

# Il no-dig in Italia fra potenzialità e superficialità

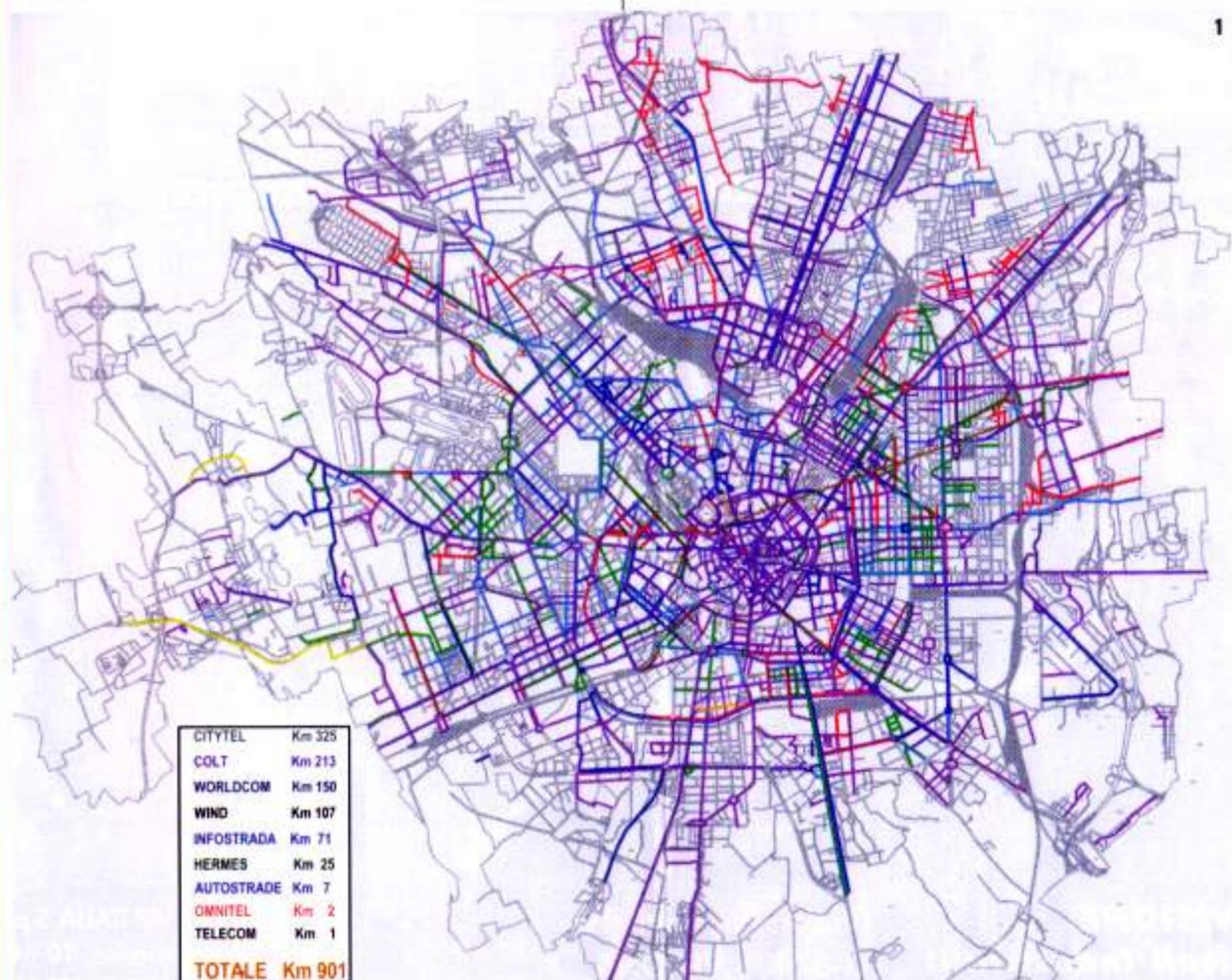
*Il no-dig rappresenta una soluzione in grado di superare i conflitti fra la gestione dei servizi interrati e le attività in superficie, ma a condizione che se ne comprenda pienamente la filosofia, adeguandosi a un approccio nettamente diverso dall'impostazione esecutiva corrente.*

