

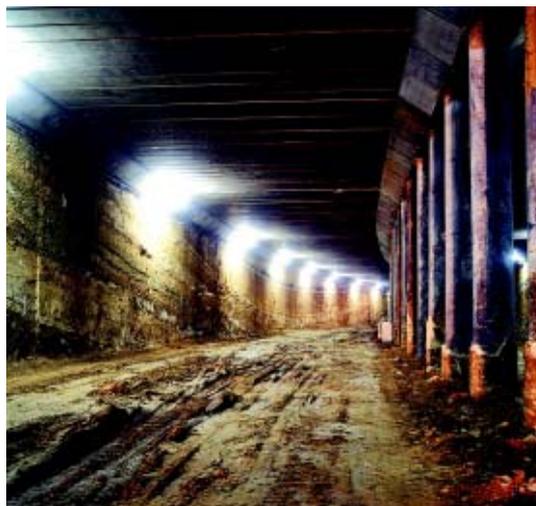
Infrastrutture urbane

La galleria stradale sotto Monte Mario a Roma

Uno degli interventi più importanti degli ultimi 40 anni sulla rete viaria romana, noto anche come "Passaggio a Nord-Ovest", si segnala per essere fra le più lunghe gallerie stradali europee in ambito urbano – due canne di circa 2,9 chilometri di cui 1,3 in naturale e 1,6 in artificiale – realizzata inoltre all'interno di difficili terreni sabbiosi e sotto una zona residenziale con edifici di pregio, le cui fondazioni (o addirittura degli spazi seminterrati abitati) a volte si trovano a soli quattro metri dallo scavo. Le gallerie hanno inoltre dimensioni notevoli, con sezioni di scavo da 145 a 160 metri quadrati, dovendo ospitare ciascuna due corsie per senso di marcia, oltre la corsia di emergenza, collegate fra loro con due bypass carrabili e tre

Appalto integrato

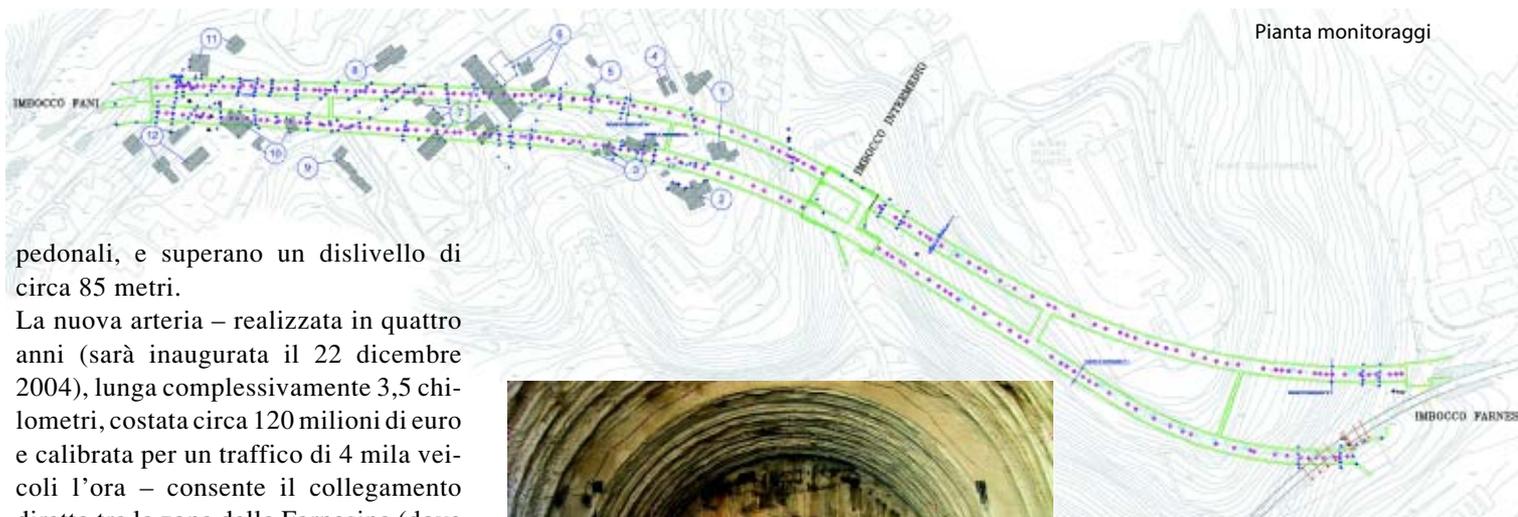
Le particolarità della galleria sotto Monte Mario sono quindi molte, e valorizzano ancora di più le modalità con cui è stato affrontato il progetto e la realizzazione: si tratta infatti del cosiddetto Appalto integrato, dove l'impresa appaltatrice – Astaldi in questo caso – si fa carico anche del progetto esecutivo. Il fatto che il lavoro si sia concluso con piena soddisfazione di tutti i soggetti



