

# Il Melbourne City Link : il più grande progetto del genio civile australiano degli ultimi decenni

Autor(en): **Anastasi, Giuliano**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning**

Band (Jahr): - **(1998)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-131451>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Il Melbourne City Link

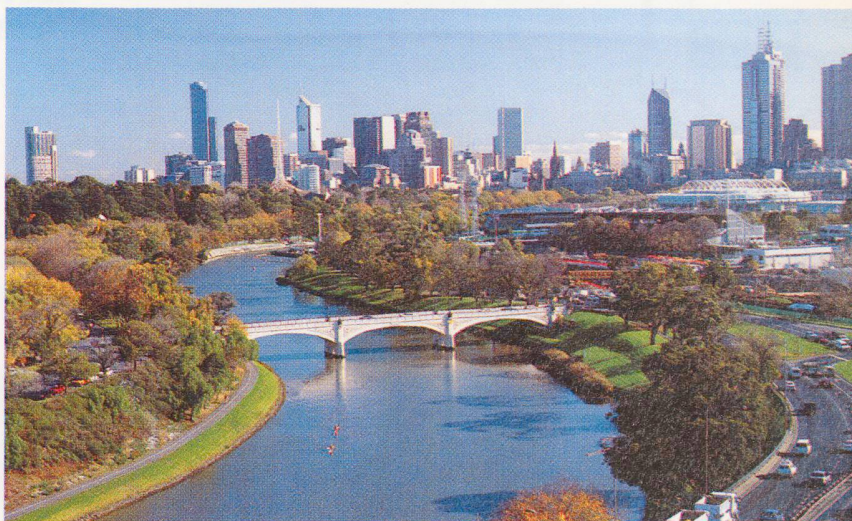
Dott. Ing. Giuliano Anastasi

Il più grande progetto del genio civile australiano degli ultimi decenni

## Melbourne – La Città

Chi pensa ad una città australiana, pensa inevitabilmente a Sydney: l'Opera House e l'Harbour Bridge sono infatti immagini a tutti note e indimenticabili per chi ha varcato la soglia del quinto continente, passando per questa stupenda metropoli. Malgrado il suo fascino tuttavia Sydney non è considerata il centro culturale dell'Australia, primato che invece tocca a Melbourne, capitale dello Stato del Victoria. Fino a ieri città sorniona e conservatrice, oggi Melbourne può essere ritenuta per classe e dinamismo la Parigi dell'emisfero Sud, una capitale non solo culturale, ma anche della moda, della finanza e dello sport. Pianificata nel 1837 da un tecnocrate lungimirante, tale Robert Hoddle, Melbourne è caratterizzata da grandi boulevards alberati e da giardini incantevoli, offre teatri, sale da concerto, musei d'arte, istituti universitari d'avanguardia, oltre al meglio dell'architettura moderna australiana. Durante tutto l'anno un nutritissimo calendario di manifestazioni, fra le quali spiccano gli Open di tennis, il Gran Premio d'Australia e la Melbourne Cup, attira un turismo in rapida crescita, che sta scoprendo quella che nel 1994 è stata definita «the world's most livable city». Lo sviluppo della città negli ultimi anni, grazie al Premier Jeff Kennet - il Capo dello Stato - persona determinata e altrettanto lungimirante del suo famoso predecessore, ha subito un impulso decisivo, arricchendosi di opere d'ogni genere che hanno trasformato il Victoria nel più fiorente Stato australiano. Non per nulla a Melbourne si progetta un nuovo edificio da primato, la Torre Grollo, un grattacielo di 560 m d'altezza.

Particolare interessante: Melbourne si trova a soli 90 km dal centro dell'immigrazione ticinese in Australia, testimonianza di un doloroso capitolo di storia del secolo scorso ai tempi della corsa all'oro. Parentele molto comuni in Ticino, soprattutto del Sopraceneri, sono ancora oggi frequenti nel Victoria. Grazie all'immigrazione la città è oggi tanto cosmopolita da raggruppare etnie d'o-