**Renzo Chirulli**

**Q**uando, oltre nove mesi fa, i quotidiani economici titolarono sull'inizio del cablaggio della città di Milano, la speranza, alimentata anche da nuovi e più attenti regolamenti comunali, era quella che si potessero conseguire gli importanti obiettivi, legati alla realizzazione di tali opere, minimizzando tuttavia i danni alle strade cittadine e abbattendo le interferenze con il traffico e con le attività economiche della città. Qualche mese dopo l'inizio dei lavori, la Presidenza del Consiglio dei Ministri emana una direttiva (3/3/99) che certamente ha fatto e farà discutere: la "Direttiva per la razionale sistemazione nel sottosuolo degli im-

pianti tecnologici", con la quale si tenta, forse per la prima volta nel nostro Paese, attraverso uno strumento organico e coordinato, di definire un'insieme di regole la cui finalità sia quella di razionalizzare la gestione del sottosuolo, definito come ambiente d'inserimento della maggior parte delle reti di servizio che sono presenti nelle nostre città.

Sbagliavano decisamente previsione coloro che, dopo la sospensione del piano Socrate di Telecom Italia, destinato alla cablatura, con fibra ottica, di diverse città italiane, avevano pensato e "profetizzato" che la fibra non avrebbe avuto futuro, e con essa i lavori di cablatura.



## IL MERCATO FRA POTENZIALITÀ E LIMITI

L'attenzione sia economica sia, di conseguenza, normativa su questo settore è rapidamente cresciuta (non si comprende perché mai l'Italia avrebbe dovuto evolversi in controtendenza rispetto a tutti gli altri Paesi industrializzati), e il caso della cablatura di Milano e della direttiva 3/3/99, ne sono una prova evidente.

Se Milano, con i suoi 1500 miliardi di lire d'investimenti, in tre anni, per la cablatura con fibra ottica, può sembrare, per le attività legate alle reti tecnologiche, un mercato già significativo, ancora più significativo è, in quest'ottica, il mercato legato al ciclo integrato dell'acqua, nel quale, tra sanatoria degli scompensi infrastrutturali Sud-Nord, sostituzione e rinnovamento di reti esistenti ed installazione di nuovi tronchi, verranno movimentati, nei prossimi cinque anni, qualche decina di miliardi di Euro (e la conversione il lire non deve impressionare).

La metanizzazione è un'attività che, per molti comuni, specie al sud Italia, è ancora solo nei programmi, per cui arriveranno, anche in questo settore, come del resto sta già avvenendo, i progetti e le opere, oltre naturalmente agli investimenti, anche in questo caso molto consistenti.

Tutto questo quadro continua però a confrontarsi con una realtà imprenditoriale, quale quella del settore italiano delle costruzioni, fortemente provata da una crisi che, oltre ad essersi protratta per anni, indebolendo anche le strutture più sane e finanziariamente più forti, ha prodotto un articolato di leggi e leggine, ancora lontane dall'essere completamente coordinate e riordinate, che di fatto continua a puntare sul conseguimento della minima spesa possibile piuttosto che sul miglior compromesso tra qualità e costo.

Il risultato è che, a causa dei bassissimi profitti conseguibili, continuano a essere ancora troppo poche le imprese che riprendono a investire sull'innovazione tecnologica e sul rinnovo del proprio parco macchine.

Di fatto questa enorme mole di opere, che il mercato richiede, nei tempi oggi imposti dalle comunicazioni via internet, ovvero just in time al momento della richiesta, rischia di essere affrontata con metodologie di lavoro e tecniche esecutive che ormai è necessario considerare obsolete.

## IL NODO NORMATIVO

Sono numerosi i regolamenti comunali che rendono "inviolabili" le strade urbane, definendo periodi, anche piuttosto lunghi, durante i quali non è possibile aprire alcuna trincea.

