

## Il nuovo sistema di mobilità di Palermo

Dott. Ing. Benedetto ROMANO

Città di oltre un milione di abitanti, Palermo soffre da diversi anni della congestione del traffico veicolare e del conseguente inquinamento atmosferico (il capoluogo siciliano è tra le 13 città italiane monitorate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità in cui gli effetti a lungo termine delle concentrazioni di PM10 superiori ai 20 microgrammi per m<sup>3</sup> sono causa di mortalità e malattie varie). Ciò è causato sia dall'alta concentrazione di attività e servizi nel centro città, sia alla carenza di infrastrutture per la mobilità e di un servizio pubblico di trasporto urbano capillare ed efficiente in grado di garantire una valida alternativa all'automezzo proprio.

I provvedimenti presi dall'Amministrazione Comunale negli ultimi anni, come quelli delle targhe alterne, delle zone a traffico limitato e delle "zone blu" per la sosta a pagamento lungo le strade cittadine, non hanno apportato miglioramenti consistenti. È nata pertanto l'esigenza di un Piano integrato che agisca su più fronti per colmare il gap infrastrutturale della città e migliorare la viabilità e la vivibilità urbana.

Il "Piano integrato del trasporto pubblico di massa", approvato dal Consiglio Comunale il 30 maggio 2002 con una delibera che ha autorizzato la relativa variazione al Programma triennale delle opere pubbliche, prevede quattro grandi interventi:

- a) una nuova linea di metropolitana leggera automatica in sotterraneo;
- b) tre linee di tram che collegano le periferie con il centro;

c) la chiusura dell'anello ferroviario sotterraneo in corrispondenza del centro;

d) il raddoppio del passante ferroviario.

Il piano si inserisce nel quadro dei progetti a medio e lungo termine avviati dall'Amministrazione per realizzare nel capoluogo siciliano un sistema di mobilità più diffuso ed efficiente. È prevista una spesa complessiva di 2.109 milioni di euro che garantirà importanti risvolti occupazionali con nuovi posti di lavoro legati alle attività di cantiere, all'entrata in esercizio delle nuove infrastrutture e alle diverse attività indotte.

L'obiettivo del Piano è quello di creare un sistema di linee con nodi e stazioni di interscambio che rendano agevoli sia gli spostamenti nel centro urbano, sia i collegamenti con le principali zone periferiche.

Inoltre i parcheggi in corrispondenza dei principali punti di snodo contribuiranno a ridurre il traffico veicolare privato nel centro urbano e, conseguentemente, anche l'inquinamento atmosferico. Ciò vale soprattutto per quelli di interscambio, dove sarà possibile lasciare l'auto per utilizzare uno o più mezzi di trasporto pubblico.

Il Piano del trasporto pubblico di massa è affiancato da altri interventi avviati per affrontare in modo strutturale il problema del traffico e della vivibilità in città, come ad esempio il Piano parcheggi che creerà una disponibilità di oltre 10 mila nuovi po-

sti auto in diverse zone della città: sei aree di sosta sono state già realizzate, due sono in fase di realizzazione (una, quella di piazza Vittorio Emanuele Orlando di fronte il Tribunale, sarà il primo parcheggio sotterraneo della città e la prima opera realizzata a Palermo in Project Financing) e altre sono in fase di progettazione.

### La metropolitana leggera automatica

L'infrastruttura principale del nuovo sistema integrato dei trasporti pubblici a Palermo sarà la metropolitana leggera automatica, una linea sotterranea che attraverserà la città da un capo all'altro, dallo svincolo di via Oreto a Partanna-Mondello, passando per il centro, con uno sviluppo totale di 17,6 km.

L'opera fa parte del Programma triennale delle opere pubbliche nell'elenco dei lavori che saranno realizzati in Project Financing, cioè con risorse a carico del privato. Con una spesa di 1.085 milioni di euro la nuova metropolitana sarà in grado di fare viaggiare, in media, circa 100 milioni di passeggeri all'anno e nelle ore di punta potrà trasportare fino a 24 mila persone per ciascun senso di marcia. Il servizio si baserà sulla frequenza delle corse (fino ad una ogni 90 secondi) più che sulle dimensioni dei convogli: ciascun veicolo infatti potrà trasportare circa 150 passeggeri in condizioni normali, ma la capienza può aumentare fino a 210 nei momenti di maggiore affollamento.

La velocità massima dei convogli in esercizio sarà di circa 80 km orari, quella commerciale di 30 km all'ora.