interessati dimostra la validità della formula e fa di Roma una delle prime realtà in Italia dove prende effettivamente corpo il nuovo rapporto fra impresa e committenza disegnato dalla legge sui lavori pubblici, ulteriormente rafforzato dalla firma, nel novembre scorso, dell'appalto integrato per la diramazione B1 della metropolitana.

Il bilancio è positivo perché ogni soggetto ha svolto il proprio ruolo, assumendosi le sue responsabilità in un quadro di collaborazione reciproca – spiega Francesco Maria Rotundi, Direttore tecnico di Astaldi – a partire dalla committenza, che ha messo in gara un progetto definitivo ben fatto, così da rendere possibile la sua implementazione in termini di tecnologie e soluzioni costruttive.

L'appalto integrato funziona bene quando l'impresa ha da-



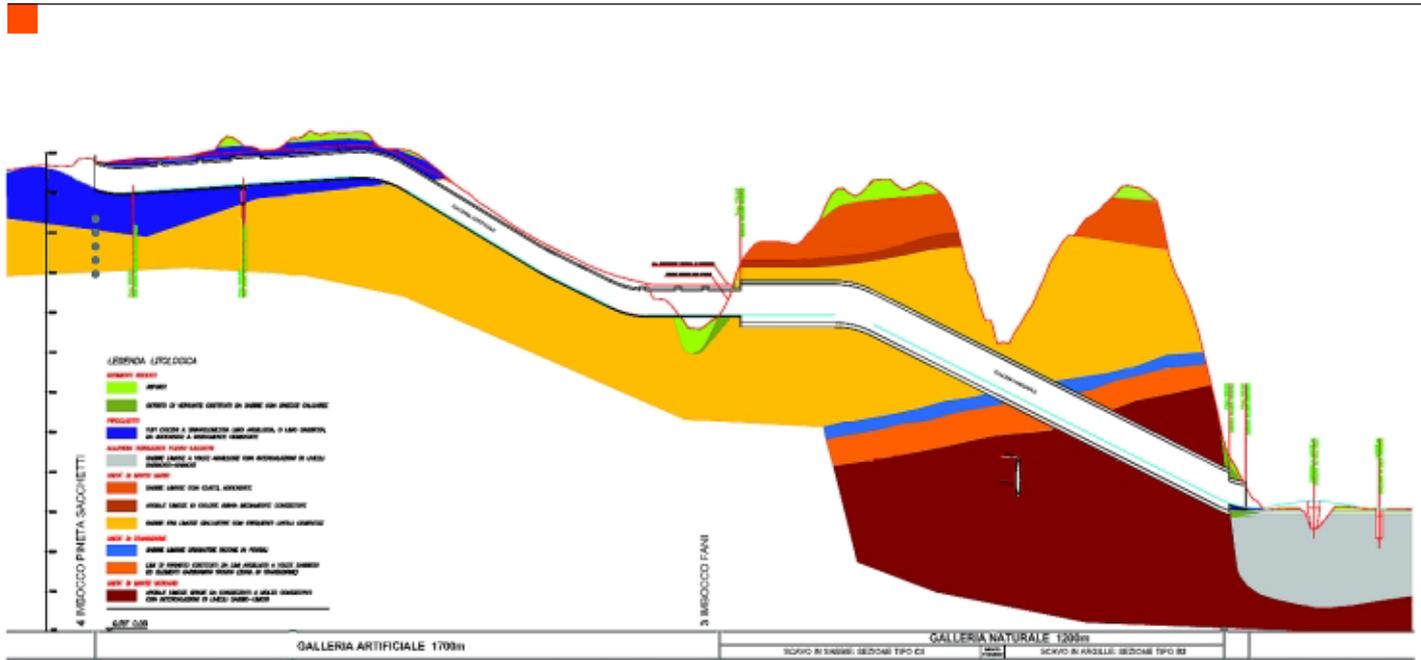
Pianta monitoraggio

pedonali, e superano un dislivello di circa 85 metri.

