



Sistema di trasporto pubblico locale integrato tra mobilità metropolitana e collegamento stabile dello stretto di Messina

Local public transport system integrated between metropolitan mobility and stable connection of the Strait of Messina

Giovanni SACCA^(*)

Sommario - Nella città metropolitana di Messina e in quella di Reggio Calabria è necessario intervenire per ridurre drasticamente la congestione del traffico stradale privato. I DEF 2016 e 2017 prevedono per le due città il potenziamento delle linee ferroviarie, metropolitane e tranviarie esistenti e l'estensione della rete di trasporto rapido di massa per le quali devono essere predisposti appositi progetti di fattibilità, con l'obiettivo di fare raggiungere al trasporto pubblico la quota del 40% entro il 2030, partendo dall'attuale 8% (tabella 1). Inoltre nel DEF 2017 è previsto, tra gli interventi prioritari ferroviari, il completamento della Diretrice Napoli-Palermo appartenente al corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo. Tra le opere da realizzare lungo tale Diretrice c'è la predisposizione del progetto di fattibilità finalizzato a verificare le possibili opzioni di attraversamento sia stabili che non stabili dello Stretto di Messina. Il coordinamento di tali progetti può consentire la realizzazione di un sistema di trasporto pubblico locale integrato tra mobilità metropolitana e collegamento stabile dello Stretto in grado di integrare tra di loro le due città Metropolitane, creando nuove condizioni economiche e di vita, elevandone la qualità e aumentando le opportunità di sviluppo dell'intera area.

1. Introduzione

L'area metropolitana dello Stretto, che conta oggi circa 885.000 abitanti, è organizzata in due città metropolitane, Messina e Reggio Calabria, collegate da servizi marittimi. Tra i tanti problemi che affliggono l'area dello Stretto quello dei trasporti è uno dei più gravi.

Summary - In the metropolitan city of Messina and in that of Reggio Calabria there is a need to intervene to drastically reduce the congestion of private road traffic. The 2016 and 2017 DEFs (Economic planning documents) envisage strengthening the existing rail, underground and tramway lines for the two cities and extending the mass transport network for which appropriate feasibility projects are to be set up with the aim of making public transport achieve a 40% share by 2030, starting from the current 8% (table 1). In addition, the DEF 2017 includes the completion of the Naples-Palermo route belonging to the Scandinavian-Mediterranean European corridor, among the priority rail interventions. Among the works to be carried out along this route is the preparation of the feasibility project aimed at verifying the possible crossing options both stable and unstable of the Strait of Messina. The co-ordination of these projects can lead to the creation of a local integrated public transport system between underground mobility and the Strait's stable link that can integrate the two Metropolitan cities, creating new economic and living conditions, elevating quality and increasing the development opportunities of the entire area.

1. Introduction

The metropolitan area of the Strait, which today accounts for about 885.000 inhabitants, is organised in two metropolitan cities, Messina and Reggio Calabria, linked by naval services. Among the many problems affecting the Strait area, transport is one of the most serious.

^(*) Preside CIFI Sezione di Verona e Responsabile del Settore Studi Trasporti Ferroviari del Collegio Amministrativo Ferroviario Italiano.

^(*) Head of the CIFI Section of Verona and Manager of the Railway Research Department of the Italian Administrative Board of Railways.

In base al rapporto «TomTom index 2016» [1] la città di Messina si è classificata al 3° posto a livello nazionale, dopo Palermo e Roma, per la congestione del traffico stradale, battendo persino Napoli e Milano. La città di Reggio Calabria si è classificata al 5° posto a livello nazionale.

Ciò dipende non solo dalle code dei mezzi in attesa di imbarcarsi verso il continente e dal traffico promiscuo tra residenti e non, ma soprattutto dalle carenze del sistema di trasporto pubblico locale e dalla necessità di muoversi tramite mezzi stradali utilizzando una viabilità non idonea a supportare efficacemente l'attuale traffico su gomma [2] (tabella 1).

Non bisogna dimenticare che il Governo italiano con la Legge di Stabilità per il triennio 2016-2018 (articolo 1, comma 647) ha approvato e finanziato gli incentivi denominati "Marebonus", che hanno ridotto la necessità di transitare da Messina determinando per alcuni anni un significativo spostamento del trasporto merci via mare utilizzando i porti delle città metropolitane di Catania e Palermo. Il traffico, da e verso i porti italiani del mare Tirreno, attualmente è pari a circa 1500 TIR/gg ovvero l'equivalente di circa 40 treni merci/gg lunghi 750 m.

Le città dello Stretto, come tutte le città metropolitane, hanno tra i loro obiettivi la riduzione del trasporto privato su gomma e l'eliminazione del traffico pesante dall'area urbana; inoltre hanno la necessità di eliminare gradualmente i servizi di traghetti in modo da ridurre i tempi e costi di trasporto (barriera fisica ed economica da eliminare nel rispetto dei principi europei per la libera circolazione delle persone e delle merci). Quest'ultimo obiettivo potrà essere raggiunto solo dopo che sarà realizzato un efficace collegamento stabile stradale e ferroviario tra la costa calabrese e quella siciliana a completamento del corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo.

Un investimento così rilevante, come quello previsto per la realizzazione di un qualsiasi collegamento stabile (ponte o tunnel che sia), non può trovare giustificazione se non si traduce in nuove condizioni economiche e di vita, in particolare delle aree urbane coinvolte.

In tutta l'area la mobilità, indotta anche dalla particolare conformazione urbana, è molto elevata. La barriera fisica dello Stretto tuttavia incide molto sulle relazioni: infatti la mobilità attraverso lo Stretto è molto meno sviluppata rispetto alla movimentazione interna delle due città.

According to the "2016 TomTom index" report [1], the city of Messina ranked 3rd at national level, after Palermo and Rome, for road traffic congestion, even beating Naples and Milan. The city of Reggio Calabria ranked 5th at national level.

This depends not only on the queues of the means waiting to board towards the continent and the promiscuous traffic between residents and non-residents, but especially on the deficiencies of the local public transport system and the need to move by road using an inadequate roadway to effectively support the actual road traffic [2] (table 1).

It should be remembered that with the Stability Act for the three-year period 2016-2018 (article 1, paragraph 647) the Italian Government approved and funded the incentives called "Marebonus", which reduced the need to transit from Messina determining a significant shift by sea of freight transport for some years using the ports of the metropolitan cities of Catania and Palermo. Traffic to and from the Italian ports of the Tyrrhenian Sea, is currently about 1500 articulated lorries/day or the equivalent of about 40 freight trains/day long 750 m.

Strait cities, like all metropolitan cities, have among their goals the reduction of private road transport and the elimination of heavy traffic from the urban area; they also need to gradually eliminate ferry services so as to reduce transport times and costs (a physical and economic barrier to be eliminated in compliance with European principles for the free movement of persons and goods). This latter objective can only be achieved after an effective road and rail link between the Calabrian and Sicilian coastlines is achieved to complete the Scandinavian-Mediterranean European corridor.

Such a significant investment, as the one for the construction of any stable connection (bridge or tunnel), cannot be justified unless it is translated into new economic and living conditions, particularly of the urban areas involved.

Mobility throughout the area, also induced by the particular urban conformation, is very high. The physical barrier of the Strait however has a great deal of influence on relations: in fact, mobility through the Strait is much less developed than the internal movement of the two cities.

In the Infrastructure annex of the 2016 Economic and

TABELLA 1 – TABLE 1

Ripartizione modale degli spostamenti casa-studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale
Modal breakdown of home-study and home-work travel for metropolitan cities - municipal areas

Città City	Mezzo privato (auto) Private means (car)	Mezzo privato (motorizzato a due ruote) Private means (two wheels)	Trasporto pubblico su ferro Public rail transport	Trasporto pubblico su gomma Public road transport	Piedi On foot	Bici Bike	Altro mezzo Other means	Totale Total
Messina	68%	10%	3%	5%	13%	0%	1%	100%
Reggio Calabria	76%	4%	2%	6%	11%	0%	1%	100%

Nell'allegato Infrastrutture del Documento di Economia e Finanza 2016 [3] si afferma che *“Le città e le aree metropolitane si candidano ad essere il principale driver delle economie nazionali. La politica infrastrutturale deve puntare sulle aree urbane al fine di migliorare l'accessibilità e la mobilità interna, garantendo contestualmente adeguati collegamenti alle periferie ed alle aree marginali. La competitività di un Paese è proporzionale - in maniera sempre più significativa - alla competitività delle proprie aree urbane e metropolitane”*. Nello stesso documento viene riportato il target di mobilità sostenibile nella ripartizione modale della mobilità urbana da raggiungere nelle aree urbane entro il 2030:

- 40% trasporto pubblico (attualmente a Messina e Reggio Calabria è l'8%);
- 10% mobilità ciclo-pedonale;
- +20% km di tram/metropolitana per abitante (la media europea delle linee ferroviarie metropolitane attualmente è pari a 54,3 km per milione di abitanti, quella delle linee tranviarie metropolitane è pari a 130,7 km per milione di abitanti).

Sulla base di tali obiettivi le città metropolitane di Messina e di Reggio di Calabria entro il 2030 dovrebbero potenziare drasticamente la loro rete di trasporto pubblico su ferro (tabella 2) compatibilmente con la sostenibilità economica, territoriale, trasportistica e pianificatoria.

Come stabilito dal Governo Italiano, le città metropolitane dovranno predisporre i Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS [4]) insieme ai progetti di fattibilità e ai rapporti di coerenza con gli obiettivi di connettere l'Italia.

Dato che la larghezza delle strade non sempre consente la realizzazione di una rete tranviaria, sarà necessario prevedere la costruzione di linee metropolitane e funivie urbane.

2. Il corridoio Scandinavo-Mediterraneo: attraversamento stabile dello Stretto

L'Europa con la realizzazione dei corridoi vuole eliminare le barriere fisiche ed economiche che sino ad ora hanno rallentato lo sviluppo di molte regioni e tra queste la Sicilia, che attualmente è costretta ad utilizzare i mezzi navali per trasportare le merci.

In futuro il corridoio Scandinavo-Mediterraneo potrebbe diventare un corridoio merci intercontinentale tra l'Europa e l'Africa, quando ci saranno le condizioni per realizzare il tunnel ferroviario Sicilia-Tunisia [5] ipotizzato dall'ENEA sin dal 2005. Tale prospettiva non è remota se si tengono in considerazione le stime di crescita dell'Africa, che porteranno la sua po-

Financial Document [3] it is stated that “Cities and metropolitan areas are candidates for being the main driver of national economies. The infrastructure policy should focus on urban areas in order to improve accessibility and internal mobility, while ensuring adequate connections to suburbs and marginal areas. The competitiveness of a Country is proportional - in an increasingly significant manner - to the competitiveness of its urban and metropolitan areas”. The same document sets out the sustainable mobility target in the modal breakdown of urban mobility to reach by 2030 in urban areas:

- 40% public transport (currently 8% in Messina and Reggio Calabria);
- 10% cycle-pedestrian mobility;
- + 20% km of tram/underground per inhabitant (the European average for underground railways is currently 54.3 km per million inhabitants, that of tramway lines is 130.7 km per million inhabitants).

