



laboratorio  
sottosuolo

www.ors.regionelombardia.it

# SOTTO SOPRA

# UPSIDEDOWN

luglio - agosto 2013 - Anno VI - Numero V - Editore - Regione Lombardia, D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile

**Sistema di Rivestimento EZ  
Documento di Diffusione**  
*di Paolo Trombetti*

**Tubature in Polietilene  
La prima scelta per molte applicazioni trenchless**  
*del Dott. Dec Downey*

**Appalti dei lavori pubblici:  
una odissea senza fine**  
*di Michele Calò*

**Smart city, quando l'intelligenza  
fa rima con partecipazione  
e tecnologia**  
*di Paolo Testa*

**Verso la creazione di un'industria ad alto livello.  
Trasformando l'efficienza energetica in economia sostenibile**  
*di Stefano Carosio, Daniela Reccardo, Gian Marco Revel*

Poste Italiane  
C0506/2012

**postatarget**  
creative



Regione Lombardia

# Difficile come bere un bicchier d'acqua.



E' disponibile in natura, ma per portarla nel nostro bicchiere,  
serve l'impegno di un sistema industriale  
con 35 mila persone che lavorano 24 ore su 24.

Le stesse persone che, dopo l'utilizzo, raccolgono le acque,  
le depurano e le restituiscono pulite a mari e fiumi.



Dal 1947, la federazione delle aziende locali dell'acqua, del gas e dell'energia  
[www.federutility.it](http://www.federutility.it)

SOTTO SOPRA  
UPSIDE DOWN

sommario

Anno VI - Numero 5  
Luglio - Agosto 2013

Registrazione del Tribunale di Milano n. 404 del 14/06/2006

#### Editore

Regione Lombardia, D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile

#### Direttore Editoriale

Marco RAFFALDI

#### Direttore Responsabile

Riccardo BELOTTI

#### Comitato di Redazione:

Marco RAFFALDI, Rosella BOLIS, Chiara DELL'ORTO, Paola FINOCCHI,  
Paolo TROMBETTI, Sergio BIANCHI, Michele CALÒ

#### Comitato Scientifico

Alessandro ANNONI, Joint Research Centre - JRC  
Hans-Joachim BAYER, Esperto tecnologie trenchless  
Gianni CONFALONIERI, Ordine Ingegneri Milano  
Dec DOWNEY, Principal Trenchless Opportunities  
Gaetano FASANO, Enea  
Harald GRUBER, European Investment Bank - EIB  
Franco GUZZETTI, Politecnico di Milano  
Evasio LAVAGNO, Politecnico di Torino  
Paolo LUPI, Agcom  
Francesco MONTALTI, International Telecommunication Union - ITU  
Luigi MEUCCI, Istat  
Quintilio NAPOLEONI, Università degli Studi di Roma  
PierPaolo ORESTE, Politecnico di Torino  
Mauro SALVEMINI, Eurogi  
Giovanni SANTELLA, Agcom  
Massimo SIDERI, Corriere della Sera  
Paolo TESTA, Cittalia  
Antonio TRUGLIO, Unindustria  
Giuseppina VACCA, Università degli Studi di Cagliari

#### Realizzazione Editoriale

Italian Association for Trenchless Technology  
Via Ruggero Fiore, 41 - 00136 Roma [[www.iatt.it](http://www.iatt.it)]  
Michele CALÒ, Gestione rivista on line, [comunicazione@iatt.info](mailto:comunicazione@iatt.info)  
Letizia RINALDINI, Responsabile pubblicità e marketing, [iatt@iatt.info](mailto:iatt@iatt.info)

#### Progetto grafico, impaginazione, fotolito e stampa

Modulgrafica Forlivese,  
Via Correcchio, 8/A - 47122 Forlì (FC)

#### Versione on-line disponibile su:

[www.ors.regionelombardia.it](http://www.ors.regionelombardia.it)  
[www.iatt.it](http://www.iatt.it)

#### A questo numero hanno collaborato:

Marco RAFFALDI, Paolo TROMBETTI, Dec DOWNEY, Michele CALÒ,  
Paolo TESTA, Stefano CAROSIO, Daniela RECCARDO, Gian Marco REVEL

#### Editoriale

Editorial

a cura di Marco Raffaldi ..... pag. 4

#### Sistema di Rivestimenti EZ - Documento di Diffusione

EZ - Lining System - Dissemination Document

di Paolo Trombetti ..... pag. 5

#### Tubature in Polietilene.

La prima scelta per molte applicazioni trenchless

Polyethylene Pipe. The first choice for many trenchless applications

di Dec Downey ..... pag. 14

#### Appalti dei lavori pubblici: una odissea senza fine

Public works tenders: a never ending odyssey

di Michele Calò ..... pag. 20

#### Smart city, quando l'intelligenza fa rima con partecipazione e tecnologia

Smart city, when intelligence rhymes with participation and technology  
di Paolo Testa ..... pag. 25

#### Verso la creazione di un'industria ad alto livello. Trasformando l'efficienza energetica in economia sostenibile.

Towards the creation of a high industry. Turning energy efficiency  
into sustainable business.

di Stefano Carosio, Daniela Reccardo, Gian Marco Revel ..... pag. 28

# Editoriale

di Marco Raffaldi

La popolazione mondiale è oggi, per oltre il 50% urbana e, secondo numerosi studi, nel 2025 lo sarà per il 70%. Garantire le infrastrutture di servizio per grandi aree metropolitane, nonostante le nuove tecnologie e i programmi di smart-cities in rete, è il tema e la scommessa di un futuro ormai prossimo.

Il mondo è sempre più un ambiente urbano. Le città dovranno dare risposte ai cambiamenti della popolazione e dimostrare di essere in grado di far fronte alla crescita futura pianificando il proprio territorio in una prospettiva di lungo termine. Per soddisfare le nuove richieste e migliorare l'efficienza e la qualità dei servizi, architetti, ingegneri, urbanisti e decisorie pubblici hanno bisogno di riunirsi e riconoscere che, al fine di raggiungere una soluzione ottimale, l'opzione sottosuolo dovrebbe essere considerata come fondamentale.

Nel corso del tempo, gli usi del sottosuolo si sono sviluppati principalmente come rifugio e spazio per le infrastrutture e per una vasta gamma di servizi funzionali. Ciò è avvenuto in modo caotico e disordinato. Le tecnologie avanzate di scavo e costruzione in sotterraneo sono in grado di fornire soluzioni per ridurre la congestione e contenere i costi di realizzazione. Tuttavia, perché tale opzione venga considerata e possano essere prese in esame le diverse soluzioni tecnologiche, occorre avere un punto di partenza certo. Da qui la necessità di conoscere la consistenza del patrimonio infrastrutturale esistente e, di conseguenza, di disporre di un vero e proprio catasto delle infrastrutture di rete che ci dica quale è il loro stato e come poter disporre in maniera più razionale e intelligente del loro utilizzo.

Le opzioni relative al sottosuolo devono essere considerate in ogni processo decisionale, anche quando questa scelta potrebbe sembrare a prima vista problematica e più costosa.

Punti di attenzione dovrebbero dunque essere l'impatto sulla qualità ambientale, le questioni relative alla sicurezza e alla gestione dei rischi, le influenze legali e sociali in ordine alla proprietà e alle procedure per il conferimento dei servizi in rete, il risparmio energetico, i possibili effetti sul piano economico e dei costi.

# Editorial

by Marco Raffaldi

Today global population is over the 50% urban and, according to various studies, in 2025 it will be the 70%. to guarantee the service infrastructures for wide metropolitan areas, although new technologies and smart-cities network programs, is the motif and challenge of a near future.

The world is more and more an urban environment. The cities will have to give answers to population transformation and show of being able of facing the future growth planning their territory in a long term perspective. To satisfy the new requests and improve services' efficiency and quality, architects, engineers, town planners and public decision makers need to meet and acknowledge that, in order to reach an optimal solution, the subsoil option must be considered fundamental.

In the course of time, subsoil exploitation have mainly developed as refuge and space for infrastructures and an ample range of functional services. This has happened in a chaotic and disorganized way. The advanced digging and construction underground technologies are able to give answers to reduce congestion and contain realisation costs. Nevertheless, so that this option will be contemplated and the various technological solutions can be examined, it is required to have a definite starting point. Hence the need to know the amount of existing infrastructural assets and, as a consequence, to plan a real network infrastructures cadastre that shows what is their condition and how can we dispose in a more rational and intelligent way of their use.

The options connected to subsoil must be considered in every decisional process, even when this choice can appear at a first sight complicated and more expensive.

Therefore critical features should be the impact on environmental quality, the issues regarding security and risks management, legal and social influences with regard to property and service network provision procedures, energy saving, and possible effects on economical plan and costs.

# Sistema di Rivestimento EZ Documento di Diffusione

di Paolo TROMBETTI



## Introduzione

Il Sistema EZ-Lining è stato sviluppato da oltre 5 anni e offre un nuovo metodo per rivestire le tubazioni, innovativo, molto efficiente ed efficace dal punto di vista dei costi; inizialmente concepito per l'industria delle acque e delle acque reflue, sarà prossimamente sviluppato in modo da essere efficace nei settori petrolifero, gas e delle comunicazioni.

Il Sistema EZ-Lining è stato sviluppato per affrontare i problemi chiave del rivestimento delle tubature e fornirà un'autentica risposta a molte delle preoccupazioni che riguardano gli attuali prodotti/sistemi per rivestire le tubature usati nel mondo.

Utilizzando tecnologia all'avanguardia il Sistema EZ-Lining offre sia nel suo rivestimento che nel suo sistema di installazione un approccio insolito che offre sia un rivestimento molto solido, che non ha al suo interno nessun tipo di resina nociva, è di rapida installazione e non spreca nessuna delle preziose risorse per la cui protezione è stato progettato.

Ciò che più importa, quando il Rivestimento-EZ viene installato, si ha una tubazione strutturalmente nuova realmente ecologica, non un rivestimento di semi struttura impregnato resina chimica all'interno di una tubatura indebolita/rovinata, un discreto miglioramento. Il Sistema EZ-Lining è davvero un apparato innovativo di rivestimento delle tubature che ha affrontato molte delle attuali sfide e limitazioni che ha la tecnologia odierna, le ha incorporate per ottenere un salto quantico nel ripristino delle tubazioni. Il Sistema EZ-Lining sta venendo ulteriormente sviluppato attraverso un emozionante processo, della durata di tre anni, di Sviluppo della Comunità Europea chiamato Settimo Programma Quadro che include partner dall'Italia, Polonia, Belgio e dalla Gran Bretagna.

## Introduction

The EZ-Lining System has been in development for over 5 years and offers a new, innovative, very efficient and cost effective method of relining pipes initially in the water & wastewater industries but will be further developed to be effective in the oil, gas and communications sectors.

The EZ-Lining System has been developed to address the 'key' issues in pipe relining and will provide a real answer to many of the concerns that affect all current pipe lining products/systems worldwide.

By utilising state of the art technology the EZ-Lining System offers both in its liner and its installation system a novel approach that provides both a very strong liner, that has no harmful resins, is quick to install and does not waste any of the precious resources that it is designed to protect.

More importantly when the EZ-Liner is installed you have an ecologically sound new structural pipe, not a chemical resin impregnated semi-structure liner inside a weakend/failed pipe, quite an improvement.

The EZ-Lining System truly is a new innovative pipe lining system that has taken many of the current challenges and limitations that existing technology has, incorporated them to produce a quantum leap in pipeline rehabilitation.

The EZ Lining System is being further developed through an exciting 3 year EC Development process called the Seventh Framework Programme incorporating partners from Italy, Poland, Belgium, Holland and the UK.

The partnership contains an exciting mix of science, technology, engineering, manufacturing, distribution and installation expertise.

# EZ-Lining System Dissemination Document

by Paolo TROMBETTI

Il partenariato include un interessante mix di competenze nei seguenti ambiti: scienza, tecnologia, ingegneria, produzione, distribuzione e installazione.

#### **EZ-Line e la Partnership con il Settimo Programma Quadro**

EZ-Line è un progetto consortile parzialmente fondato dal Settimo Programma Quadro della Commissione Europea; Ricerca per il Beneficio delle Associazioni delle PMI.

In totale al suo interno ci sono undici partner; tre associazioni di settore (Italian Association for Trenchless Technology in qualità di capofila, Polish Foundation for Trenchless Technology, TechniTex) quattro partner ricercatori (SIRRIS, UK Materials Technology Research Institute, Centro Tessile Cotoniero e Abbigliamento Spa (Centrocot), Medworks srl) e quattro piccole e medie imprese (Controllo Energia e Protezione Ambiente srl, Eurocarbon B.V., Gadmon Industries, Longrock Ground Works Ltd). I partner sono dislocati in cinque paesi Europei.

#### **Perché usare l'EZ-Line 1 – Il Competitivo Rivestimento rivolto alle Piccole e Medie Imprese del Settore del Rivestimento delle Tubature**

L'attuale infrastruttura delle condutture presenti nelle città del Mondo è vecchia e sta rapidamente deteriorando. La ne-

#### **EZ-Line & The EC Seventh Framework Partnership**

EZ-Line is a consortium run project partially funded by the European Commission's Framework 7 Programme; Research for the Benefit of SME Associations.

There are eleven partners in total; three trade associations (Italian Association for Trenchless Technology lead arranger, Polish Foundation for Trenchless Technology, TechniTex) four research partners (SIRRIS, UK Materials Technology Research Institute, Centro Tessile Cotoniero e Abbigliamento Spa (Centrocot), Medworks srl) and four small, medium enterprises (Controllo Energia e Protezione Ambiente srl, Eurocarbon B.V. Gadmon Industries, Longrock Ground Works Ltd). The partners are spread across five European countries.

#### **Why EZ-Line 1 - The Competitive Threat Facing Small and Medium Enterprises in the Pipe Relining Industry**

Existing underground pipe infrastructure is old and rapidly deteriorating in cities around the World. The need to undertake repairs is becoming increasingly urgent. The London catchment area alone loses 890 million litres of water every day. However, the repair of pipe infrastructure is expensive, time consuming and disruptive, thus remedial works are pro-

cessità di intraprendere riparazioni sta diventando sempre più urgente. Il bacino idrico di Londra da solo perde 890 milioni di litri d'acqua ogni giorno. Tuttavia la riparazione dell'infrastruttura delle condutture è costosa, richiede molto tempo ed è causa di disturbo, perciò i lavori di riparazione procedono lentamente e vengono completati dopo molti anni. Margini stretti, grosse responsabilità e costi di assicurazione in crescita mettono pressione sull'opera delle PMI nel settore del rivestimento delle tubature<sup>1</sup>, ritardando ulteriormente il progetto dei lavori di riparazione. Più di 8 miliardi

Di metri cubi d'acqua potabile vengono pompata nella rete acquifera, di cui 2,6 miliardi (il 30% della quantità totale) vengono sprecati a causa di perdite.

Questa perdita d'acqua comporta anche una perdita di energia; in realtà per pompare un metro cubo d'acqua in Italia abbiamo bisogno approssimativamente 4 kWh, pari a 0,87 Euro.

Questa pessima gestione delle condotte d'acqua unita alla mancanza di entrate data da illeciti contratti capestro, causano all'Italia una perdita di più di 220 milioni di euro all'anno.

Nel corso dei prossimi 60 anni in Italia oltre 171.866 Km di infrastrutture acquifere necessiteranno di essere riparate, possibilmente tramite tecnologie di rivestimento e riabilitazione.

1 Global Water Intelligence, Vol: 6 Numero: 8 - Agosto 2005

gressing slowly and will take many years to complete. Tight margins, large liabilities and rising insurance costs are putting pressure on SMEs working in the pipe lining sector<sup>1</sup>, further delaying the undertaking of remedial works. More than 8 billion cubic meters of drinkable water are pumped in the aqueduct network, of which 2,6 billion (representing 30% of overall quantity) are wasted through leaks. This water loss represents also an energy loss; in fact for pumping in one cubic meter of water we need in Italy approximately 4 kWh, equal to Euro 0,87. The awful management of water pipelines added to the lack of revenues due to illicit nooses, cause a loss in Italy of more than 220 million euro per year. Over the next 60 years in Italy more than 171.866 Km of water infrastructures will need to be repaired, possibly with relining and rehabilitation technologies.