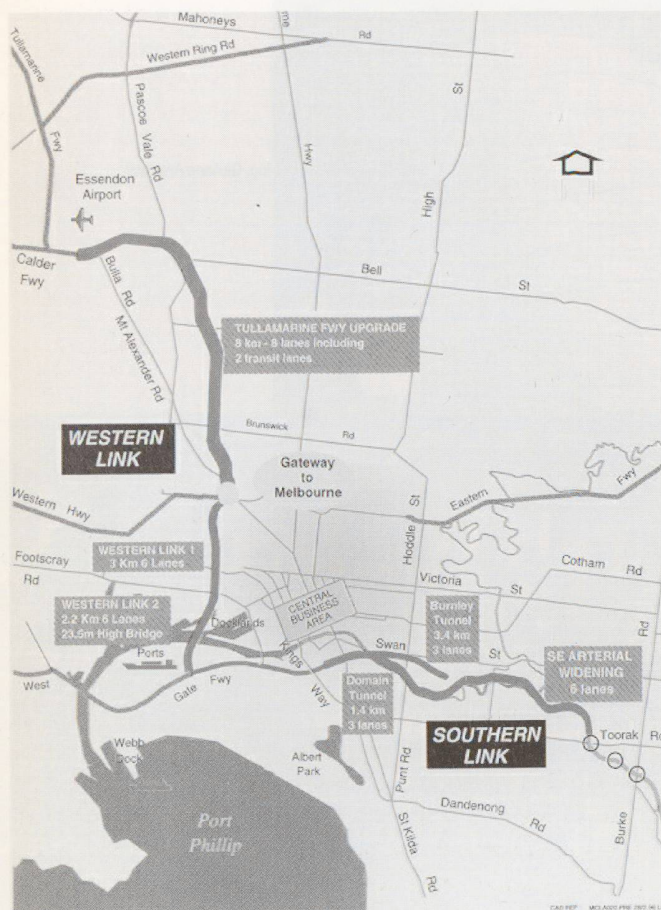


1 — Melbourne - the world's most livable city

gni genere, ciò che ha contribuito a sviluppare un gusto per la buona tavola che non ha eguali altrove nel mondo.

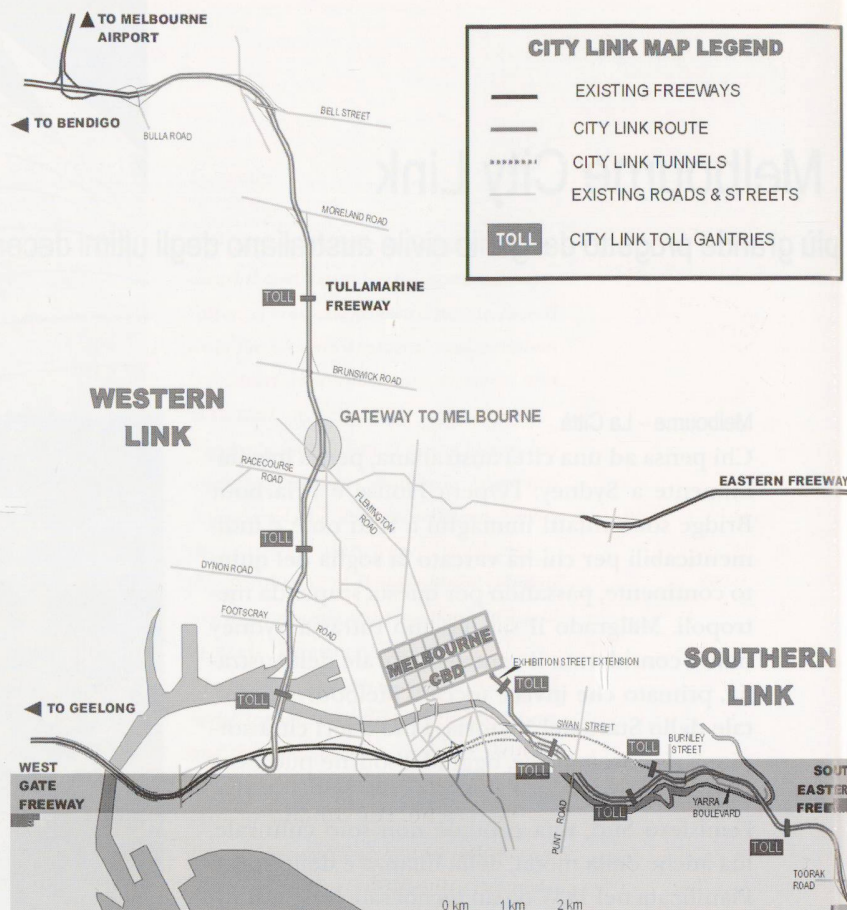
## Il progetto

Malgrado gli ampi boulevards, lo sviluppo di Melbourne, che conta ormai oltre 3 milioni di abitanti, ha fatto registrare un forte incremento del traffico, ciò che ha reso necessari interventi di grande incidenza sulle infrastrutture del traffico pubblico e privato. Il Melbourne City Link ne è l'esempio più significativo: esso rappresenta un collegamento a L delle tre principali arterie autostradali che convergono sulla città: la South Eastern Arterial, la Tullamarine Freeway e la West Gate Freeway. L'idea di questo collegamento, di per sé vecchia di qualche decennio, è stata ripresa nel febbraio del 1994 e se si pensa che nel giro di pochi anni il governo presieduto da Mr. Kennet è riuscito ad avviare e portare a termine un progetto da 1,5 miliardi di franchi svizzeri, ci si può solo rammaricare di non avere in casa nostra governi democratici altrettanto determinati!



