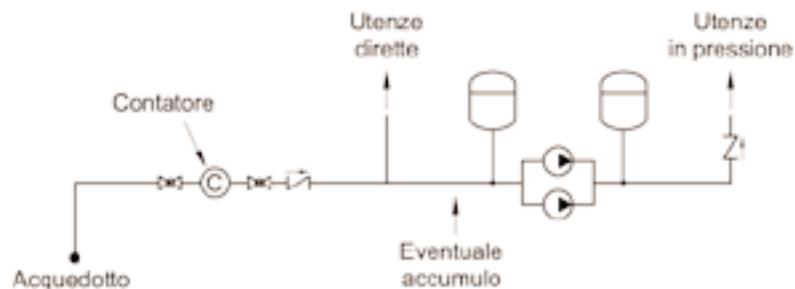
Sistemi di sopraelevazione della pressione



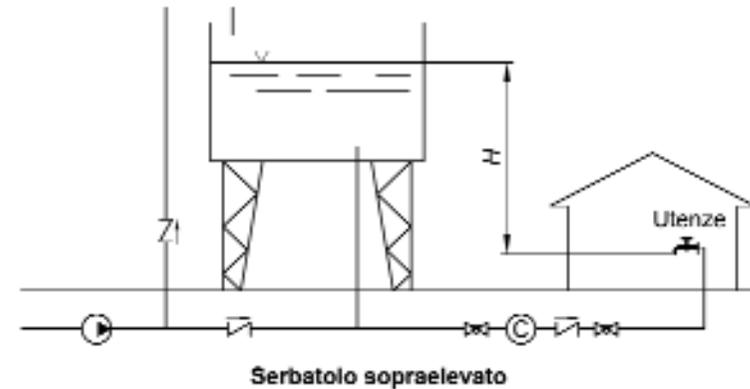
Autoclave



Surpressore (1 pompa sempre in funzione)



Idroaccumulatore con vasi di espansione a monte o a valle delle pompe (fermo pompe ad erogazione nulla)



Serbatoio sopraelevato

Si distinguono i seguenti sistemi di sopraelevazione della pressione:

- **autoclavi**, costituite da un serbatoio pressurizzato riempito in parte con aria ed in parte con acqua; il livello dell'acqua può variare tra un valore minimo, in corrispondenza del quale si ha la minima pressione del serbatoio e viene attivato il funzionamento della pompa ed un valore massimo, in corrispondenza del quale si ha la massima pressione ed il funzionamento della pompa viene interrotto; il tutto avviene con l'intervento di appositi pressostati; poichè il cuscino d'aria progressivamente si esaurisce perchè l'aria tende ad andare in soluzione nell'acqua, è previsto un sistema di reintegro della medesima, preventivamente filtrata; la Norma illustra inoltre il metodo analitico di dimensionamento del volume del serbatoio autoclave;
- **surpressori**: consiste di una o più pompe, poste direttamente sulla tubazione di adduzione senza ulteriori sistemi di accumulo; per mantenere la pressione almeno una pompa deve essere quindi sempre in funzione; la pressione all'utilizzo resta costante in ogni situazione in quanto le pompe si attivano in sequenza, in funzione delle portate richieste all'utilizzo;
- **idroaccumulatori**: consiste nelle medesime pompe di cui al caso precedente, dotate tuttavia di serbatoi chiusi in



pressione (vasi di espansione prepressurizzati e con membrana atossica) che, con portata nulla o molto ridotta, consentono il fermo totale delle pompe; i vasi di espansione possono essere posti a monte, od a valle o sia a monte che a valle rispetto alle pompe; questo sistema si adotta per distribuzioni con portata limitata;

- **serbatoi sopraelevati alimentati da pompe:** è un sistema adottato per distribuzioni di grande estensione planimetrica e ridotte densità di utenza abitativa; è un sistema tipico di acquedotti pubblici.

COME CALCOLARE LA MASSIMA PORTATA DI UNA DISTRIBUZIONE DI ACQUA FREDDA

Tutte le utenze idriche devono poter disporre, nelle più gravose condizioni di esercizio, delle portate di progetto. Per **portata massima contemporanea** si intende il valore massimo della portata contemporaneamente disponibile per tutte le utenze servite da una distribuzione o parte di esse, per tutta la durata del periodo di punta. Detto valore di portata serve per dimensionare le tubazioni di distribuzione.

Ogni apparecchio di utilizzo è caratterizzato da una portata nominale in corrispondenza di un valore di pressione minima dell'acqua di adduzione. Tuttavia anche con pari portata e pressione nominale un utilizzatore si differenzia da un altro per la frequenza d'uso e per la quantità di acqua richiesta ad ogni utilizzo. Pertanto si definisce **UNITÀ DI CARICO** un valore convenzionale che tien conto di tutti questi fattori.