Compounding these problems, increasingly stringent European legislation on drinking water quality is creating significant demand<sup>2</sup> for pipe rehabilitation programs to be undertaken across the whole of Europe. To date, such programs

1 Global Water Intelligence, Vol: 6 Issue: 8 - August 2005  
 2 Water Market Europe: Opportunities in EU Accession, the Framework Directive & the CIS, GWI, 2007-08-15, ISBN: 0-9547705-4-4

La combinazione di questi problemi e la legislazione Europea, sempre più severa in merito alla qualità dell'acqua potabile, sta creando una richiesta significativa<sup>2</sup> di programmi di riabilitazione delle tubature da attuare in tutta Europa. Ad oggi questi programmi sono stati attuati in maniera più estensiva nelle regioni dell'Europa Nord Occidentale; Gran Bretagna, Scandinavia, Germania, Paesi Bassi e Francia. Tuttavia, queste attività in queste aree sono costose e, in qualche caso, incomplete, mentre in molti paesi dell'Est Europa devono ancora cominciare. Perciò, nonostante la domanda crescente di riparazioni, le tecniche risultano impegnative, lente e costose dal punto di vista del lavoro, e la richiesta non incontra l'attuale tecnologia. I costi in crescita stanno mettendo sotto pressione gli addetti ai lavori, causando la decrescita dei margini e il ritardo delle opere fino a quando le condizioni economiche non diverranno più favorevoli, aggravando in questa maniera il problema. Attualmente la situazione è considerata insoddisfacente dai settori dell'industria e c'è una continua domanda politica di un'efficiente infrastruttura tubatura, e, di conseguenza, una richiesta di procedure e soluzioni idonee.

I partner dell'organizzazione rappresentano le PMI impegnate nel recupero delle tubature, gestione delle acque e tessuti tecnici. I membri includono aziende impegnate in molti aspetti dei lavori preliminari, incluso l'installazione, la pulizia, il ripristino delle tubature e anche lo sviluppo di tessuti tecnici che verranno usati per il rinforzo del rivestimento EZ-Line. Complessivamente, le attività riguardanti le tubature, incluso la nuova costruzione e il ripristino, includono 32,500 PMI, di cui si stima che 1,600 PMI lavorino al ripristino delle tubature, impiegando direttamente 14,000 persone e ripristinando circa 4,900 km di tubature acquifere e fognarie all'anno, che ammontano al 25% del mercato Europeo totale. Il potenziale del ripristino del totale mercato Europeo è stimato tra i 2,5 e i 3,5 miliardi di euro all'anno, pari a 20,000 km di tubature; tuttavia, c'è un ammontare di grosse imprese nel business del rivestimento delle tubature. Normalmente, i membri delle associazioni di piccole e medie imprese non sono in grado di competere con gli sviluppi tecnici fatti dalle grosse aziende, e non sono in grado di competere all'interno del mercato del ripristino delle tubature, in particolar modo al momento di presentare un'offerta per un grosso contratto di ripristino.

#### **Perché EZ-Line 2 – Insuccesso di Mercato**

Sebbene il mercato di ripristino delle tubature sia maturo, non è riuscito a sviluppare soluzioni efficaci economicamente, di rapido rivestimento, e in grado di risolvere i problemi summenzionati, lasciando l'infrastruttura delle condutture Europee

2 Water Market Europe: Opportunities in EU Accession, the Framework Directive & the CIS, GWI, 2007-08-15, ISBN: 0-9547705-4-4

have been most extensively undertaken in the North Western regions of Europe; UK, Scandinavia, Germany, Netherlands and France. However, activities are costly and in some cases incomplete in these areas while in many of the more eastern European countries they have yet to start. Hence, despite growing demand for repairs, techniques are labour intensive, slow and expensive and demand is failing to be met by current technology. Rising costs are putting pressure on members in this sector, causing margins to decrease and works to be delayed until economic conditions become more favourable, thus compounding the problem. The situation is now largely regarded as unsatisfactory by the industry sectors and there is on-going political demand for efficient pipe infrastructure, and subsequently, demand for suitable processes and solutions.

The association partners represent SME members engaged in pipe rehabilitation, water management and technical textiles. The members include companies involved in many aspects of ground works including installation, cleaning, pipe rehabilitation and also technical textile development which will be used for reinforcement of the EZ-Line liner. Overall, pipe related activities including new construction and rehabilitation comprise 32,500 SMEs of which an estimated 1,600 SMEs work in pipe rehabilitation, directly employing 14,000 people and rehabilitating some 4,900 km of water and sewerage pipes per year amounting to around 25% of the total European market. The total European market potential for pipe rehabilitation is estimated to be € 2.5 - 3.5 billion per year, equivalent to about 20,000 km of pipe; however, there are a number of large enterprises in the pipe relining business. Traditionally, small enterprise association members have been unable to match the technological developments made by large enterprises, and they have been unable to compete within the pipe rehabilitation market, particularly when tendering for large rehabilitation contracts.

#### **Why EZ-Line 2 - Market failure**

Although the pipe rehabilitation market is mature, it has failed to develop cost effective, rapid relining solutions that are capable of solving the problems mentioned above, leaving European pipe infrastructure largely unable to cope with current demands. The pipe rehabilitation sector has traditionally been a low technology area and has seen few significant technical developments in the last 30 years. Some have attempted to meet market needs and devised solutions which attempt to address the key problems, but all such solutions exhibit drawbacks, most notably slow production rates, high labour costs and the risk of chemical contamination from the liner when using epoxy resin based repair methods. Moreover, the extensive use of asbestos water piping in some countries

ampiamente incapace di affrontare la domanda corrente. Il settore del ripristino delle tubature è tradizionalmente un'area a bassa tecnologia e ha visto pochi sviluppi tecnici significativi negli ultimi 30 anni. Alcuni hanno cercato di incontrare le richieste del mercato e hanno concepito soluzioni che cerchino di affrontare i problemi chiave, ma tutte queste soluzioni mostrano inconvenienti, in particolar modo oneri dovuti alla lentezza della messa in opera, alti costi di lavorazione e il rischio di contaminazione chimica dovuta al rivestimento quando si usano metodi di riparazione con resine epossodiche. Inoltre, il vasto uso in molti paesi di tubature per l'acqua in amianto implica che lavori di ripristino sono difficili da intraprendere da un punto di vista della salute, e migliori tecniche di rivestimento sono fondamentali per ottenere soluzioni efficaci economicamente. Per sopravvivere e incontrare i bisogni del mercato, le PMI devono avere accesso a tecnologie di ripristino che soddisfino gli impegnativi requisiti della riparazione delle tubature, pur provvedendo a un metodo veloce, versatile ed efficace dal punto di vista economico per poter intraprendere questo lavoro.

Le consultazioni con i membri dell'associazione hanno indicato che i seguenti caratteristiche e benefici sono necessarie in un nuovo sistema di rivestimento delle tubature:

- Una tecnologia trenchless con requisiti di bassa manutenzione e rate da produzione veloce
- Un processo di minore manodopera con conseguenti minori costi di manodopera, minori disturbi e riparazioni più veloci
- Una tecnologia in grado di rivestire maggiori tratti di tubature in una singola operazione
- Una tecnologia che fornisca costi ridotti tramite un'infrastruttura ridotta e riparazioni più veloci
- Una tecnologia in grado di gestire una maggiore gamma di riparazioni di quella consentita dall'attuale tecnologia
- Una tecnologia in grado di ottenere consolidamento anche in tubature con grossi danni
- Versatilità migliorata; un rivestimento in grado di rivestire un'ampia varietà di diametri delle tubature
- Nessun rischio di contaminazione chimica dal rivestimento

#### **Sistema EZ-Lining – L'Idea**

L'idea del progetto è di creare un innovativo processo di restauro, progettato per incontrare le necessità del mercato delle riparazioni delle tubature e quelle dei membri delle associazioni di PMI: una soluzione a basso costo, relativamente veloce, a basso mantenimento con caratteristiche operative adeguate, uso di minore energia, nessun incremento nei costi infrastrutturali e integrazione con gli attrezzi e strumenti da lavoro esistenti. La soluzione EZ-Line include un rivestimento composito termoplastico flessibile, che viene inserito attraverso la tubatura, spinto contro la superficie interna della stessa e rinforzato

means that remedial works are difficult to undertake from a health perspective and better relining techniques are critical in achieving cost effective solutions. To survive and meet market needs, the SME members need access to rehabilitation technologies that can meet the demanding requirements of pipe repair whilst providing a fast, versatile and cost effective method for undertaking this work.

Consultations with association members have indicated that the following features and benefits are needed in a new pipe relining system:

- A trenchless technology with low maintenance requirements and fast production rates
- A less labour intensive process resulting in lower labour costs, less disruption and faster repair
  - A technology capable of relining longer runs of pipe in a single operation
  - A technology that provides reduced costs through reduced infrastructure and faster repairs
  - A technology capable of a wider range of repairs than existing technology allows
  - A technology capable of achieving consolidation even in pipes with significant defects
  - Improved versatility; a liner capable of relining a wide variety of pipe diameters
  - No risk of chemical contamination from the liner

#### **EZ-Lining System - The Concept**

The project vision is to create an innovative rehabilitation process designed to meet the needs of the pipe rehabilitation market and the SME association members: a low cost relatively fast, low maintenance solution with suitable operational characteristics, lower energy use, no increase in infrastructure cost and integration with existing working equipment and tools. The EZ-Line solution comprises a conformable thermoplastic composite liner, which is placed through the pipe, pushed against the inner surface of the pipe to be relined and consolidated by a novel pig design.

The EZ-Lining System is positioned to not only produce a superior pipe lining system to all available lining systems worldwide but at a cost that is well within the reach of SME's operating within the sectors.

The EZ-Line system will use standard commercially available pressure water jet cleaning technology to clear debris in the pipe and clean it prior to the lining process. The EZ-Line system will use a unique pig design to ensure rapid processing and relining of the damaged pipe; placing the liner in situ and consolidating the structure as it traverses along the length of the pipe. This simplifies the design to produce a very robust device. The EZ-Line system will not require water pressure to

tramite una progettazione per la posa con macchinari speciali detti "pig".

Il Sistema EZ-Lining è ideato non solo per produrre un sistema superiore di rivestimento delle tubature per tutti i sistemi di rivestimento esistenti al mondo, ma anche per farlo a un costo che è ben all'interno delle possibilità delle PMI che operano all'interno dei settori.

Il sistema EZ-Line userà tecnologia commerciale standard per la pulizia a getto d'acqua al fine di liberare dai detriti le tubature e pulirle prima del processo di rivestimento. Il sistema EZ-Line userà un unico "pig design" per garantire un rapido trattamento e rivestimento della tubatura danneggiata; posizionando il rivestimento in situ e consolidando la struttura mentre attraversa lungo la lunghezza della tubatura. Questo agevola il progetto di produrre un dispositivo molto resistente. Il sistema EZ-Line non necessita di pressione dell'acqua per 'spingere' un calzino nella tubatura (come richiesto per i feltri impregnati di resina termoindurente), al contrario, l'EZ-Line necessiterà di acqua bollente per togliere qualsiasi processo chimico riabilitativo.

La tecnologia di rivestimento permetterà operazioni di rivestimento più lunghe, da intraprendere usando una tecnologia trenchless. Il rivestimento prenderà forma di un composito termoplastico, permettendogli di venire arrotolato su una bobina. Confrontato con i processi esistenti, i requisiti delle infrastrutture saranno minimizzati. I benefici includono riparazioni più veloci, a basso costo ed efficienti, rischi ridotti e niente odore o rischi chimici dovuti a resine termoindurente. La testa di consolidamento verrà fornita insieme con un sistema ombelicale di controllo del trasporto.

La testa di consolidamento avrà anche la capacità di lavorare in tubature con differenti forme, sezioni e materiali, utilizzando protocolli operativi e macchinari esistenti per le operazioni "spingi/tira" e di rivestimento. Nessun vincolo geometrico è previsto per questa applicazione.

Ciò che più conta, a seguito dell'installazione dell'EZ-Line, si ha una nuova tubatura strutturale completamente ecologica, non un rivestimento semi-strutturale impregnato di resina chimica all'interno di una tubatura indebolita/danneggiata.

#### **Sistema EZ-Lining – Obiettivi del Progetto**

l'obiettivo generale è di progettare, sviluppare e creare una nuova soluzione trenchless di rivestimento tubature per:

- Il rinnovo delle reti sotterranee di drenaggio e fognarie **non sotto pressione**
  - Il rinnovo delle reti sotterranee di drenaggio e fognarie **sotto pressione**
  - Il rinnovo delle reti idriche sotterranee
  - Il rinnovo delle reti sotterranee di fornitura del gas
  - Il rinnovo delle condotte industriali

'push' a sock into the pipe (as required for thermosetting resin impregnated felts), neither will EZ-Line need hot water to carry out any chemical curing process.

The lining technology will allow longer relining runs to be undertaken using a trenchless technology. The liner will take the form of a thermoplastic composite, allowing it to be spooled on a reel. Compared to existing processes, infrastructure requirements will be minimised. The benefits include faster, lower cost efficient repairs, reduced labour, reduced risk and no smell or chemical hazards associated with thermosetting resins. The consolidation head will be provided with an umbilical carrying control systems.

The consolidation head will have the capability to work in pipelines with different shapes, profiles and materials, using existing working protocols and machines for the 'push/pull' and the re-lining operations. No geometrical constraints are foreseen for this application.

More importantly following installation of the EZ-Line you have an ecologically sound new structural pipe, not a chemical resin impregnated semi-structural liner inside a weakened/failed pipe.

#### **EZ-Lining System - Project Objectives**

The overall objective is to design, develop and create a novel trenchless pipe relining solution for:

- Renovation of underground non-pressure drainage and sewerage networks
- Renovation of underground drainage and sewerage networks under pressure
- Renovation of underground water supply networks
- Renovation of underground gas supply networks
- Renovation of industrial pipelines

More specifically, the technology will deliver the following benefits to the SME-association members:

- Trenchless technology with improved safety
- Ability to reline longer runs of pipe
- Less labour intensive resulting in lower labour costs, less disruption and faster repairs
- Recycled materials can be used
- Reduced costs via faster repairs
- Suitable for wide range of market sectors
- Ability to cope with pipes with significant defects, different shapes and irregular diameters and forms
- Wide variety of pipe diameters can be relined

To achieve the overall objective of the project, the following scientific and technical objectives will be addressed. A comprehensive work programme which involves all of the partners has been developed to achieve the objectives.

Ancora più specificatamente, la tecnologia porterà i seguenti benefici ai membri delle associazioni di PMI:

- Tecnologia trenchless con sicurezza migliorata
- Abilità di rivestire tratti più lunghi di tubature
- Minore lavoro intensivo conseguente in costi di lavoro più bassi, minor disturbo e riparazioni celeri
- Possono essere usati materiali riciclati
- Costi ridotti tramite riparazioni molto più veloci
- Adatto per un'ampia gamma di settori di mercato
- Possibilità di operare in condotte con difetti importanti, forme differenti e diametri e forme irregolari
- Rivestimento di condotte di una ampia gamma di diametri

Per realizzare l'obiettivo generale del progetto, i seguenti obiettivi scientifici e tecnici verranno gestiti: un programma di lavoro omnicomprensivo che coinvolge tutti partner è stato sviluppato per raggiungere gli obiettivi.

Gli obiettivi scientifici sono i seguenti:

- Conoscenza scientifica aumentata dei termoplastici per il rivestimento
- Conoscenza aumentata tramite analisi sperimentale delle soluzioni tessili
- Conoscenza aumentata del processo del riscaldamento e consolidamento dei polimeri

The scientific objectives are as follows:

- Enhanced scientific knowledge of thermoplastics for the liner
- Enhanced understanding through experimental analysis of textile solutions
- Enhance understanding of polymer heating and consolidation process
- Enhanced understanding of fabrics development and consolidation requirements

The technical objectives of the Project are as follows:

- Development of consolidation pig, monitoring and umbilical systems
- Validate the mechanical properties of the consolidated liner
- Integration of components and fabrics to produce a prototype demonstration relining system

#### **EZ-Lining System – Summary**

The EZ-Lining System has been developed to address the 'key' issues in pipe relining and will provide a real answer to many of the concerns that affect all current pipe lining products/systems worldwide.

By utilising state of the art technology the EZ-Lining Sys-

- Conoscenza aumentata dello sviluppo e dei requisiti di consolidamento del tessuto

Gli obiettivi tecnici del Progetto sono i seguenti:

- Sviluppo del pig (macchinari robotizzati) di consolidamento, monitoraggio e sistemi ombelicali
- Corroborare le proprietà meccaniche del rivestimento solidificato
- Integrazione dei componenti e tessuti per produrre un prototipo dimostrativo del sistema di rivestimento

#### **Sistema EZ-Lining – Sommario**

Il Sistema EZ-Lining è stato sviluppato per affrontare le questioni chiave del rivestimento tubature e fornirà una vera risposta a molte preoccupazioni che riguardano tutti gli attuali prodotti/sistemi per il rivestimento delle tubature in tutto il mondo.