2 — Il Melbourne City Link realizza la connessione di tre delle principali arterie autostradali che convergono sul centro della città

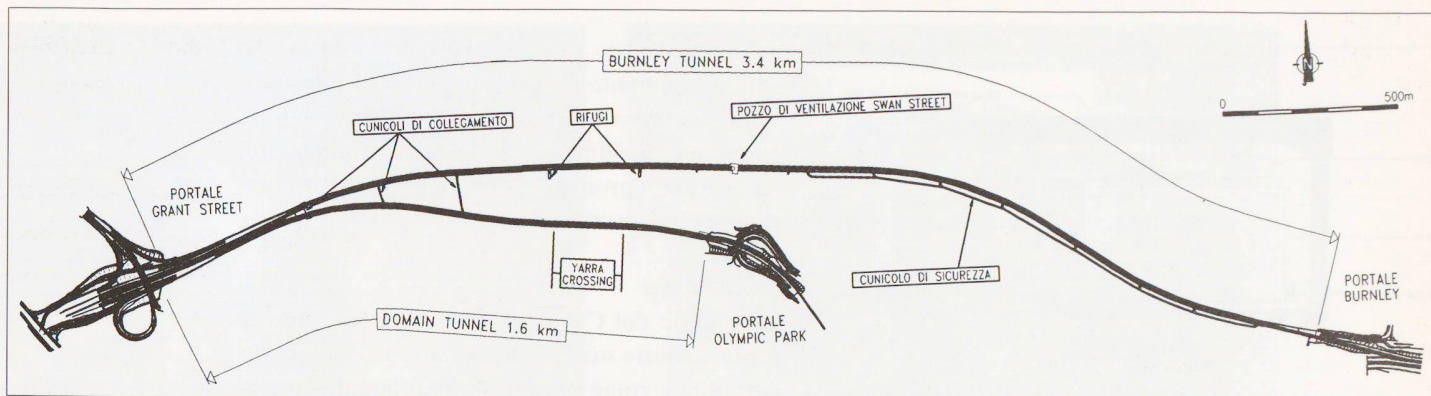
Il Melbourne City Link comporta la costruzione e l'ampliamento di 22 km di autostrade cittadine a 6-8 corsie, disposte in modo tale da evitare il Central Business District (CBD), il cuore della metropoli. Gli elementi che caratterizzano questo grande progetto di ingegneria civile sono le gallerie autostradali di Burnley e del Domain, lunghe complessivamente 5 km, il nuovo ponte sullo Yarra (la Senna di Melbourne...), nonché il cosiddetto Gateway to Melbourne, un interessante connubio in chiave moderna tra genio civile, architettura e protezione dell'ambiente. Un'opera di queste dimensioni infatti non poteva non avere un impatto considerevole sull'ambiente urbanizzato, ciò che ha richiesto l'inserimento di opere di protezione soprattutto fonica di notevole portata. Il Garden State, come viene anche definito lo Stato del Victoria, non poteva poi smentirsi trascurando l'aspetto paesaggistico: interi alberi d'alto fusto con le rispettive radici sono stati temporaneamente spostati per poi essere ricollocati nelle zone attraversate dal progetto e migliaia di nuove piante saranno messe a dimora sulla base di det-



3 — Le gallerie del Melbourne City Link per complessivi 5 km si situano lungo l'asta Sud del complesso autostradale sul quale verrà introdotto il pedaggio

tagliati studi paesaggistici. Il progetto è stato gestito alla perfezione dal punto di vista dell'informazione alla popolazione, sicché molto modesta è stata l'opposizione ambientalista.