Ad esempio un lavabo ed un vaso con cassetta hanno uguali valori di portata e pressione nominale di lavoro, ma unità di carico differenti, maggiori per il vaso a ragione della maggiore frequenza d'uso con pieno utilizzo.

Particolari combinazioni di apparecchi, ad esempio quelli presenti in un servizio igienico, trovano poi specifici valori complessivi di unità di carico, sempre minori della somma delle unità di carico dei sin-



goli apparecchi perchè la contemporaneità d'uso degli stessi non è mai totale. I valori di unità di carico si differenziano inoltre a seconda del tipo di utenza: abitazioni private hanno valori diversi da quelli di edifici ad uso pubblico e collettivo (alberghi, uffici, ecc.).

Sperimentalmente è stato poi definito il rapporto tra le unità di carico e le portate d'acqua, ossia è stata definita la funzione $q = f(UC)$. Tale funzione è stata rappresentata graficamente con opportune curve o tabelle. Anche in questo caso l'andamento delle curve varia sia al variare del tipo di utenza (abitazioni private ed edifici collettivi oppure uffici) che del tipo di alimentazione dei vasi (con cassetta o con flussometro/passo rapido).

La somma delle unità di carico sulle varie diramazioni, consente di determinare, tramite le curve di cui sopra, le corrispondenti portate di acqua calda e fredda. Con i consueti metodi di dimensionamento delle tubazioni (per le reti idriche si accettano perdite di pressione tra 30 e 60 mm* di colonna acqua per metro di tubazione, od anche più per casi con pressioni disponibili più elevate), si scelgono i diametri più opportuni delle tubazioni di distribuzione. Infine va verificato che, con l'adozione di detti diametri, le velocità non siano eccessive, perchè ciò potrebbe causare eccessiva rumorosità delle reti.



* = 300 e 600 Pa/m



COME PREPARARE E DISTRIBUIRE L'ACQUA CALDA DI CONSUMO

La preparazione dell'acqua calda per usi sanitari può avvenire con sistemi ad accumulo oppure con sistemi a produzione istantanea. Attuali normative (DPR 412/93) prescrivono che il generatore termico sia distinto da quello previsto per il riscaldamento ambientale. Con tale disposizione il Legislatore tende ad imporre un funzionamento del generatore con il massimo fattore di carico, al fine di conseguire il maggior rendimento. Tale imposizione può essere evitata qualora si dimostri che l'adozione di un unico generatore non comporti penalizzazioni di rendimento dell'impianto (ad esempio con l'uso di caldaie a bassa temperatura od a condensazione).

L'acqua calda sanitaria prodotta in modo centralizzato viene distribuita all'utenza con una rete di adduzione. Distribuzioni estese oltre 50 m e con uso discontinuo (interruzioni di durata superiore a qualche minuto) richiedono una rete di ricircolo dell'acqua calda in modo che gli utilizzatori, anche quelli più lontani, possano sempre disporre di acqua calda pronta. In assenza della rete di ricircolo, in periodi di scarso prelievo, l'erogazione comporterebbe infatti lo spillamento di un volume di acqua calda corrispondente al volume delle tubazioni interessate dal flusso di acqua calda, con conseguente spreco di acqua in quanto quella già contenuta nelle tubazioni, nel frattempo raffreddatasi, non è calda a sufficienza.

Per contro la presenza della rete di ricircolo richiede un attento isolamento termico delle tubazioni. Per reti correnti in passaggi al di fuori del volume riscaldato degli edifici, le dispersioni termiche in reti mediocrementemente isolate costituiscono infatti un notevole onere energetico soprattutto nei mesi centrali della stagione estiva durante i quali il numero di utilizzatori si riduce per le ferie estive.

La norma descrive un metodo rigoroso per il dimensionamento delle reti di ricircolo basato sui disperdimenti di calore totali, sulle temperature di esercizio differenziali (ossia di quanto si accetta che l'acqua si raffreddi scorrendo nei tubi) e delle perdite di pressione nelle reti.



La norma 9182 descrive poi vari metodi semplificati, questi ultimi quasi sempre utilizzati nella pratica corrente; si citano:

- un metodo che prevede una portata fissa per ogni colonna;
- un metodo che prevede una portata per ogni colonna di acqua calda in funzione del diametro della colonna;
- un metodo che prevede una portata d'acqua di ricircolo per ogni gruppo di utenze.

La norma UNI 9182 descrive infine i più comuni schemi di distribuzione di acqua calda e fredda: a sorgente, a pioggia, con ricircolo con preparatore d'acqua calda in basso o con preparatore d'acqua calda in alto (*si veda a pag. 59 della norma per acqua fredda e pag. 60 per acqua calda*).