Utilizzando tecnologia all'avanguardia il Sistema EZ-Lining offre, sia nel suo rivestimento che nel suo sistema d'installazione, un insolito approccio che fornisce nel contempo un rivestimento molto forte, che non abbia resine pericolose; è veloce da installare e non spreca niente delle preziose risorse per la cui protezione è stato progettato.

Più significativamente, quando l'EZ-Liner è installato si ha

tem offers both in its liner and its installation system a novel approach that provides both a very strong liner, that has no harmful resins, is quick to install and does not waste any of the precious resources that it is designed to protect.

More importantly when the EZ-Liner is installed you have an ecologically sound new structural pipe, not a chemical resin impregnated semi-structure liner inside a weakend/failed pipe, quite an improvement.

#### **Project Abstract:**

Existing infrastructure is ageing in European cities and the need to undertake repairs is becoming increasingly urgent. The **London catchment area alone loses 890 million litres of water every single day**, while in Italy more than 2.6 billion cubic litres are wasted through leaks. However, the repair of pipe infrastructure is expensive, time consuming and disruptive, thus remedial works are progressing slowly and will take many years to complete. Tight margins, large liabilities and rising insurance costs are putting pressure on SMEs working in the pipe lining sector, further delaying the undertaking of remedial works. Compounding these problems, increasingly stringent European legislation on drinking water quality is

una nuova tubatura strutturale completamente ecologica, non un rivestimento semi-strutturale impregnato di resina chimica all'interno di una tubatura indebolita/danneggiata, davvero un miglioramento.

#### **Compendio del progetto:**

L'infrastruttura esistente nelle città Europee sta invecchiando e la necessità di intraprendere riparazioni sta diventando sempre più urgente. Il bacino idrico di **Londra da solo perde 890 milioni di litri ogni giorno**. Mentre in Italia più di 2,6 miliardi di litri cubici vengono sprecati tramite perdite. Tuttavia, la riparazione dell'infrastruttura delle tubature è costosa, richiede molto tempo e causa di disturbo, perciò i lavori di riparazione progradiscono lentamente e ci vorranno anni perché siano completati. Margini stretti, grosse responsabilità e costi di assicurazione in crescita mettono pressione sulle PMI che lavorano nel settore del rivestimento delle tubature, ritardando ulteriormente il progetto dei lavori di riparazione. La combinazione di questi problemi, e la legislazione Europea sempre più severa in merito alla qualità dell'acqua potabile, sta creando una richiesta significativa di programmi di ripristino delle tubature da attuare in tutta Europa.

EZ-Line progetterà e svilupperà un sistema trenchless di ripristino della tubatura in grado di adattarsi a un'ampia gamma di mercati del rivestimento delle tubature, in linea con tubature riparate-in-sede, utilizzando ISO EN 13566-4:2002 come punto di riferimento, che sarà usato come standard per questo progetto. Il suo scopo è di incontrare le domande di questi vari mercati fornendo una soluzione altamente performante, a basso costo di mantenimento con ridotto uso di energia e superiore performance operazionale che la ricerca estensiva di mercato ha convalidato come importante interesse commerciale negli obiettivi.

EZ-Line offre grandi vantaggi nel rivestimento trenchless per lunghi tratti di tubatura con una singola operazione connessi: ridotto lavoro, ridotti costi d'energia, ridotti fastidi e tempo ridotto per riparazioni delle tubature. Utilizzando un rivestimento termoplastico, invece di tradizionali metodi con resina epossidica, il rischio di contaminazione da tali sostanze chimiche sarà eliminato. I metodi tradizionali sono caratterizzati da lavoro intensivo e costosi, generalmente da €300 a €350/m<sup>2</sup>. Questo metodo migliorerà la velocità di rivestimento del 100% raggiungendo il costo target di €230/m<sup>2</sup> riducendo il lavoro.

creating significant demand for pipe rehabilitation programs to be undertaken across the whole of Europe.

EZ-Line will design and develop a trenchless pipe rehabilitation system capable of adaption to a wide range of pipe relining markets in line with with cured-in-place pipes, using ISO EN 13566-4:2002 as a benchmark, which will be used as the standard for this project. Its aim is to meet the demands of these diverse markets providing a high performance, low maintenance solution with reduced energy usage and superior operational performance which the extensive market research has validated a significant commercial interest in the objectives.

EZ-Line offers major advantages in trenchless relining for long runs of pipe in a single operation with associated reduced labour, reduced energy costs, reduced disruption and reduced time for pipe repairs. By utilising a thermoplastic liner, instead of traditional epoxy methods, the risk of contamination from such chemicals will be eliminated. The traditional methods are labour intensive and expensive, typically €300 to €350/m<sup>2</sup>. This method will improve relining speed by 100% achieving a target cost of €230/m<sup>2</sup> by minimising labour. By developing a novel liner delivery system that focuses the heating and consolidation of the pipe to a narrow band the consortium aims to reduce energy consumption by at least 15%. Uniquely the design will achieve consolidation, even in pipe work with surface defects.

The system will utilise a conformable thermoplastic composite liner drawn through the pipe by a novel consolidating head. This will clear debris in the pipe by water jets, form the liner in the pipe and consolidate with locally produced heat providing reduced energy usage and losses. Focusing heat into a localised area avoids heat loss into surroundings or damaged pipe, as is prevalent in traditional methods. The system will be safer and more robust making it simpler to operate and easier to maintain; ideally suited for the harsh environment of the pipe relining market.

Sviluppando un innovativo sistema di consegna che focalizza il riscaldamento e il consolidamento della tubatura a una fascia stretta il consorzio punta a ridurre il consumo di energia almeno del 15%. In maniera unica il progetto raggiungerà il consolidamento, anche in lavori su tubature con difetti di superficie.

Il sistema utilizzerà un rivestimento composito termoplastico flessibile, tirato attraverso la tubatura tramite un'innovativa testa consolidante. Questa pulirà i detriti nella tubatura con getti d'acqua, sagomerà il rivestimento nella tubatura e la rinforzerà con calore emesso nella zona fornendo così ridotto uso e perdite di energia. Concentrando il calore in un'area localizzata evita perdite di calore nelle vicinanze o tubature danneggiate, come è invece molto diffuso nei metodi tradizionali. Il sistema sarà più sicuro e più robusto rendendo più semplice operare e più facile da mantenere; perfettamente idoneo all'ambiente duro del mercato del rivestimento delle tubature.



**ez-line**  
Novel technology for low-cost re-lining of pipe infrastructure

EU

- A novel conformable thermoplastic composite liner for use in water and sewerage pipes
- Manufacturing process for the production and forming of the liner
- A new consolidation head for installation of the liner
- Another leap forward for the development of trenchless technologies

CENTROIT CEPA BADMO EUROCARBON ITALIAN ASSOCIATION OF TRENCHLESS TECHNOLOGY MED world PFTT sirris UK Materials Research Institute Techne

# CAMBIA SCHEMA!

**scopri l'altro mondo  
del risanamento delle reti  
per acqua, gas e fognature.**

**SENZA COLORANTI**

**SENZA FATICA**

**SENZA FRONIERE**

**SENZA CONSERVANTI**

**SENZA DUBBIO**

**SENZA VELI**

**SENZA PROBLEMA**

**SENZA TEMPO**

**SENZA SCAVO**

**ricostruzioni senza scavo  
di condotte interrate,  
ritubaggi localizzati  
di pozzi per acqua,  
ispezioni televisive di reti,  
disincrostazioni di condotte  
per acqua e gas,  
spurgo fognature.**

**www.IDROAMBIENTE.it**  
BOLLATE (MI) tel. 03.3504918 fax: 03.3502294  
E-mail: [info@idroambiente.it](mailto:info@idroambiente.it) (dal 1991)

# Tubature in Polietilene

## La prima scelta per molte applicazioni trenchless

del Dott. Dec DOWNEY



## Polyethylene Pipe The first choice for many trenchless applications

by Dr. Dec DOWNEY

Le tubature in plastica apparvero all'inizio come opzione per l'edilizia in Europa e negli Stati Uniti negli anni 50 e 60 e si sono progressivamente assicurate la quota di mercato in molti impieghi per gli impianti, costruendo la propria sicurezza tramite performance soddisfacenti e competitività di prezzo. Dalla metà degli anni 80 sia le tubature in polietilene che quelle in PVC si sono dimostrate particolarmente utili per la costruzione ex-novo e il ripristino di tubature esistenti utilizzando tecnologie trenchless (UK= senza trincea).

Per molti ingegneri, incluso questo Autore, la transizione dai tradizionali materiali rigidi per tubature come la terracotta, il calcestruzzo e la ghisa a moderne tubature flessibili è stata ardua e, talvolta, il nostro iniziale scetticismo è stato avallato da problemi incontrati con le prime versioni delle tubature in plastica. Tuttavia, formule migliorate di PE e PVC, fusione di giunto affidabile e tecniche di saldatura per elettro-fusione, assodati metodi di progettazione di tubature flessibili, collaudo della qualità e della prestazione e la verifica dei certificati di qualità e previsione di prestazione nel tempo ci danno la sicurezza necessaria per specificare, selezionare e progettare le tubature con materiali per applicazioni all'interno della gamma delle applicazioni per l'utenza.

Tubature con materiali rigidi come la terracotta ed il calcestruzzo sono stati utilizzati per quanto riguarda le acque reflue sin dal 1850. La loro resistenza, rigidità e durata a contatto con le normali acque grigie e i sistemi fognari è stata generalmente soddisfacente per le costruzioni in canale e per l'inserimento di

tubature sotto gli attraversamenti stradali, ferroviari e fluviali. Introdotti negli anni '70, i giunti flessibili, utilizzando guarnizioni in gomma, hanno migliorato la tenuta dell'acqua e la flessibilità delle condutture. Tuttavia, le tubature rigide sono relativamente pesanti, sono forti ma possono essere friabili e può essere difficile inserire giunti sicuri in caso di canale stretto. Quindi l'introduzione negli anni '60 di tubature in plastica caratterizzate da basso costo e peso leggero, con minori giunti e una sostanziale resistenza alla corrosione, è stata generalmente accolta ed il loro successo ha indotto un sostanziale declino della produzione di tubature in terracotta e calcestruzzo.

L'introduzione di tubature in plastica flessibile per l'impiego con le acque reflue richiedeva che l'ingegneria accettasse un approccio radicalmente differente per la progettazione di condutture. Tradizionalmente le tubature in materiali rigidi venivano sottoposte a test di schiacciamento per stabilire e validare le caratteristiche di resistenza, e alla gamma di messa a dimora delle costruzioni canale a fondo piatto, a culla o un ambiente in calcestruzzo rinforzato, in base a questo venivano assegnati fattori di potenziamento della forza, che oscillavano da 1-3.4. Il carico su tubature sotterrene era stabilito in base a formule sviluppate da ricercatori come Martson, Schlick e Spangler negli Stati Uniti e Wetzorke in Germania e sono stati largamente adottati nel mondo. Le condutture venivano progettate equiparando i pesi stimati da questi metodi con il prodotto della forza superiore delle condutture, stabilità da test di schiacciamento di laboratorio e fattori di messa a dimora proposti da test empirici. Tubature in plastica in PVC e PE in confronto manifestano rigidità, il prodotto delle loro caratteristiche elastiche e la loro geometria (spessore e diametro), piuttosto che forza da schiacciamento. Quando installati la loro forza di resistenza è determinata dall'analisi della rigidità della tubatura e la resistenza passiva del terreno circostante mobilizzato dalla flessione della tubatura flessibile. I metodi di progettazione si affidano pesantemente sulla formula Iowa sviluppata da Spangler e Watkins nell'Università dello Stato dello Utah. In base a questa formula, le tubature in materiale rigido sono normalmente progettate contro le spaccature, mentre le tubature flessibili sono normalmente progettate contro le flessioni.

Per le condutture d'acqua, le nostre scelte tradizionali a partire dal XIX secolo sono state ghisa e calcestruzzo rinforzato con tubature in ghisa sferoidale e cemento amianto, usato sempre di più a partire dagli anni '50. Molte delle nostre storiche tubature in metallo sono state installate senza adeguata protezione contro la corrosione, ma questi materiali hanno in larga parte superato le aspettative di durata del progetto, sebbene perdite dalle giunture e corrosione interna ed esterna è comune nelle vecchie condutture. Problemi con la corrosione possono anche avere un impatto significativo sulla qualità dell'acqua, e la falda

substantial downturn of clay and concrete pipe production. The introduction of flexible plastic pipes for wastewater applications required that the engineering profession accept a radically different approach to pipeline design. Traditionally rigid pipe materials were subject to crushing tests to establish and validate strength characteristics and bedding constructions ranging from a flat bottomed trench to a reinforced concrete cradle or surround were attributed with strength enhancement factors ranging from 1-3.4. Loads on buried pipes were estimated according to formulae developed by researchers such as Martson, Schlick and Spangler in the USA and Wetzorke in Germany and have been widely adopted around the world. Pipelines were designed by equating the loads estimated by these methods with the product of the supporting strength of pipelines determined from laboratory crushing tests and the bedding factors proposed from empirical testing. Plastic pipes of PVC and PE by contrasts exhibit stiffness, the product of their elastic characteristics and their geometry (thickness and diameter) rather than crushing strength. When installed their supporting strength is determined from consideration of the pipe stiffness and the passive resistance of the surrounding soil mobilised by the deflection of the flexible pipe. The design methods adopted rely heavily on the Iowa formula developed by Spangler and Watkins at Utah State University. Accordingly rigid pipe materials are usually designed against cracking whereas flexible pipes are usually designed against deflection.

For water mains, our traditional choices from the 19<sup>th</sup> century have been cast iron and reinforced concrete with ductile iron and asbestos cement pipe increasingly used from the 1950's. Much of our historic metallic pipe has been installed without adequate corrosion protection but these materials have generally exceeded design life expectation although leakage from joints and internal and external corrosion is common in older mains. Problems with corrosion may also have a significant impact on water quality and ground water may affect the durability of cement based materials. Problems with pre-stressed steel reinforcement are a particular challenge. Plastic pipes introduced in the 1960's have not been without problems. Specific formulations of PVC pipe in particular and glass reinforced plastic pipes used for pressurised wastewater pipes experienced cracking problems in the 1970's. Intensive research on PVC stress cracking and GRP strain corrosion led to improved formulations and strict type test and quality control procedures that have brought the problems under control and minimised risk such that these materials are now be used with confidence. The plastic pipe industry has learned the importance and the value of exhaustive quality monitoring from experience through these years and uses statistically sound



acquifera può interessare la durata dei materiali a base di cemento. I problemi con il rinforzo in acciaio sottoposto preventivamente a stress sono una sfida particolare. Nonostante ciò, l'introduzione delle tubature di plastica negli anni '60 non è stata priva di problemi. Formule specifiche di tubature in PVC, in particolare, e tubature in plastica in vetro rinforzato usate per le condutture pressurizzate per le acque reflue hanno sperimentato problemi di incrinature negli anni '70. Studi intensivi sulle incrinature da stress del PVC e corrosione da sforzo del GRP hanno portato a formulazioni migliorate, test di collaudo severi e procedure di controllo della qualità mettendo così i problemi sotto controllo e minimizzando il rischio in modo tale che questi materiali sono usati ora con sicurezza. L'industria delle tubature in plastica dall'esperienza di questi anni ha imparato l'importanza ed il valore del monitoraggio di qualità esaustiva e ora usa procedure statisticamente solide per determinare la forza minima richiesta e la gamma di pressione a cui possono essere sottoposti in modo che gli utilizzatori possono progettare con sicurezza.

Per le tubature del gas ghisa, acciaio e ghisa sferoidale erano i materiali scelti per le reti di trasmissione e distribuzione. Intorno al 2002 l'industria del Gas del regno Unito si è imbarcata in un programma trentennale per sostituire 92,000km di condutture in ferro, cioè, ogni conduttura in metallo ogni 30m, il tutto a seguito delle preoccupazioni della società riguardo la sicurezza della rete delle condutture storiche. Programmi simili sono stati intrapresi altrove. L'Industria del Gas del Regno Unito, con l'approvazione dell'Esecutivo per la Salute e Sicurezza, ha selezionato le tubature in polietilene come materiale per la sostituzione. La Rete Elettrica Nazionale, Manager delle Reti, considera il polietilene, poiché flessibile, altamente resistente alla corrosione e idoneo per una vita di servizio di 80 anni. Questo punto di vista, condiviso da molti operatori in tutto il mondo, è il risultato di 60 anni di dettagliata e ben pubblicizzata ricerca e sviluppo da che la tubatura in PE è stata introdotta per la prima volta per capire totalmente le caratteristiche della prestazione dei materiali.