La realizzazione di questo progetto ha richiesto mezzi finanziari notevoli di cui lo Stato non poteva disporre. Il governo ha quindi ripiegato sull'appalto globale per il tramite di un cosiddetto schema «BOOT» (Bild-Own-Operate-Transfer), ovvero un contratto per la costruzione basato su finanziamenti privati, la gestione e infine la riverisione dell'opera al termine del periodo concessionato. L'appalto globale di quest'opera è stato assegnato al consorzio nippo-australiano Transfield-Obayashi, sostenuto da diverse banche, per un periodo di concessione di trentaquattro anni. Questo tipo di contratto ha tuttavia significato l'introduzione del pedaggio lungo le diverse sezioni del City Link, un'idea questa che non ha necessariamente suscitato consenso fra i cittadini, da sempre abituati all'uso gratuito delle autostrade. Per il tramite dello schema «BOOT» dunque una società privata concessionaria finanzia le



4 — Le gallerie divergono per meglio sfruttare il tracciato autostradale esistente

opere, estinguendo poi il debito con l'incasso dei pedaggi.

Il sistema di pedaggio introdotto sul City Link è fra i più moderni al mondo, essendo totalmente automatizzato, ciò che permette di rinunciare alle barriere: ogni utente potrà acquistare un transponder i cui segnali saranno captati da detettori piazzati in punti chiave del nuovo sistema autostradale. Il pagamento avviene pertanto come per le semplici bollette telefoniche. Per chi non è dotato di transponder un sistema di rilevamento fotografico delle targhe permetterà di fatturare il pedaggio.

Il Melbourne City Link, che ha visto la posa della prima pietra nel 1995, sarà interamente completato nel dicembre 1999, un modo non del tutto casuale dell'indomito Mr. Kennet per far sapere a Sydney che anche Melbourne sarà pronta per i Giochi olimpici del 2000...

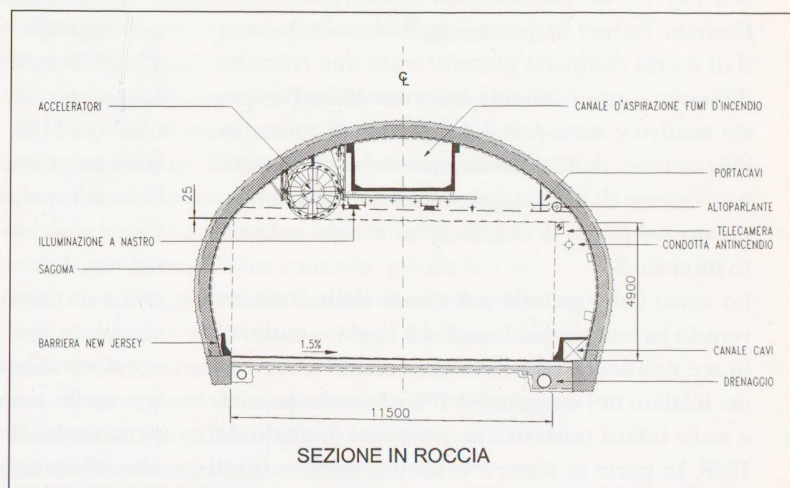
#### Le gallerie

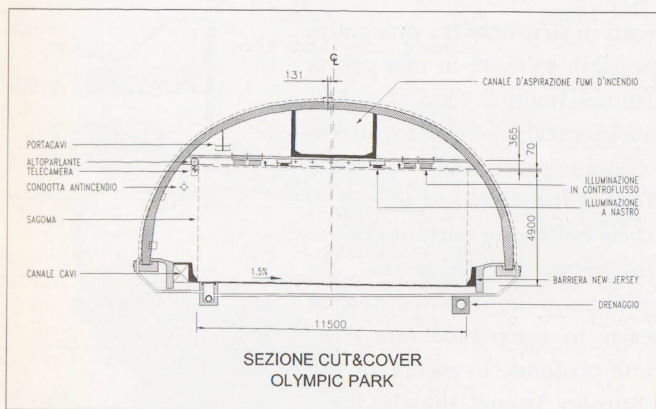
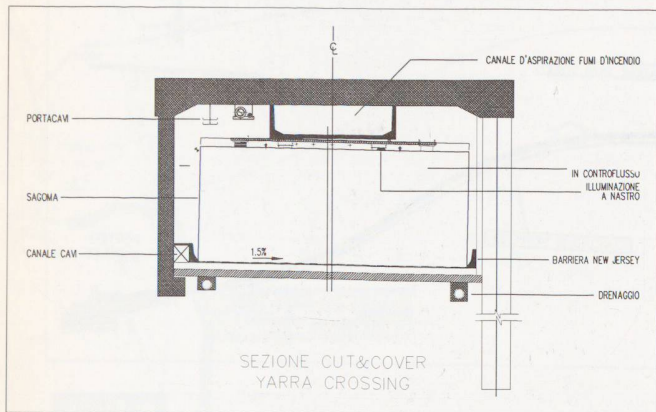
Le gallerie del Melbourne City Link hanno caratteristiche uniche al mondo e per questo è stata sviluppata una progettazione estremamente accurata, anche per far fronte ai notevoli problemi di sicurezza che esse comportano. Malgrado l'appalto globale, il contratto di concessione prevedeva severi controlli da parte dello Stato per il tramite di apposite istanze che hanno costantemente messo in relazione il progetto australiano con progetti analoghi nel mondo intero. Le gallerie, dimensionate per un traffico giornaliero medio di 700'000 veicoli/giorno pur essendo situate sul medesimo tronco ed avendo un portale in comune, divergono ed hanno lunghezze diverse per poter utilizzare un tratto di autostrada esistente. La morfologia del terreno, prevalentemente orizzontale, ha determinato un profilo longitudinale a V per entrambe le gallerie con pendenze fino al 5.2 %. Le gallerie sono situate a quote differenti

