

L'acqua è la più preziosa delle risorse. La sua distribuzione mediante complesse reti di tubazioni è uno degli indicatori più evidenti del grado di sviluppo di un paese. Il consumo di materie plastiche per questo tipo di applicazione ha raggiunto nel 2016 gli 11,5 milioni di tonnellate.

La risorsa più preziosa

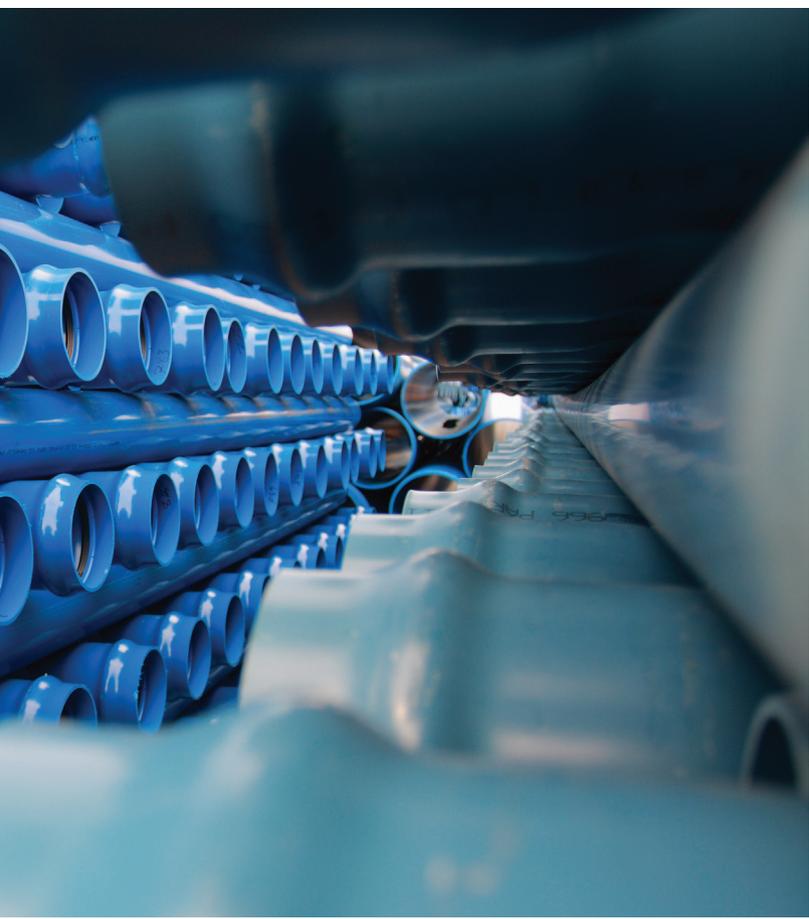
di Giuseppe Tamburini



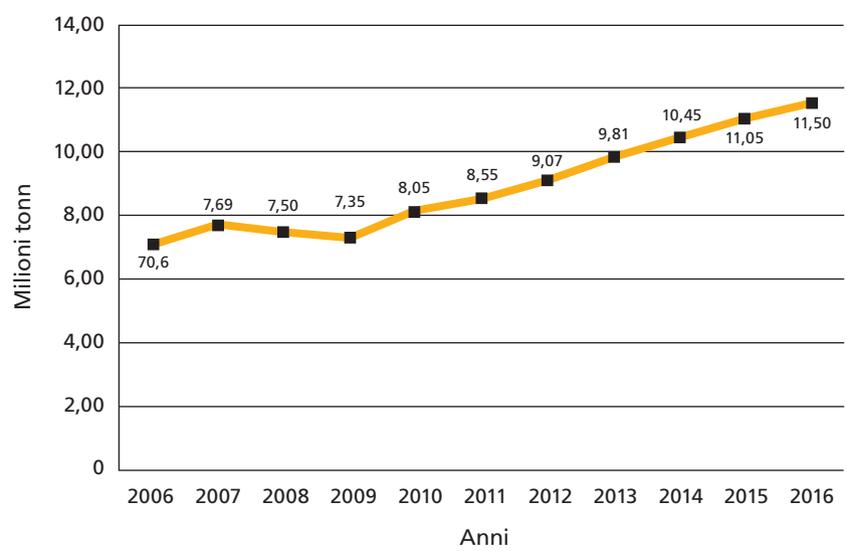
Le tubazioni in plastica (pipelines) vengono utilizzate in vari settori: settore idrico; settore elettrico e delle telecomunicazioni; settore agricolo; industria chimica; oil & gas. In questo articolo si fa riferimento allo solo settore delle utenze idriche, in quanto i vari settori hanno caratteristiche, trend e tipi di gestione differenti e specifici di quel determinato settore.