La direttiva 3/3/99, oltre a sancire il principio secondo il quale tutti gli interventi previsti, lungo strade urbane, devono essere orientati alla minimizzazione delle interferenze con la mobilità, con le attività economiche locali e con le attività di residenza, nel rispetto anche di un'immagine accettabile delle città, ha chiaramente indicato quali debbano essere i mezzi tecnici per limitare la manomissione delle sedi stradali, prescrivendo l'obbligo della realizzazione delle gallerie di servizi e dei cunicoli polifunzionali, nelle aree di nuova urbanizzazione, e rimandando all'uso di sistemi tecnici non effrattivi della superficie (tecnologie no-dig) laddove la situazione del sottosuolo sia dubbia (e questo equivale, praticamente, ad un'estensione della norma a tutti i centri cittadini) o laddove vi siano aree da preservare, perché destinate a verde.

Sebbene il rimando alle tecnologie no-dig, contenuto in questa direttiva, sia ancora piuttosto blando, e vada, secondo molti (soprattutto secondo chi scrive) quanto meno ridiscusso, è ormai opinione comune che scavare a cielo aperto sia un'attività incompatibile con la struttura fisica, la funzionalità, e l'attività propria delle aree urbane.

In diversi casi, tuttavia, il ricorso al no-dig è stato motivato non tanto dall'esistenza di una norma prescrittiva, quan-

to piuttosto dalla necessità di dover operare in ambiti cittadini nei quali, palesemente, non sarebbe stato possibile operare in modo differente, a meno di non chiudere al traffico strade primarie, della rete connettiva cittadina, con conseguenze gravissime sull'intero sistema della mobilità urbana.

## I PROGETTI DI MILANO

È utile tornare all'esame del caso di Milano, proprio perché in questa città, dall'inizio dell'anno, si stanno sperimentando, purtroppo in certi casi con insuccesso, procedure, metodologie e tecnologie innovative, affinché la cablatura non diventi una prova defaticante per una città che, come Milano, non può ammettere soste forzate delle proprie attività.

Nella città si stanno sovrapponendo tre imponenti programmi per la realizzazione di reti infrastrutturali, e altri ancora sono in progetto, relativi, essenzialmente, ad interventi di manutenzione su reti tecnologiche esistenti.

Solo per l'installazione di fibre ottiche è prevista, nel triennio 1999-2001, la posa di ben 900 chilometri di cavidotti (ogni cavidotto è composto da un minimo di 3 a un massimo di 16 monotubi in polietilene), stando almeno alle richieste avanzate finora da 9 concessionari per le telecomunicazioni (Citytel, Colt, Worldcom, Wind, Infostrada, Hermes, Autostrade, Omnitel e Telecom Italia). A questi iniziali 900 chilometri si sta già aggiungendo qualche altro centinaio di chilometri di reti dedicate (come la rete che unirà prossimamente le numerose sedi del Comune di Milano).

Al programma di telecomunicazioni, che aumenterà la connettività interna e verso l'esterno della città, allineando Milano, sotto quest'aspetto, ad altre grandi città del mondo, si aggiungono i programmi di Aem per il settore dell'illuminazione pubblica, con quasi 600 chilometri di cablature previste, ed il programma di Atm per la realizzazione della rete di semafori "intelligenti", con la posa di qualche al-

**1. Pianta degli interventi preventivati nel piano triennale di cablaggio con fibra ottica della città di Milano - triennio 1999-2001 (per gentile concessione dell'Ursit del comune di Milano).**

**2. Una perforatrice direzionale a secco al lavoro in piazza Meda a Milano, dove l'attraversamento prevede il sottopassaggio dell'area a verde della piazza.**

**Renzo Chirulli è Responsabile della Ricerca della IT Consulting srl e consigliere e coordinatore della commissione per la diffusione del No-Dig, della IATT (Italian Association for Trenchless Technology).**



**3. Un cantiere per l'attraversamento, mediante directional drilling, di una strada ad intenso traffico veicolare - la linea rappresenta l'asse seguito durante la perforazione.**

tro centinaio di chilometri di cavi interrati.

A fronte di tutto questo programma il comune di Milano, preliminarmente al rilascio delle prime concessioni, ha provveduto a redigere un regolamento che ha definito essenzialmente ruoli e doveri dei differenti attori di tutto questo processo (enti, aziende, amministrazione pubblica).