per cui i collegamenti di sicurezza tra una galleria e l'altra sono possibili soltanto in una prima tratta: il Burnley Tunnel, lungo 3.4 km, scende a maggiore profondità (circa 60 m) ed ha dovuto essere equipaggiato con un cunicolo di sicurezza e rifugi. Il Domain Tunnel, lungo 1.6 km, invece rimane più in superficie e dispone pertanto di vie di fuga che portano direttamente all'aperto.

Le diverse coperture hanno imposto due diverse metodologie di scavo: lo scavo mediante frese puntuali per le tratte profonde in roccia, prevalentemente per il Burnley Tunnel, nonché il cosiddetto «cut and cover» per quelle facilmente accessibili dalla superficie. Questa metodologia è stata adottata in particolare per l'attraversamento del fiume Yarra. Le dimensioni delle gallerie, che ospitano tre corsie, sono ragguardevoli e piazzano quest'opera tra le maggiori al mondo: la sagoma misura infatti 11.5 x 4.9 m. Lo scavo mediante frese è avvenuto in due tappe (calotta, piedritti e strozzo) facendo uso prevalentemente di

5 — Sezioni tipo delle gallerie





6, 7 — Sezioni tipo delle gallerie

centine e calcestruzzo spruzzato con spessori fino a 45 cm. Particolare interessante: su diverse tratte, grazie al momento di inerzia delle centine particolarmente pesanti e alla debole copertura che implica una spinta laterale insignificante, si è potuto rinunciare alla posa dei piedritti delle centine. Il rivestimento definitivo ha spessori relativamente contenuti da 30 a 45 cm. La discesa del Burnley Tunnel ad un livello inferiore rispetto al Domain Tunnel ha permesso di attraversare strati di roccia compatta giacenti sotto una coltre sedimentaria praticamente impermeabile. Per questo motivo è stato possibile limitare l'impermeabilizzazione della sezione, prevedendo tuttavia una sistema di pompaggio di grande capacità realizzato nel pozzo di ventilazione situato nel punto intermedio.

Lo scavo delle gallerie per mezzo delle frese, avvenuto su ben cinque fronti, si è rivelato molto efficace nell'accelerare il programma di costruzione: iniziato nel maggio del 1996: lo scavo parziale è stato infatti portato a termine nel gennaio del 1998. In parte lo scavo è avvenuto sui due fronti aperti a partire dal pozzo di ventilazione inter-

medio realizzato fino all'orizzonte roccioso (ca. -30 m) mediante un procedimento di refrigerazione del terreno. Attualmente lo scavo e buona parte del rivestimento definitivo è completato, mentre già si procede al montaggio delle installazioni elettromeccaniche.