Dopo la gara d'appalto è stato affidato l'incarico per la stesura del progetto preliminare di un primo stralcio (da via Oreto alla stazione Notarbartolo) pari a circa metà dell'intero tracciato, per avviare i lavori mediante appalto in concessione (progettazione esecutiva, realizzazione e gestione delle opere).

Il progetto, in fase di redazione, è curato dall'associazione temporanea

di imprese (ATI) formata da Systra s.a. di Roma, Ingegneria Y Economia del Trasporto s.a. di Ineco (Madrid), Lombardi Italia Ingegneri Consulenti s.r.l., Dominique Perrault e Technital s.p.a., che in gara ha ottenuto il miglior punteggio nella valutazione complessiva sugli aspetti tecnici ed economici.

Il finanziamento per l'attività di progettazione proviene dal Governo nazionale, che ha inserito la metropolitana leggera di Palermo fra le opere di interesse strategico nazionale e nella "Legge Obiettivo", anche se parte della somma viene anticipata dal Comune attraverso dei mutui.

La progettazione della metropolitana in due parti distinte serve ad accelerare i tempi di definizione degli elaborati, ma anche ad acquisire più agevolmente i finanziamenti per i lavori. Il tratto Oreto-Notarbartolo, con i suoi sette chilometri, comprende dieci fermate: svincolo Oreto, Oreto sud, Oreto nord, piazza Giulio Cesare, piazza Borsa, Teatro Massimo, Politeama, via Archimede, piazza Alberico Gentili e stazione Notarbartolo e secondo le stime iniziali il tempo di percorrenza dallo svincolo Oreto alla stazione Notarbartolo è di quasi 12 minuti.

La metropolitana leggera automatica di Palermo viaggerà su gomma anziché su rotaia e si caratterizzerà, quindi, per uno scorrimento silenzioso, con bassa trasmissione di vibrazioni al terreno e all'ambiente urbano circostante, soluzione già adottata con successo in molte città europee e italiane nell'ambito delle strategie di mobilità sostenibile (Copenaghen, Dublino, Birmingham, Torino, ecc...).

Questa soluzione comporta numerosi vantaggi agli enti committenti, ai gestori e agli utenti, infatti i costi di costruzione e di esercizio sono relativamente bassi e la conformazione dei vagoni consente di modificare la lunghezza dei treni in base alle necessità contingenti di traffico. Inoltre, grazie ai sistemi driverless (cioè senza conducente, con guida automatica a distanza), diminuisce il pericolo di errore umano a beneficio della sicurezza e ciò consente di impiegare il

personale prevalentemente nell'assistenza ai passeggeri.

### Il nuovo sistema tranviario

Il nuovo sistema tranviario, invece, mira a collegare in senso perpendicolare le zone periferiche della città col centro con uno sviluppo complessivo di circa 15 chilometri, equamente suddivisi fra tre linee previste:

- 1) zona industriale Roccella-Stazione centrale;
- 2) Borgo Nuovo-Stazione Notarbartolo;
- 3) Cep-Stazione Notarbartolo.

Le fermate saranno complessivamente quasi 40 (in media, una ogni 400 m). Ciascuno dei tre percorsi si svilupperà su corsie "protette", cioè del tutto separate da quelle stradali destinati alle auto; la velocità commerciale sarà, in media, di circa 20 km orari. I convogli utilizzati saranno modello "Flexity" (fig. 1), costruiti da Bombardier e già adoperati in altre



Fig. 1 - Convoglio "Flexity" (Fonte: www.bombardier.com).

città europee come Bruxelles, Porto e Ginevra; saranno in tutto 17, bi-direzionali e con una disponibilità di 250 posti (62 dei quali a sedere), ciascuno lungo 32 m e mezzo e largo 2 m e 35 con 6 portelloni d'ingresso per lato e all'interno dei vagoni saranno attivi sistemi informativi con display e audio.

Per ridurre al minimo l'impatto ambientale saranno utilizzate strutture

antivibrazione e il pianale d'ingresso dei vagoni sarà interamente ribassato per consentire l'entrata senza gradino, secondo la tecnica che oggi viene applicata nei nuovi autobus, tram e motrici.

Il costo complessivo dell'opera è di 234,9 milioni (192 per i lavori, il resto per oneri e spese): il finanziamento proviene da fondi statali, da un mutuo che l'Amministrazione Comunale ha richiesto alla Banca Europea degli Investimenti e da una quota messa a disposizione dall'Amat, l'azienda che cura il trasporto urbano per conto del Comune e che, nel caso specifico, svolge le funzioni di stazione appaltante.