On the basis of these goals, the metropolitan cities of Messina and Reggio di Calabria should dramatically increase their public transport network by 2030 (table 2), compatibly with economic, territorial, transport and planning sustainability.

As established by the Italian Government, metropolitan cities should prepare Urban Sustainable Mobility Plans (USMP [4]) along with feasibility projects and reports consistent with the objectives of connecting Italy.

Since the width of roads does not always allow the construction of a tramway network, it will be necessary to foresee the construction of underground lines and urban funiculars.

2. The Scandinavian-Mediterranean corridor: stable crossing of the Strait

With the creation of corridors Europe wants to eliminate the physical and economic barriers that have so far

TABELLA 2 – TABLE 2

Possibili obiettivi di potenziamento della rete di trasporto pubblico su ferro (stima basata sull'attuale media europea di 130,7 km di tranviarie/metropolitane per milione di abitanti)

Possible targets for strengthening the public transport rail network (estimate based on the current European average of 130.7 km of tramways/undergrounds per million inhabitants)

Città City	N° abitanti No. of inhabitants	Linee tranviarie 2017 Tramways 2017 (km)	Linee tranviarie/metropolitane obiettivo 2030 (km)
Messina	238.029	7,7	31
Reggio Calabria	185.577	0	24,25
Totale Total	423.606	7,7	55,25

polazione ad attestarsi nel 2100 su valori pari ad oltre 4 miliardi di persone contro l'attuale miliardo e duecento milioni circa [6] [7].

La Spagna e il Marocco hanno già programmato la realizzazione del tunnel di Gibilterra per collegare la rete ferroviaria africana con quella europea [8].

Per fare fronte ai cambiamenti epocali che contraddistinguono i prossimi decenni sono in via di programmazione in Africa interventi in tutti i campi per tenere conto dell'inarrestabile sviluppo demografico che verrà [9] [10] [11].

In tale prospettiva, considerato che le grandi opere ferroviarie devono essere realizzate per durare il più possibile nel tempo, non sarà sufficiente adeguare e velocizzare entro il 2030 le linee ferroviarie italiane meridionali esistenti, ma diventa indispensabile progettare e realizzare nuove linee AV/AC con una visione progettuale a lunga scadenza [12].

Attualmente il servizio di collegamento tra le sponde dello Stretto viene svolto da navi traghetto e da mezzi veloci di proprietà del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane e di compagnie private (fig. 1) con tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori variabili secondo gli itinerari (tabella 3).

slowed the development of many regions, including Sicily, which is currently forced to use naval means to transport goods.

In the future, the Scandinavian-Mediterranean corridor could become an intercontinental commodity corridor between Europe and Africa, when the conditions for implementing the Sicily-Tunisia railway tunnel [5], which has been suggested by ENEA since 2005, will be feasible. This perspective is not remote if Africa's growth estimates are taken into account, which will bring its population to a value of over 4 billion people in 2100 against the current one billion and two hundred million [6] [7].

Spain and Morocco have already planned the construction of the Gibraltar tunnel to link the African rail network to the European one [8].

In order to cope with the epochal changes that will mark the coming decades, interventions in all fields are being programmed in Africa to take account of the relentless demographic development that will come [9] [10] [11].

In this perspective, given that major railway works must be carried out to last as long as possible, it will not be enough to adapt and speed up existing Southern Italian rail lines by 2030 but it becomes essential to design and implement new HS/HC lines with a long-term planning vision [12].



Fig. 1 - Servizi ferroviari suburbani e collegamenti navali dello Stretto.
Fig. 1 - Suburban rail services and naval connections of the Strait.

Servizi marittimi viaggiatori nello Stretto di Messina
Passenger Naval services in the Strait of Messina

Da <i>From</i>	A <i>To</i>	Durata viaggio <i>Travel time</i> hh:mm		Feriali <i>Weekdays</i>	Festivi <i>Holidays</i>	Servizio <i>Service</i>
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Villa S. Giovanni Porto storico <i>Villa S. Giovanni Historical port</i>	00:20		9 corse <i>9 trips</i>	6 corse <i>6 trips</i>	Navi veloci Blufferries <i>Blufferries fast ships</i>
Messina Baia San Francesco	Villa S. Giovanni Porto nuovo <i>Villa S. Giovanni new Port</i>	00:20		32 corse <i>32 trips</i>	-	Caronte & Tourist
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Stazione Reggio Calabria Aeroporto <i>Reggio Calabria Airport Station</i>	01:29	02:32	9 corse <i>9 trips</i>	6 corse <i>6 trips</i>	Blufferries+ Trenitalia
Messina Marittima-Porto storico <i>Messina Marittima-Historical Port</i>	Reggio Calabria Porto <i>Reggio Calabria Port</i>	00:30		16 corse <i>16 trips</i>	6 corse <i>6 trips</i>	Aliscafi Liberty Lines <i>Liberty Lines hydrofoils</i>
Reggio Calabria Porto <i>Reggio Calabria Port</i>	Reggio Calabria Aeroporto <i>Reggio Calabria Airport</i>	00:25		9 corse <i>9 trips</i>	-	Bus diretto ATAM <i>Direct ATAM Bus</i>

Il collegamento stabile dello Stretto dovrebbe essere tale da favorire l'integrazione e lo sviluppo dell'area metropolitana, sia in termini di insediamenti che di attività. In tale contesto i tempi e i costi di viaggio tra le due città dovrebbero essere determinanti per la scelta della soluzione tra le possibili opzioni di attraversamento.

Se dal punto di vista tecnico le scelte possono essere molteplici, dal punto di vista del raggiungimento dell'obiettivo sopra accennato le scelte si riducono ad una casistica limitata (figg. 2 e 3).

1. Il primo schema (punto 1 di fig. 2 e linea nera di fig. 3) corrisponde a quello adottato dal progetto preliminare del Ponte sullo Stretto [13] sottoposto positivamente alla procedura di valutazione di impatto ambientale (Legge Obiettivo 443/2001) avviata in data 16/01/2003. Tale progetto è stato approvato dal CIPE con delibera n.66 del 1 agosto 2003 [14].
 La linea ferroviaria verso il ponte avrebbe dovuto essere realizzata, per la tratta siciliana, tramite gallerie a semplice binario lunghe 14,2 km e collegate tra di loro al massimo ogni 500 m. Il tratto iniziale delle gallerie avrebbe dovuto essere realizzato sotto via Aurelio Saffi e sotto via Santa Cecilia, da cui prendeva il nome la galleria.
 La realizzazione della nuova stazione ferroviaria di Messina Maregrossa, denominata anche Messina Ponte, (fig. 4) era esclusa dall'appalto delle opere di attraversamento ed era stata assegnata a RFI e Italferr che tra il 2003 e il 2005 hanno presentato numerose soluzioni, nessuna delle quali approvata dal Comune di Messina in quanto non ritenute particolarmente attrattive dal punto di vista della valorizzazione del territorio e della riqualificazione del waterfront. La nuova stazione collocata a Maregrossa sarebbe stata di tipo passante, molto vicina al centro della città, facilmente collegabile alla viabilità principale, tramite Viale Europa, con modeste variazioni urbanistiche, che tra l'altro avrebbero consentito l'avvio del risanamento di un'area fortemente degradata.

Currently the connection service between the banks of the Strait is carried out by ferry boats and fast ships owned by the Italian Railways Group and private companies (fig. 1) with passenger services travel times that vary according to the itineraries (table 3).

The stable Strait connection should be such as to favour the integration and development of the metropolitan area, both in terms of settlements and activities. In this context, the travel times and costs between the two cities should be decisive in the choice of the solution between the possible crossing options.

If from a technical point of view choices can be multiple, from the point of view of achieving the aforementioned objective the choices are reduced to a limited list of cases (figs. 2 and 3).

1. The first scheme (point 1 of fig. 2 and the black line of fig. 3) corresponds to that adopted by the preliminary project of the Strait Bridge [13] positively submitted to the Environmental Impact Assessment Procedure (Law 443/2001) launched on 16/01/2003. This project was approved by CIPE with resolution no. 66 of August 1, 2003 [14].
 The railway line towards the bridge should have been built, for the Sicilian section, through simple 14.2 km long tunnels and connected to each other every 500 m at the most. The initial section of the tunnels should have been implemented under Via Aurelio Saffi and under via Santa Cecilia, after which the gallery was named.
 The construction of the new railway station of Messina Maregrossa, also called Messina Ponte, (fig. 4) was excluded from the crossing works contract and was assigned to RFI and Italferr which, between 2003 and 2005, presented numerous solutions, none of which were approved by the Municipality of Messina as they were not considered particularly attractive from the point of view of valorisation of the territory and the re-development of the waterfront. The new station located

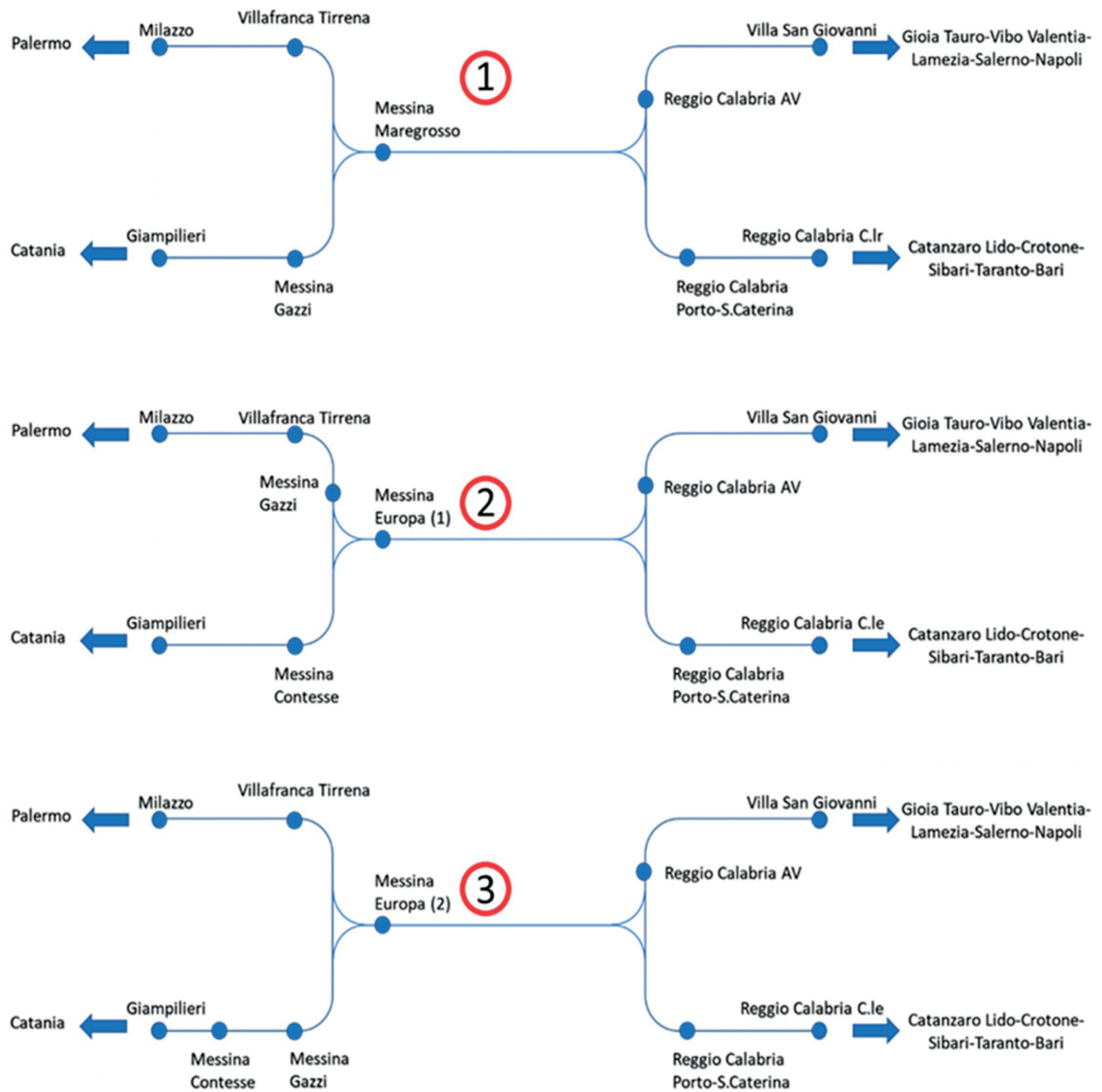


Fig. 2 - Possibili schemi di collegamento ferroviario tra le due sponde dello Stretto di Messina.
 Fig. 2 - Possible rail link schemes between the two banks of the Strait of Messina.