#### La ventilazione

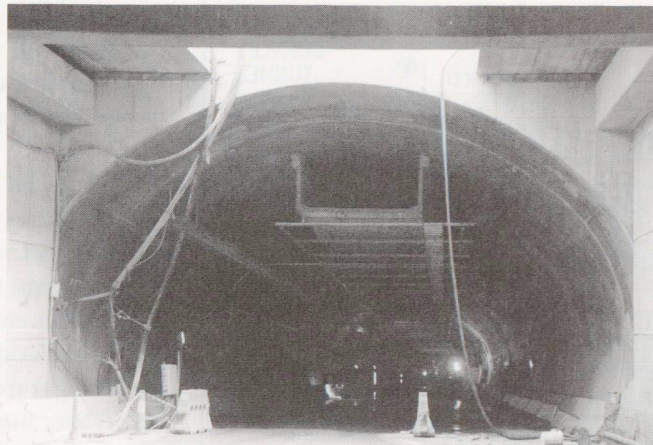
Le gallerie del City Link di Melbourne sono le prime gallerie stradali dello Stato del Victoria in Australia e come tali avranno un impatto psicologico non indifferente sugli utenti. A differenza di quanto avviene nei nostri paesi, dove al transito in una galleria stradale non si fa nemmeno più caso, in Australia percorrere un tratto di strada in galleria può condurre a reazioni inaspettate da parte dei conducenti. Per questo motivo la massima attenzione è stata prestata alla sicurezza e al comfort di guida. Fra gli impianti principali atti a conseguire tale scopo figura quello di ventilazione, concepito per garantire sia condizioni ottimali dal punto di vista della qualità dell'aria e della visibilità, sia un'evacuazione efficace dei fumi in caso d'incendio. Quale scenario peggiore è stato considerato un doppio incidente in galleria con incendio, un'ipotesi forse esagerata, ma ritenuta possibile dal corpo dei pompieri di Melbourne che ha condizionato non poco il progetto.

La ventilazione è di tipo longitudinale con aspirazione dell'aria viziata presso i portali d'uscita delle gallerie, nonché immissione d'aria fresca a metà galleria in quella più lunga di Burnley per i casi di traffico congestionato. Questo sistema fa capo a tre stazioni di ventilazione equipaggiate con un totale di 18 ventilatori assiali di potenza compresa tra 185 e 240 kW. Nelle gallerie il flusso longitudinale d'aria è spinto da acceleratori in calotta azionati quando l'effetto pistone del traffico è insufficiente. Gli acceleratori hanno una potenza compresa tra 57 e 63 kW e sono in numero di 12 nel Domain Tunnel e 36 nel Burnley Tunnel. La potenza installata per la sola ventilazione è di oltre 6.5 MW.

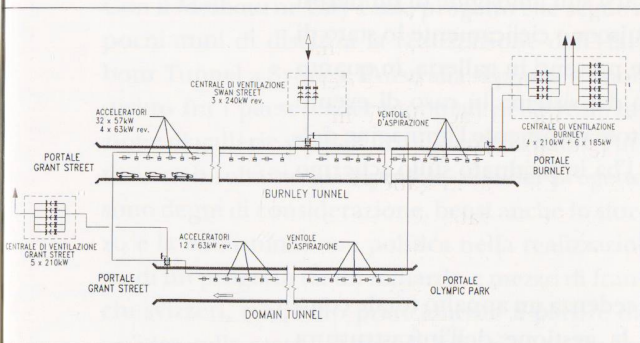
Il sistema d'aspirazione dei fumi d'incendio in galleria fa capo ad una condotta in elementi prefabbricati a sezione rettangolare di 6 m<sup>2</sup> disposta in calotta. Tale condotta è provvista di ventole verticali a serranda laterali ogni 100 m, una soluzione singolare per le gallerie, ma molto efficace. La condotta d'aspirazione dei fumi d'incendio forma un anello comprendente il Domain Tunnel e la prima metà del Burnley Tunnel, dal quale si dirama un'asta singola verso il portale d'uscita di quest'ultimo. Su questo anello si trovano due gruppi



8 — Acceleratore da 57 kW disposto in calotta



9 — Vista della sezione della galleria e del canale d'aspirazione dei fumi d'incendio in elementi prefabbricati



10 — Sistema di ventilazione

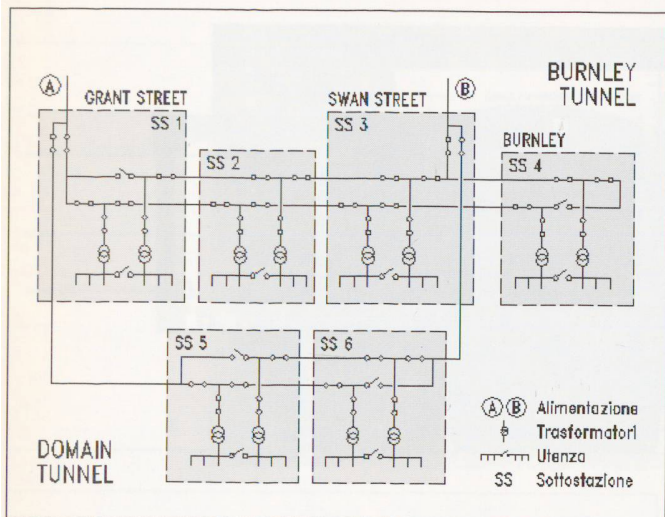
di ventilatori d'estrazione dei fumi d'incendio situati nelle rispettive centrali di Grant Street e Swan Street, mentre un terzo gruppo si trova al portale d'uscita del Burnley Tunnel. Come accennato, per il dimensionamento di questo sistema d'aspirazione dei fumi in caso di incendio si è ipotizzato addirittura il doppio incidente in galleria con incendio, caso praticamente unico nel suo genere per il dimensionamento di un sistema di ventilazione. Un'altra peculiarità risiede nella scelta della potenza d'incendio fissata a 50 MW, ma ridotta a 25 MW grazie all'adozione di un impianto sprinkler a grande capacità, il cosiddetto «deluge system», nonché al divieto di transito per carichi pericolosi in galleria. Questa scelta, sotto certi aspetti artificiosa, è stata imposta dal corpo pompieri, tuttavia in parte deriva anche dall'esperienza giapponese confluita nel progetto attraverso il consorzio nippo-australiano che lo realizza.