La definizione di un "piano delle strade sensibili", ovvero di quelle strade dove "per particolare conformazione e dimensione della carreggiata e dei marciapiedi o per intensità di traffico devono essere adottate particolari cautele nell'utilizzazione del suolo e del sottosuolo pubblico" (come è scritto testualmente nell'art. 4 del "Regolamento per la concessione del suolo del sottosuolo e di infrastrutture municipali per la costruzione di reti pubbliche di telecomunicazioni" del comune di Milano), ha favorito il ricorso alle tecnologie no-dig, ed in particolare, alla perforazione orizzontale controllata o directional drilling (da alcuni erroneamente denominata "microtunnelling" - da non confondere con il microtunnelling vero è proprio che è una tecnologia no-dig nella quale si utilizzano frese scudate, simili alle Tbm).

## UNA SCELTA VINCENTE SPRECATA

Quella del no-dig è una scelta sicuramente vincente a patto però che se ne assuma interamente la filosofia, conoscendone profondamente l'ingegneria di base che, va detto subito, si stacca alquanto dalle consuetudini progettuali ed esecutive correnti.

Il no-dig può e deve essere pienamente preferibile al tradizionale scavo a cielo aperto, ponendosi nei confronti di questo, in tutto e per tutto, come un'alternativa.

Non s'intende, peraltro, discutere della validità del no-dig, che nel nostro Paese è ancora lontano dall'essere conosciuto, quanto piuttosto della validità dell'approccio che in Italia si sta sviluppando, negli ultimi mesi, nei confronti del no-dig.

Quello che sta accadendo a Milano è, in tal senso, molto significativo, e può aiutare a far riflettere su quali debbano essere le modalità più corrette per impiegare con suc-

cesso e soprattutto con vantaggio per la Collettività, queste tecnologie alternative.

Solo per citare qualche dato numerico, nei primi sei mesi di quest'anno (1999) sono stati realizzati nella città, con directional drilling, oltre 40 attraversamenti di altrettante strade o incroci stradali, per un totale di oltre 1500 metri di perforazione: nulla, se confrontato con l'entità dell'intervento totale previsto, 900 chilometri, e ancora nulla in confronto ai 400 e più chilometri realizzati con successo, mediante questa tecnica, dalla Telecom in Italia in quasi quattro anni di lavori estesi a diverse zone del territorio nazionale.

Di questi 40 attraversamenti, 6 non sono stati portati a termine, per problemi incontrati durante le fasi esecutive, mentre in 5 casi si sono avuti danni ad altri sottoservizi, alcuni dei quali particolarmente gravi per le interruzioni di esercizio o per le conseguenze (danni materiali) che hanno prodotto.

In particolare, dopo uno di questi incidenti, avvenuto in corrispondenza di viale Zara, e che ha causato la rottura di una condotta DN 400 dell'acquedotto, l'amministrazione comunale ha diffuso una nota con la quale esortava i diversi concessionari, che avevano appaltato lavori di tipo no-dig, ad avvertire, i propri appaltatori, affinché usassero una particolare cautela ed attenzione nell'impiegare tali metodologie di lavoro.

Quasi un passo indietro per l'amministrazione che, certamente all'inizio del programma, era favorevole al ricorso a sistemi che potessero minimizzare la manomissione delle pavimentazioni stradali, come appunto le tecnologie no-dig.

## IL NO-DIG NON È UN MARCHIO COMMERCIALE

Ma il vero passo indietro non è stato compiuto dopo questi incidenti, ma sicuramente molto prima che i lavori avessero inizio, quando sono state rilasciate concessioni, senza che esistesse una vera e propria procedura di verifica sia della fattibilità dei progetti proposti che delle modalità esecutive e di controllo delle fasi realizzative da eseguirsi con no-dig.

È come se l'amministrazione comunale avesse voluto rilasciare concessioni edilizie ignorando il confronto con le norme per il calcolo delle strutture edilizie o dei parametri urbanistici e di abitabilità delle costruzioni.