2. Il secondo schema (punto 2 di fig. 2 e linea verde di fig. 3) corrisponde a quello utilizzato dal progetto definitivo 2011 del Ponte sullo Stretto, sottoposto positivamente alla procedura di valutazione di impatto ambientale avviata in data 08/09/2011 e mai approvato dal CIPE. Lo spostamento della stazione da Messina Maregrossso a Messina Gazzi, insieme ad altre opere "compensative", era stato deciso, dopo circa cinque anni dall'aggiudicazione dell'appalto relativo al ponte

in Maregrossso would be of a transit type, very close to the city centre, easily connected to the main road network, through Viale Europa, with modest urban variations, which would, among other things, have allowed the start up of rehabilitation of a strongly degraded area.

2. The second scheme (point 2 of fig. 2 and green line of fig. 3) corresponds to that used by the 2011 final project of the Bridge on the Strait, submitted positively to the environmental impact assessment procedure started on

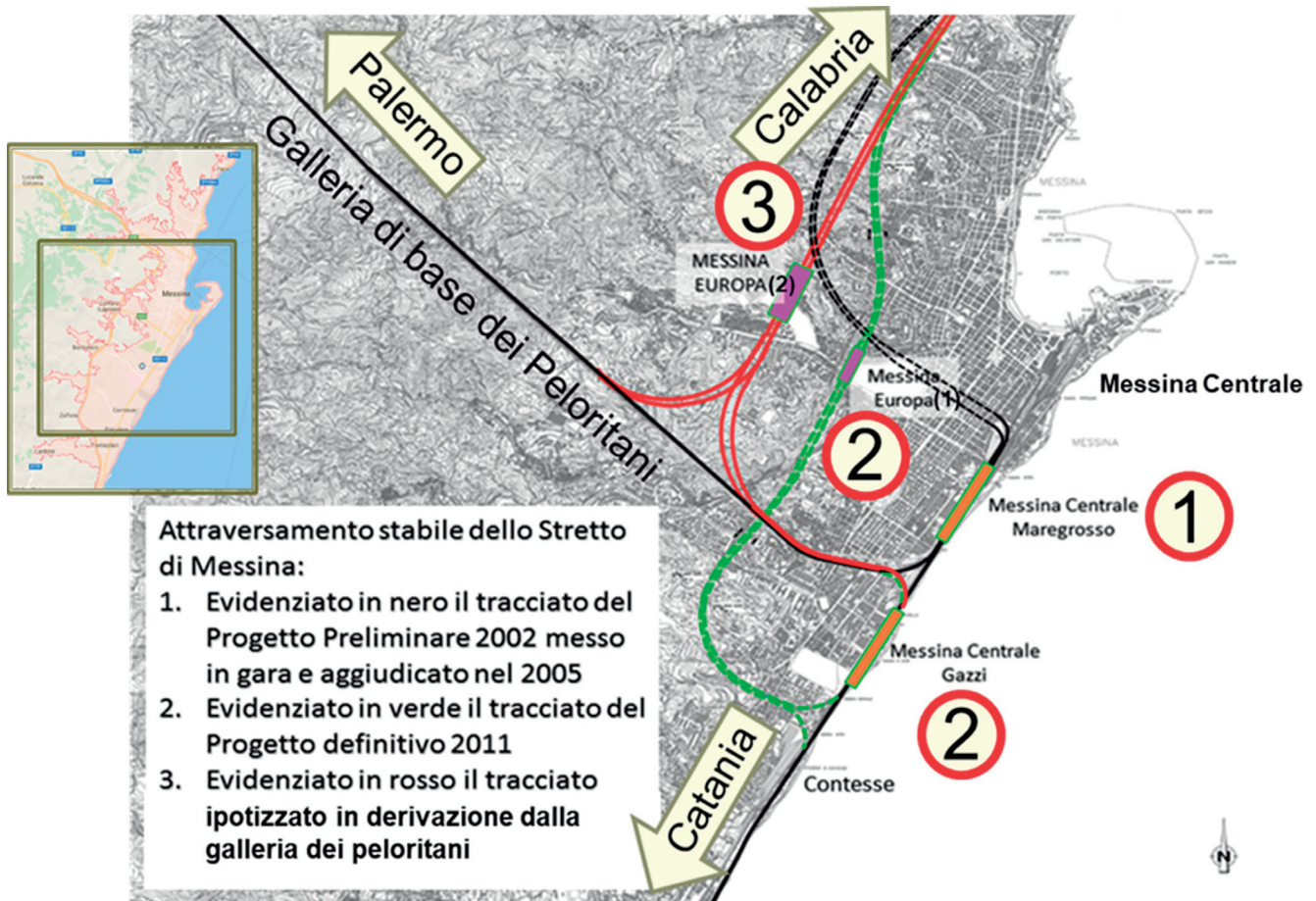


Fig. 3 - Possibili localizzazioni della nuova stazione ferroviaria di Messina.
 Fig. 3 - Possible localisations of the new Messina railway station.



Fig. 4 - Stazione ferroviaria di Messina Maregrossò - Documento estratto dal progetto RFI, Italferr del 2005.
 Fig. 4 - Messina Maregrossò railway station - Document drawn from the RFI, Italferr project of 2005.

sullo Stretto, a seguito dell'approvazione della Delibera 5/C 2010 del Consiglio Comunale di Messina [15], che tra l'altro chiedeva, lungo la tratta di attraversamento, ovvero lungo il corridoio europeo Scandinavo-Mediterraneo, la realizzazione della fermata metropolitana di Europa (1) e delle stazioni metropolitane di Annunziata e Papardo per servire rispettivamente il centro città e i quartieri di Annunziata e Papardo. Appare piuttosto insolito che lungo un corridoio europeo AV un treno effettui fermate di tipo metropolitano bloccando la circolazione; in particolare Europa (1) è stata progettata come fermata di linea con marciapiedi lunghi 400 m per servire anche i treni a lunga percorrenza, che richiedono tempi di incarrozzamento significativi. Per non parlare dei treni merci che dovrebbero transitare in una fermata di tipo metropolitano dove ci potrebbero essere delle persone in sosta. Ciò comporta una forte limitazione strutturale al traffico merci lungo una direttrice core europea. Lo studio MBM Arquitectes, a seguito di apposito incarico affidato dal Comune di Messina, propose nel 2009 un progetto che prevedeva, insieme alla stazione di Messina Gazzi, la completa riqualificazione del waterfront della città [16], la realizzazione di un'isola e di un porticciolo turistico nell'area attualmente utilizzata dal fascio ferroviario di Messina Scalo e Messina Centrale e l'interramento dei binari ferroviari rimanenti (fig. 5) isolando di fatto il porto dal punto di vista ferroviario, contrariamente a quanto stabilito dalle Direttive Europee. La linea ferroviaria verso il ponte, per la tratta siciliana, avrebbe dovuto essere realizzata a partire da Contesse (linea verde di fig. 3), tramite gallerie a semplice

08/09/2011 and never approved by the CIPE. The move of the station from Messina Maregrossa to Messina Gazzi, along with other "compensatory" works, was decided, after about five years from the award of the bridge on the Strait contract, following the approval of Resolution 5/C 2010 of the City Council of Messina [15], which required, inter alia, for the construction of the urban stop of Europa (1) and the urban stations of Annunziata and Papardo along the crossing route, or along the Scandinavian-Mediterranean European corridor to serve respectively the city centre and the neighbourhoods of Annunziata and Papardo. It seems rather unusual that a train in the European HS corridor makes urban type stops blocking circulation; in particular Europa (1) has been designed as a 400 m long line stop for long-distance trains, which require significant passenger access times. Not to mention the freight trains that should transit in an urban type stop where there might be people waiting. This entails a strong structural restriction on freight traffic along a European core route. In 2009 the MBM Arquitectes firm, following a special assignment commissioned by the Municipality of Messina, proposed a project that included, together with the Messina Gazzi station, the complete redevelopment of the city's waterfront [16], the construction of an island and a tourist harbour in the area currently used by the railway bundle of Messina Scalo and Messina Centrale and the landfill of the remaining railway tracks (fig. 5) effectively isolating the port from the railroad's point of view, contrary to the provisions of the European Directives. The railway line to the bridge, for the Sicilian section, should have been implemented from Contesse (green

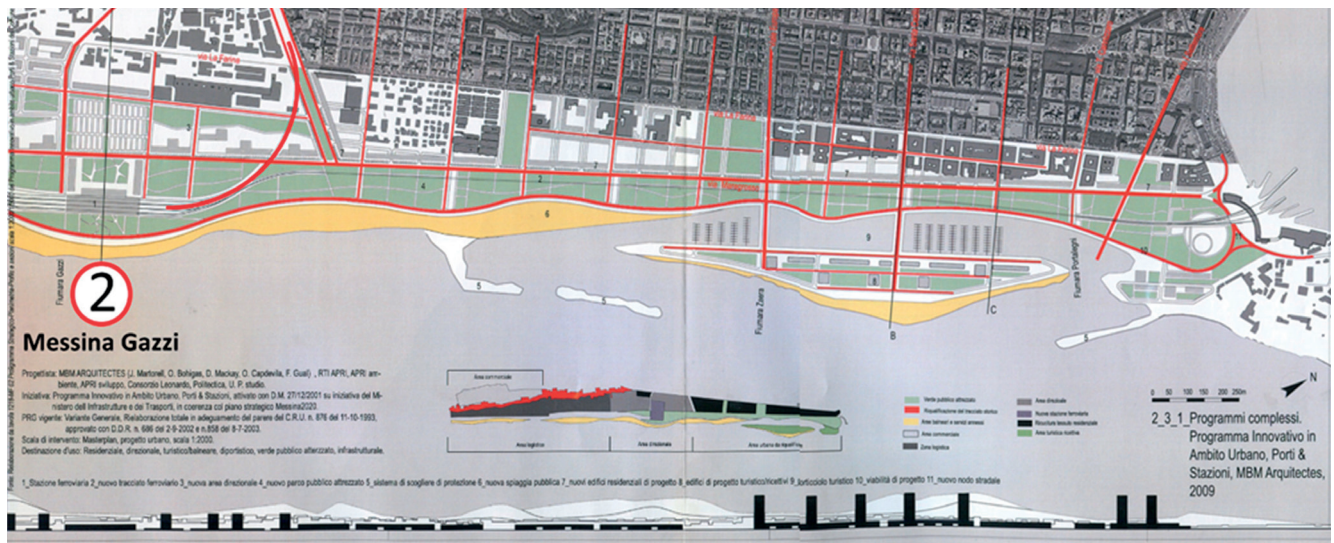


Fig. 5 – Stazione ferroviaria di Messina Gazzi – Documento estratto dal Progetto di riqualificazione urbana elaborato da MBM Arquitectes, 2009.
 Fig. 5 - Messina Gazzi railway station - Document extracted from the Urban Rehabilitation Project elaborated by MBM Arquitectes, 2009.

binario lunghe circa 16 km, collegate tra di loro al massimo ogni 500 m.