La gara d'appalto è stata aggiudicata nel dicembre 2005 a un'associazione temporanea di imprese (ATI) composta dal consorzio "Sis" di Torino (capogruppo), dalle ditte "Bombardier Transportation Italy" e "Mosco & Associati" di Roma, la "Edil Scavi" di Messina, dalla francoitaliana "Amec Spie Rail" di Milano, dalla "Seib Ingenieur-Consult", dalla "Ingenieurbüro Wosnitz e Knappe" e dalla "ETC Transport Consultants", tutte e tre di Berlino.

I lavori, che cominceranno a breve, dureranno 52 mesi dall'avvio del cantiere; due linee saranno pronte nel 2009, la terza nel 2010. Almeno per i quattro anni successivi alla realizzazione, la ditta costruttrice avrà a proprio carico la manutenzione e la gestione di tutti gli impianti, mentre delle attività legate al servizio di trasporto si occuperà l'Amat.

### La chiusura dell'anello ferroviario

Il progetto della chiusura dell'anello ferroviario prevede invece l'attivazione di una strada ferrata circola-

re di quasi 6 km e mezzo quasi tutta in sotterranea (solo un breve tratto sarà in trincea), per consentire agli utenti di spostarsi rapidamente all'interno del centro cittadino, soprattutto nell'area in cui è maggiore la presenza di servizi pubblici e commerciali.

Dell'anello ferroviario, attualmente, esiste una parte, utilizzata dall'odierna Metropolitana, che corrisponde a circa metà dell'intero tracciato e che va dalla stazione Notarbartolo alle fermate Imperatore Federico, Fiera e Giachery.

Il progetto prevede la realizzazione del tratto mancante di circa 3 chilometri, la realizzazione di quattro nuove fermate (Libertà, Porto, Politeama e Malaspina) che si aggiungeranno alle quattro già esistenti, per un totale di otto stazioni. Ognuna di queste avrà due diversi accessi.

Il completamento della linea ferroviaria dell'anello consentirà di attivare un circuito sul quale svolgere un servizio di tipo metropolitano utilizzando i convogli ferroviari del tipo "Minuetto" (fig. 2), costruiti da Alstom e acquistati da TRENITALIA con il contributo della Regione Siciliana.



Fig. 2 - Convoglio Minuetto (Fonte: it.wikipedia.org).

Tra una fermata e l'altra la distanza sarà, mediamente, di 700-800 m. Nelle ore di punta la capacità massima di trasporto, indipendentemente dal senso di marcia, sarà di circa 2.400 viaggiatori all'ora. La frequen-

za media delle corse sarà di una ogni 15 minuti a completamento del primo stralcio funzionale, che potrà essere ridotta ad una ogni 5 minuti con il completamento del secondo stralcio funzionale. La velocità commerciale prevista è di 30 km orari, quella massima di 80 km l'ora. Il tempo di percorrenza stimato per l'intero tragitto dell'anello sarà di circa 13 minuti.

Il bando di gara per l'appalto integrato (affidamento della progettazione esecutiva e della costruzione del primo stralcio della linea) è stato pubblicato a fine maggio. Stazione appaltante per conto del Comune è la Italferr SpA. La sola base d'asta supera i 97 milioni di euro, mentre l'importo complessivo del progetto è di circa 125 milioni di euro, messi a disposizione in gran parte dallo Stato e dalla Regione e, per la quota residuale, direttamente dal Comune di Palermo. L'attivazione è prevista per il 2008.

### Il raddoppio del passante ferroviario

Ultima opera organica del Piano integrato, ma non meno importante delle precedenti tre, è il raddoppio del passante ferroviario Brancaccio-Aeroporto "FALCONE-BORSELLINO": con 18 fermate, la doppia linea ferrata di superficie attraverserà la città da una periferia all'altra, prima di ricongiungersi al tratto Carini-Punta Raisi già in funzione. Si tratta

di una sorta di metropolitana tangenziale, disegnata su un asse parallelo a quello della futura metropolitana leggera automatica sotterranea, il cui percorso, invece, interessa la fascia urbana più vicina alla costa.