COME CALCOLARE LA MASSIMA PORTATA DI UNA DISTRIBUZIONE DI ACQUA CALDA

La norma descrive poi la procedura per determinare il massimo consumo contemporaneo di acqua calda, a partire dai fabbisogni medi.

I fabbisogni di acqua calda sono calcolati con due diversi metodi:

- a persona;
- per apparecchio di utilizzo.

L'adozione di opportuni coefficienti correttivi in funzione del numero di alloggi, del numero di vani per alloggio e del tenore di vita degli utilizzatori, consente di determinare in modo accurato il massimo consumo orario contemporaneo di acqua calda.

Ulteriori opportune formule in funzione della durata del periodo di punta, del periodo di preriscaldamento dell'accumulo, delle temperature dell'acqua fredda in entrata, dell'acqua calda nell'accumulo e dell'acqua calda utilizzata consentono di determinare, per impianti centralizzati pluriufamiliari, il volume minimo del preparatore ad



accumulo e la corrispondente potenza termica del serpentino od utile del bruciatore nel caso di riscaldamento diretto.

Per abitazioni unifamiliari nella determinazione del volume dell'accumulo dovrà tenersi anche conto della massima capacità per l'erogazione del fabbisogno istantaneo più oneroso, in genere il riempimento della vasca da bagno.

Per la determinazione della potenza termica dovrà tenersi conto che la potenza determinata come sopra non comprende le dispersioni delle reti di distribuzione dell'acqua calda e delle eventuali reti di ricircolo, le dispersioni passive del serbatoio di accumulo ed il rendimento delle apparecchiature di regolazione (sempre inferiore all'unità). Dovranno pertanto adottarsi opportune maggiorazioni - non esplicitamente previste dalla norma -, anche per il fatto che in particolari casi di forte richiesta di acqua calda, il serbatoio di accumulo può essere soggetto a funzionamento semi istantaneo.

LE CARATTERISTICHE PIÙ IMPORTANTI DEI COMPONENTI, DEGLI APPARECCHI SANITARI E DELLE RUBINETTERIE

Il principio generale cui devono sottostare i **componenti delle reti, gli apparecchi, le rubinetterie** è che, quando disponibili, devono essere soddisfatte le specifiche norme tecniche di prodotto.

Poiché l'evoluzione delle norme tecniche è continua, con l'emanazione di continui aggiornamenti, il foglio di aggiornamento FA1 richiama le norme vigenti al momento della sua emanazione. Gli installatori possono trovare presso l'Ente di Unificazione o presso le Associazioni di categoria gli elenchi aggiornati delle Norme attualmente vigenti.

La scelta di utilizzare apparecchiature e componenti unificati è fondamentale anche ai fini dell'esecuzione dell'impianto secondo la regola dell'arte. In caso di malfunzionamenti addebitabili a componenti non omologati la responsabilità di eventuali danni ricade infat-



ti direttamente sull'installatore. In caso contrario ricade invece sul fabbricante, previa verifica che il componente o l'apparecchiatura siano stati installati secondo le prescrizioni fornite dal medesimo.

Aspetti importanti da considerare nella scelta dei **componenti delle reti di distribuzione** (tubazioni, valvole ecc.) sono la pressione e la temperatura di esercizio cui devono sottostare e l'adozione di idonee velocità di passaggio che evitino l'insorgere di erosioni e di rumorosità.

Per ovviare a possibili fenomeni di colpo d'ariete (ad esempio in corrispondenza di una repentina chiusura di rubinetti), le distribuzioni devono essere dotate di opportuni dispositivi; la procedura di calcolo delle sovrapressioni che si instaurano all'interno delle condotte per effetto dei colpi d'ariete è pure descritta nella norma.

Per gli **apparecchi sanitari** si aggiungono ulteriori requisiti: robustezza meccanica, resistenza all'abrasione ed alla corrosione, durabilità, pulibilità di tutte le parti e, per usi specifici, tenuta d'acqua del sifone (per esempio per i vasi), nessuna proiezione di schizzi all'esterno, conformazione atta ad impedire ristagni di acqua all'interno dell'apparecchio sanitario ed alimentazioni di acqua tali da impedire la contaminazione della rete di adduzione.

Per le **rubinetterie e gli accessori** si citano invece la tenuta all'acqua nel tempo, la conformazione opportuna dei getti, la minima perdita di pressione alla massima erogazione, la silenziosità, la facile smontabilità e, per i rubinetti miscelatori, la continuità della variazione di temperatura tra le posizioni di freddo e quella di caldo e viceversa.

Un cenno è anche fornito ai **complessi prefabbricati**, ossia ai moduli bagno di tipo preassemblato disponibili in commercio ed utilizzati in particolari situazioni (tipicamente in ospedali ed alberghi). Per questi moduli è data particolare enfasi alla facilità di montaggio in cantiere ed alla facile accessibilità ed ispezionabilità dei componenti nelle operazioni di manutenzione.