In sostanza si fa riferimento alle tubazioni gestite dalle società (utilities, non necessariamente solo a capitale pubblico, ma anche a capitale privato o misto) che investono nella rete idrica pubblica che fornisce le utenze domestiche (60 – 80%), uffici, scuole, ospedali, alberghi, piccole imprese e determinate industrie, oltre a gestire le acque reflue o di scarico e le reti fognarie. Sotto ogni città e centro abitato si nasconde un intricato sistema di distribuzione composto da condotte di dimensioni e materiali variabili interconnesse tra loro in grado di garantire l'erogazione dell'acqua. La rete è munita di derivazioni che vanno ad alimentare le utenze pubbliche e private (residenziali, commerciali eccetera), gli idranti anti-incendio, le fontanelle stradali, gli idranti per innaffiamento, i dispositivi per il lavaggio delle fognature, ecc.

Il consumo mondiale di materie plastiche per reti idriche nel 2016 ha raggiunto 11,5 milioni di tonnellate, con un trend di



G1 CONSUMI MONDIALI DI MATERIE PLASTICHE PER LA COSTRUZIONE DI RETI IDRICHE: 2006 - 2016



IMA% (Incremento medio annuo percentuale): 2006 - 2016: + 5,0
 Fonte: analisi incrociata produttori di pipelines - società di utilities

crescita del 5% medio annuo nell'arco degli ultimi 10 anni (vedi figura 1).

La plastica non è comunque l'unico materiale utilizzato nella realizzazione di reti idriche: il tipo di materiale usato varia in funzione del periodo in cui sono state posate le reti, del contesto geologico in cui sono ubicate, delle problematiche di cantiere, della portata e pressione dell'acqua a cui le reti sono sottoposte. Oltre alle materie plastiche, che rappresentano comunque a tutt'oggi il materiale più usato, si usano acciaio, ghisa, nonché altri materiali, tra cui in passato anche cemento - amianto: le reti idriche tuttora in essere realizzate in cemento - amianto sono sottoposte a severi test analitici annuali o, comunque, con elevata frequenza.

I materiali: PVC, PE, PP

Tra i materiali plastici i più usati sono:

- PVC: resta storicamente uno dei materiali più utilizzati nelle reti idriche, soprattutto in considerazione dei suoi bassi costi: rappresenta infatti oltre il 70% del mercato globale della plastica per reti idriche (vedi tabella 1). In Europa, come in USA, dopo decenni di servizio, le tubazioni per trasporto dell'acqua nelle case hanno raggiunto il loro limite di età, con conseguenti sempre maggiori danni (perdite) alla rete idrica.

T1 DOMANDA MONDIALE DI MATERIE PLASTICHE PER RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA SUDDIVISA PER TIPOLOGIA DI POLIMERO: ANNO 2016

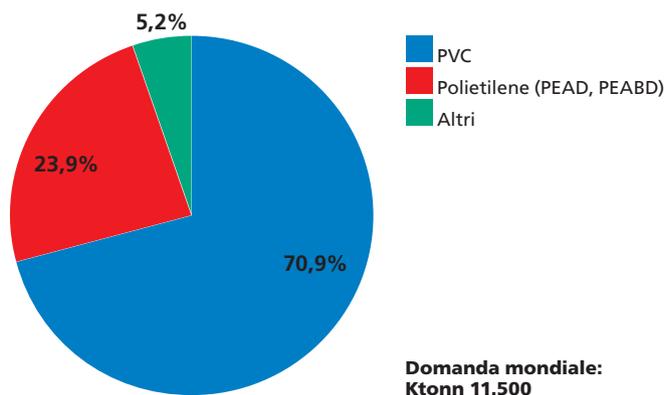
TIPO DI POLIMERO	KTONN
PVC	8.150
Polietilene (PEAD, PEBD)	2.750
Altri	600
Totale	11.500