Con questa soluzione la nuova stazione di Messina Gazzi era di testa e non passante per i treni viaggiatori della Direttrice Napoli-Palermo, con gli ovvi perditempo per l'inversione di marcia dei treni.

Mantenendo questo secondo schema dei collegamenti ferroviari dello Stretto, la nuova stazione di Messina per essere passante avrebbe dovuto essere prevista a Contesse e non a Gazzi, allontanandola ulteriormente dal centro della città. Tra l'altro la stazione di Contesse dispone di maggiori spazi e migliori possibilità di collegamento con l'autostrada A18/E90 rispetto a Gazzi che di fatto dovrebbe essere costruita sopra l'attuale spiaggia con ovvii pericoli di sprofondamento.

- Il terzo schema (punto 3 di fig. 2 e linea rossa di fig. 3) corrisponde alla possibilità di derivare la linea ferroviaria di attraversamento dello Stretto dalla galleria dei Peloritani. In tale ipotesi oltre alla realizzazione della nuova stazione di Messina Gazzi o di Messina Contesse si dovrebbe realizzare una nuova stazione ferroviaria passante di tipo metropolitano, denominata "Messina Europa (2)" in località Bisconte in modo da essere localizzata in posizione centrale rispetto alla città e facilmente raggiungibile dall'autostrada A18/E90.

In tutti tre i casi, i tempi di percorrenza dell'attraversamento ferroviario dello Stretto dipendono dalla lunghezza del percorso, dai limiti di velocità del tracciato e da eventuali fermate intermedie. Nel caso del ponte dipendono anche dalla velocità di esercizio (massimo 120 km/h) e dalle sue limitazioni di disponibilità dovute a oscillazioni e vibrazioni causate dal vento e da altri eventi, limitazioni non ancora approvate dalle Autorità competenti [17] [18].

Per ridurre i tempi di percorrenza tra Messina e Reggio Calabria sarebbe opportuno che tra le due città ci fossero meno fermate possibili e che la velocità massima del tracciato fosse di almeno 200 km/h, come da Specifiche Tecniche di Interoperabilità ferroviaria valide per i corridoi Core Europei (Rete TEN-T). Tali condizioni potrebbero essere rispettate con la realizzazione di un tunnel subalveo opportunamente progettato (linea rossa tratteggiata fig. 6).

line of fig. 3), through single track tunnels about 16 km long, connected to each other every 500 m at the most.

With this solution, the new Messina Gazzi station was at the head and not a transit for the train travelling along the Naples-Palermo route, with the obvious reversal of direction timewasting.

Keeping this second diagram of rail connections of the



Fig. 6 - Confronto tra i tracciati del Progetto Definitivo del Ponte e quelli ipotizzati relativi ai tunnel subalvei dello Stretto di Messina [19].

Fig. 6 - Comparison between the routes of the Final Project of the Bridge and those hypothesised for the sub water bed tunnels of the Messina Strait [19].

L'attraversamento potrebbe avvenire in corrispondenza della Sella dello Stretto, ad una profondità di poco superiore a 200 m. Ipotizzando una pendenza del tracciato del 14‰, appena di poco inferiore a quella massima ammessa nelle gallerie della Rete Ferroviaria Italiana per le linee AV e considerando una lunghezza della rampa di discesa di circa 16 km per ogni lato dello Stretto, si potrebbe arrivare ad una profondità di circa 224 m sotto al livello del mare con una copertura sempre superiore ai 100 m. La tratta subalvea della galleria ferroviaria dovrebbe essere lunga meno di 4 km, su una lunghezza totale che non dovrebbe superare i 36 km. Per motivi di sicurezza e di gestione dell'esercizio sarebbe opportuno realizzare almeno una parte dell'attraversamento subalveo con tre gallerie a binario singolo collegate tra di loro, in modo tale da spezzare la tratta circa a metà per poter ricoverare un treno guasto o un cantiere mobile senza bloccare la circolazione per tutta la lunghezza della galleria. In tal modo sarebbero semplificate anche le operazioni di emergenza e manutenzione. Con questa soluzione i tempi di collegamento tra le stazioni di Messina e Reggio Calabria dovrebbero attestarsi intorno ai 20 minuti (figg. 7 e 8).

3. Il comune di Messina

La città di Messina, ricostruita a partire dal 1912, dopo il disastroso terremoto del 28 dicembre 1908, è stata

Strait, for the new station of Messina to be a transit station it should have been planned in Contesse and not in Gazzi, placing it further away from the city centre. Among other things, the Contesse station has more space and better connection with the A18/E90 motorway than Gazzi, which in fact should be built on the current beach with obvious dangers of collapsing.

- The third scheme (point 3 of fig. 2 and red line of fig. 3) corresponds to the possibility of deriving the Strait crossing railway line from the Peloritani tunnel. In this case, in addition to the realisation of the new Messina Gazzi or Messina Contesse station, a new urban through railway station called "Messina Europa (2)" should be built in Bisconte, so that it is located in a central position with respect to the city and is easily accessible from the A18/E90 motorway.

In all three cases, the travel times of the Strait railway crossing depend on the length of the route, the speed limits of the layout and possible intermediate stops. In the case of the bridge they also depend on the operation speed (maximum 120 km/h) and its limitations of availability due to oscillations and vibrations caused by wind and other events, limitations not yet approved by the competent Authorities [17] [18].

To reduce travel times between Messina and Reggio Calabria it would be advisable that there were fewer stops between the two cities and that the maximum speed of the

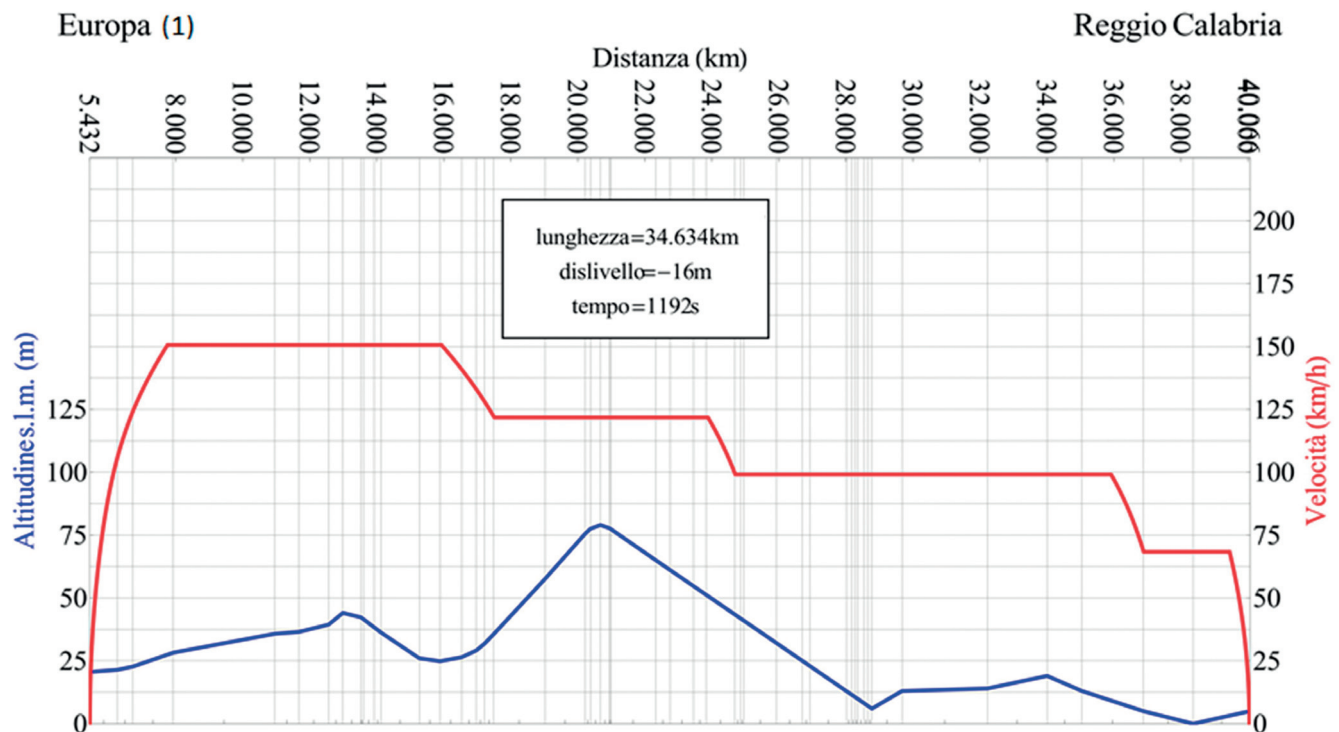


Fig. 7 - Stima dei tempi di percorrenza e delle velocità dell'attraversamento stabile realizzato tramite ponte - Dati estratti dal progetto Definitivo 2011.

Fig. 7 - Estimate of the travel times and the speeds of the stable bridge crossing - Data extracted from the 2011 final project.