Dimezzando i tempi di percorrenza, la doppia linea del passante ferroviario da 26 km complessivi non soltanto faciliterà enormemente gli spostamenti nel perimetro urbano, ma avvicinerà Palermo all'aeroporto "FALCONE-BORSELLINO" (oggi dal centro città allo scalo il treno impiega all'incirca un'ora) e all'hinterland, nel cui comprensorio rientrano anche località balneari di interesse turistico.

I lavori per il raddoppio del passante sono stati appaltati dall'Italferr SpA, per conto di Rete Ferroviaria Italiana (RFI), nel novembre 2004, per un importo contrattuale di 493 milioni di euro, mentre quello complessivo, includendo tutte le altre somme, è di 623 milioni.

Il maxi-appalto è stato aggiudicato all'associazione temporanea di imprese (ATI) composta dal Consorzio stabile "S.I.S.", "Sintagma spa" di Perugia e "Geodata srl" di Torino. La capofila, una delle tre ditte riunite nella sigla S.I.S., è il colosso madrileno "Sacyr". Del consorzio "S.I.S." fanno parte anche le torinesi "Inc general contractor spa" e "Sipal".

L'affidamento dell'opera è quello a "contraente generale", previsto dalla "Legge Obiettivo" sulle opere di interesse strategico nazionale per snellire le procedure e abbreviare i tempi di costruzione.

Il contraente generale è il soggetto responsabile unico di tutti i servizi collegati all'intervento quali la progettazione esecutiva, partendo dal progetto definitivo già disponibile, e la predisposizione degli elaborati di dettaglio, l'acquisizione delle aree, la realizzazione delle opere nei 1.670 giorni successivi alla consegna dei lavori e la direzione dei lavori.

Per l'attraversamento del territorio cittadino, saranno realizzate nove fermate (Roccella, Brancaccio residenziale, Guadagna, Palazzo di Giustizia, Lolli, Lazio, Belgio, La Malfa e Sferracavallo) in aggiunta a quelle già esistenti, che saranno comunque adeguate (zona industriale Brancaccio, Palermo Centrale, Policlinico-Vespri, Orléans-Palazzo Reale, Notar-

## TRASPORTI URBANI

bartolo, Francia, San Lorenzo Colli, Cardillo-Zen e Tommaso Natale).

Il finanziamento del raddoppio del passante ferroviario proviene in

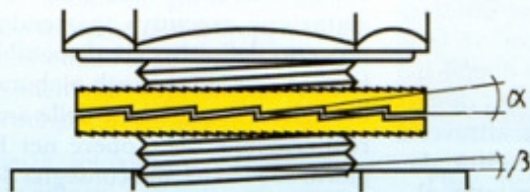
parte da fondi statali, in parte dagli accordi e dai contratti di programma stipulati dal Comune di Palermo con la Provincia, la Regione, Rete Ferro-

viaria Italiana e gli altri comuni minori interessati. I lavori cominceranno a breve, l'attivazione è prevista tra il 2009 e il 2010.

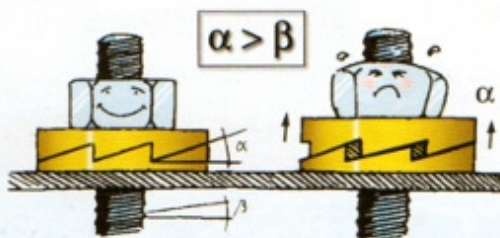
### LASCIA CHE LA GEOMETRIA LAVORI PER TE

**Un sistema di bloccaggio unico che sfrutta la tensione anziché l'attrito.**

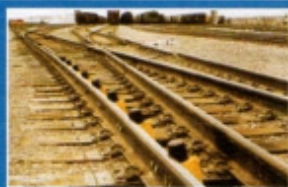
Quando il dado e/o il bullone vengono avvitati, la dentatura radiale fa presa sulle superfici opposte. In questo modo la coppia di rondelle NORD-LOCK è salda al suo posto e permette un movimento soltanto tra i piani inclinati.



**NORD-LOCK**  
Bolt securing system



Il principio è basato sulla differenza angolare. Quando un dado e/o un bullone tendono ad allentarsi, la distanza tra le rondelle NORD-LOCK cresce più del movimento assiale causato dal passo del filetto, bloccando positivamente i giunti soggetti a vibrazioni o a carichi dinamici.



SIGMA-3 S.r.l. | Tel: 011.3499668 | Fax: 011.3499543 | E-mail: info@nord-lock.it | www.rondelle.biz  
Agenti di zona su tutto il territorio nazionale