Fonte: analisi incrociata produttori di pipelines - società di utilities

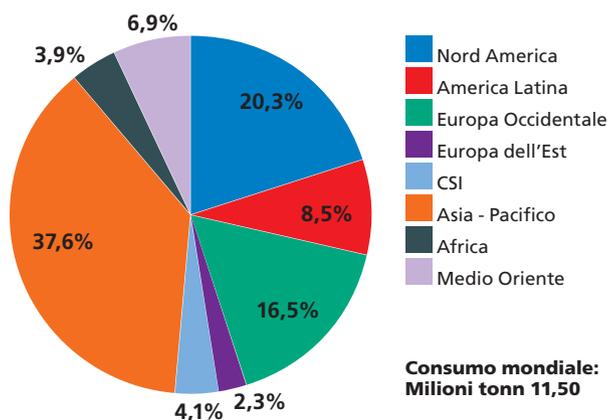
L'uso di PVC come nuovo materiale di sostituzione viene valutato in maniera molto positiva in considerazione del fatto che i costi di investimento risultano inferiori da un 30 a un 70% , in base al diametro, rispetto a quello dei tradizionali tubi metallici; anche i costi di riparazione risultano inferiori di un 25 - 50% rispetto ai costi di riparazione delle tubazioni in ferro duttile; infine anche i costi legati alle ispezioni sono inferiori, in quanto, essendo il PVC un materiale plastico (non corrosibile), le ispezioni necessarie per verificare l'assottigliamento dei tubi per corrosione, divengono meno frequenti. Recenti studi hanno confermato che il PVC tra i vari materiali utilizzati

ENERGIA & AMBIENTE [TENDENZE]

G2 — DOMANDA MONDIALE DI MATERIE PLASTICHE PER RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA SUDDIVISA PER TIPOLOGIA DI POLIMERO (IN %): ANNO 2016



G3 — CONSUMO MONDIALE DI MATERIE PLASTICHE PER RETI IDRICHE SUDDIVISO PER AREA GEOGRAFICA (IN %): ANNO 2016



è uno di quelli a più basso tasso di rottura, anche se va tenuto presente che la sua relativa rigidità lo rende più soggetto all'azione di carichi puntuali / impatti. Negli USA sono già in servizio oltre un milione di miglia di tubazioni idriche in PVC, che hanno dimostrato di poter sopportare i rigori del tempo e dei terreni in cui vengono posati, e per le quali è stata valutata un'attesa di vita utile di circa 100 – 110 anni. Si usa anche CPVC (PVC clorurato) tanto per acqua fredda potabile, quanto per acqua calda. Sono sul mercato anche versioni di PVC modificato, quale il PVC – A, costituito da PVC-U (cloruro di polivinile non plastificato) con cloruro di polietilene (CPE) che è particolarmente resistente e duttile: il cloruro di polivi-

nile modificato (PVC - A) è particolarmente apprezzato nelle reti idriche in pressione anche alle basse temperature, grazie alla sua duttilità che lo rende resistente agli urti e alla propagazione delle cricche, principale causa di rotture e perdite delle reti in pressione. Il PVC – A ha preso le mosse nel 1995 dalla specifica tecnica emanata dalla North West Water denominata "CPE / PVCU Alloy pressure pipes, integral joints, and post formed bends for cold potable water and for sewerage, drainage, and for industrial applications". Nel 1999 il British Standard Institution ha emanato la Norma BS PAS27 che dettava le caratteristiche richieste alle tubazioni di nuova generazione in lega polimerica che dovevano abbinare elevata resistenza meccanica ad un'alta duttilità. Recentemente, nel 2015, l'Istituto Italiano dei Plastici (IIP) su indicazioni della società italiana FIT Spa ha emanato la specifica tecnica IIP 1.1/19 "Tubi PVC-A di cloruro di polivinile modificato per sistemi di tubazioni per adduzione di acqua" che recepisce quanto riportato nel DM 174/2004 (vedi più avanti) e nella citata BS PAS 27;

- polietilene: tubazioni in polietilene ad alta e bassa densità chimicamente stabile e atossico. Le principali Normative di riferimento sono:

- › UNI EN 12666-1 per sistemi di tubazioni in materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione;
- › UNI EN 13244 – 2: 2004: tale norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma Europea EN 13244-2 (edizione dicembre 2002); è stata poi ritirata e sostituita dalla UNI EN 12201- 2 – 2012 ed edizioni successive. La norma specifica le caratteristiche dei tubi in polietilene (PE 100, PE 80 e PE 40) per applicazioni interrate o fuori terra, destinati al trasporto di acqua per uso umano, acqua grezza prima del trattamento, per fognature in pressione, sistemi di fognature in depressione, e dell'acqua per altri usi umani;