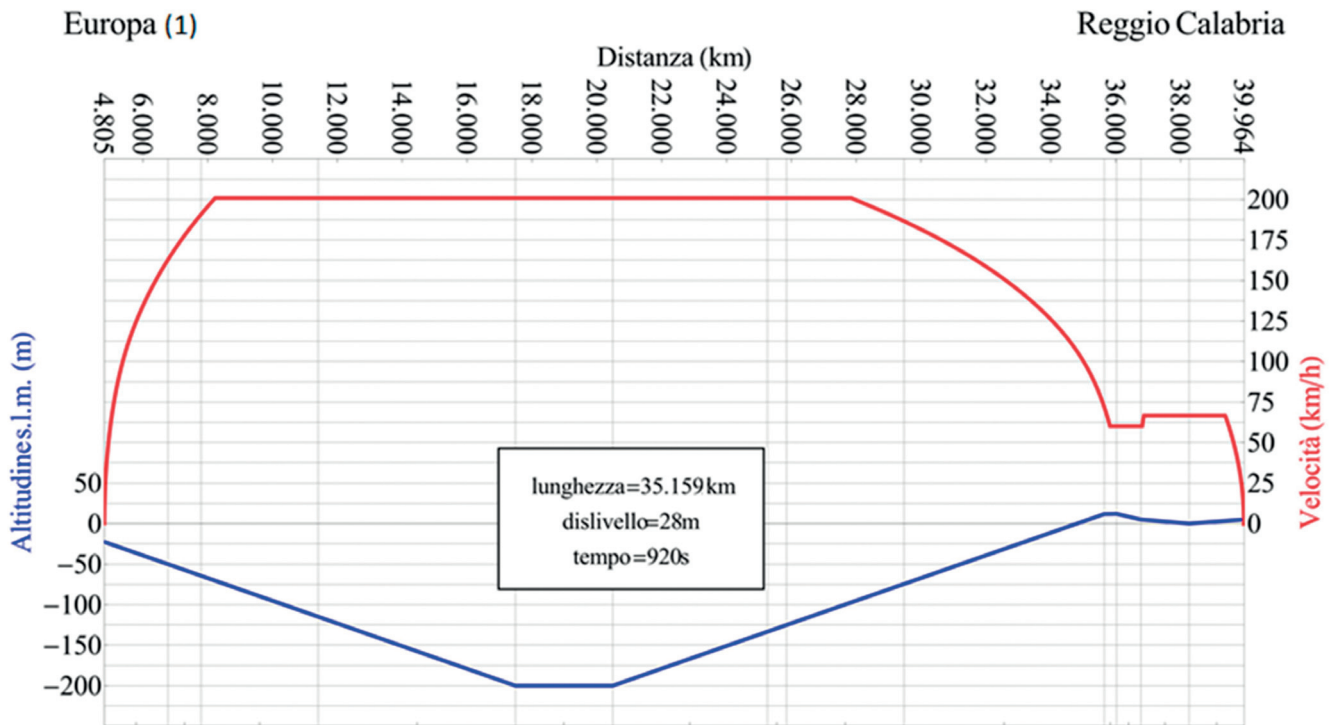


Fig. 8 - Stima dei tempi di percorrenza e delle velocità dell'attraversamento stabile realizzato tramite tunnel subalveo.
 Fig. 8 - Estimate of the travel times and the speeds of the stable crossing realised with a sub waterbed tunnel.

riorganizzata secondo una maglia ordinata e regolare con vie ampie e rettilinee in direzione nord-sud. Con il tempo la città si è sviluppata prevalentemente in senso longitudinale lungo la costa dello Stretto senza soluzione di continuità per 32 km nella fascia jonica e per 24 km nella fascia tirrenica. L'estensione della città dal centro storico verso sud, in assenza del rispetto di un opportuno piano regolatore, ha portato alla convergenza di tutte le vie verso un unico incrocio a Minissale, impedendo alla linea tranviaria di proseguire dall'attuale capolinea ZIR verso sud e determinando un collo di bottiglia che crea costanti problemi di congestione al traffico stradale.

Attualmente l'area urbana centrale è suddivisa in quattro circoscrizioni (II, III, IV e V) dove abita la maggior parte della popolazione (fig. 9).

Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi quartieri residenziali anche nelle limitrofe zone collinari; nonostante ciò permangono numerose costruzioni provvisorie retaggio del mancato completamento della ricostruzione della città a seguito del terremoto del 1908.

Recentemente è stato finanziato dal Governo italiano il progetto denominato "Capacity" per la riqualificazione di alcune aree degradate della città.

3.1. Trasporto pubblico locale

Il servizio di trasporto pubblico della città di Messina viene svolto dall'ATM (Azienda Trasporti Messina) trami-

layout was at least 200 km/h, as per the rail Technical Interoperability Specifications valid for Core European corridors (TEN-T Network). These conditions could be met by implementing a suitably designed tunnel underneath the water bed (dashed red line fig. 6).

The crossing can take place at the Sella dello Stretto, at a depth of just over 200 m. Assuming a gradient of 14%, just below the maximum admissible in tunnels of the Italian Railroad Network for HS lines and considering the length of the downhill ramp of about 16 km for each side of the Strait, a depth of about 224 m below sea level could be reached with over 100 m coverage. The sub waterbed section of the railway tunnel should be less than 4 km long, over a total length not exceeding 36 km. For safety reasons and for operation management, it would be desirable to implement at least part of the sub waterbed crossing with three single-track tunnels connected to each other, in order to break the section about halfway so as to accommodate a broken down train or a mobile site without blocking the circulation throughout the length of the tunnel. This would also simplify emergency and maintenance operations. With this solution, the connection times between Messina and Reggio Calabria stations should be around 20 minutes (figs. 7 and 8).

3. Municipality of Messina

The city of Messina, rebuilt from 1912, after the disastrous earthquake of 28th December 1908, was reorganised

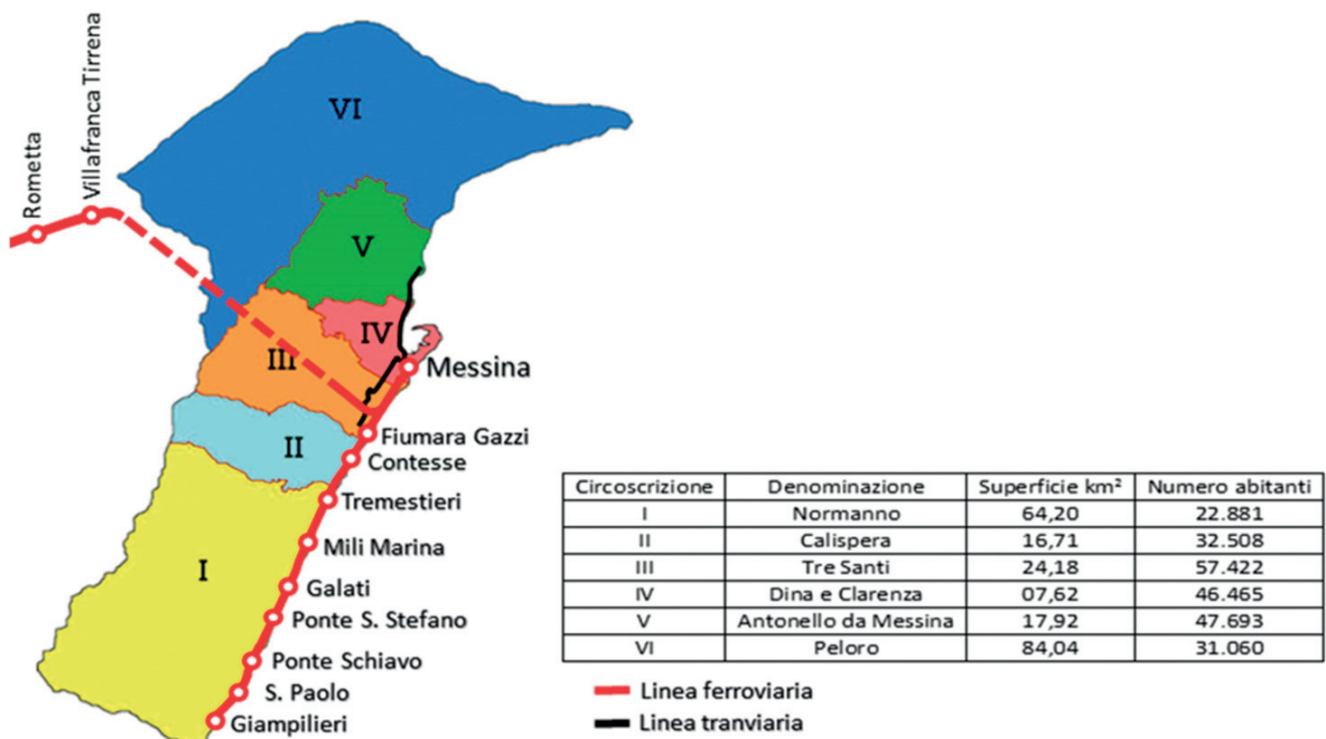


Fig. 9 - Circoscrizioni della Città di Messina.
 Fig. 9 - Districts of the city of Messina.

te 45 linee urbane (dati riferiti al 1° febbraio 2016). Dal 2003 l'azienda gestisce anche la linea tranviaria.

Le circoscrizioni dalla I alla IV sono servite dalla linea ferroviaria suburbana denominata Metroferrovia [20], che snoda il suo percorso per 15,4 km parallelamente alla costa con 10 fermate da Messina Centrale a Giampilieri. Attualmente, su tale tratta, si effettuano 20 corse giornaliere delle quali solo 8 fermano in tutte le stazioni impiegando 30 min per percorrere 15,5 km (velocità comm. 31,00 km/h). Analogamente sulla tratta tirrenica tra Messina e Milazzo, il servizio metroferroviario è svolto da 27 corse giornaliere delle quali 18 fermano in tutte le stazioni impiegando circa 30 min per percorrere 31,52 km (velocità comm 63,16 km/h circa).

La linea tranviaria, inaugurata il 3 aprile 2003, attraversa, sempre parallelamente alla costa, le circoscrizioni III e IV e parte della V effettuando 18 fermate; le corse hanno cadenza di 15 min per un totale di 72 corse giornaliere impiegando 40 min per percorrere 7,7 km circa (velocità comm 11,61 km/h). Le due linee hanno un unico punto di interscambio presso la stazione di Messina Centrale (Fermata tranviaria "Repubblica").

3.1.1. Metropolitana leggera ad automatismo integrale

Per ridurre drasticamente i tempi di attraversamento della città, sarebbe necessario innalzare la velocità commerciale dagli attuali 11,61 km/h ad almeno 25-30 km/h,

according to an orderly and regular mesh with wide and straight streets running North-South. Over time the city grew seamlessly mainly lengthwise along the coast of the Strait for 32 km in the Ionian Strip and for 24 km in the Tyrrhenian strip. In the absence of an appropriate urban planning, the extension of the city from the historical centre to the South, has led to the convergence of all the streets to one intersection at Minissale, preventing the tramway to continue from its current ZIR terminal to the south and causing a bottleneck that creates constant congestion problems to the road traffic.

Currently the central urban area is divided into four districts (2, 3, 4 and 5) where most of the population lives (fig. 9).

In recent years numerous residential areas have been built also in the nearby hilly areas; despite this there are still several temporary buildings legacy of failure to complete the reconstruction of the city after the 1908 earthquake.

The project called "Capacity" for the rehabilitation of degraded areas of the city was recently funded the Italian Government.

3.1. Local public transport

ATM (Azienda Trasporti Messina) runs the public transport service of the city of Messina through 45 urban lines

così come avviene in tutte le città metropolitane. Per raggiungere tale scopo, si potrebbe pensare alla realizzazione una metropolitana leggera ad automatismo integrale che attraversi le circoscrizioni II, III, IV e V da Annunziata a Tremestieri passando per la zona centrale della città in modo da poter servire il maggior numero possibile di scuole e uffici (fig. 10).

Il collegamento tra l'ipotizzata linea metropolitana e la nuova stazione AV di Messina è facilmente realizzabile nel caso in cui sia localizzata a Maregrosso (soluzione 1) costruendo una derivazione in corrispondenza della fermata tranviaria/metropolitana Villa Dante.

La lunghezza totale della linea metropolitana sarebbe di circa 11 km percorribili in circa 26 min (tabella 4). Dato che la nuova stazione ferroviaria sarebbe posta in posizione quasi baricentrica, potrebbe essere raggiunta con i mezzi pubblici in un tempo massimo di 20 min.