I materiali delle tubature in PE si sono evoluti da PE32, adatto per tubature a bassa pressione e agricole, a PE100, per tubature standard ad alta densità e prestazione. L'Associazione PE100+ rappresenta gli interessi di nove importanti produttori internazionali impegnati ai livelli più alti di prestazione. In aggiunta al determinare di routine delle proprietà di forza elastica, di flessione e proprietà del modulo di elasticità, le rotture da strisciata e stress e le prestazioni da frattura vengono valutate per caratterizzare la prestazione. Le tubature sono normalmente classificate in base alle caratteristiche date da: forza di rottura da strisciata, stress da propagazione di rottura e rapidità di aumento della rottura per determinare la vita di servizio e le aspettative

procedures for determining minimum required strength and pressure ratings so that users can design with confidence.

For gas pipes cast iron, steel and ductile iron pipe were the materials of choice for transmission and distribution networks. Around 2002 the UK Gas industry embarked on a 30 year programme to replace 92,000km of iron mains, that is, every metal main within 30m of property following societal concerns about the safety of the historic mains network. Similar programmes have been embarked upon elsewhere. The UK Gas Industry with the approval of the Health and Safety Executive selected polyethylene pipe as the replacement material. National Grid, the Network Manager regards polyethylene as flexible, highly resistant to corrosion and suitable for an 80 years life in service. This view shared by many operators worldwide is the result of 60 years of in depth and well publicised research and development since PE pipe was first introduced to fully understand the materials performance characteristics.

PE pipe materials have evolved from PE32 suitable for low pressure and agricultural pipe to PE100 high density high performance grades. The PE100+ Association represents the interests of nine major international producers committed to the highest levels of performance. In addition to routine determination of tensile and flexural strength and modulus properties, creep and stress rupture and fracture performance are evaluated to characterise performance. Pipes are usually classified according to creep rupture strength, stress crack propagation and rapid crack growth characteristics to determine service life and performance expectations. Corrosion resistance, flexibility and impact resistance are additional characteristics which contribute to satisfactory performance in the field.

Clearly the performance of a pipeline depends upon the quality of installation and for all pipe materials this often means the reliability and frequency of jointing. Traditional rigid pipe materials require frequent joints and flexible sealing systems correctly installed to fulfil water or gas tightness requirements and have sufficient flexibility to accommodate ground movements. Ground movements may reflect settlement due to the weight of the pipeline acting of the trench bottom, settlement of the bedding material after installation, traffic movements, water table fluctuation, mining settlement and earthquake. It is difficult to design in strength to resist movement so flexible jointing is critical to accommodate movement over the life of the pipe. Plastic pipe generally have sufficient inherent flexibility to accommodate normal movements and there is a body of evidence from areas of seismic activity such as Japan, New Zealand and the West Coast of North America to suggest that plastic pipes are generally able to cope with earthquake tremor. Accordingly attention must also be focused on the jointing and bedding of flexible pipelines

di prestazione. La resistenza alla corrosione, la flessibilità e la resistenza all'impatto sono caratteristiche aggiuntive che contribuiscono a prestazioni soddisfacenti nel settore.

Chiaramente la prestazione di una condutture dipende dalla qualità dell'installazione e di tutti i materiali delle tubature, e questo spesso vuol dire affidabilità e frequenza delle giunture. Tubature tradizionali con materiali rigidi richiedono giunture frequenti e sistemi di guarnizione flessibili correttamente installati per soddisfare i requisiti di resistenza a gas e acqua e avere flessibilità sufficiente per adattarsi ai movimenti del terreno. I movimenti del terreno si potrebbero ripercuotere sull'insediamento a causa del peso della condutture che agisce sul fondo del canale, così come l'insediamento del materiale di posa dopo l'installazione, i movimenti del traffico, l'oscillazione del livello freatico, l'attività estrattiva e i terremoti. È difficile calcolare la forza per resistere al movimento, pertanto la giuntura flessibile è fondamentale per alloggiare il movimento durante la vita della tubatura. La tubatura in plastica generalmente ha sufficiente flessibilità innata per sostenere i movimenti naturali, e ci sono prove provenienti da aree di attività sismica come Giappone, Nuova Zelanda e la Costa Ovest del Nord America, che indicano come le tubature in plastica sono generalmente in grado di affrontare le scosse di terremoto. Di conseguenza l'attenzione deve essere anche focalizzata sulle giunture e l'alloggiamento delle condutture flessibili.

I metodi di giuntura a fusione e la fusione elettrica per saldare le tubature e gli impianti insieme sono ora disponibili per le tubature in PE e PVC. Alti livelli di pulizia, preparazione delle tubature e controllo meticoloso delle temperature di saldatura e delle pressioni sono indispensabili per assicurarsi giuntioni affidabili. È generalmente assodato che le procedure di saldatura a fusione sono affidabili, ma gli attacchi tramite elettro-fusione possono essere fonte di preoccupazione: chiaramente saldare superfici curve e forme complesse implica maggiore cura e precisione della saldatura a fusione di finali di tubatura appena prodotti. I principali fornitori di equipaggiamenti per la fusione offrono una varietà di attrezzi secondari per migliorare il controllo sulle superfici preparate per la saldatura e il monitoraggio dei parametri dei processi di saldatura.

Riassumendo, quindi, non è difficile spiegare la popolarità delle tubature in plastica, particolarmente in PE in Europa e PVC in Nord America, visto che offrono un alto livello di resistenza alla corrosione, considerevole rigidità e resistenza alla pressione insieme con solide prestazioni nei luoghi di lavoro e in transito e facilità e affidabilità della giunzione, e dove sistemi di amministrazione di qualità appropriata vengono messi in atto e implementati. Come per ogni attività di cantiere, scavare un canale, alloggiare il tubo e il ripristino dello stesso devono essere gestiti con molta attenzione per sviluppare totalmente

Butt fusion and electro-fusion methods for welding pipes and fittings together are now available for both PE and PVC pipe. High standards of cleanliness, pipe preparation and precise control of welding temperatures and pressures are necessary to ensure reliable jointing. It is generally established that butt fusion procedures are reliable but electro-fusion couplings can be a cause for concern, clearly welding curved surfaces and complex shapes involves greater care and precision that but fusion of freshly machined pipe ends. Leading fusion equipment providers offer a variety of ancillary equipment to improve control over the surfaces prepared for welding and monitor the welding process parameters.

In summary then it is not difficult to explain the popularity of plastic pipe, particularly PE in Europe and PVC in North America, offering as they do a high level of corrosion resistance, substantial stiffness and pressure tightness together with rugged performance on work sites and in transit and ease and reliability of jointing where appropriate quality management systems are put in place and implemented. As with any site construction activity trenching, bedding and reinstatement must also be strictly managed in order to fully develop the load carrying capacity which is shared between the pipe and soil surround. For new construction and rehabilitation of existing pipe plastic pipe have even greater potential for sustainable construction. The ability to form a void in the ground by remote excavation or to utilise an existing conduit makes best use of the ability to pull in or push in a long length of flexible pipe. According to Underground Construction Magazine's 2013 Annual Directional Drilling Survey 65% of pipe installed by HDD is plastic, 43%PE, 22% PVC. A similar proportion of the pipe bursting market is fulfilled using PE or PVC pipe and innovative methods of installing new pipe which involve gripping the new pipe to push it into the prepared void will increase the plastic pipe usage for methods which previously required higher compressive strength capability for pipejacking and microtunnelling. In these new pipeline construction techniques the pipe is inserted into a void close to the diameter of the inserted pipe and the pipe is surrounded by soil suspended in a fluid medium or a bentonite slurry which can be consolidated to provide a full 360° surround for the installed pipe to maximise the structural capability of the pipe materials and its supporting soil. So trenchless installation of plastic pipe can uniquely provide a fully supported pipeline manufactured from a durable construction material with sufficient flexibility to accommodate anticipated ground movements throughout the expected service life of the pipeline.

Plastic pipes, principally PE and PVC have long been used for trenchless rehabilitation, initially for sliplining and later from about 1985 for a variety of processes which involved deforma-



la capacità di carico che è spartita tra tubatura e il terreno intorno. Per la nuova costruzione e il ripristino delle condutture esistenti, le tubature in plastica hanno perfino maggiore potenziale per le costruzioni sostenibili. L'abilità di creare uno spazio nel terreno tramite scavo a remoto e utilizzare una condutture esistente danno l'uso migliore dell'abilità di tirare o spingere dentro un lungo tratto di tubatura flessibile. Secondo l'Indagine Annuale Direzionale delle Trivellazioni dell'*Underground Construction Magazine* del 2013 il 65% delle tubature installate da HDD è plastica, il 43%PE, il 22% PVC. Un rapporto simile del mercato della tecnologia della sostituzione di vecchie condotte è compilato utilizzando tubature in PE o PVC e metodi innovativi per installare nuove tubature, che implica prendere la nuova tubatura per spingerla nello spazio allestito, e che aumenterà l'uso delle tubature in plastica per i metodi che prima richiedevano maggiore capacità di forza compressiva per il *pipejacking* (spinta del tubo nel terreno tramite gruppo di spinta esterno) e microtunnelling. In queste nuove tecniche di costruzione di condutture, la tubatura è inserita in uno spazio di simile diametro della tubatura inserita e la tubatura è circondata da terreno sospeso in un ambiente fluido o una malta fluida in bentonite che può essere solidificata per fornire un ambiente a 360° per la tubatura installata onde massimizzare la capacità strutturale dei materiali della tubatura e il suo terreno d'alloggiamento. Così l'installazione trenchless di tubature in plastica può fornire in questa maniera una condutture totalmente supportata, fabbricata in un materiale di costruzione durevole e con sufficiente flessibilità per adattarsi a movimenti del terreno prevedibili, durante tutto il periodo di vita previsto della condutture.

Le tubature in plastica, principalmente PE e PVC sono state usate a lungo per il ripristino con tecnica trenchless, all'inizio tramite **sliplining** (inserimento, nella condotta da riabilitare, di una nuova tubazione di diametro più piccolo. La condotta esistente funge, quindi, da tubo guida -*carrier*-, all'interno del quale viene infilata la nuova condotta.) e successivamente, a partire dal 1985, per una serie di procedimenti che riguardavano la deformazione della tubatura fabbricata o immediatamente dopo l'estruzione o nel cantiere. **Swagelining** (riduzione temporanea del diametro di una tubatura in polietilene così da poter essere inserito nella tubatura ospitante), **Titeliner** (un metodo di rivestimento ad alta densità in polietilene -HDPE-) e **Rolldown** (riduzione di diametro della tubatura ottenuta facendo passare la condotta, preventivamente saldata, attraverso un set di rulli semisferici), tutte riguardano il tirare o lo spingere un tubo in polietilene attraverso una matrice per ridurne il diametro di un 10% così che possa essere inserito in una condutture d'acqua già esistente o una tubatura del gas per riottenere la dimensione originale e aderendo sino a sostituire la tubatura. Altri processi come il **Subline** (riduzione del diametro della tuba-

tion of the manufactured pipe either immediately post extrusion or at the worksite. Swagelining, Titeliner and Rolldown all involve pulling or pushing a polyethylene pipe through a die to reduce its diameter by about 10% so that it can be inserted into an existing water main or gas pipe and recover its original size as a close fitting replacement pipe. Other processes such as Subline and Subcoil, U liner, EX, Omega and Compact Pipe involve folding the close fitting PE liner pipe, reducing its cross section by about 40% for easy insertion into the existing sewer or force main and reverting under pressure to the original shape. These processes depend on the flexibility of PE and its 'memory' capability and provide either fully structural replacements capable of sustaining all internal and external pressures or thinner walled interactive pipes which provide for hole and gap spanning to seal leaks and prevent further deterioration. PE pipes with SDR 11-17 have proved particularly useful for non disruptive replacement of gas and water mains where a fully structural solution is required. The low cost of the PE pipe and the ability to insert long lengths of pipe from a single access provide for a particularly cost effective rehabilitation with the capability to weld on factory fabricated fittings to replace junctions, valves and other operational features.

Underground Construction Magazine's 16<sup>th</sup> Annual Municipal Survey predicts healthy growth in construction activity and increasing use of trenchless technology in North America. It is expected that the trend towards trenchless technology will continue worldwide will continue and consolidate and this will mean increased use of high performance PE and PVC pipe as ageing infrastructure in renovated or replaced. Various studies have shown that carbon emissions from these methods are 10-20% of open cut construction and this will also drive increased usage. A further consideration which may see more PE pipe used was outlined in a 2012 study of earthquake performance by the Water Research Foundation. The report reviews a retrospective analysis of pipe performance in the Chile (2010) Christchurch (2011) and Tohoku (2011) earthquakes. It shows that damage to PE pipe was negligible whereas damage to traditional pipeline material was multiple. The report recommends that US Water Utilities upgrade networks using HDPE pipe, ductile iron with 'chained' joints or thick walled steel pipe to reduce risk by up to 90%. Clearly HDPE pipe is a cost effective preventative strategy for seismic zones.

tura fino al 40% di quello iniziale) e **Subcoil** (la condotta in PEAD viene pre-deformata in fabbrica e viene trasportata sul cantiere in forma di bobine), **U liner, EX, Omega and Compact Pipe** riguardano il piegare i rivestimenti aderenti in PE per le tubature, riducendo la sua sezione trasversale del 40% per un facile inserimento all'interno della fognatura o condotta forzata per ritornare alla sua forma originaria sotto pressione. Questi processi dipendono dalla flessibilità del PE e la capacità di "memoria" e forniscono o ricambi totalmente strutturali in grado di sostenere tutte le pressioni interne ed esterne o tubature interattive dallo spessore sottile che servono a fornire spanne per buchi o aperture per sigillare perdite e prevenire ulteriori deterioramenti. Tubature in PE con **SDR 11-17** si sono dimostrate particolarmente utili per sostituzioni non perturbanti delle condutture di acqua e gas nei casi in cui una soluzione totalmente strutturale è richiesta. Il basso costo della tubatura in PE e la capacità di inserire lunghi tratti di tubatura da un singolo accesso fornisce un ripristino particolarmente efficace economicamente con la competenza di saldare impianti fabbricati in fabbrica per rimuovere giunzioni, valvole e altre parti operative.

La 16ma Indagine Municipale Annuale dell'*Underground Construction Magazine* prevede una florida crescita nell'attività di costruzione e un crescente uso della tecnologia trenchless in Nord America. Si prevede che la tendenza verso la tecnologia trenchless continuerà e si consoliderà nel mondo intero e questo vorrà dire un uso crescente di tubature in PE e PVC altamente performanti mentre le infrastrutture che stanno invecchiando vengono sostituite o rinnovate. Molti studi hanno mostrato che le emissioni di diossido di carbonio di questi metodi sono il 10-20% di quelle delle costruzioni all'aperto e questo porterà anche ad un aumento dell'uso. Un'ulteriore considerazione che potrebbe portare a maggiore uso delle tubature in PE è stata evidenziata in uno studio del 2012 riguardante il comportamento del terremoto dalla *Water Research Foundation*. Lo studio esamina un'analisi retrospettiva della prestazione delle tubature nei terremoti in Cile (2010) a Christchurch (2011) e Tohoku (2011). Mostra che il danno alle tubature in PE è stato trascurabile mentre il danno al materiale tradizionale delle condutture è stato multiplo. Lo studio raccomanda che l'Utenza dell'Acqua degli Stati Uniti aggiorni le reti utilizzando tubature in HDPE, ghisa sferoidale con giunture "incatenate" o tubature in acciaio dalle pareti spesse per ridurre il rischio fino al 90%. Decisamente la tubatura in HDPE è una strategia efficace economicamente per le zone sismiche.

#### **Riguardo l'autore**

Il Dr Dec Downey ha lavorato nell'industria per la costruzione di tubature e impianti dal 1973, nella produzione di tubature e ri-strutturazione degli impianti come produttore, appaltatore e consulente. Ha un dottorato di ricerca in Scienze dei Materiali ed è un Manager per l'Acqua e l'Ambiente iscritto all'albo. È stato Presidente del UKSTT (United Kingdom Society for Trenchless Technology - Società del Regno Unito per le Tecnologie Trenchless) (1999-2001) e Presidente dell'ISTT - The International Society For Trenchless Technology Società internazionale per la Tecnologia Trenchless - (2007-2010). Continua a essere un membro della Commissione dei Garanti per l'ISTT.