T2 — CONSUMO MONDIALE DI MATERIE PLASTICHE PER RETI IDRICHE SUDDIVISO PER AREA GEOGRAFICA: ANNO 2016

AREA GEOGRAFICA	MILIONI TONN
Nord America, di cui:	2,33
. USA	2,04
. Canada	0,29
America Latina	0,98
Europa Occidentale	1,90
Europa dell'Est	0,26
CSI	0,47
Asia – Pacifico	4,32
Africa	0,45
Medio Oriente	0,79
Totale mondo	11,50

Fonte: analisi incrociata produttori di pipelines – società di utilities per area geografica

Italia, pochi investimenti

La situazione è completamente differente in Italia: il servizio idrico in Italia fa capo ad una grande varietà di soggetti gestori tra loro molto differenti per dimensioni e natura giuridica: si passa da un gestore di soli 500 abitanti a gestori di alcuni milioni di abitanti. In ogni caso, più che la natura della proprietà pubblica, privata o mista, a fare la differenza nella qualità della gestione e nell'entità degli investimenti in reti idriche sono: una gestione più o meno frammentata e, quindi, a minore o maggior leva finanziaria, il livello di management, e le tariffe idriche. In Italia, dove le tariffe idriche sono tra le più basse in Europa, e la gestione delle reti idriche è estremamente frammentata e disomogenea, gli investimenti in reti idriche e, di conseguenza, i consumi di materiali plastici e non per la costruzione di nuove reti o per la sostituzione di quelle esistenti, sono inferiori di tre – quattro volte rispetto a Germania, Francia e Regno Unito, e comunque inferiori alle effettive necessità e potenzialità della domanda.

› ISO 4427 che specifica gli aspetti generali delle tubazioni in PE per il trasporto di acqua per uso umano, compresa l'acqua di origine prima del trattamento, nonché l'acqua per usi generali, e relativi test, in determinate condizioni di temperatura e pressione.

L'uso del polietilene è andato crescendo in particolare dopo l'entrata in vigore del divieto di utilizzo di materiali contenenti amianto, soprattutto perché è il materiale plastico più flessibile tra quelli utilizzabili per reti idriche;

- polipropilene: a partire dal 1970 ha trovato un certo impiego per reti di distribuzione di acqua domestica sia calda che fredda: viene utilizzato soprattutto per progetti "green". Presenta valori di rigidità intermedi tra PVC e polietilene, e viene usato anche per raggiungere elevate resistenze allo schiacciamento (SN16);
- PBT: per tubazioni flessibili (di colore generalmente grigio o nero): in un primo tempo era stato abbandonato in relazione ad una serie di problematiche tecniche che avevano portato al fallimento del primo produttore; è stato poi nuovamente immesso in commercio più che altro per tubazioni in luoghi esposti. Ha comunque un uso limitato, e in alcuni paesi tende ad essere bandito;
- altri vari: es. vetroresina (PRFV) o materiali compositi quali PEX – Al – PEX (tubazioni in alluminio racchiuse a sandwich tra due strati di PEX polietilene reticolato).

Tutti i materiali che vengono a contatto con acqua potabile non devono influenzarne le caratteristiche organolettiche, fisico – chimiche e microbiologiche; in base alla Normativa Italiana devono pertanto essere conformi a quanto riportato nella Circolare del Ministero della Sanità n.° 102 del 2 dicembre 1978 e dal DM del 6 aprile 2004 n.° 174 "Acque destinate al consumo umano" e alla Norma UNI EN 1622 "Analisi dell'acqua – determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)".

Stati Uniti, tornano gli investimenti

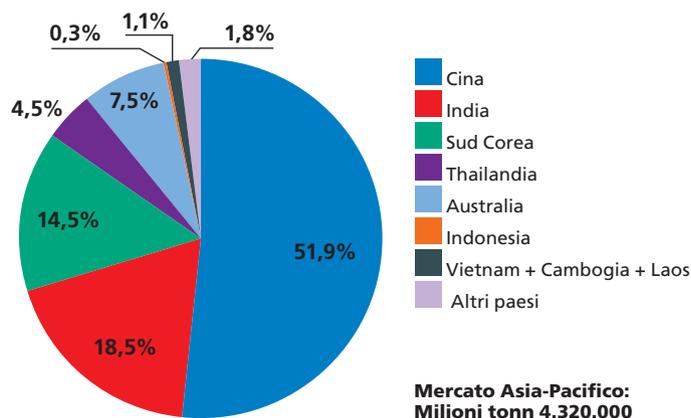
Già ormai da alcuni anni il mercato asiatico è divenuto quello di maggiori dimensioni, con un'incidenza del 37,6% sui consumi mondiali di materie plastiche per reti idriche (vedi tabella 2). In Cina gli investimenti in infrastrutture idriche (comprensivi oltre alle tubazioni, estrazione acque, desalinizzazione, depurazione, ecc) hanno registrato negli ultimi anni tassi di crescita di circa 3 – 4 volte superiori a quelli in USA o Europa. Negli USA gli investimenti in reti idriche dopo cinque – sei anni di progressivo declino, sono ripartiti nel 2016 e il trend di crescita è previsto continuare nei prossimi anni. La gestione della rete idrica in USA è ritornata per la maggior parte in mano alle utilities pubbliche, dopo che per secoli era stata in mano a società private: le società private o a capitale misto che gestiscono la rete idrica sono attualmente solo un 15% del totale, ma ciò non influenza la politica degli investimenti in infrastrutture idriche.