Se una cosa del genere mai avvenisse, e qualche fabbricato dovesse crollare, nessuno di sognerebbe di dire è la tecnologia del cemento armato che ha fallito, ma si cercherebbero rapidamente e solertemente coloro che (progettisti, direttori dei lavori, responsabili tecnici del comune, appaltatori) avessero operato senza adeguarsi a norme e prescrizioni tecniche ben precise.

Il no-dig fallisce quando si ignorano le più elementari regole che sono alla base della sua Ingegneria, e si tratta di un'ingegneria rigorosa, ma purtroppo poco conosciuta ed applicata.

Qualcuno, in Italia, continua a confondere il no-dig con un brevetto o un marchio commerciale, ignorando totalmente che la parola no-dig sta ad indicare un intero settore tecnologico, un comparto esecutivo specialistico in definitiva un'intera e nuova branca dell'ingegneria infrastrutturale.

Ma a Milano e non soltanto a Milano, finora ha governato quella che chiamo "l'ingegneria che non c'è", quella fatta da committenti che, pur prescrivendolo, non sanno nemmeno cosa significhi la parola no-dig, quell'ingegneria, da carpentiere, fatta direttamente dalle imprese che eseguono, o peggio ancora dai perforatori, o ancora, quella fatta dal "sentito dire" o dalla mancanza delle più elementari nozioni che riguardano questa materia



estremamente tecnica. Operare nel sottosuolo, senza scavare a cielo aperto, e senza, soprattutto, poter controllare direttamente (come avviene ad esempio in galleria) cosa succede sottoterra, è una cosa tutt'altro che semplice.

Nessuno si sognerebbe di scavare una galleria senza prima fare delle accurate, coscienziose e scrupolose indagini e, dopo aver fatto queste, procedere a complesse operazioni di verifica durante l'esecuzione dei lavori.

Tutto questo perché il sottosuolo, in quanto non direttamente ispezionabile e non completamente caratterizzabile, rappresenta un'incognita con la quale occorre trattare con tutte le accortezze possibili.

Il no-dig, nonostante sia "cugino" minore del tunnelling (che nessuno si sognerebbe di non considerare una branca dell'ingegneria), per molte delle sue tecnologie (come il microtunnelling o il directional drilling), e pur avendo un rapporto intimo con il sottosuolo, quelle poche volte che viene impiegato in Italia, è oggetto d'uso con una sconcertante superficialità, soprattutto da parte di chi dovrebbe provvedere (ma questo non avviene praticamente mai) a una progettazione e a un controllo delle opere da realizzare con tecniche no-dig.

### LETTURA ERRATA PER L'INCIDENTE DI ROMA

Di esempi recenti e sconcertanti in tal senso ve ne sono purtroppo più d'uno.

Forse quello che più di tutti ha fatto "galoppare" l'immaginario collettivo, anche per la risonanza con la quale i media ne hanno riferito le conseguenze, affrescando il directional drilling e chi lo pratica, in particolare, come "attentatori" alla sicurezza pubblica, è stato certamente l'incidente occorso a Roma, lo scorso maggio, quando, durante alcuni lavori d'installazione di cavi per telecomunicazioni, effettuati mediante directional drilling, è stato perforato un tunnel della metropolitana di Roma, proprio mentre transitava un convoglio, causando la rottura del pantografo e quindi l'arresto del treno, fortunatamente senza alcun danno per le persone (a parte lo spavento).

Il directional drilling è uscito piuttosto malconcio da

quell'episodio, probabilmente molto più del pantografo deformato di quel treno, e sicuramente molto più dei veri responsabili di quell'incidente.

Ma la cosa peggiore è che i titoli dei giornali e dei telegiornali hanno parlato unicamente di una trivella che aveva perforato un tunnel, parlavano di un'impresa (quella che perforava) che sarebbe stata "cacciata dalla città", ma nemmeno un rigo è stato scritto sul fatto che in realtà non esisteva un progetto esecutivo vero e proprio di quell'intervento e che alcune indagini preliminari, che avrebbero dovuto rilevare la presenza di quanto c'era nel sottosuolo, nell'area da perforare, (metropolitana compresa) non sono state eseguite con le modalità idonee.