La realizzazione della linea metropolitana, avendo il pregio di ridurre drasticamente i tempi di viaggio interni alla città, per essere utilizzata al massimo, dovrebbe essere collegata velocemente non solo con la nuova stazione AV di Messina, ma anche, ove possibile, con la linea ferroviaria e con la linea tranviaria esistente.



Fig. 10 - Ipotesi di stato futuro delle linee ferroviaria, metropolitana e tranviaria a servizio dell'area centrale di Messina.

Fig. 10 - Future condition hypothesis of the rail, underground and tramway lines serving the central area of Messina.

(data referred to February 1, 2016). Since 2003 the company also runs the tramway line.

Districts from 1 to 4 are served by the suburban train line called Metroferrovia [20], which winds its way for 15.4 km parallel to the coast with 10 stops from Messina Centrale to Giampileri. Currently, there are 20 trips a day on this route of which only 8 stop at all stations taking 30 mins to travel along 15.5 km (comm. speed 31.00 km/h). Similarly on the Tyrrhenian route between Messina and Milazzo, the urban rail service is provided with 27 trips daily of which 18 stop at all stations taking about 30 mins to travel along 31.52 km (comm. speed approximately 63.16 km/h).

The tramway, inaugurated on 3rd April, 2003, crosses, always parallel to the coast, districts 3 and 4 and part of 5 with 18 stops; the trips have 15 min intervals totalling 72 daily trips taking 40 mins to travel about 7.7 km (comm. speed 11.61 km/h). The two lines have a single interchange point at Messina Centrale station (tram stop "Repubblica").

3.1.1. Light rail underground with full automation

To drastically reduce the crossing time of the city, it would be necessary to raise the commercial speeds from the current 11.61 km/h to at least 25-30 km/h, just as it does in all metropolitan cities. To achieve that goal, the realisation of a light rail metro with full automation could be planned across districts 2, 3,4 and 5 from Annunziata to Tremestieri passing through the central area of the city so as to serve as many schools and offices as possible (fig. 10).

The link between the proposed underground line and the new HS station of Messina is easily achievable if it is located in Maregrosso (solution 1) constructing a derivation at the tram/underground stop of Villa Dante.

The total length of the underground line would be about 11 km that can be travelled in about 26 mins (table 4). Since the new railway station would be placed in a barycentric location, it could be reached by public transport within a maximum time of 20 mins.

The construction of the underground line, having the advantage of drastically reducing journey times within the city, to be used at the most, should be quickly connected not only to the new HS station of Messina, but also, where possible, with the railway line and the existing tramway.

The north side would need the extension of the tramway from the current

TABELLA 4 – TABLE 4

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della linea metropolitana di Messina
Kilometres and travel time estimate of the Messina underground line

Fermate linea metropolitana <i>Underground line stops</i>	Progressive <i>Chainage</i>	Distanze intermedie <i>Intermediate distances</i>	h slm terreno <i>h above sea level of the ground</i>	h slm piano del ferro <i>h above sea level of upper surface of the rail</i>	Pendenza <i>Slope</i>	Tempi di percorrenza <i>Travel time</i>
	m	m	m	m	%	min:sec
Annunziata/Regina Elena	0	0	35	15	0,00	00:00
S. Licandro	646	646	18	-2	26,32	01:30
Castronovo	1.265	619	21	1	-4,85	01:30
S. Vincenzo/Casa Pia	1.825	560	19	-1	3,57	01:30
Palacultura/S.Francesco	2.422	597	16	-4	5,03	01:00
S. Agostino	2.856	434	18	-2	-4,61	01:30
Cannizzaro	3.392	536	22	2	-7,46	01:30
S. Antonio	4.020	628	24	4	-3,18	01:00
Piemonte	4.430	410	32	12	-19,51	02:00
Villa Dante	5.112	682	21	1	16,13	02:00
Provinciale	5.607	495	23	3	-4,04	01:00
Gazzi	6.102	495	30	10	-14,14	01:30
Policlinico	6.663	561	23	3	12,48	01:00
Minissale	7.067	404	23	3	0,00	01:00
Contesse	7.492	425	34	14	-25,88	01:30
Sacra Famiglia	8.222	730	30	10	5,48	01:00
Pistunina	8.669	447	27	7	6,71	01:00
Zafferia	9.102	433	27	7	0,00	01:00
Tremestieri	9.491	389	24	4	7,71	01:30
Centri commerciali <i>Shopping centres</i>	10.041	550	21	1	5,45	01:00
Tremestieri Porto	10.501	460	20	0	2,17	01:00
TOTALE		10.501				26:00
Messina Maregrosso	0	0	8	0	0,00	00:00
SS Pietro e Paolo	700	700	11	-9	12,86	02:00
Villa Dante	1.395	695	21	1	-14,39	02:00
Totale		1.395				04:00

Lato nord sarebbe necessario prolungare la linea tranviaria dall'attuale capolinea Museo sino all'ipotizzato capolinea della metropolitana Annunziata.

La facile raggiungibilità del nuovo capolinea Annunziata eliminerebbe la necessità di realizzare la fermata metropolitana Annunziata lungo il corridoio Scandinavo-Mediterraneo, richiesta dal Comune di Messina nel 2010. Tra l'altro, tale soluzione eviterebbe di sovrapporre direttrici ferroviarie europee con linee di interesse locale ovvero traffico viaggiatori e merci a lunga percorrenza con traffico urbano e metropolitano.

Lato sud sarebbe opportuno che la nuova linea metro-

Museo terminal until the proposed underground terminal of Annunziata.

The easy accessibility of the new Annunziata terminal would eliminate the need to implement the Annunziata urban stop along the Scandinavian-Mediterranean corridor, requested by the Municipality of Messina in 2010. Among other things, such a solution would avoid overlapping European rail routes with local interest lines or long-distance passenger and freight traffic with urban and metropolitan traffic.

On the south side it would be appropriate for the new underground line to reach the Port of Tremestieri, currently

politana raggiungesse il Porto di Tremestieri, in corso di potenziamento, in modo da poterlo utilizzare anche come nodo di interscambio con la linea ferroviaria.

3.1.2. La linea tranviaria

Per aumentare l'integrazione tra le due linee metropolitana e tranviaria, sarebbe utile prevedere ulteriori punti di interscambio. Ciò si potrebbe ottenere, lato sud, prolungando la linea tranviaria parallelamente alla linea ferroviaria da Messina Gazzi a Contesse e, completando la copertura del torrente San Filippo sino alla ferrovia, proseguendo la linea tranviaria sino a raggiungere Santa Lucia Sopra Contesse e lo stadio San Filippo, che, tra l'altro, è vicinissimo all'autostrada A18/E90 ed è dotato di un grande parcheggio, attualmente poco utilizzato (fig. 11). Il punto di interscambio tra la linea tranviaria e la linea metropolitana sarebbe costituito dalla fermata Sacra Famiglia. La linea tranviaria tra Gazzi e Contesse potrebbe essere realizzata in affiancamento alla ferrovia e ove necessario su viadotto in modo da eliminare qualsiasi interferenza con le costruzioni esistenti.

In definitiva la lunghezza della linea tranviaria n°1 potrebbe essere quasi raddoppiata per aumentare in modo significativo il numero degli utenti (tabella 5). Il tempo di percorrenza totale potrebbe essere ridotto da 70 min a circa 60 min sincronizzando i semafori con la marcia dei tram in modo da innalzare la velocità commerciale a circa 13,5 km/h.

Dato che Messina ha grandi viali, realizzati coprendo delle fiumare, si potrebbe costruire una linea tranviaria derivata da quella attuale utilizzando il viale Giostra a servizio dell'omonimo popoloso quartiere. Tra l'altro ciò consentirebbe di creare un ulteriore punto di interscambio con la linea metropolitana in corrispondenza della fermata Castronovo (fig. 12).

Sino ad oggi la realizzazione di tale linea tranviaria è stata ostacolata, per non attraversare la via Garibaldi lungo la quale annualmente il 15 di agosto si svolge la pro-

undergoing development, so as to use it also as an interchange node with the railway line.

3.1.2. The tramway line

To increase the integration of the two tram and underground lines, it would be useful to provide additional interchange points. This could be achieved, south side, extending the tramway in parallel to the railway line from Messina Gazzi to Contesse and, completing the coverage of the San Felipe stream until the railroad, continuing the tramway until Santa Lucia sopra Contesse and the San Filippo stadium, which, among other things, is very close to the A18/E90 motorway and is equipped with a large parking lot, currently little used (fig. 11). The interchange point between tramway and underground line would be formed by the Sacra Famiglia stop. The tramway between Gazzi and Contesse could be achieved alongside the railway and where necessary on the viaduct so as to eliminate any interference with existing buildings.

Ultimately the length of the no. 1 tramway line could be almost doubled to significantly increase the number of users (table 5). The total journey time would be reduced from 70 mins to approximately 60 mins synchronising traffic lights with the operation of the tram in order to increase the commercial speed to about 13.5 km/h.

Given that Messina has large avenues, made by covering the rivers, a tramline derived from the current one could be built using viale Giostra serving the homonymous densely populated district. Among other things this would create an additional interchange point with the underground line at the Castronovo stop (fig. 12).

So far the implementation of this tramway has been hampered, so as not to cross via Garibaldi along which the procession of Vara takes place annually on August 15. Currently there are several solutions to allow trams running in the absence of the contact line ("catenary free" system). During the procession of Vara the tracks must be protected by a special sheet of steel to guarantee a perfectly horizontal path and the total absence of dangers.

The length of the proposed new tramway is slightly less than 2 km and would be built along an uphill with increasing gradients that are compatible with a tramline with natural grip (table 6).

Along the abandoned route of the former Messina-Camaro railway line (fig. 13), which runs through the densely populated central third district, a tramway or light metro line with full automation could be built, as the track is completely on reserved ground. This would link the new Messina Maregrosso HS railway station with Camaro, passing through the towns where the stations of Europa (1) and Europa (2) had been hypothesised.



Fig. 11 - Ipotesi di prolungamento lato sud della linea tranviaria n°1 di Messina.

Fig. 11 - South side extension hypothesis of the no. 1 tramway line of Messina.

cessione della Vara. Attualmente esistono numerose soluzioni per consentire la marcia dei tram in assenza della linea di contatto (sistema “catenary free”). Durante lo svolgimento della processione della Vara i binari dovranno essere protetti da un’apposita lastra d’acciaio in grado di garantire la perfetta orizzontalità del percorso e la totale assenza di pericoli.

La lunghezza dell’ipotizzata nuova linea tranviaria è leggermente inferiore ai 2 km e verrebbe realizzata lungo una salita che ha pendenze crescenti compatibili con una linea tranviaria ad aderenza naturale (tabella 6).

Lungo il tracciato abbandonato dell’ex linea ferroviaria Messina-Camaro (fig. 13), che attraversa la popolosa centralissima terza circoscrizione, si potrebbe realizzare una linea tranviaria o un’altra linea metropolitana leggera ad automatismo integrale, essendo il tracciato totalmente su sede riservata. In questo modo verrebbe collegata la nuova stazione ferroviaria AV di Messina Maregrossa con Camaro, passando per le località dove erano state ipotizzate le stazioni di Europa (1) e Europa (2). Effettuando un servizio viaggiatori alla velocità commerciale di circa 25 km/h il tempo di percorrenza della linea, lunga circa 7 km, sarà pari a 20 minuti (tabella 7).