La nuova arteria – realizzata in quattro anni (sarà inaugurata il 22 dicembre 2004), lunga complessivamente 3,5 chilometri, costata circa 120 milioni di euro e calibrata per un traffico di 4 mila veicoli l'ora – consente il collegamento diretto tra la zona della Farnesina (dove si trova il ministero degli Esteri, via del Foro Italico e l'Olimpica) e quelle di via della Pineta Sacchetti e del Policlinico Gemelli; ma è anche la prima tappa di un progetto ancora più ampio e ambizioso, cioè la costruzione di un anello viario intermedio, la cosiddetta circonvallazione "verde" fra il centro e il Grande raccordo anulare.



LEGENDA :	
MONITORAGGIO OPERE IN SOTTERRANEO	
—●—	STAZIONE DI CONVERGENZA
—●—	ESTRUSOMETRI
—●—	STAZIONI DI MONITORAGGIO STRUMENTALE
●	RELIQUI GEOSTRUTTURALI
●	PROVE DI MARTINETTO PIATTO
—●—	STAZIONE DI CONVERGENZA FARNESINA ESISTENTE
MONITORAGGIO OPERE IN SUPERFICIE	
●	CAPISOLI LIVELLAZIONE DI SUPERFICIE
▲	TARGET MONITORAGGIO EDIFICI
●	ESTENSIO-INCALZOMETRI



vanti a se un riferimento progettuale serio – ribadisce Rotundi – perchè le consente di compiere una valutazione corretta in fase di gara e di concentrarsi sulle metodologie esecutive, in un quadro di maggiori responsabilità nelle scelte progettuali che le rendono più difficili liberarsi poi dai vincoli contrattuali, modificabili solo da fatti eccezionali e non prevedibili, come un ritrovamento archeologico. In sintesi, sottolinea Rotundi, l'appalto integrato è uno strumento buono se usato bene da entrambi i soggetti, altrimenti può diventare pericoloso, e l'impresa non riesce a realizzare l'opera con la remuneratività necessaria.

Progetto

Che il ruolo attivo del Comune di Roma sia stato essenziale (in particolare di Francesco Ferruccio, Responsabile della commessa) lo dimostra il fatto stesso di essere riuscito a finanziare e mettere in gara un progetto così costoso e complesso, superando i molti problemi burocratici; ma anche durante la fase esecutiva il suo ruolo non sembra essere stato da meno. L'importo a base d'asta dell'appalto integrato era 177 miliardi di lire (quasi 92 milioni di euro); Astaldi ha vinto la gara con un certo ribasso, poi il contratto è stato firmato sulla base dell'esecutivo

che, all'atto dell'approvazione, ha inserito una serie di integrazioni, portando il totale dei lavori affidati a circa 100 milioni di euro. Le integrazioni nel progetto esecutivo (sviluppato da Rocksoil per le gallerie naturali e dalla Co.Re ingegneria per l'aspetto stradale e le gallerie artificiali) sono di diverso tipo: dalla modifica degli impianti e delle strutture, per adeguarsi ai nuovi standard di sicurezza in galleria, al tipo di rivestimento, fino a un cunicolo di servizio affiancato alla galleria artificiale, di 2,60 per 1,80 metri, che permette di ottimizzare gli spostamenti dei sottoservizi (l'allaccio dell'acquedotto del Peschiera, i condotti



Enel, Telecom, Italgas ecc).