Chi ha perforato si è attenuto strettamente alle indicazioni ed alle prescrizioni di coloro che commissionavano il lavoro i quali, se avessero provveduto ad effettuare una perfetta caratterizzazione del sito, non avrebbero più ordinato l'intervento che ha prodotto purtroppo l'incidente.

Forse non tutti sanno che finora, quando si è operato con no-dig in Italia, le indagini radar per la mappatura del sottosuolo e per la ricerca servizi, sono state quasi sempre eseguite (quando eseguite...) immediatamente prima (parliamo spesso di pochi giorni o addirittura ore) dell'esecuzione dell'opera.

È come se procedessimo alle indagini geognostiche e geotecniche su un terreno, solo poche ore prima di effettuare il primo getto di un'opera di fondazione (magari delegando la progettazione dell'opera al capo cantiere di turno). Questa cosa ci appare ovviamente assurda.

### CONOSCERE PER OPERARE

Le mappe ricavate mediante indagine radar sono affidabili, e in modo più che sufficiente, solo se eseguite secondo una precisa procedura e se si ricorre all'impiego di attrezzature specifiche costruite per questo scopo.

Le tecnologie radar per la ricerca servizi e la mappatura del sottosuolo, sono anch'esse tecnologie destinate al no-dig, e hanno trovato sviluppo proprio in concomitanza con

**4. Vista di un cantiere con scavo a cielo aperto, per la posa di una fognatura pluviale lungo una delle strade principali di accesso alla città di Bari.**



**5. Esempio di indagini radar, per la ricerca servizi e la mappatura del sottosuolo, che hanno efficacia solo se eseguite con apparecchiature dedicate a questo scopo e se si applica un rigorosa procedura d'indagine.**

gli investimenti che hanno caratterizzato i primi anni di impiego delle tecnologie no-dig in Italia, quando la Telecom, in vista del progetto Socrate, ha spronato la ricerca (anche attraverso propri investimenti) perché si perfezionassero o si sviluppassero tecnologie dedicate all'installazione cavi con metodologie no-dig.

Tra le tecnologie create appositamente per gli impieghi che erano d'interesse per Telecom, vi è sicuramente quella, tutta italiana, del radar per l'introspezione del suolo (altrimenti detto Ris) che è appunto destinato alla ricerca servizi ed alla classificazione del terreno al fine di restituire mappe tematiche utili per applicazioni no-dig.

Tuttavia, forse anche per consuetudine, si continua a parlare sempre e genericamente di indagini georadar, quando quella del georadar (o geological radar), è una tecnologia, certamente meno recente del Ris, destinata appunto ad indagini di tipo geologico (individuazione di discontinuità stratigrafiche, soluzioni di continuità, cavità ecc.) e non alla ricerca servizi.

Eppure in molti dei capitolati degli enti che prescrivono, preliminarmente all'esecuzione di interventi nel sottosuolo (no-dig compreso), l'effettuazione di indagini radar, si legge genericamente "esecuzione di indagine georadar preliminarmente agli interventi", senza alcun rimando ad una norma tecnica specifica o a caratteristiche minime dei sistemi d'indagine da impiegare.

Tutto questo non può e non deve mettere in discussione la validità di una tecnologia, quanto piuttosto la validità delle procedure e delle modalità che qualcuno prescrive per l'impiego di quella data tecnologia, procedure e modalità che, come prima ribadito, vengono talvolta definite da soggetti che non hanno alcuna competenza specifica in materia.

## UN IMPATTO MOLTO DIVERSO

Se poi a tutto questo si aggiunge che si pretende di mettere in competizione le tecnologie no-dig, radar compreso, con le tecnologie tradizionali (con scavo a cielo aperto) sul solo piano dei costi strettamente di costruzione, quando il confronto dovrebbe avvenire anche e soprattutto su altri piani economici generalizzati (costi sociali, costi ambientali, costi d'interferenza con la mobilità, costo del disturbo alle attività economiche e di residenza ecc.), si comprendono certi risvolti di inefficacia, che ingiustamente vengono attribuiti alle tecnologie.