I camini di ventilazione, previsti in numero di tre, sono forse l'unico elemento che ha suscitato qualche controversia a livello ambientale. Per sedare le discussioni, approdate inevitabilmente in tribunale, si è trovato un compromesso, predisponendo nelle centrali di ventilazione gli spazi necessari per eventuali filtri dell'aria viziata.

#### Sistemi di sicurezza

Per ovviare alle incognite d'ordine psicologico della futura utenza il committente ha voluto essere oltremodo convincente per quanto riguarda l'installazione di sistemi di sicurezza nelle gallerie, adottando talvolta scelte costose e tutto sommato di dubbio effetto in caso d'emergenza. Il già citato «deluge system» ne è un esempio: questi sistemi sono in uso praticamente soltanto in Giappone e non sono noti casi in cui essi abbiano funzionato a dovere. Anzi, l'AIPCR ne sconsiglia l'adozione in quanto possono essere addirittura controproducenti per la sicurezza degli utenti in fuga in caso d'incendio.

Gli impianti di sicurezza prevedono altresì vie di fuga in caso d'emergenza attraverso cunicoli di collegamento fra le due gallerie, nonché rifugi e un cunicolo di sicurezza nella seconda metà della galleria di Burnley. Una menzione particolare merita il sistema d'alimentazione primario costituito da un doppio anello facente capo a due punti di alimentazione esterni e doppi trasformatori per ogni sottostazione. Lo schema monofase mostra in situazione normale le utenze uniformemente ripartite sulle coppie di trasformatori installati nelle sottostazioni e alimentati da due sorgenti separate (A e B). In caso di guasto ad una



11 — Schema monofase di alimentazione elettrica:  
i due circuiti d'alimentazione devono sempre essere separati

delle alimentazioni, un complesso sistema di sezionatori trasferisce tutto il carico all'alimentazione superstita ed ai rispettivi trasformatori, dimensionati ciascuno per sostenere il 100% del carico. Questo sistema, decisamente esagerato alle nostre latitudini, trova una ragione d'essere nel fatto che i due punti di alimentazione, distanti tra loro pochi chilometri, possono essere leggermente sfasati, provenendo da centrali di generazione indipendenti. Per chi ha familiarità con l'interconnessione delle reti ad alta tensione a livello europeo riesce difficile immaginare che ciò sia possibile entro il perimetro di una città.

Un'altra caratteristica interessante del progetto risiede nel sistema d'illuminazione, dimensionato in modo tale che gli utenti non debbano necessariamente accendere i fari in galleria. Anche questa peculiarità ha dell'incredibile, ma va vista nell'ottica di un'utenza stradale del tutto nuova alla circolazione in galleria.

Diversi altri sistemi di sicurezza corrispondono allo standard per simili progetti, mentre alcuni si spingono oltre grazie anche all'innovazione tecnologica degli ultimi anni in questo settore. In particolare si citano i seguenti:

- Sistema antincendio provvisto di idranti e pompe di carico incorporate;
- Telefono SOS per gli utenti e telefono per i pompieri;
- Sistema di detenzione incendio a fibra ottica;
- Impianto radio a 20 canali;
- Impianto di telefonia mobile multirete;

- Gruppi di continuità e batterie;
- Sistema di televisione a circuito chiuso a detenzione automatica;
- Sistema di altoparlanti in galleria per gli utenti.