Gli investimenti in infrastrutture e impianti di trattamento negli USA sono supportati dal Programma Federale Water-Sense. Anche il riutilizzo di acqua di riciclo trattata per usi non potabili sta divenendo una prassi sempre più usuale.

In America Latina il consumo pro capite di materie plastiche per la costruzione o riparazione di reti idriche è di circa 1,8 kg/persona, circa il 73% in meno rispetto al Nord America. L'accesso all'acqua potabile e ai sistemi di sanitizzazione dell'acqua in generale nell'area latino – americana resta inefficiente, specie nelle aree rurali, nonostante le tariffe idriche in America Latina siano tra le più alte tra i paesi in via di sviluppo (circa 4 volte rispetto alla media del Sud Asia, e tre volte rispetto alla media dell' Est Europa e dell' Asia Centrale), e nonostante la maggior parte delle utilities operanti in America Latina siano in utile, con il maggior coefficiente di recupero dei costi operativi in Cile e alcune utilities in Brasile, Messico e Colombia. Comunque la maggior parte delle utilities in America Latina per i propri piani di investimento fa riferimento soprattutto ai finanziamenti del Governo Centrale. Solo poco più del 50% della popolazione latino – americana dispone di rete fognaria e solo il 15% dell'acqua raccolta viene inviata ad impianti di trattamento delle acque reflue: la rete idrica latino – americana perde mediamente il 40%, con punte massime oltre il 70% (es. utility Interagua a Guayaquil in Ecuador). La gestione

ENERGIA & AMBIENTE [TENDENZE]

G4 CONSUMO DI MATERIE PLASTICHE PER RETI IDRICHE IN ASIA - PACIFICO SUDDIVISO PER PAESE (IN %): ANNO 2016



idrica è frammentata in un alto numero di gestori, per la stragrande maggioranza (circa il 90%) pubblici e operanti in ambito locale, con scarse disponibilità finanziarie, e con un quadro regolatorio altamente differenziato anche all'interno dello stesso paese. Gli investimenti sono finalizzati per la maggior parte alla manutenzione di reti idriche già esistenti, e sono comunque altamente al di sotto delle reali necessità. La motivazione del basso livello di investimenti, nonostante la maggior parte delle utilities generi profitti teoricamente riutilizzabili in investimenti, va ricercata nelle dimensioni troppo piccole delle utilities, e, ancor più, nell'alto livello di corruzione politica.

Europa: luci e ombre

In Europa Occidentale i tre paesi maggiori consumatori di materie plastiche per reti idriche sono Germania, Francia e

T3 CONSUMO DI MATERIE PLASTICHE PER RETI IDRICHE IN ASIA - PACIFICO SUDDIVISO PER PAESE: ANNO 2016

PAESE	MILIONI TONN
Cina	2.240.000
India	800.000
Sud Corea	625.000
Thailandia	194.000
Australia	325.000
Indonesia	11.000
Vietnam + Cambogia + Laos	47.000
Altri paesi	78.000
Totale Asia - Pacifico	4.320.000

Fonte: analisi incrociata produttori di pipelines - società di utilities in Asia - Pacifico