3.1.3. Funivia urbana

Per creare l’interscambio tra la linea a servizio della III Circoscrizione e i servizi metro-tranviari della IV circo-

TABELLA 5 – TABLE 5

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della linea tranviaria n°1 prolungata
 Kilometres and travel time estimate of the extended no. 1 tram line

Fermate Stops	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	km	km	m	‰	min:sec
Santa Lucia SC	-	-	94	-	
San Filippo	0,300	0,300	93	3,33	02:00
PalaRescifina	1,330	1,030	62	30,10	05:00
Sacra Famiglia	2,015	0,685	29	48,18	03:00
Contesse	2,846	0,831	8	25,27	04:00
Carmine	3,488	0,642	6	3,12	03:00
Messina Gazzi	4,083	0,595	6	-	03:00
ZIR/Gazzi	4,515	0,432	20	- 32,41	02:00
Bonino	5,242	0,727	20	-	03:00
Provinciale	5,675	0,433	23	- 6,93	02:00
Villa Dante	6,265	0,590	20	5,08	02:00
Don Orione	6,635	0,370	20	-	02:00
Trieste	7,105	0,470	22	- 4,26	03:00
Camiciotti	7,555	0,450	16	13,33	02:00
Cairolì	7,795	0,240	12	16,67	02:00
Repubblica	8,305	0,510	5	13,73	03:00
Marittima	8,695	0,390	3	5,13	02:00
Palazzo Reale	9,117	0,422	4	- 2,37	02:00
Municipio	9,617	0,500	4	-	02:00
Bocchetta	10,047	0,430	4	-	04:00
Vittoria	10,447	0,400	4	-	02:00
Trapani	10,897	0,450	5	- 2,22	02:00
S. Francesco	11,357	0,460	3	4,35	02:00
Brasile	11,657	0,300	3	-	02:00
Ringo	12,077	0,420	3	-	02:00
Museo	12,437	0,360	6	- 8,33	02:00
Regina Elena	12,947	0,510	35	- 56,86	03:00
Annunziata	13,447	0,500	69	- 68,00	03:00
Totale - Total					70:00



Fig. 12 - Ipotesi della linea tranviaria n° 3 lungo viale Giostra.
 Fig. 12 - Tramway no. 3 hypothesis along viale Giostra.

Providing a passenger service at the commercial speed of about 25 km/h, the journey time of the line, approximately 7 km long, will amount to 20 minutes (table 7).

3.1.3. Urban funicular

An urban funicular could be implemented between the Montepiselli and the Bocchetta tram stop, located along the harbour (fig. 14), to create the interchange between line serving district 3 and the underground-tram services of district 4.

The urban funicular, about 3 km long (table 8), interfaces with the underground

scrizione, si potrebbe realizzare una funivia urbana tra la fermata Montepiselli e la fermata tranviaria Bocchetta, posta lungo il porto (fig. 14).

La funivia urbana, lunga circa 3 km (tabella 8), si interfaccia con la linea metropolitana in corrispondenza della fermata San Francesco/Palacultura chiudendo un importante anello di trasporto pubblico urbano, che potrebbe essere utilizzato anche a fini turistici.

La fermata Bocchetta essendo ubicata sul porto, nelle immediate vicinanze del molo croceristico, potrebbe favorire le escursioni a Castel Gonzaga, ex fortezza militare posta in posizione dominante sulle alture della città dalla quale è possibile ammirare il bellissimo panorama dello Stretto di Messina.

TABELLA 6 – TABLE 6

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza dell'ipotizzata linea tranviaria di viale Giostra
 Chainage in kilometres and travel time estimate of the hypothesised tramway of viale Giostra

Fermate linea tranviaria di Viale Giostra Tramway line stops of Viale Giostra	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	m	m	m	‰	min:sec
Trapani	0	0	5		00:00
Castronovo	405	405	17	29,63	02:00
San Domenico	822	417	37	47,96	02:00
Villa Lina	1350	528	59	41,67	03:00
Giostra mercato	1881	531	86	50,85	03:00
Totale - Total		1.881			10:00



Fig. 13 - Tracciato riutilizzabile dell'ex linea ferroviaria Messina-Camaro.
 Fig. 13 - Reusable route of the former Messina-Camaro railway line.

TABELLA 7 – TABLE 7

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza dell'ipotizzata linea metropolitana leggera ad automatismo integrale realizzata riutilizzando il tracciato abbandonato dell'ex linea ferroviaria Messina-Camaro
 Chainage in kilometres and travel time estimate of the proposed light rail underground line with full automation built by reusing the abandoned track of the former Messina-Camaro railway line

Fermate Stops	Progressive Chainage	Distanze intermedie Intermediate distances	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	km	m	m	‰	min:sec
1-Maregroso		0	8	0	
2-Officina/Deposito	1.150	1150	12	3,48	03:00
3-Bonino	1.520	370	20	21,62	01:00
4-Mangialupi	1.972	452	39	42,04	01:30
5-Santo	2.973	1001	58	18,98	03:00
6-Monte Serro	3.817	844	70	14,22	02:00
7-Gonzaga	4.202	385	81	28,57	01:00
8-Ruggeri	4.701	499	92	22,04	01:30
9-Montepiselli	5.173	472	103	23,31	01:30
10-Bisconte	5.820	647	115	18,55	02:00
11-Camaro	6.715	895	134	21,23	02:30
12-Camaro Superiore	7.298	583	151	29,16	02:00
Totale - Total		7.298			21:00

line at the San Francesco/Palacultura stop closing an important urban public transport ring, which could also be used for tourism purposes.

Being the Bocchetta stop located on the port, close to the cruise ship pier, it could promote tours to Castel Gonzaga, a former military fortress placed in a dominant position on the heights of the city from which the beautiful panorama of the Strait of Messina can be admired.

3.2. In summary

All interventions hypothesised to improve LPT in Messina are shown in fig. 15.

In particular, the current railway line is indicated in black, the link with the stable crossing of the Strait derived from the Messina Maregroso station in blue.

In this regard it can be observed that the area occupied by railway track is reduced drastically both in Messina scalo and in Messina Centrale hence there should not be particular hindrances for the redevelopment of the waterfront of Messina from via Don



Fig. 14 - Vista del tracciato dell'ipotizzata funivia urbana Bocchetta-Forte Gonzaga [21].
 Fig. 14 - View of the route of the proposed funicular Bocchetta-Forte Gonzaga [21].

3.2. In sintesi

TABELLA 8 – TABLE 8

Tutti gli interventi ipotizzati per il migliorare il TPL a Messina sono indicati in fig. 15.

In particolare in nero è indicata l'attuale linea ferroviaria, in blu quella di collegamento con l'attraversamento stabile dello Stretto derivata dalla stazione di Messina Maregrosso.

A tal proposito si può osservare che l'area occupata dai binari ferroviari si riduce drasticamente sia a Messina scalo che a Messina Centrale per cui non dovrebbero esistere ostacoli particolari per la riqualificazione del waterfront di Messina da via Don Blasco alla zona falcata del porto, così come previsto dal Comune di Messina.

L'area ferroviaria di Contesse o meglio l'area circostante il nuovo Porto di Tremestieri, in quanto facilmente collegabile con l'autostrada A18/E90, potrebbe essere riprogettata come scalo merci di tipo Modalohr in modo da poter spostare via ferrovia quantità significative di traffico stradale, nel rispetto di quanto indicato dal Libro Bianco della Commissione Europea, che prevede, sulle percorrenze superiori a 300 km, che entro il 2030 il 30% del trasporto di merci su strada venga trasferito verso la ferrovia o via mare e il 50% entro il 2050.

In giallo tratteggiato è indicata la linea metropolitana

Progressive chilometriche e stima dei tempi di percorrenza della Funivia urbana

Chainage and travel time estimate of the Urban funicular

Fermate linea funiviaria urbana Urban funicular line stops	Progressive Chainage	d	h slm h above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel times
	m	m	m	‰	min:sec
Bocchetta	0	0	19,06	-	00:00
San Francesco	412	412	32,5	32,621	02:00
Archimede	1.079	667	67,16	51,96	02:00
Centro Direzionale Autostrade	1.459	380	111,16	115,79	02:00
Gravitelli	1.886	427	109,12	-4,78	02:00
Montepiselli	2.382	496	145,94	74,23	02:00
Castel Gonzaga	2.860	478	159,96	32,16	02:00
Totale - Total		2.860			12:00

Blasco to the Falcata area of the harbour, as required by the Municipality of Messina.

The railway area of Contesse or rather the area surrounding the new Port of Tremestieri, as it can be easily connected to the A18/E90, could be redesigned as a Modalohr type freight yard in order to move by rail a significant amount of road traffic, in compliance with the requirements indicated by the European Commission White Paper, which provides, on routes over 300 km, that by 2030 30% of road freight is to be transferred to the railroad or by sea and 50% by 2050.



Fig. 15 - Interventi ipotizzati per il miglioramento del TPL a Messina.
Fig. 15 - Interventions hypothesised for the improvement of LPT in Messina.

leggera ad automatismo integrale, che consentirà di ridurre drasticamente i tempi di percorrenza all'interno della città, contribuendo in modo determinante a raggiungere l'obiettivo di ridurre l'uso delle auto private a favore dei servizi pubblici.

In rosso è indicata la linea tranviaria esistente, mentre in arancione sono indicate le possibili estensioni realizzabili sulle sedi riservate disponibili.

In verde è indicato il tracciato dell'ipotizzata funivia urbana.

4. Il Comune di Reggio Calabria

Dopo il terremoto del 1908, la città venne ricostruita secondo un impianto a scacchiera in linea di continuità con l'approccio urbanistico precedente, ampliandone i confini verso sud e verso nord. Tra gli anni venti e quaranta sono nati molti insediamenti "spontanei", che hanno consolidato una complessa e articolata realtà tuttora irrisolta della periferia ai bordi della città, insediata senza alcun tipo di regola spaziale.

Il territorio comunale di Reggio Calabria si sviluppa lungo la costa orientale dello Stretto di Messina per circa 32 km e da mare a monti per circa 30 km con zone di mezza costa, collinari e montuose. La zona centrale della città è dotata di un solo bellissimo viale parallelo al mare chiamato "lungomare Falcomatà" realizzato tra Reggio Calabria Lido e Reggio Calabria Centrale, abbassando e coprendo i binari ferroviari.

La città di Reggio Calabria è attualmente suddivisa in quindici Circoscrizioni (fig.16), le più densamente abitate sono quelle comprese tra la 1 e la 7.

4.1. Trasporto pubblico locale

La città di Reggio Calabria attualmente è dotata di una linea ferroviaria e di 12 stazioni, che vanno da Reggio Calabria Catona a Reggio Calabria Bocale.

Il servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria (fig. 17), utilizza i binari della ferrovia Tirrenica Meridionale da Villa San Giovanni a Reggio Calabria Centrale e da quest'ultima quelli della ferrovia Jonica fino a Melito di Porto Salvo.