Dr Dec Downey è il Responsabile presso la Trenchless Opportunities srl e Presidente presso la Aqualiner srl – ha un alto numero di consulenze pagate e intraprende lavoro per le utenze dell'acqua e i loro appaltatori. Attualmente sta revisionando un libro sulle tubature ripristinate in loco. Insegna ai corsi sul Ripristino delle Tubature per ISTT e ASCE e tiene Corsi di perfezionamento presso l'ISTT.

#### **About the author**

Dr Dec Downey has worked in the pipe and pipeline construction industry since 1973, in pipe production and pipeline rehabilitation as a producer, contractor and consultant. He has a PhD in materials Science and is a Chartered Water and Environmental Manager He has served as UKSTT Chairman (1999-2001) and ISTT Chairman (2007-2010). He continues to serve a member of the Board of Guarantors for ISTT

Dr Downey is the Principal at Trenchless Opportunities Ltd and Chairman at Aqualiner Ltd – he has a number of retained consultancies and undertakes work for water utilities and their contractors. He is currently editing a book on cured in place pipe. He teaches courses in Pipeline Renewal for ISTT and ASCE and leads ISTT Masterclasses.

# Appalti dei lavori pubblici: una odissea senza fine

di Michele Calò

## Public works tenders: a never ending odyssey

by Michele Calò

Il mito di Odisseo ha stimolato la fantasia di milioni di liceali, di migliaia di autori in letteratura, nel teatro, nel cinema, in televisione. Purtroppo lo stesso pare avvenga in Italia, ed in particolare con le norme riguardanti gli appalti dei lavori pubblici, generando un clima di dannosa incertezza sia presso le imprese che negli Enti Locali ovvero le Stazioni Appaltanti.

Mi riferisco alla sorprendente Sentenza del Consiglio di Stato, nella Adunanza della Commissione Speciale del 16 aprile 2013, con il Parere Definitivo "Numero Affare 03909/2011" e motivato il 26 giugno 2013 con cui, a seguito di ricorso speciale alla Presidenza della Repubblica del la AGI- Associazione Grandi Imprese, composta da 10 aziende. Sulla ammissibilità del ricorso ne accetta parzialmente una parte ovvero alla "impugnazione per illegittimità" degli Artt. 109, comma 2 (in relazione all'Allegato A, e, in particolare, alla "Tabella sintetica della categoria"), 107, comma 2, e 85, comma 1,lett. b), nn. 2 e 3, nel senso specificato nella motivazione, del DPR n°207 del 2010 ovvero il Regolamento di attuazione ed esecuzione del Codice dei Contratti Pubblici di Lavori Pubblici, Forniture e Servizi.

Per la sua lettura integrale cliccare sul seguente link:

[http://www.giustizia-mministrativa.it/DocumentiGA/Consiglio%20di%20Stato/Sezione%201/2011/201103909/Provvedimenti/201303014\\_27.XML](http://www.giustizia-mministrativa.it/DocumentiGA/Consiglio%20di%20Stato/Sezione%201/2011/201103909/Provvedimenti/201303014_27.XML)

Nel procedimento il Ministero per le Infrastrutture ed i Trasporti si è costituito a difesa della Norma.

Ora lo stesso Ministero è impegnato a tenere conto della sentenza ma anche a proporre una soluzione normativa che non alteri eccessivamente un impianto normativo tra l'altro già operativo ed attuato.

Da profani, quindi non da fini cultori di eccelsi quanto complicati ragionamenti in punta di diritto, ci poniamo pochi ma concreti quesiti.

La prima anomalia che risalta è quella, tutta italiana, di una norma che giunge in Parlamento dopo un lungo e travagliato

Ulysses myth has inspired the fantasy of millions of high school students, of millions of writers of literature, theatre, cinema and television. Unfortunately, it seems that the same happens in Italy, in particular regarding the norms concerning public works tenders, producing a damaging uncertainty atmosphere both among the companies and the Local Authorities, that is the Contracting Authorities.

I'm referring to the surprising Verdict by the Council of State, during the Special Commission Assembly of April 6<sup>th</sup> 2013, with Conclusive Counsel "Matter No. 03909/2011", and explained on June 26<sup>th</sup> 2013, ensuing a special plea to the Presidency of the Republic by AGI – Big Companies association, composed by 10 enterprises. On the admissibility of the plea, it partially agrees on a part, that is the "challenge for illegitimacy" of Art. 109, clause 2 (in connection with the Attachment A, and, in particular, to the "Synthetic Table of the category", 107, clause 2, and 85, clause 1,lett. b), no. 2 and 3, in the meaning specified in motivation, of the Presidential Decree no.207 of 2010 that is the Regulations of Fulfillment and Execution Guideline of Public Contracts of Public Works, Supply and Services.

For its complete reading visit the following page:

[http://www.giustizia-amministrativa.it/DocumentiGA/Consiglio\\_di\\_Stato/Sezione\\_1/2011/201103909/Provvedimenti/201303014\\_27.XML](http://www.giustizia-amministrativa.it/DocumentiGA/Consiglio_di_Stato/Sezione_1/2011/201103909/Provvedimenti/201303014_27.XML)

In the procedure the Ministry for Infrastructures and Transportations turned itself in defense of the Regulation.

Now the same Ministry is busy in respecting the sentence but also in proposing a normative solution that does not excessively alter a normative system that, besides, is already operational and actualized.

As layman, therefore not refined experts of sublime as much as complex reasonings in strict juridical terms, we question ourselves with few but concrete questions.

cammino in cui giuristi, burocrati rappresentanti delle categorie, uffici giuridici di vari ministeri, la Corte dei Conti ne danno un primo giudizio mediato da cui si evince che la norma, o la legge, va bene e può essere presentata.

Dopo di che viene approvata la Legge ed entra in vigore con la pubblicazione definitiva sulla Gazzetta Ufficiale.

I soggetti interessati, dalle imprese alle Stazioni Appaltanti, dai Comuni, Regioni e Province agli Ordini Professionali, dalle banche agli investitori ed operatori anche stranieri pensano che le Legge sia Legge e si organizzano per operare con quelle regole ma .non è così.

Ecco che un ricorso di una categoria, con il concorso di un organo dello Stato, rimette tutto in discussione, dichiarando l'illegittimità, parziale o totale non importa, di una Legge promulgata dal Parlamento ovvero dal massimo Legislatore.

A nulla vale nemmeno il parere di una autorità indipendente nominata dal Parlamento, in questo caso l'AVCP-Autorità di Vigilanza dei Contratti Pubblici.

Ora, ogni giurista dirà che tale meccanismo garantisce la massima democrazia, la massima trasparenza, con la possibilità di correggere gli errori (sic!) del Legislatore nonostante un iter procedurale lunghissimo e complicato creato appunto per non fare errori, specialmente di legittimità.

Ma allora a cosa serve il Parlamento se può essere "scavalcato" da organismi pubblici ma certamente subalterni a chi rappresenta la sovranità dello Stato?

Il clima di incertezza che ne deriva è palpabile a tal punto che, oltre alle ragioni di crisi economica da cui conseguono le scarsissime risorse pubbliche per gli appalti, le stazioni appaltanti non hanno una univocità procedurale e comportamentale, gli operatori non sanno se e come partecipare alle gare posto che non essendovi granitica certezza normativa non sono in grado di progettare, programmare, investire, anche perché lo stesso sistema creditizio monitora con molta attenzione anche il quadro normativo in cui deve muoversi la propria clientela.

Ad oggi il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti deve vagliare varie ipotesi: dalla riformulazione sic et simpliciter degli articoli interessati dalla sentenza alla rimodulazione delle procedure di qualificazione delle imprese con effetti sia sulle Opere Generali (OG) che sulle Opere Speciali (OS). Per queste ultime si pone addirittura la possibilità di una loro ridefinizione con riduzione delle OS poiché molte di loro, ai sensi della sentenza, potrebbero scomparire per essere comprese in molte OG.

The first anomaly that stands out is the one, completely Italian, of a rule that arrives at the Parliament after a long and troubled path where jurists, bureaucrats representatives of the profession, juridical offices of various ministries, the Court of Auditors give a first mediated judgement from which it can be deduced that the rule, or law, goes well and can be presented.

After, the Law is approved and enters into force with the definitive announcement on the Official Journal.

The ones involved, from the companies to the Contracting Authorities, the Municipalities, Regions and Provinces to the Professional Associations, from banks to the investors and the operators, foreigner as well, think that the Law is Law and they get ready to work with those rules but...it is not so.

It is when a the plea of a trade, with the involvement of a State Agency, puts all back into discussion, declaring the illegitimacy, doesn't matter if partial or complete, of a Law that the Parliament has promulgated, in other words by the maximum Legislator.

It is of no use as well the opinion of an independent authority appointed by the Parliament, in this case the AVCP- Authority for the Supervision of Public Contracts for works, services and supplies.

Now, every jurist will say that such mechanism guarantees the maximum democracy, maximum transparency, with the prospect of correcting the mistakes (sic!) of the Legislator, despite a long and complex proceeding practice exactly made to not make mistakes, particularly of legitimacy.

But in that case, at what is necessary the Parliament if it can be "overstepped" by public authorities but undoubtedly subordinated to the one that represents the Government sovereignty?

The uncertainty climate derived from this is palpable to the point that, beyond the reasons of the economic crisis, from which ensue the scarce public resources for the contracts, the contracting authorities do not have a procedural and behavioural uniqueness, the operators do not know if and how participate to the tenders, agreed that as not being a sure norm certainty they are not able to plan, organize, invest; even because the same credit system carefully monitors even normative framework into which its own clientele must move.

Thus far, the Ministry for Infrastructures and Transportations must examine many hypothesis: from the sic et simpliciter

Poi v'è da considerare la necessità di disporre di professionalità altamente specializzate nell'utilizzo delle macchine di cantiere sempre più complicate e computerizzate, così come richiesto dal T.U. sulla sicurezza del lavoro nonché dalle nuove norme ambientali che imporranno il C.A.M. (coefficiente ambientale minimo) alle imprese partecipanti alle gare pubbliche per ottenere una premialità di punteggio per l'aggiudicazione dell'appalto.

Le conseguenze negative per migliaia di imprese specializzate sono una certezza: moltissime rischiano una perpetua subalternità ai General Contractor, i quali se ne avvarranno addirittura conseguendo qualificazioni speciali per il solo fatto di avvalersene pure non possedendo specifica competenza tecnica e professionale e subappaltando loro le opere speciali.

Gli esperti giuristi, che però non hanno messo mai piede in un cantiere, giustificano quanto su cennato con la definizione, dotta quanto falsa, di *nudus minister* riferita al subappaltatore ovvero "soggetto privo di autonomia organizzativa, essendo i suoi interventi decisi, nel come e nel quando, dal contraente generale". Tale definizione poteva anche essere giusta in tempi passati ed in determinati ambiti, non certo oggi che l'innovazione tecnologica e la altissima specializzazione, appunto definita nelle categorie di Opere Speciali, richiedono al subappaltatore ingentissimi investimenti, l'utilizzo di tecnici di alto profilo, macchinari costosi e complessi in cui la computeristica diffusa utilizza software di ultima generazione, e quindi una organizzazione d'impresa di notevole livello.

Qualche esempio? Si pensi a chi opera nelle fondazioni speciali, nelle tecnologie di posa di condotte senza cantieri a cielo aperto, nel settore della gruistica (una gru di oltre 250tn ha una cabina complicata come un aereo!), ma anche l'ascensoristica dove il vecchio ascensore oggi è rappresentato da macchinari più complessi anche in funzione della sicurezza. La "Nuvola" di Fuchsas è una costruzione così complicata che la direzione dei lavori è affidata ad un ingegnere strutturista che deve coordinare un insieme di altissima specializzazione.

Come si fa, allora, signori giuristi, a parlare ancora di *minus magister* per subappaltatori la cui specializzazione presuppone una autonomia organizzativa di così alto livello?

Se qualche disgrazia viene rilevata nel testo normativo ogni correzione non può e non deve mutilare il concetto del legislatore circa la specifica professionalità di imprese altamente tecnologiche. L'operato delle imprese specializzate non può andare spropositivamente a favore dell'Appaltatore che usa dette specificità del subappaltatore per ornare passivamente la propria impresa per poi avvalersene in successivi lavori pubblici conseguendo, in virtù di tale ingiustizia, benefici economicamente rilevanti.

Tutto ciò avviene mentre la UE sta procedendo a grandi e ve-

reformulation of the articles involved by sentence, to the redesigning of qualification procedures of the companies with effects on the General Works (GW). For these last ones it is established even the possibility of their redefinition with a reduction of the OS(SPECIALIZED WORKS) because many of them, in accordance to the sentence, could disappear to be included in many OG (COMMON WORKS).

Then we have to consider the need to have highly specialised competences in the use of building site machineries, continuously more complicated and computerised, as requested by the U.T. on work security as well as the new environmental regulations that will impose the C.A.M. (minimum environmental coefficient) to the companies that participate to public tenders in order to get more points to win the contract.

The negative consequences for thousands specialised companies are a certainty: many risk an endless subordination to the General Contractors, that will take advantage even achieving special qualifications for the mere fact of achieving them, even if not having specific technical and professional competence, and subcontracting their special works.

The Jurist experts, that however have never put a foot in a construction site, justify what outlined above with the definition, erudite as much as untrue, of *nudus minister* referred to the subcontractor that is "subject lacking of organizational autonomy, being their interventions decided, how and when, by the general contractor". Such definition could also be exact in past times and in specific environments, surely not today when technological innovation and the high specialisation, defined indeed in the category of Special Works, require to the subcontractor enormous investments, the use of high profile technicians, expensive and complex machineries, where the current computer science use cutting edge software, and therefore a company organization of a considerable level.

Some examples? For instance, let's think at those that work for special establishments, for laying technologies without open air working sites, in the crane operator sector (a crane of more 250 tons has a complicated cabin like a plane!), but also the elevator operator sector where the old elevator today is represented by new and more complex machineries also in function of safety. Fuchsas' "Nuvola" is such a complicated construction that the management of operations is entrusted to a structural engineer that has to coordinate a high specialisation combination.

How can you then, Messrs Jurists, still speak of *minus magister* when talking about subcontractors whose specialization assumes such an high level organizational autonomy?

If some dyscrasia is detected in the normative text, every revision cannot and must not mutilate the legislator's concept regarding specific competence of high technology companies.

loci passi verso una normativa europea che tiene conto:

1. della consolidata qualificazione delle imprese tramite le stazioni appaltanti che, caso per caso, appalto per appalto, decidono quali imprese possono partecipare alla gara in base alle loro comprovate caratteristiche tecniche, imprenditoriali, organizzative, finanziarie e da accertate *case history* dimostranti la valenza non contestata delle opere eseguite

2. della raccomandazione di suddividere i lavori pubblici in più lotti al fine di destinare alle imprese più qualificate e specializzate la realizzazione di opere speciali

3. di un minore ricorso al subappalto, all'avvalimento, con un controllo diretto della stazione appaltante, che ha capacità organizzative e tecniche, di controllo sia sulla qualità delle opere che direttamente sulla spesa ovvero la corresponsione di quanto dovuto agli appaltatori in modo congruo e senza sprechi o abusi illeciti

4. di utilizzare la procedura di affidamento ad un Main Contractor, come in UK, per grandi lavori ma con la formula del partenariato pubblico-privato

5. di applicare le norme del Libro Verde per l'Agenda 2020 a tutti gli appalti pubblici

6. di procedere nella massima deregolamentazione normativa per favorire il libero mercato, la concorrenza, la maggiore partecipazione possibile di ogni operatore, piccolo, medio, grande che sia garantendo pari opportunità a tutti gli operatori in una ottica di riduzione della spesa pubblica non produttiva ma premiante la qualità, la durata, la ridotta manutenzione e la economicità di esercizio di ogni opera pubblica post esecuzione.

Certo, le stazioni appaltanti in Francia, Germania, Olanda, Svezia, Belgio, Danimarca, Gran Bretagna, Irlanda, Austria sono in grado di organizzare e gestire un lavoro pubblico in modo autonomo, mentre in Italia, così come in Grecia, in Spagna e Portogallo, stante una normativa invasiva che produce una elefantica e spesso contraddittoria giungla procedurale, le stazioni appaltanti sono ridotte a mero organo amministrativo che cede all'appaltatore, ovvero al General Contractor, il compito di organizzare, eseguire, controllare. I risultati li conosciamo.