Regno Unito. In quest'area geografica la gestione delle reti idriche è molto diversificata: in Germania la proprietà delle reti idriche è esclusivamente pubblica, ma la gestione delle medesime è in parte in mano ai comuni e in parte in mano a società completamente private o a capitale misto pubblico - privato: lo standard qualitativo delle reti idriche tedesche è al top. In Inghilterra alla fine degli anni '80 - inizio anni '90 c'è stato un forte processo di privatizzazione che ha portato ad un sistema idrico integrato in mano per lo più ad operatori privati: da allora sono stati investiti all'incirca 110 miliardi di sterline nella gestione dei servizi idrici, compresa manutenzione ed ampliamento delle infrastrutture e delle tubazioni. Comunque Organismi ed Enti Pubblici indipendenti (tra cui la Water Services Regulation Authority, la Ofwat o il Drinking Water Inspectorate) esercitano un costante controllo in modo tale da garantire alle imprese la remunerazione del capitale investito, garantendo allo stesso tempo che il servizio idrico e lo stato delle reti idriche rispettino determinati standard qualitativi. Oltre a tutto la gestione del servizio idrico in Inghilterra è concentrata in pochissimi operatori: nel Galles e in Inghilterra i servizi relativi all'acqua e alla rete fognaria sono gestiti da 10 società private regionali e 13 società per la maggior parte più piccole che gestiscono soltanto la parte relativa all'acqua; in Scozia i servizi relativi all'acqua e alla rete fognaria sono gestiti da una sola società pubblica (la Scottish Water); infine nell'Irlanda del Nord i servizi relativi all'acqua e alla rete fognaria sono gestiti da un unico Ente Pubblico: Northern Ireland Water. Ne consegue che gli investimenti pro capite in reti idriche nel Regno Unito sono tra i più elevati in Europa: circa 103 Euro contro i circa 80 della Germania, i circa 90 della Francia e i circa 130 della Danimarca.

Nell'Europa dell'Est i consumi pro capite di polimeri per reti idriche sono di 2,2 kg e nella CSI di 1,7 kg contro i 4,7 kg dell'Europa Occidentale e i 6,6 kg del Nord America. Nei paesi dell'Est Europa le maggiori carenze si riscontrano nei paesi della ex - Jugoslavia (in Croazia le perdite della rete idrica raggiungono il 40%), Bulgaria, Albania e Romania: necessitano investimenti per oltre 200 miliardi di dollari per portare le reti idriche dell'Est Europa a livelli di standard paragonabili a quelli dell' Europa Occidentale.

La situazione è ancor più pesante nella CSI. In Russia, che pure possiede circa un quarto delle riserve mondiali di acqua fresca, lo stato delle infrastrutture e delle tubazioni idriche è ancora altamente degradato e inefficiente: nonostante circa il 90% della popolazione russa sia coperta dai servizi idrici, il 40% della rete di distribuzione idrica necessita di ristrutturazione e ammodernamento, e le perdite di acqua arrivano fino al 50%, con frequenti incidenti e interruzioni della fornitura di acqua, in continua crescita negli anni. Nonostante tale situazione critica, solo circa l'1% delle tubazioni idriche in essere viene sostituito ogni anno. Per ovviare a tutto ciò

sono necessari notevoli investimenti, che però vengono notevolmente rallentati da una serie di fattori, tra i quali non ultimo l'alta frammentazione nella gestione idrica: la distribuzione e il trattamento delle acque in Russia è gestito da oltre 800 "Vodokanals", la stragrande maggioranza dei quali (circa l'85%) è nelle mani di imprese municipali ancora altamente inefficienti.

La partecipazione dei privati alla gestione idrica in Russia è ancora limitata, ma il Governo Russo ultimamente tende ad attirare gli investitori privati allo scopo di favorire l'ammmodernamento delle infrastrutture e delle reti di distribuzione idrica; tuttavia va rilevato che le tariffe idriche vigenti in Russia sono generalmente molto basse, tali da non consentire un adeguato ritorno sugli investimenti in capitale.