Nonostante questa ovvia considerazione molti enti appaltanti continuano ad imporre prezzi, per il no-dig e per il radar, spesso scandalosamente ridotti, quasi che i vantaggi, di

cui potrebbe godere la collettività, se si ricorresse all'uso di tali tecnologie, non abbiano alcun valore.

Qualsiasi intervento strutturale o infrastrutturale che si compia su un dato territorio, dovrebbe avere come obiettivo essenziale il benessere della collettività, sia che questo venga raggiunto attraverso la fornitura di servizi primari ed essenziali, come la residenza o l'igiene pubblica, sia che esso si concretizzi attraverso la fornitura di servizi essenziali per l'attività umana, come il trasporto, le comunicazioni, ecc.

Pertanto qualsiasi mezzo (strutture, servizi, modalità esecutive) che privilegi la salvaguardia del benessere della collettività, deve essere preferito.

## CONCLUSIONI

È ovvio che simili problemi siano fisiologici per una fase di transizione tecnologica, quale quella che sta caratterizzando il passaggio graduale da tecnologie di tipo "Open Trench" (cioè con scavo a cielo aperto) a tecnologie no-dig (cioè senza scavo a cielo aperto).

Ciò che invece non è ovvio, e tanto meno accettabile, è che di fronte ad insuccessi, apparentemente legati alla tecnologia, si preferisca fare un passo indietro rispetto all'impiego di sistemi vincenti, qual è il no-dig, piuttosto che prendere coscienza e conseguentemente i necessari provvedimenti affinché un vuoto culturale e tecnico, come quello sin qui evidenziato, venga efficacemente e rapidamente colmato.

Milano, e con essa tutte le altre città Italiane, potranno continuare (o cominciare) a giovare degli enormi vantaggi che l'uso delle tecnologie no-dig consentono di conseguire, solo quando si darà pieno spazio e piena dignità all'Ingegneria del no-dig, concretizzando, in progetti effettivamente esecutivi, ciò che una disciplina coerente e rigorosa, come questa, è in grado di esprimere.

Chi ha applicato questo principio, ha conseguito risultati eccellenti, e la prova è costituita dalle centinaia di chilometri di sottoservizi installati, rinnovati o sostituiti che alcune aziende italiane sono state capaci di realizzare mediante tecnologie no-dig, dotandosi di norme tecniche e di procedure di progettazione e controllo rigorose.

Si tratta innanzitutto di definire un quadro informativo e formativo iniziale, fatto di teoria e di conoscenza dei sistemi esistenti (macchine, materiali, tecniche esecutive). Si tratta quindi di investire nella sperimentazione di tecnologie dedicate, perché ogni paese (e l'Italia più di tutti) possiede le proprie peculiarità (strutturali, morfologiche, funzionali, architettoniche, litologiche, ecc.).

È necessario quindi definire un quadro di norme tecniche di riferimento, precise e dettagliate, che non lascino spazio all'improvvisazione estemporanea di committenti e appaltatori impreparati, e che consentano di procedere ad un iter progettuale (preliminare ed esecutivo) rigoroso ed efficace.

Si tratta infine di stabilire quali debbano essere le metodologie esecutive più opportune e quali le procedure di controllo, affinché possa svolgersi un'effettiva direzione lavori di tali interventi. Tutto questo presuppone un serio impegno da parte di amministrazioni pubbliche, innanzitutto, e quindi di tecnici ed imprese.

Le norme, come la direttiva del 3/3/99, seppur affette da alcuni limiti, devono continuare a svolgere l'essenziale compito di definire gli obiettivi di lungo termine nell'interesse della collettività, a cui le capacità professionali ed imprenditoriali devono adeguarsi.

A noi specialisti resta il compito di adoperarci affinché questo processo possa svolgersi in maniera rapida ed efficace, supportando in questa delicata fase, quelli che diverranno gli attori (amministrazioni pubbliche, imprese e tecnici) di un trasferimento tecnologico su vasta scala, che potrà finalmente portare i vantaggi attesi che il no-dig è in grado di esprimere.