Nella speranza, o illusione, di una veloce deregolamentazione della nostra normativa, a parere di molti operatori e di associazioni di settore, si ritiene che il Legislatore dovrebbe porre mano ad una riforma strutturale del meccanismo normativo, indicando il Parlamento quale sovrano promulgatore della norma e le Autorità di Vigilanza e/o Garanzia, unitamente ai competenti Ministeri che rappresentano il Governo, i soli interpreti di Leggi e Regolamenti inerenti le attività economiche, sottraendo quindi alla giurisdizione di altri plurimi organi, dal Giudice Ordinario ed Amministrativo al Consiglio di Stato, la possibilità di intervenire in luogo del Legislatore che rappresenta la sovra-

The work of specialised subcontracting companies cannot saprophytically turn in favor of the Contractor that use those peculiarities of the sub contractor to passively decorate his company and then take advantage of it in later public works accomplishing, in virtue of such injustice, economically significant profits.

Thus happens while the EU is making strides towards a European norm that considers:

1. the strengthened qualification of the companies through the contracting authorities that, case by case, contract by contract, determine which companies can take part at the call depending on their proven technical, entrepreneurial, organizational, financial characteristics and on verified *case histories* proving the non contested value of the performed works

2. the advice of dividing public works into various lot in order to allocate to the most qualified and specialised companies the fulfillment of special works

3. the lesser recourse to subcontract, availing instead, with a direct control by the contracting authority that has organisational and technical abilities, of a control on both the quality of the works and on the expense that is the repaying of what due to the contractors in a adequate way and without wastefulness or illegal abuses

4. using the entrustment procedure to a Main Contractor, like in the UK, for big works but with the public-private partnership formula

5. applying the rules of the Green Book for 2020 Agenda to all the public contracts

6. proceeding with the maximum norm deregulation in order to support the free market, competition, the greater participation achievable from every operator, small, medium, big, no matter the size, guaranteeing equal opportunities to all the operators in a perspective of reducing non productive public expense but rewarding quality, duration, reduced maintenance and cost-effectiveness in use of every public work post execution.

Of course, the contracting authorities in France, Germany, Netherlands, Sweden, Belgium, Denmark, Great Britain, Ireland, Austria are able to organise and manage a public work on an independent manner, while in Italy, as well as Greece, Spain and Portugal, owing to an invasive legislation that produces an elefantine and often contradictory procedural jungle, the contracting authorities are reduced to a mere administrative body that gives up to the contractor, that is to the General Contractor, the task of organizing, accomplishing, verifying. We know the outcomes.

In the hope, or illusion, of a fast deregulation of our legislation, in the opinion of many operators and trade associations, it is considered that the Legislator should deal with a structural reform of the normative mechanism, pinpointing the Parliament as sovereign promulgator of the regulation and the Sur-

nità statuale, lasciando così ultima istanza esclusivamente alla Corte Costituzionale, unico organo di controllo della legislazione con potere motivato e comprovato di reinviare al Parlamento le leggi, o parti di esse, di cui si dichiara la illegittimità o incompatibilità. E' l'unico modo per consentire agli operatori privati ed alla Pubblica Amministrazione di agire in un quadro normativo stabile e di garanzia con effetti benefici sul mercato e sulle pubbliche risorse.

veillance and/or Guarantee Authorities, along with Ministries in charge that represent the Government, the only performer of Laws and Regulations pertinent economical activities, removing therefore to the jurisdiction of other numerous authorities, from the Trial and Administrative Judge to the Council of State, the possibility of intervene in place of the Legislator that represents the state sovereignty, leaving thus last resort exclusively to the Constitutional Court, only control body of the legislation with justified and proven power to send back to the Parliament the laws, or part of them, of which it is declared the illegitimacy and incompatibility. It is the only way to allow the private workers and the Public Administration to act in a stable and guarantee regulative framework with healthy effects on the market and public resources.

## Latest networks begin with us

Micro duct systems for telecommunication and power engineering



gabo Systemtechnik GmbH  
Am Schaidweg 7  
DE-94559 Niederwinkling

Tel. 0049 (0)9962 950 200  
Fax 0049 (0)9962 950 202  
info@gabocom.com  
www.gabocom.com

 **gabocom**

Out Line Srl  
Mr. Mauro Sarti  
Via degli Olmetti, 2/C (box 2)  
IT-00060 Formello, Roma

Tel. 0039 0690 405 273  
Mobile 0039 3929 664 768  
Fax 0039 0690 110 315

# Smart city, quando l'intelligenza fa rima con partecipazione e tecnologia

di **Paolo TESTA**

Direttore Ricerche Cittalia – Fondazione Anci Ricerche

*Smart city, when intelligence rhymes with participation and technology*

by **Paolo TESTA**

Research Office Director of Cittalia - ANCI Ricerche Foundation

Città, tecnologia e capitale umano, sono questi gli ingredienti di un futuro ormai presente: le smart city, le città intelligenti. Tante sono le interpretazioni e sfumature di smart city su cui, sempre di più, sta convergendo il lavoro di studiosi, l'interesse dei politici locali, gli indirizzi del Governo e, soprattutto, la disponibilità di finanziamenti europei e nazionali che, data la complessiva scarsità di risorse, rappresentano per le città una rara occasione per dare concretezza alle proprie ambizioni. Un'espressione che, per chi si occupa di innovazione delle politiche pubbliche e cambiamento nella pubblica amministrazione, si candida a diventare la nuova moda dei prossimi anni. Perché non sia, però, una moda passeggera ma un progetto concreto e realizzabile, le città intelligenti non devono essere declinate unicamente nel senso del mero impiego delle nuove tecnologie, è necessaria una visione e un piano di più ampio respiro.

La città "intelligente" va letta come quella città in grado di migliorare la qualità della vita dei cittadini riuscendo a conciliare e soddisfare le esigenze degli attori locali grazie anche all'impiego delle TLC, soprattutto nei campi della comunicazione, della mobilità, dell'ambiente e dell'efficienza energetica. Questo significa coinvolgere direttamente i portatori di interessi nella "progettazione" della città intelligente tenendo ben presenti le peculiarità e necessità del territorio. Smart city difatti non significa unicamente "comune smart". La città è un'ampia rete di soggetti che interagiscono tra loro: cittadini, imprese, terzo settore, associazioni, public utilities e fondazioni bancarie. Sarebbe riduttivo circoscrivere questo percorso di cambiamento al solo attore pubblico locale.

### Gli asset della smart city

Ma quali sono le direttive lungo le quali si snoda il progetto di costruzione di una città intelligente? Sostanzialmente è fondamentale avere un'idea, avere un piano, avere le risorse e un'organizzazione adatta. Avere un'idea (di città) significa (ri)

Town, technologies and human capital, these are the ingredients of a nearby future: the smart cities, the intelligent towns. Many are the interpretations and nuances of smart city on to which, increasingly, is converging the work of researchers, the interest of local politicians, the direction of Government and, above all, European and National financial means that, given the general scarceness of resources, represent for the cities a unique opportunity to make their ambitions concrete. An expression that, for those that are engaged in public policy innovation and transformation in public administration, it runs for becoming the new fashion of next years. Though, provided that it is not a temporary fashion but a concrete and feasible project, smart cities must not stated only in the way of a mere use of new technologies, a new vision and a plan at a large-scale effort are necessary.

The "smart" city must be seen as that town able to improve the quality of life of its citizens, succeeding in facilitate and satisfy the needs of local players thanks also to TLC use, especially in the following fields: communication, mobility, environment and energy efficiency. This means involving directly the stakeholders in "planning" the smart city, bearing in mind the peculiarities and need of the territory. Indeed, Smart city does not mean uniquely "smart municipality". The town is a wide network subjects that interact between them: citizens, enterprises, non-profit sector, associations, public utilities and financial institutions. It would be reducing delimit this improvement path to an alone local player.

### Smart city assets

But what are the reference lines along which twists the design of a smart city? Essentially, it is fundamental to have an idea, a plan, the resources and an appropriate organisation. Having an idea (of city) means (re)build those distinctive elements that in the past have allowed the Italian towns to become universal reference points. Today, local decision maker

costruire quegli elementi distintivi che nel passato hanno permesso alle città italiane di diventare dei riferimenti universali. I decisori locali hanno oggi la grande occasione (e il dovere) di ridefinire un'idea di città "originale" e distintiva, che però si fonda su saperi secolari, su comunità ancora relativamente poco disgregate e su un sistema di welfare locale che, anche grazie al contributo del volontariato sociale, ha limitato (almeno finora) le situazioni di disagio estremo. Bisogna ridare centralità alle policy urbane (intese come l'insieme di tutte le politiche pubbliche che afferiscono alla città) e superare l'illusione che le tecnologie, da sole, possano generare benessere e ricchezza, se non sono messe al servizio di un'idea specifica di città che ne sappia esaltare la vocazione distintiva. Le città devono riappropriarsi della loro naturale funzione di luogo di produzione di valori scrollandosi di dosso l'etichetta di luogo di consumo. Questo richiede anche piano ben preciso del percorso da intraprendere puntando sulle peculiarità del territorio. Altrimenti si corre il rischio di mettere assieme una serie di iniziative che, singolarmente, possono anche apparire tutte di valore ma che senza un disegno complessivo risultano inefficaci.

Non secondario è poi il tema delle risorse. Nel dibattito sulle smart city esiste una corrente di pensiero che afferma che le innovazioni saranno a costo zero. O, meglio, gli investimenti in

have the great opportunity (and duty) to redefine an idea of city "original" and distinctive, but based on centuries old knowledge, on communities still relatively not so much crumbled and on a local welfare system that, even with the contribution of social voluntary work, has limited (at least until now) the situation of extreme disadvantage. We need to give back the centrality, the importance to urban policies (intended as the combination of all those public policies that regard the town) and overcome the illusion that the technologies, alone, can produce wellness and prosperity, if not put at the service of a specific idea of town that can enhance its characteristic vocation the towns must take possess again of their natural role of values production place, shaking away the consumption place label. This requests as well a well clear plan of the path that has to be undertaken, aiming at the territory peculiarities. Otherwise, we run the risk of put together a sequence of initiatives that, taken individually, can also appear all of a certain value, but, without a general plan, prove to be ineffective.

Not secondary is the resources subject. In the debate on smart cities there is a school of thought that asserts that innovations will be for free. Or better, the investments for technologies will refund themselves in a more or less long period (depending on the optimism level of the interlocutor), mainly

thanks to the generation of savings compared with the traditional modalities of services supply and the incomes derived from selling the surplus energy produced by more efficient buildings and plants through the network. As a matter of fact, there are a series of open questions, such as the radical transformation of citizens behaviors and life styles, as well as two other issues of infrastructural kind. On one hand we talk about technological infrastructures (not only ultra broadband and buildings' wiring, but also the hardware petabit necessary to make the cloud work and their maintenance costs) and on the other the transformation and re-qualification issue of buildings and traditional plants from a smart point of view (for example, the re-qualification of old town centers in an energetically efficient and sustainable perspective that has, by definition, unpredictable costs). Finally, besides the prickly subject of the resources, the path towards smart city requests as well a suitable organization: it is the issue linked to municipalities *readiness*. In other words, the quality of organizational structures, of operative procedures and competences, of which the local administrations are equipped.

In the smart city, the municipality must be always more able to govern the complexity of contributions and roles that the various social and entrepreneurial players will be called to play,

tecnologie si ripagheranno in un periodo più o meno lungo (a seconda del livello di ottimismo dell'interlocutore), grazie principalmente alla generazione di risparmi rispetto alle modalità tradizionali di erogazione dei servizi e agli introiti derivati dalla vendita in rete dell'energia in eccesso generata da edifici e impianti più efficienti. In verità esistono una serie di questioni aperte come il cambiamento radicale dei comportamenti e degli stili di vita dei cittadini nonché altre due temi di carattere infrastrutturale. Da un lato si parla di infrastrutture tecnologiche (non solo la banda ultralarga e la cablatura degli edifici, ma anche i petabit di hardware necessari per far funzionare le cloud e dei costi per la loro manutenzione) e dall'altro il tema della trasformazione e riqualificazione di edifici e impianti tradizionali in chiave smart (ad esempio, la riqualificazione dei centri storici in chiave energeticamente efficiente e sostenibile che ha, per definizione, costi imprevedibili). Infine, oltre al tema spinoso delle risorse, la strada verso la città smart richiede anche un'organizzazione adatta: è la questione legata alla *readiness* dei comuni. Ovvero la qualità delle strutture organizzative, delle procedure operative e delle competenze di cui sono attualmente dotati le amministrazioni locali.

Nella città intelligente il comune dovrà sempre di più essere in grado di governare la complessità dei contributi e dei ruoli che i diversi attori sociali e imprenditoriali saranno chiamati

a giocare, anche grazie a organizzazioni costruite in funzione delle policy e dei progetti più rilevanti, piuttosto che (come spesso accade ora) solo in funzione della produzione diretta dei servizi.

#### **L'innovazione urbana passa anche per la fibra ottica**

Per innovare il paese a partire dallo sviluppo dei territori locali è decisivo migliorare la qualità delle sue infrastrutture. Cresce infatti la domanda di connettività da parte dei cittadini e questo rende sempre più insufficiente e inadeguata l'attuale disponibilità di banda e infrastrutture tecnologiche. In molti paesi, soprattutto asiatici e nordeuropei, si sta puntando sulla costruzione di una rete in fibra ottica di nuova generazione (Next Generation Network) per lo sviluppo e la diffusione di servizi innovativi, con ricadute positive sia sulla produttività delle imprese che sull'occupazione e la competitività dei territori. Una tale visione richiede, senza dubbio, la collaborazione tra tutti gli attori locali ma con un ruolo da protagonista dei Comuni che, oltre ad essere gli enti più prossimi ai cittadini, hanno anche il compito di gestire il sottosuolo.

Dotare le città di adeguate **infrastrutture tecnologiche**, significa prima di tutto realizzare un catasto del sottosuolo per censire le infrastrutture presenti sul territorio e puntare a nuove tecniche di scavo meno "invasive". Interessante il caso della Regione Emilia Romagna che ha avviato, lo scorso anno, un progetto di "catasto federato" in collaborazione con **Lepida Spa** che permette di valutare la situazione delle infrastrutture già realizzate sul territorio per favorire lo sviluppo di reti NGN. Comuni, aziende multiservizi e i diversi operatori del settore delle telecomunicazioni forniscono i dati che vengono integrati e visualizzati su un'unica piattaforma. In questo modo si ha un quadro chiaro delle infrastrutture, dai pali ai tralicci esistenti, al fine di ottimizzarne l'impiego con una notevole riduzione dei costi. Costi che potrebbero essere ridotti puntando anche a nuove tecniche di scavo, come la minitrincea (minitrincea ridotta - one day dig, Teraspan), che consentono la posa di cavi in tempi più stretti con minori disagi alla viabilità e un minor impatto ambientale. Favorire l'innovazione e la tecnologia nelle città vuol dire anche garantire la sicurezza urbana. In questa direzione, ad esempio, va il progetto europeo "Upsidedown - Spatial Meta Data Protection for the Underground Critical Infrastructures", di cui Cittalia - Fondazione Anci Ricerche è partner, che punta a migliorare la sicurezza delle reti e delle infrastrutture sotterranee attraverso una gestione più efficiente dei dati geo-spatiali delle città. Il dibattito attorno alla *smart city*, dunque, deve partire dalla considerazione secondo cui non è possibile una concreta innovazione se non vi è il diretto coinvolgimento degli stakeholders locali e se non vi sono infrastrutture idonee in grado di supportarla.

even through organizations founded in purpose of the policy and of more relevant projects, rather than (as it often happens now) only in function of direct production of services.

#### **Urban innovation goes through optical fiber as well**

In order to innovate the country starting from local territories development it is decisive to improve the quality of its infrastructures. The connectivity demand from the citizens grows and this makes increasingly unsatisfactory and inadequate the current resources of broadband and technological infrastructures. In many countries, especially Asian and Northern European, they are working for the construction of a new generation optical fiber network (Next Generation Network) for the development and spreading of innovative services, with positive outcomes both on productivity of the enterprises and on the territories employment and competitiveness. Such vision asks, without doubt, the collaboration between all the local players but with a lead role for the Municipalities that, besides being the nearest authorities for the citizenship, have as well the duty of managing the subsoil.