Asia, forte crescita in Cina e India

In Asia il mercato di maggiori dimensioni è quello cinese, che da solo assorbe oltre il 52% dei volumi di materiale plastico per reti idriche nel continente asiatico (vedi tabella 3) e quasi il 20% dei volumi mondiali. Nel paese la situazione delle reti idriche sta notevolmente evolvendo, anche se con un crescente gap tra aree rurali ed aree urbane: circa il 95% della popolazione urbana ha accesso alle reti idriche, mentre la percentuale scende sotto il 50% per la popolazione rurale, anche se l'accesso alla rete idrica non significa necessariamente poter disporre di acqua considerabile sicura anche sotto il profilo sanitario (acqua contenente inquinanti di vario tipo). Inoltre molte società cinesi che gestiscono la distribuzione dell'acqua e le acque reflue si trovano in difficoltà finanziarie in relazione al fatto che i loro fatturati, anche se in utile, non garantiscono un ritorno sufficiente a coprire i debiti contratti in fase di progettazione iniziale delle infrastrutture. Comunque il Ministero per lo Sviluppo delle Costruzioni e Grandi Opere ha lanciato diversi progetti di finanziamento di infrastrutture e reti idriche e impianti di sanitizzazione acque, abbinate a Normative per la regolamentazione delle acque e delle relative utilities che le gestiscono. Nonostante alcuni errori commessi nella pianificazione degli investimenti – erronee stime della domanda di acqua, inadeguato design del piping, inadeguati processi di trattamento degli effluenti industriali, incongruente localizzazione degli impianti di trattamento e delle relative tubazioni – gli investimenti procedono e, in parallelo, anche la domanda di materiale plastico per tubazioni, è in continua forte crescita. Lo stesso trend è riscontrabile in India. Negli altri paesi asiatici in generale gli investimenti in reti idriche sono in crescita, anche se con ritmi inferiori rispetto a India e Cina.

Un caso a sé è rappresentato dal Giappone, uno dei paesi a livelli di standard più elevati al mondo per quanto riguarda la rete idrica nazionale (le perdite di rete in Giappone sono solo circa il 6 – 7%) e con consumi pro capite di acqua leggermente



inferiori solo agli USA, ma circa doppi rispetto a Germania e Regno Unito. Va però rilevato che in Giappone il materiale generalmente usato per la realizzazione di reti idriche è il ferro (acciaio), in quanto ritenuto dalle Autorità locali quello che garantisce le minori perdite in assoluto.

Nell'area Medio – Orientale i mercati più significativi sono quello turco e dei Paesi Arabi del Golfo. La situazione della rete idrica turca attualmente è fra le peggiori al mondo, con perdite di rete che arrivano al 50%, mentre nei Paesi del Golfo (Arabia Saudita, EAU, Oman, Yemen eccetera) lo stato della rete idrica è decisamente più avanzato; un ruolo importante in questi paesi giocano gli investimenti in reti di trasporto dell'acqua dai numerosi impianti di desalinizzazione alle utenze finali.

L'evoluzione della domanda

La domanda mondiale di materie plastiche per reti idriche è prevista continuare il suo trend di crescita positivo nei prossimi anni, in considerazione dei seguenti fattori:

- in vari paesi del mondo sono programmati investimenti in infrastrutture e reti idriche per acqua potabile e acque reflue, sia per estendere ulteriormente l'accesso all'acqua, sia per ammodernare la rete esistente. Come già accennato, negli USA gli investimenti sono ripartiti dopo alcuni anni di stasi/declino: per esempio la sola California ha stanziato una cifra di circa 1 miliardo di dollari da investire in reti idriche per combattere la siccità. Anche in Italia, uno dei paesi a più basso investimento pro capite in Europa Occidentale, gli investimenti in reti idriche, nonostante il moltiplicarsi di segnali di incertezza, sono ripartiti grazie soprattutto ad una serie di delibere delle Autorità sul metodo tariffario 2016 – 2019. Ne-

ENERGIA & AMBIENTE [TENDENZE]

T4 — PREVISIONI DI SVILUPPO DELLA DOMANDA MONDIALE DI POLIMERI PER RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA: 2016 – 2020

AREA GEOGRAFICA	.KTONN		IMA% ⁽¹⁾
	2016	2020	
Nord America	2.330	2.665	+ 3,4
Europa Occidentale	1.900	2.085	+ 2,4
Cina	2.240	3.150	+ 8,9
India	800	1.115	+ 8,7
Resto Asia – Pacifico	1.280	1.565	+ 5,2
Africa – Medio Oriente	1.240	1.885	+ 11,0
Resto mondo	1.710	2.075	+ 5,0
Totale mondo	11.500	14.540	+ 6,0

⁽¹⁾ IMA% = Incremento medio annuo percentuale 2016 - 2020
Fonte: consensus produttori di pipelines – società di utilities

gli ultimi 3 – 4 anni il tasso medio di crescita degli investimenti è stato del 15 – 16%, con punte ben superiori alla media nel Nord – Ovest, mentre al Sud la regolazione tariffaria stenta ancora ad imporsi. Comunque l'analisi delle Autorità ha messo chiaramente in evidenza una netta correlazione tra tariffe e piani di investimento.