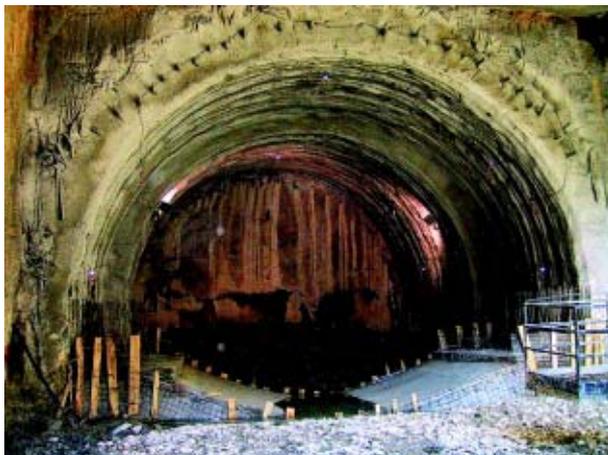
Quest'ultimo, su richiesta del Comune si prolunga nella galleria naturale, sotto la carreggiata, in una polifora di tubi in pvc affiancati che in futuro permetterà il passaggio di sottoservizi fra la zona Trionfale alla Farnesina.

Quello delle interferenze – i sottoservizi, il traffico – è stato del resto un problema non da poco, tanto che per

le gallerie artificiali si è operato con un continuo cut and cover, per 1.600 metri: tutto quello che si incontrava era un problema per la programmazione dei lavori – ricorda Rotundi – oltre alla difficile prevedibilità di quello che sta sotto terra; inoltre è stato necessario effettuare uno studio sui flussi di traffico e poi, nel progetto esecutivo, programmare quattro piani del traffico distinti per fasi di lavorazione, per evitare interruzioni, creando passaggi alternativi e opere provvisorie.

Prefabbricazione

Un altro esempio di integrazione al progetto, e al tempo stesso una soluzione ai problemi di un cantiere in ambito urbano, riguarda la prefabbricazione adotta-



ta per le gallerie artificiali – ricorda Francesco Maria Rotundi – concepita inizialmente come sbocco di lavoro alternativo per una parte delle persone impiegate, ad esempio in caso di difficoltà di programmazione o interruzioni dello spostamento dei sottoservizi, o nei tempi morti dell'avvio del cantiere.

Nel progetto esecutivo la prefabbricazione è stata invece colta come strumento per l'ottimizzazione dei tempi e della gestione dei cantieri, considerando le zone molto trafficate dove si trovano, vicine al ministero degli Esteri e al Policlinico Gemelli.

Così, le gallerie artificiali e le rampe sono coperte con travi precomprese costruite in loco, in un apposito campo-travi, che ha permesso di costruire più di



7 mila travi pre-comprese, lunghe fino a 18 metri, evitando l'attraversamento della città da parte dei mezzi di carico, mentre gli inerti per l'impianto di calcestruzzo sono trasportati di notte. Inoltre queste travi sono in calcestruzzo autocompattante (l'Scc di Buzzi), una moderna tecnologia che ha consentito la prefabbricazione in ambito urbano, perchè riduce l'inquinamento acustico (sarebbe stata impensabile con i vibrator a parete).

Problematiche geologiche

Per le gallerie naturali, scavate contemporaneamente da sette fronti di scavo, una delle problematiche principali riguarda il tipo di terreni, costituiti in parte da strati di argilla, nei quali si può lavorare velocemente e in sicurezza, ma anche da strati di sabbia, che richiedono estesi consolidamenti e tempi lunghi di lavorazione: in sabbia il cantiere ha registrato avanzamenti di circa 20 metri al mese, contro i 60 nell'argilla.

Da qui l'uso di sezioni di scavo con una rete molto fitta di consolidamenti in jet grouting, integrata nella parte alta con una seconda fila di microgetti armati con tubi in acciaio.

Parallelamente allo scavo, la progettazione esecutiva ha dovuto affrontare il problema degli effetti sugli edifici in superficie, con a volte fondazioni o addirittura spazi abitati molto vicini alla galleria, fino a un caso specifico di fondazioni distanti solo 3,5 metri; da qui una serie di accorgimenti, come una sezione di scavo molto particolare, un avanzamento con pressioni ridotte e un sistema di monitoraggio continuo, attraverso una stazione automatica di controllo dei prismi inseriti nella struttura che rimandava in galleria (e su alcuni telefoni) eventuali situazioni anomale, determinando il fermo totale dei lavori.