Endow the cities with appropriate **technological infrastructures**, first of all means create a subsoil cadastre to survey all the existing infrastructures available on the territory and aiming towards new digging techniques less "invasive". Interesting the instance of Emilia Romagna Region that, last year, has started a project of "federate cadastre", in partnership with **Lepida Spa**, that allows to evaluate the state of the infrastructures already fulfilled in the territory, in order to support the development of NGN network. Municipalities, multi-utilities companies and several operators of TLC field supply the data that are integrated and displayed on a unique platform. In this way we have a clear picture of the infrastructures, from utility poles to the existing trellis, in order to optimise their use with a remarkable reduction of the costs. Costs that could be reduced aiming at new digging techniques, such as mini-trenches (reduced micro-trenches - one day dig, Teraspan), that allow the cable laying in reduced time with lesser inconvenience to viability and less environmental impact. Promote innovation and technology in the towns means as well to protect urban safety. For example, in this direction goes the European project "Upsidedown - Spatial Meta Data Protection for the Underground Critical Infrastructures", of which Cittalia - Fondazione Anci Ricerche is partner, that aims towards improving the networks and underground infrastructures safety through a more efficient management of town's geospatial data. The debate concerning smart city, therefore, must originate from the reflection according to which it is not possible a concrete innovation if there is not the direct involvement of local stakeholders and if there are not adequate infrastructures able to back it up.

# Verso la creazione di un'industria ad alto livello. Trasformando l'efficienza energetica in economia sostenibile

di Stefano Carosio, Daniela Reccardo\*, Gian Marco Revel#

\*D'Appolonia SpA (RINA Group), Genova, Italia#

stefano.carosio@dappolonia.it

#Università Politecnica delle Marche

gm.revel@univpm.it

## Towards the creation of a high industry. Turning energy efficiency into sustainable business

by Stefano Carosio, Daniela Reccardo\*, Gian Marco Revel#

\*D'Appolonia SpA (RINA Group), Genova, Italy#

stefano.carosio@dappolonia.it

#Università Politecnica delle Marche

gm.revel@univpm.it

### 1. Introduzione

Con un volume d'affari annuale del valore di almeno 1.3 trilioni di Euro nel 2010, il settore Europeo delle costruzioni e la sua ampia catena di mercato (produttori di materiali e attrezzature, aziende di costruzione e servizi) è sul cammino critico del ridare energia all'economia Europea per il 2050. deve rendere possibile la riduzione delle sue emissioni di CO<sub>2</sub> del 90%, e il suo consumo di energia di almeno del 50%. questa è un'opportunità unica per la crescita dell'economia sostenibile purché i prodotti (edifici nuovi o ristrutturati) e i servizi correlati siano convenienti e di qualità durevole, in linea con molte Direttive Europee del passato o del futuro. Tuttavia, insieme con le scadenze del 2050, tali Direttive pongono ulteriori vincoli su un settore che è direttamente influenzato dall'attuale crisi finanziaria ed economica (minore potere d'acquisto, ma anche potenziale aumento dei costi di costruzione dovuti a requisiti più rigidi per arrivare a ottenere le prestazioni energetiche degli edifici). Il periodo di tempo rimasto per sviluppare tecnologie innovative e modelli di affare in linea con le ambizioni del 2050 si restringe a meno di 10 anni.

### 2. La gestione del Partenariato Pubblico e Privato sugli Edifici efficienti Energeticamente (PPP EeE)

La gestione del PPP EeE è stata lanciata come parte del piano di recupero nel 2008. La PPP EeE usa meccanismi esistenti del Programma Quadro della Commissione Europea (CE) mentre fornisce un approccio a medio termine per le attività di R&S. Raccoglie varie Direzioni Generali (DG): DG Ricerca e Innovazione – priorità Nano, Materiali e Processi (NMP) e Ambiente (ENV - DG per l'Ambiente)

### 1. Introduction

Worth at least 1.3 trillion Euros of yearly turnover in 2010, the European building sector and its extended value chain (material and equipment manufacturers, construction and service companies) is on the critical path to decarbonize the European economy by 2050. It must enable reducing its CO<sub>2</sub> emissions by 90% and its energy consumption by as much as 50%. This is a unique opportunity for sustainable business growth provided that products (new or refurbished buildings) and related services are affordable and of durable quality, in line with several past or future European Directives. Yet, together with the 2050 deadlines, such Directives are putting more constraints onto a sector which is directly impacted by the on-going financial and economic crisis (less purchasing power, but also potentially increasing building costs due to more stringent requirements to meet building energy performances). The time frame left to develop innovative technology and business models in line with the 2050 ambitions is narrowing down to less than 10 years.

### 2. The running Public Private Partnership on Energy-efficient Buildings (PPP EeB)

The running PPP EeB was launched as part of the economic recovery plan in 2008. The PPP EeB uses existing mechanisms of the Framework Programme of the European Commission (EC) whilst providing a mid-term approach to R&D activities. It brings together various Directorates Generals (DGs): DG Research and Innovation - Nano, Materials & Processes (NMP) and

-, DG per l'Energia, e il DG per i Network di Comunicazione, Argomenti e Tecnologia, in uno stretto dialogo con l'industria. In questo quadro, è stato costruito un piano d'azione sui seguenti fondamenti, vale a dire: 1) approccio sistematico; 2) sfruttamento del potenziale a livello territoriale; 3) clusters geografici, concepiti come aree/mercati virtuali trans-nazionali dove si trovano forti similitudini, per esempio, in termini di: clima, cultura e comportamento, tipologie di costruzione, linee politiche di prezzo su energia/risorse, Prodotto Interno Lordo, ma anche tipi di soluzioni tecnologiche (a causa degli aspetti della domanda locale di risorse) o materiali per la costruzione usati etc. Questi fondamenti sono sicuramente portati avanti in un nuovo Piano d'Azione PPP EeB di Ricerca e Innovazione (che verrà pubblicato entro il 2013) che certamente è fortemente basato sul programma a lungo termine definito dal PPP EeB [1] intorno a una "azione onda". In questo piano "azione onda", costanti ricerche continue alimentano successive ondate di progetti come mostrato nella Fig. 1. La conoscenza acquisita nella prima "onda" alimenta la seconda al livello progettuale, realizzando un processo di implementazione continuo.



Fig. 1: Azione onda lungo il piano d'azione (P&C: Progettazione&Costruzione; O: Operazione)

Come conseguenza di questa "azione onda", l'industria si aspetta di raggiungere l'effetto seguito da un avvicinamento per fasi, vale a dire:

Fase 1: ridurre l'uso di energia degli edifici e il suo impatto negativo sull'ambiente tramite l'integrazione di tecnologie esistenti (centro d'interesse dell'attuale PPP EeB);

Fase 2: gli edifici coprono le proprie necessità energetiche;

Fase 3: trasformazione degli edifici in fornitori di energia, preferibilmente a livello di quartiere.

Il programma a lungo termine stabilito dall'industria affronta anche lo sviluppo di quelle conoscenze e tecnologie preparatorie che sono strumentali per raggiungere questi target, avviando le necessarie azioni e le ricerche applicate più fondamentali. Questo approccio a lungo termine ha mobilitato pesantemente l'industria con più del 50% di partecipazioni ai bandi e il coinvolgimento di oltre il 30% delle Piccole e Medie Imprese (PMI), numeri che sono di molto superiori al solito volume in progetti di ricerca collaborativa sotto un programma quadro della CE.

Recensioni dell'E2BA [2, 3] dei differenti progetti di gestione hanno evidenziato alcune delle innovazioni già sotto sviluppo.

### 3. Visione e obiettivi strategici

All'interno di questa struttura l'associazione per Edifici Efficien-

Environment (ENV) priorities -, DG Energy, and DG Communications Networks, Content and Technology, in close dialogue with industry. In this framework, a roadmap was built on the following pillars, namely: 1) systemic approach; 2) exploitation of the potential at district level; 3) geo-clusters, conceived as virtual trans-national areas/markets where strong similarities are found, for instance, in terms of climate, culture and behaviour, construction typologies, economy and energy/resources price policies, Gross Domestic Product, but also types of technological solutions (because of local demand-supply aspects) or building materials applied etc. These pillars are definitely brought forward in a new Research and Innovation PPP EeB Roadmap (to be published in 2013) which indeed is strongly based on the long term programme defined by the PPP EeB [1] around a "wave action". In this "wave action" plan, continuous, on-going research feeds successive waves of projects as shown in Fig. 1. The knowledge gained in the first "wave" feeds in the second at the design stage, realising a continuous implementation process.



Fig. 1: Wave action along the roadmap (D&B: Design&Building; O: Operation)

As a result of this "wave action", industry expects to reach impact following a stepped approach, namely:

Step 1: reducing the energy use of buildings and its negative impacts on environment through integration of existing technologies (main focus of the current PPP EeB);

Step 2: buildings cover their own energy needs;

Step 3: transformation of buildings into energy providers, preferably at district level.

The long term programme set by industry tackles also the development of those enabling knowledge and technologies which are instrumental to achieve these targets, launching the required more fundamental and applied research actions. This long term approach has mobilised heavily industry with over 50% participation in calls and Small and Medium size Enterprises (SME) involvement beyond 30%, figures which are well above business as usual in collaborative research projects under the EC framework programme.

Reviews by E2BA [2, 3] of the different running projects have highlighted some of the innovations already under development.

ti Energeticamente (E4) ammette la proposta della commissione Europea di includere attività di ricerca e innovazione nel progetto Horizon 2020, in prosecuzione con l'attuale PPP EeE<sup>1</sup>. Basato sui risultati di successo finora, la sua estensione oltre il 2014-2020 permetterà di:

• **Sviluppare tecnologie e soluzioni che permettano di velocizzare la riduzione dell'uso di energia e l'emissione di gas serra** in linea con i traguardi del 2020, per es. tramite un maggior grado di rinnovamento del patrimonio edilizio a un costo più basso e per incontrare le necessità regolatorie;

• **Sviluppare soluzioni di efficienza energetica** in modo da trasformare l'edilizia in un'economia sostenibile guidata dalla consapevolezza, tramite maggiore produttività e lavoratori altamente qualificati;

• **Sviluppare approcci sistematici innovativi e intelligenti** per edifici e distretti verdi, aiutando a migliorare la competitività dell'edilizia UE fornendo prodotti per smart cities efficaci dal punto di vista dei costi, facili da usare, sani e salutari.

Fondamentalmente, questo dovrebbe creare delle solide basi per l'innovazione continua dell'edilizia tramite partenariati sostenibili, incoraggiando un'innovazione dell'eco-sistema tramite catene di valore, che non sia progettualmente basata su attività di innovazione episodica quanto su attuali fatti.

I nostri specifici obiettivi di Ricerca e Innovazione sono fondati su un set di priorità chiaramente identificabili, da sviluppare, integrare e dimostrare, di almeno **40 nuove tecnologie** su:

• **Costruzioni Innovative** ad es. schermatura dell'edificio, progettazione multi-target, materiali e metodi di pre-fabbricazione, approcci adattati a edifici pubblici o a quelli commerciali e alloggi privati;

• **Soluzioni di ammodernamento degli edifici** sistemiche, efficaci dal punto di vista economico, totalmente su misura, altamente performanti, e minimamente invasive che integrano equipaggiamento e stoccaggio innovativo di energia, per aumentare di almeno del 2,5 per il 2020 l'efficienza e l'alto tasso di qualità di rinnovo dell'energia annuale, con benefici tangibili per l'utenza;

• **Edifici interattivi e sostenibili** per la neutralità/positività in un isolato di edifici, per un'ulteriore riduzione del 15%, a livello di quartiere e città, di energia utilizzata ed emissioni per il 2020;

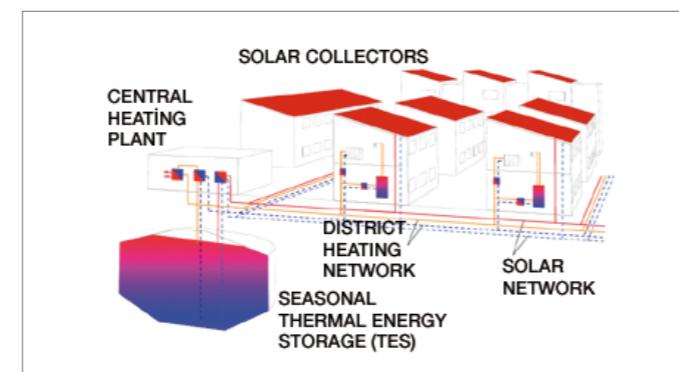
• **Attrezzi di monitoraggio della prestazione**, per assicurare l'efficienza energetica durante la durata di utilizzo, fornendo la piena prestazione prevista in fase di progettazione e la qualità duratura all'utilizzatore finale, il tutto in combinazione con componenti durvoli.

**4. Il progetto EINSTEIN: un esempio concreto su come il micro-tunneling possa affrontare la sfida di quartieri efficienti energeticamente**

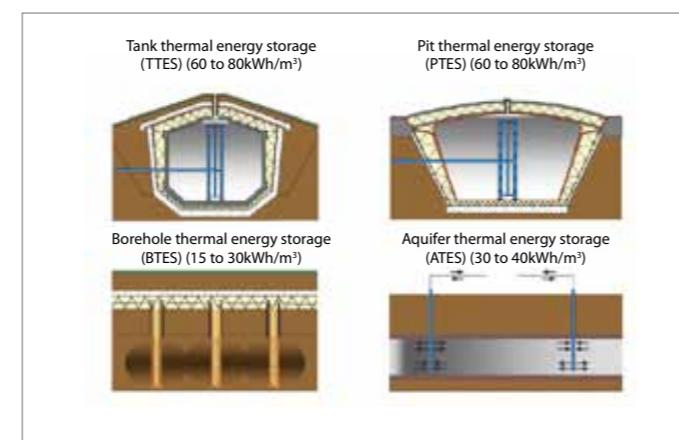
1 [http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/energy-efficient-buildings\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/energy-efficient-buildings_en.html)

Supportato all'interno della struttura del PPP EeE sotto il Settimo Programma Quadro, il progetto EINSTEIN mira allo **sviluppo, alla valutazione e dimostrazione di un sistema di riscaldamento a bassa energia basato sullo Stoccaggio Stagionale di Energia Termale (SSET) sistemi in combinazione con i requisiti delle Pompe di Calore per il riscaldamento dei locali e l'acqua calda domestica (ACD) per edifici già esistenti** per ridurre drasticamente il consumo di energia negli edifici.

impianto centralizzato di riscaldamento – pannelli solari  
rete di riscaldamento di quartiere – rete solare – Stoccaggio stagionale di energia termale (SSET)



La decisione orientata verso un certo **tipo di sistema di stoccaggio** dipende principalmente dai requisiti locali, come la situazione **geologica e idro-geologica**, e le **caratteristiche tecniche sotterranee** di ogni cantiere. Infine, una **classificazione economica** dei possibili stocaggi in base ai costi per un kWh di energia termica che possa essere usata dallo stoccaggio permette la scelta della migliore tecnologia di stoccaggio per ogni singolo progetto. Le **tipologie** di sistemi **SSET** studiate nel progetto EINSTEIN sono mostrate nell'immagine qui sotto:



### 3. Vision and strategic objectives

Within this framework the Energy Efficient Buildings Association (E2BA) acknowledges the proposal of the European Commission to include research and innovation activities in the Horizon 2020 proposal, in continuation with the current PPP EeB<sup>1</sup>. Based on the successful achievements so far, its extension over 2014-2020 would allow to:

• **Develop technologies and solutions enabling to speed up the reduction in energy use and GHG emission** in line with the 2020 goals, e.g. through a higher renovation rate of the building stock at lower cost and to meet regulatory needs;

• **Develop energy efficiency solutions** in order to **turn the building industry into a knowledge-driven sustainable business**, with higher productivity and higher-skilled employees;

• **Develop innovative and smart systemic approaches** for green buildings and districts, helping to **improve the competitiveness** of EU building industry by providing cost-effective, user-friendly, healthy and safe products for smart cities.

This would ultimately create a solid foundation for **continuous innovation** in the building sector through sustainable partnerships, fostering an **innovation eco-system** across value chains, which is not project based with episodic innovation activities as current practices.