Inconusati gli ultimi due sistemi menzionati, fra i quali tuttavia il sistema di televisione a circuito chiuso a detenzione automatica sta rapidamente imponendosi anche nel nostro Paese: si tratta di un sistema che scandisce le immagini delle numerose telecamere disposte lungo il percorso in galleria per trovare eventi anormali quali traffico in arresto, fumo, pedoni in galleria, ecc. Tale sistema, di cui si contano già numerosi prodotti disponibili sul mercato, permette di sostituire le spire induttive nel manto stradale e rende possibile la detenzione di eventi ritenuti finora difficili da individuare efficacemente. Il grande vantaggio di questi sistemi risiede nel fatto che l'operatore non deve più concentrarsi sull'immagine di numerosi schermi che restituiscono ciclicamente lo stato di tutte le telecamere presenti in galleria, in quanto l'allarme prodotto dal sistema in caso di evento anormale invia automaticamente l'immagine della telecamera che l'ha individuato sullo schermo di controllo.

#### Lo schema BOOT

Come detto in precedenza un appalto totale comprendente anche la gestione dell'infrastruttura stradale non poteva avvenire senza un rigoroso controllo da parte della committenza circa l'adempimento delle condizioni contrattuali stipulate con l'atto di concessione. Il rischio di veder realizzato un impianto in cui trovano posto soltanto le soluzioni più economiche è infatti molto elevato in questi casi. Per il Melbourne City Link sono stati pertanto istituiti tre livelli di controllo: il primo presso l'impresa mediante il cosiddetto «Proof Engineer» che verifica la progettazione commissionata dall'impresa stessa; il secondo presso l'Independent Reviewer che agisce su mandato di un terzo livello di controllo, rappresentato da un'istanza creata appositamente dal governo, ovvero la Melbourne City Link Authority, la quale a sua volta segue la realizzazione dell'opera anche sotto vari aspetti che vanno oltre la progettazione. Se si paragona questo apparato al modo di progettare e realizzare le grandi opere civili nel nostro Paese, ci si rende conto che esso è molto oneroso, ma indispensabile. Infatti la progettazione definitiva di un'opera in regime di appalto globale si realizza nel giro dei pochi mesi disponibili durante la procedura di concorso. È evi-

dente che una progettazione definitiva in queste condizioni non può raggiungere il grado di perfezionamento e ottimizzazione conseguibile con il sistema tripartito in uso da noi che separa nettamente le competenze tra la committenza, i progettisti e l'impresa. Il rischio insito in uno schema BOOT, se non viene implementato un efficace sistema di verifica della progettazione, è quello derivante dal conflitto d'ordine economico che nasce inevitabilmente quando un'impresa progetta, specifica e allo stesso tempo costruisce. Questo conflitto è riconosciuto anche dalla Banca Mondiale che ha statuito un principio basilare secondo cui chi progetta non costruisce e chi costruisce non progetta né specifica. Questo principio viene spesso trascurato da noi quando si decantano i presunti pregi dell'appalto totale.

#### Conclusioni

Con il Melbourne City Link, progetto che segue a pochi anni di distanza la realizzazione dell'Harbour Tunnel a Sydney, l'Australia si piazza a buon diritto fra i paesi leader mondiali nella realizzazione di gallerie stradali in ambiente urbano. Tuttavia non soltanto gli aspetti tecnici del progetto sono degni di considerazione, bensì anche lo sforzo e la determinazione politica nella realizzazione di un progetto da un miliardo e mezzo di franchi svizzeri, realizzato praticamente a partire da un'idea sulla carta nel giro di soli sei anni. Il confronto con quanto avviene o è avvenuto nel nostro Paese per progetti simili lascia alquanto perplessi e ci si può chiedere se non il massiccio intervento dell'economia privata nel finanziamento di opere di questo genere è in grado di fare la differenza.

P.S.

Si ringrazia il Dr. Ing. Alan Nelsen, il Senior Ing. Malcolm Short, l'Ing. Andrew Thomson del Consorzio Transfield-Obayashi e Mr. Ken Mathers della Melbourne City Link Authority.

#### Abstract

*The Melbourne City Link (MCL) Project is Australia's most important engineering achievement for decades: 22 km of new or up-graded highways, a significant bridge and two large tunnels for a total investment of 1.5 billion Swiss francs. The highlights of the project are presented with particular reference to the tunnel layout and equipment. Through these tunnels, Australia has joined the world leading countries specializing in urban road tunnels. The MCL Project is very noteworthy not only for its size and importance to the city of Melbourne, but also for the State Government of Victoria's determination in carrying out this impressive project in just six years from the time of its conception. A comparison with the development of similar projects in other countries indicates that the strong involvement of private economy in financing such a project, which has been realised through a BOOT scheme, has been a key factor. However, BOOT schemes require a specific body to be set up by the client in order to verify the compliance between design and construction.*