Passando al grosso mercato asiatico, in India sono in atto numerosi progetti di trattamento soprattutto delle acque reflue: per esempio il Piano di Gestione del fiume Gange prevede un riutilizzo al 100% di tutte le acque reflue municipali. Già a partire dall'anno in corso è prevista una significativa crescita degli investimenti in reti idriche nel paese. In Cina di volta in volta i successivi Piani Quinquennali prevedono mediamente di raddoppiare se non addirittura triplicare gli investimenti in infrastrutture idriche rispetto al Piano precedente. In Vietnam un Decreto che facilita la partecipazione dei privati nel settore dell'acqua potabile dovrebbe rappresentare una grossa opportunità di crescita degli investimenti, nonostante le tariffe applicate troppo basse possano rappresentare un freno. Tra gli investitori esteri più attivi in Vietnam figurano la Germania (la cui cooperazione ha contribuito in maniera significativa a migliorare il quadro normativo concernente le infrastrutture idriche nel paese), il Giappone, la World Bank (che già ha fornito un supporto di circa 5 miliardi di dollari per il finanziamento di 12 progetti tra il 2009 e il 2013), e la Asian Development Bank (che ha approvato un prestito finalizzato ad aumentare l'accesso all'acqua potabile nella città di Hanoi in sostituzione delle acque sotterranee contaminate). Inoltre nel 2016 l'Hanoi People Committee ha concesso alla società privata VOI (Vietnam – Oman Investment Company) una licenza per un altro impianto di trattamento delle acque sul fiume Duong ad ovest della Città, in un'area che a tutt'oggi era ancora priva di una rete di distribuzione. In Cambogia nel

2012 il Governo Centrale ha approvato un Piano per allineare gli standard delle strutture e dei servizi di distribuzione idrica nelle Provincie ai superiori standard della città di Phnom Penh di competenza della PPWSA (Phnom Penh Water Supply Authority).

In Indonesia, uno dei paesi a più basso investimento pro capite in strutture e reti idriche, il Governo ha stanziato un piano di investimento di circa 50 miliardi \$ in strutture idriche per i prossimi cinque anni.

In Africa – Medio Oriente sono in corso numerosi progetti nel settore idrico. Ad esempio in Sud Africa il Progetto Lushushwane Bulk Water Supply nella Provincia di Mpumalanga iniziato nel 2014, è finalizzato ad ampliare la rete idrica della città e portare acqua al nuovo ospedale di Ladybrand. In Arabia Saudita la NWC (National Water Company) ha in corso di realizzazione più di un progetto per la rete di acqua potabile e delle acque reflue nella città di Riyadh. In Iran il Governo nel 2011 ha stanziato ben 150 miliardi \$ per il servizio idrico nell'arco dei prossimi 15 anni, di cui il 20% dovrebbe essere finanziato dai privati. Numerosi altri progetti sono in corso nell' Africa sub – sahariana;

- in generale, a livello mondiale a parte qualche eccezione quale ad esempio il Giappone, tra i vari materiali usati per reti idriche i materiali a base polimerica sono quelli che già da anni registrano i maggiori tassi di crescita della domanda, in relazione ad un favorevole rapporto costo / prestazioni (minori costi del materiale, di manutenzione e di installazione, materiale più leggero, perdite contenute e in diminuzione nel tempo grazie a nuovi tipi di formulazioni). In particolare il PVC è il materiale destinato a registrare la maggior crescita dei consumi nella costruzione di reti idriche. Per esempio a Indianapolis (USA) il PVC è stato di recente scelto come materiale preferito nella sostituzione delle vecchie reti idriche in seguito ad un'analisi da cui è risultato il materiale con il miglior rapporto tra costi di manutenzione e installazione / prestazioni (compresa vita utile) rispetto ad altri materiali: le reti in PVC sono state definite "green, durable, and cost effective PVC pipes". Anche numerosi altri casi, localizzati soprattutto in USA e Canada, hanno confermato il PVC come materiale preferito per reti di distribuzione idrica.

A livello mondiale la domanda di materie plastiche per reti idriche è prevista crescere ad un tasso medio annuo del 6%, leggermente superiore a quello registrato negli ultimi dieci – dodici anni, per arrivare ad attestarsi a 14,54 milioni di tonnellate nel 2020: il PVC resterà sempre il materiale dominante. I maggiori tassi di crescita sono previsti in Asia – Pacifico, con i picchi massimi in India e Cina, e ancor più in Africa – Medio Oriente (vedi tabella N° 4), in particolare Africa sub-sahariana e Paesi Arabi del Golfo. ■