Our specific Research and Innovation objectives are based on a clearly identified set of priorities to develop, integrate and demonstrate at least **40 new technologies** in:

• **Innovative construction** e.g. building envelope, multi-target design, materials and pre-fabrication methods, approaches adapted to public buildings or commercial/private-housing ones;

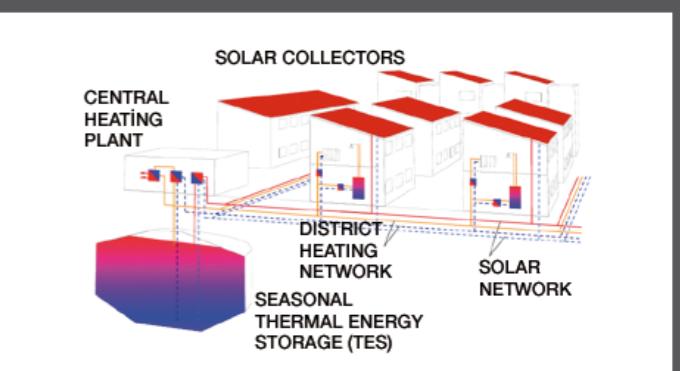
• Systemic, cost-effective, mass-customised, high-performing, and minimally invasive **building-retrofitting solutions integrating innovative energy equipment and storage**, to multiply at least by 2.5 by 2020 the yearly energy efficient and high quality renovation rate with tangible benefits for users;

• **Interactive sustainable buildings** for energy neutrality/positivity in a block of buildings, for a further 15% reduction at district and city scale in energy and emissions by 2020;

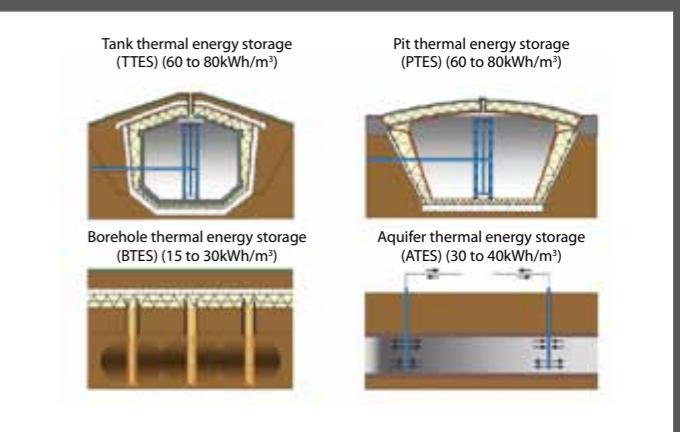
• **Performance monitoring tools** to ensure energy efficiency during the service life, by providing the full performance predicted at the design phase and long-lasting quality to the end-user, in combination with durable components.

### 4. The EINSTEIN project: a concrete example on how microtunneling can address the challenge of energy efficient districts

Funded within the framework of the PPP EeB under FP7, the EINSTEIN project aims at the **development, evaluation and demonstration of a low energy heating system based on Seasonal Thermal Energy Storage (STES) systems in combination with Heat Pumps for space heating and domestic hot water (DHW) requirements for existing buildings** to drastically reduce energy consumption in buildings.



The decision for a certain **type of storage system** mainly depends on the local requisites like the **geological** and **hydro-geological** situation and the **underground technical characteristics** of the respective construction site. Eventually, an **economical rating** of possible storages according to the costs for a kWh of thermal energy that can be used from the storage allows the choice of the best storage technology for every single project. The **STES systems typologies** investigated in EINSTEIN project are shown in the figure below:



1 [http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/energy-efficient-buildings\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/energy-efficient-buildings_en.html)

Cisterna di stoccaggio di energia termale (CSET) (da 60 a 80 kWh/m<sup>3</sup>)

Fossa di stoccaggio di energia (FSE) (da 60 a 80 kWh/m<sup>3</sup>)

Pozzo trivellato di stoccaggio di energia termale (PTSET) (da 15 a 30 kWh/m<sup>3</sup>)

Falda acquifera di stoccaggio di energia termale (FASSET) (da 30 a 40 kWh/m<sup>3</sup>)

**L'integrazione tra sistema SSET e le pompe di calore** è una delle principali scoperte fondamentali del progetto EINSTEIN, insieme con la **perfetta integrazione con l'ambiente costruito** a edifici così come a livello di quartiere. I sistemi SSET sono conosciuti in Europa del nord e la tecnologia a pompa di calore è conosciuta e usata in tutto il mondo, ma l'integrazione tra questi due sistemi non è ottimizzata. Non esiste un'appropriata pompa di calore, nemmeno uno strumento di valutazione per questo progetto di integrazione. All'interno del progetto EINSTEIN, entrambe le barriere verranno superate. Gli obiettivi qui su descritti verranno raggiunti tramite:

· Sviluppo tecnologico per sistemi di adattamento SSET per edifici esistenti

· Sviluppo di un'originale **pompa di calore ad alta efficienza, efficace dal punto di vista dei costi e compatta adatta** a edifici esistenti e ottimizzata per fonti a più alta temperatura come i sistemi SSET

· Sviluppo di uno strumento di **supporto alla decisione**, che aiuterà i pianificatori a trovare la migliore tecnologia da installare in ogni specifico caso

· Sviluppo di un **concetto di edificio integrato** tenendo in considerazione misure passive e/o attive (isolamento, recupero di calore, rinnovabili...) e **studiando** la loro applicazione appropriata per un **ammodernamento** ottimizzato **minimizzando l'invasività delle tecniche usate per l'implementazione SSET**

All'interno di questa visione, una particolare attenzione è data allo **sviluppo di specifici provvedimenti per l'installazione dei sistemi SSET nelle aree urbane** includendo:

· Ingegneria accurata **della configurazione del sistema sotterraneo** in relazione alle specificità dell'ambiente costruito

· Sviluppo delle **migliori prassi per la perforazione/scavo** basate su tecniche meccanizzate minimamente invasive di perforazione/scavo

· Sviluppo delle migliori prassi per l'installazione di sistemi SSET basati su **soluzioni di posa automatica di tubature minimamente invasive**

· Sviluppo di una metodologia per il **monitoraggio strutturale** nella perforazione/scavo meccanizzate delle **strutture sopra il terreno durante la perforazione/scavo** così come nelle condizioni d'uso

Per poter ottenere gli obiettivi summenzionati, un'analisi esauritiva dei sistemi di supporto di scavo, perforazione e costruzione

The **integration between STES system and heat pumps** is one of the main breakthroughs of the EINSTEIN project together with a **perfect integration with the built environment** at building as well as a district level. STES systems are known in northern Europe and heat pump technology is known and used all over the world, but the integration between these two systems is not optimized. An appropriate heat pump does not exist, neither an evaluation tool for this integration design. Within the EINSTEIN project, both barriers will be overcome. The above described objectives will be achieved through:

· Technological developments for **STES systems adaptation for existing building**

· Development of a novel, **high-efficiency, cost-effective and compact heat pump suitable** for existing buildings and optimized for higher temperature heat sources such as STES systems

· Development of a **decision support tool** that will help the planners to find the best technology to install in each particular case

· Development of **integrated building concept** taking into account passive and/or active measures (insulation, heat recovery, renewables...) and **studying** their appropriate application for an optimized **retrofitting minimizing the invasiveness of the techniques used for the STES implementation**

Within this framework, particular attention is paid to **developing specific measures for installation of STES systems in urban areas** including:

· Careful **engineering of the underground system configuration** in relation to specificities of the built environment

· Development of **best practices for perforation/excavation** based on minimally invasive mechanized perforation/excavation techniques

· Development of best practices for STES systems installation based on **minimally invasive automatic pipes laying down solutions**

· Development of a methodology for mechanized perforation/excavation **structural monitoring of above-ground neighbor structures during perforation/excavation** as well as during use conditions

In order to achieve the above mentioned objectives, an exhaustive analysis of the most important excavation, perforation, supporting systems and shaft constructions is performed with references to the most appropriate construction machines. The overview on the most common as well as innovative construction methods has the aim of identifying the most cost-efficient and, above all, minimally invasive techniques, which can be used for implementing the STES. In general, one of the most innovative techniques with minimum impact to the surrounding aboveground as well as underground envi-

ronments is represented by the trenchless technologies and, in particular, by microtunnelling. An assessment of all the analyzed excavation, perforation and supporting systems is performed in relation to the STES characteristics and operation. The main result is the identification of the most suitable construction methods for each type of STES systems.

## 5. The Italian Construction Technology Platform within the overall strategy of European R&D in construction

In Italy the extended value chain of construction industry is one of the major pillars of the national economy, representing almost the 20% of the GDP and counting about 3 million of workers.

As a consequence, the Italian construction industry and related research system warmly welcomed some years ago the invitation from the European Commission and the European Construction Technology Platofrm ([www.ectp.org](http://www.ectp.org)) to create National Construction Technology Platforms, thus generating the Italian Construction Technology Platform (ICTP, [www.ptic.it](http://www.ptic.it)) in order to assure continuity and harmonization both at European and national levels. The ICTP currently counts registrations from private Companies (43%), Universities (35%), Research Centres (12%), Public Institutions (5%), and Other types of organizations (5%). ICTP has always strongly cooperated with ECTP and is now contributing to the current three main ECTP vertical objectives:

- Energy Efficient Buildings (through E2BA);
  - Building Up Infrastructure Networks of a Sustainable Europe (REFINE initiative);
  - Active Aging in the Built Environment (AABE)
- In this context, the main ICTP objectives are related to:
- play at national level, the same role of ECTP toward the Commission, in full synergy with ECTP.
  - present at European level the national priorities in order to create synergies with other countries.
  - support at European level, through the Government and national Representatives, themes of national interest.
  - increase the involvement of national stakeholders (including SME's).

Under this prospective, some of the key actors of ICTP are also playing the role of E2BA National Liaison Point, with the aim of promoting at the Italian level the participation of Italian members in the PPP EeB projects and activities. Italian partners have achieved remarkable results obtaining about 15% of the total PPP funding. This is a demonstration of how strategic the Energy Efficient Buildings topics and technologies are in Italy. In particular, given the situation of the Italian building stock, all technologies related to efficient energy refurbishment of existing buildings and cultural heritage are of great

totale. Questa è una dimostrazione di quanto strategici siano gli argomenti e le tecnologie degli Edifici Efficienti Energeticamente in Italia. In particolare, data la situazione dell'inventario edilizio italiano, tutte le tecnologie collegate al restauro dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e dell'eredità culturale sono di grande interesse, variando da soluzioni ICT a nuovi materiali e metodi d'intervento d'avanguardia. A livello nazionale, dal 2009 PTIC ha stabilito una forte cooperazione con FEDERCOSTRUZIONI, la Federazione di tutte le Associazioni del settore delle costruzioni, e l'ANCE, l'Associazione dei costruttori. Il PTIC ha contribuito alla creazione a livello nazionale del "Tavolo Tecnico per la Ricerca nel Settore delle Costruzioni", un'iniziativa che raggruppa molti Ministeri, Istituti di Ricerca e Associazioni; questo "Tavolo" ha contribuito alla preparazione del Piano nazionale di Ricerca per gli anni 2010-2013 e tiene incontri regolari per discutere e proporre nuovi percorsi di ricerca per i prossimi anni (in particolare per il nuovo Piano di Ricerca Nazionale, attualmente sotto sviluppo). Questo viene attualmente eseguito in forte connessione con Horizon 2020. La partecipazione delle Associazioni Industriali nel processo è fondamentale non

solo per supportare le priorità dell'industria edilizia, ma anche per diffondere i risultati nei relativi settori. Infine, vale la pena di menzionare anche l'iniziativa molto grande sulle Smart City che è stata lanciata recentemente dal Governo Italiano, che ha vari obiettivi totalmente in accordo con quelli del PPP EeE.

Fonti

- [1] PPP EeE (2010). "Energy-Efficient Buildings PPP. Multi-annual roadmap and longer term strategy". Prepared by the Ad-hoc Industrial Advisory Group. EUR 24263.
- [2] E2BA (2011). "EeB PPP Project Review. FP7-funded projects under the first call". Prepared by E2BA (available online at [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [3] E2BA (2012). "EeB PPP Project Review. FP7-funded projects under the 2010 and 2011 calls". Stilato da E2BA (reperibile online al sito [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [4] E2BA (2012). "Energy-efficient Buildings PPP beyond 2013. Research and Innovation Roadmap. Draft for open consultation". Stilato da l'Ad-hoc Industrial Advisory Group (reperibile online al sito [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [5] EU Energy Roadmap 2050. COM(2011) 885/2.
- [6] Buildings Performance Institute Europe - BPIE (2011). "Europe's buildings under the microscope". ISBN: 9789491143014.
- [7] ICT4E2B Forum (2012). "ICT Roadmap for Energy-Efficient Buildings Research and Actions". Stilato dal ICT4E2B Forum consortium (reperibile on line al sito [www.ict4e2b.eu](http://www.ict4e2b.eu)).
- [8] Building Up (2012). "Multi-stakeholder, Cross-sectorial, Collaborative long term Research and Innovation Road Map to overcome Technological and Non-technological barriers towards more energy-efficient buildings and districts". Stilato dal Building Up consortium (disponibile on line su [www.buildingup-e2b.eu](http://www.buildingup-e2b.eu)).

**BRUGG** CABLES  
Well connected.

**KABELWERKE BK**

### FIBRA OTTICA IN RETE FOGNARIA

Per diffondere la larga banda e le reti telematiche a costi contenuti.  
Senza scavi e disagi alla circolazione.

I vantaggi di tale tecnologia:

- Assenza di scavi nelle strade con maggiore economicità rispetto ai sistemi di scavo tradizionale.
- Nessun costo di ripristino nei centri storici delle città ed assenza di impatto ambientale.
- Nessun rallentamento alla viabilità urbana con risparmio per le opere di smantellamento del manto stradale.
- Resistenza all'utilizzo in ambienti aggressivi e chimici.
- Resistenza all'acqua, allo schiacciamento, ai roditori ed alla pressione degli idro-jets di pulizia.
- Risparmio dell'utilizzatore in termini di costi di collegamento tra le proprie sedi e/o gli utenti eventualmente collegati.



Il cavo entra nel torrino fognario



Il cavo è fissato solo lungo la parete d'ingresso



Il cavo nel condotto fognario

E-mail: [info@kabelwerke-bk.com](mailto:info@kabelwerke-bk.com) - [www.kabelwerke-bk.com](http://www.kabelwerke-bk.com)

interest, ranging from ICT solutions to new advanced materials and intervention methods.

At the national level, since 2009 PTIC has established a strong cooperation with FEDERCOSTRUZIONI, the Federation of all Associations of the construction sector, and ANCE, the Association of constructors. ICTP contributed to the creation of the national "Technical Table for the Research in the Construction Sector", an initiative grouping many Ministries, Research Institutes and Associations; this "Table" has contributed to the preparation of the national Research Plan for the years 2010-2013 and holds regular meetings to discuss and propose new research paths for the next years (in particular for the new National Research Plan currently under development). This is now being performed in strong connection with Horizon 2020. The participation of Industrial Associations in the process is fundamental not only to support the construction industry priorities, but also to spread the results in the relative sectors. Finally it is worth mentioning also the very large

initiative on Smart Cities that has been recently launched by the Italian Government, which has several objectives fully in agreement with those of the PPP EeB.

#### References

- [1] PPP EeB (2010). "Energy-Efficient Buildings PPP. Multi-annual roadmap and longer term strategy". Prepared by the Ad-hoc Industrial Advisory Group. EUR 24263.
- [2] E2BA (2011). "EeB PPP Project Review. FP7-funded projects under the first call". Prepared by E2BA (available online at [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [3] E2BA (2012). "EeB PPP Project Review. FP7-funded projects under the 2010 and 2011 calls". Prepared by E2BA (available online at [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [4] E2BA (2012). "Energy-efficient Buildings PPP beyond 2013. Research and Innovation Roadmap. Draft for open consultation". Prepared by the Ad-hoc Industrial Advisory Group (available online at [www.e2b-ei.eu](http://www.e2b-ei.eu)).
- [5] EU Energy Roadmap 2050. COM(2011) 885/2.
- [6] Buildings Performance Institute Europe - BPIE (2011). "Europe's buildings under the microscope". ISBN: 9789491143014.
- [7] ICT4E2B Forum (2012). "ICT Roadmap for Energy-Efficient Buildings Research and Actions". Prepared by the ICT4E2B Forum consortium (available on line at [www.ict4e2b.eu](http://www.ict4e2b.eu)).
- [8] Building Up (2012). "Multi-stakeholder, Cross-sectorial, Collaborative long term Research and Innovation Road Map to overcome Technological and Non-technological barriers towards more energy-efficient buildings and districts". Prepared by the Building Up consortium (available on line at [www.buildingup-e2b.eu](http://www.buildingup-e2b.eu)).

### Pioniere nella posa senza scavo dal 1962



Perforatori pneumatici - Spingitubo pneumatiche - HHD perforazioni teleguidate -  
Tecnica di rinnovamento tubazioni Berstlining



La giusta tecnica di posa per ogni tubazione

TT Partner  
in Italia:

**Volta Macchine srl**

Via Copernico 13A - I-39100 Bolzano - Tel. +39 0471 546100 - Fax. +39 0471 546199  
E-mail: [info@volta-macchine.com](mailto:info@volta-macchine.com) - [www.volta-macchine.com](http://www.volta-macchine.com)

**TRACTO-TECHNIK**  
50 Jahre  
1962 - 2012