Da Villa San Giovanni a Reggio Calabria Centrale vengono effettuate 31 corse giornaliere delle quali 11 corse fermano in tutte le stazioni impiegando circa 22 min per percorrere 14,09 km (velocità comm di 38 km/h circa). Da Reggio Calabria Centrale a Melito di Porto Salvo vengono effettuate 27 corse giornaliere delle quali 9 fermano in tutte le stazioni impiegando 42 min per percorrere 29,82 km (velocità comm di 42,60 km/h circa).

Il servizio di trasporto pubblico stradale urbano e extraurbano viene effettuato dall'ATAM SpA (Azienda dei trasporti pubblici di Reggio Calabria), tramite 87 autobus urbani e 9 autobus extraurbani [23].

The dashed yellow indicates the light metro rail line with full automation, which will dramatically reduce journey times within the city, contributing decisively to achieving the goal of reducing the use of private cars in favour of public services.

The red shows the existing tramway line, while orange indicates the possible extensions achievable on reserved available locations.

The green shows the route of the proposed urban funicular.

4. Municipality of Reggio Calabria

After the earthquake in 1908, the city was rebuilt according to a checkerboard system in a line of continuity with the previous urban approach, extending the borders northwards and southwards. Between 1920 and 1940 many "spontaneous" settlements were arose, that consolidated a complex and intricate reality, still unresolved, of the suburbs on the edge of the city, established without any kind of rule.

The municipal territory of Reggio Calabria develops along the east coast of the Strait of Messina for about 32 km and from the sea and mountains for approximately 30 km with hillside and mountainous areas. The central area of the city has only one beautiful avenue parallel to the sea called "lungomare Falcomatà" built between Reggio Calabria Lido and Reggio Calabria Centrale, lowering and covering the railway tracks.

The city of Reggio Calabria is currently divided into fifteen Districts (fig. 16), the most densely populated areas are those between 1 and 7.

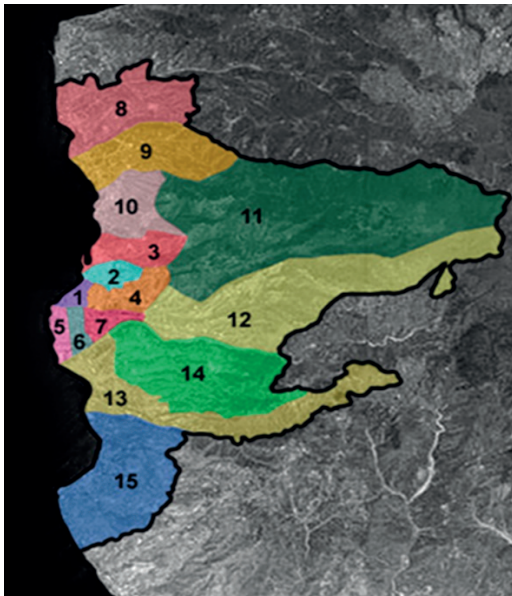
4.1. Local public transport

The city of Reggio Calabria currently has a railway line and 12 stations that go from Reggio Calabria Catona to Reggio Calabria Bocale.

The suburban railway service of Reggio Calabria (fig. 17) uses the railroad of the Southern Tyrrhenian railway from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale and from the latter those of the Ionian railroad until Melito di Porto Salvo.

There are 31 trips from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale of which 11 stop at all stations taking about 22 mins to travel along 14.09 km (comm. speed of about 38 km/h). There are 27 daily trips from Reggio Calabria Centrale to Melito Porto Salvo of which 9 stop at all stations taking 42 mins to travel along 29.82 km (comm. speed of about 42.60 km/h).

The urban and extra-urban public road transport service is run by ATAM SpA (Public Transport Company of Reggio Calabria), through 87 city buses and 9 extra-urban buses [23].



	Denominazione circoscrizioni	Sup. kmq	Abitanti
1	Centro Storico	1,41	10.403
2	Pineta Zerbi - Tremulini - Eremo	2,77	12.919
3	Santa Caterina - San Brunello - Vito	6,12	10.705
4	Trabocchetto - Condera - Spirito Santo	5,22	17.933
5	Rione Ferrovieri - Stadio - Gebbione	2,27	18.262
6	Sbarre	1,87	19.757
7	San Giorgio - Modena - San Sperato	2,74	15.309
8	Catona - Salice - Rosali - Villa San Giuseppe	16,74	13.746
9	Gallico - Sambatello	8,97	10.947
10	Archi	8,96	8.929
11	Orti - Podàrgoni - Terreti	68,14	2.289
12	Cannavò - Mosorrofa - Cataforio	39,38	7.163
13	Ravagnese	30,30	16.821
14	Gallina	25,43	7.283
15	Pellaro	23,13	13.111
	TOTALE	236,02	185.577

Fig. 16 - Circoscrizioni della Città di Reggio Calabria.
 Fig. 16 - Districts of the City of Reggio Calabria.



Fig. 17 - Servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria [22].
 Fig. 17 - The suburban railway service of Reggio Calabria [22].

4.1.1. MMS Underground

The construction of the underground of Reggio Calabria has been included (€140.000.000) [24] in the programming of the 2014/2020 Cohesion Action Plan (Cap).

The original project of 2009, called SMS (Sustainable Mobility System) was born from a study of the Mediterranean University DIMET later resumed by the Municipal Administration and evolved in MMS (Metropolitan Mobility System [25]).

The project involves the implementation of 4 lines (fig. 18):

- line 1 is the suburban rail service provided by Trenitalia that uses the railroad of the Southern Tyrrhenian railway from Villa San Giovanni to Reggio Calabria Centrale and from the latter those of the Ionian railroad until Melito;
- lines 2 and 3 are high level service bus routes travelling on preferential bus lanes with dedicated traffic light system;
- line 4 is an Overhead Automatic Service that will link the other lines with the Hospital Campus and the foothill districts along the SS106.

In the context of the works to be car-

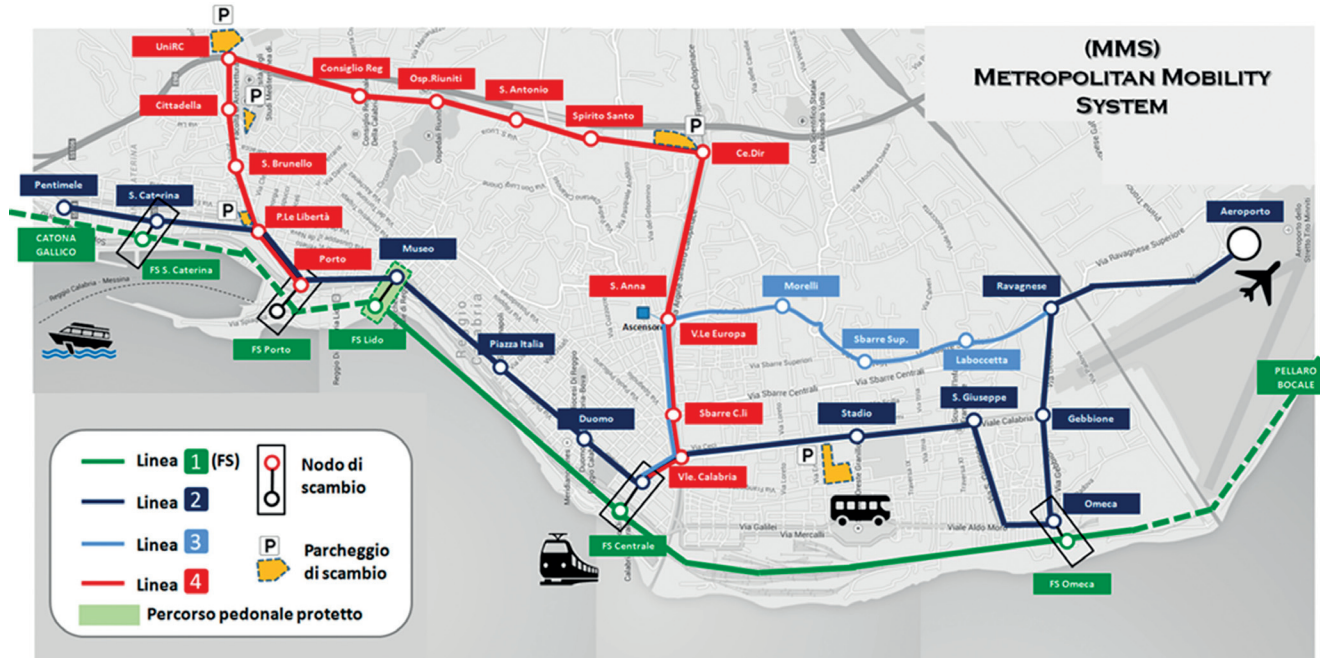


Fig. 18 - “Metropolitan Mobility System” di Reggio Calabria.
 Fig. 18 - “Metropolitan Mobility System” of Reggio Calabria.

4.1.1. Metropolitana MMS

Nell’ambito della programmazione del Piano Azione Coesione (Pac) 2014/ 2020 è stata inserita la realizzazione della metropolitana di Reggio Calabria (140.000.000 €) [24].

Il progetto originario del 2009, denominato SMS (Sistema di Mobilità Sostenibile) è nato da uno studio del DIMET dell’Università Mediterranea successivamente ripreso dall’Amministrazione Comunale ed evoluto in MMS (Metropolitan Mobility System [25]).

Il progetto prevede la realizzazione di 4 linee (fig.18):

- la linea 1 è il servizio ferroviario suburbano svolto da Trenitalia, che sfrutta i binari della ferrovia Tirrenica Meridionale da Villa San Giovanni fino a Reggio Calabria Centrale e da quest’ultima quelli della ferrovia Jonica fino a Melito;
- le linee 2 e 3 sono busvie ad alto livello di servizio circolanti su corsie preferenziali con sistema semaforico dedicato;
- la linea 4 è un Servizio Automatico Sopraelevato che raccorderà le altre linee con gli Ospedali Riuniti e i quartieri pedemontani lungo la SS106.

Nell’ambito dei lavori da eseguirsi tra il 2020 e il 2030, congiuntamente alla realizzazione dell’attraversamento stabile dello Stretto, analogamente con quanto proposto per la Città di Messina, potrebbe essere costruita una metropolitana leggera a Reggio Calabria per collegare la nuova stazione AV di Reggio Calabria Archi con l’aeroporto passando sotto il centro città (fig. 19), nel caso venisse realizzato un tunnel ferroviario dello Stretto.

ried out between 2020 and 2030, in conjunction with the construction of the stable crossing of the Strait, similarly with what was proposed for the city of Messina, a light metro rail could be built in Reggio Calabria to connect the new HS station of Reggio Calabria Archi with the airport passing under the city centre (fig. 19), if a railway tunnel of the Strait were to be built. In addition, to reduce the connection time to the city centre, it would be advisable that the underground also stopped at Reggio Calabria Santa Caterina as it is the first for trains arriving from Messina and to move the dock pier for fast ships operating in the area of the Strait.

Interchange parking lots and limited traffic areas (ZTL) will have to be activated with the completion of the MMS project planned lines and with the construction of the underground line. To reduce the number of cars circulating in the city centre of Reggio Calabria the creation of new parking spaces at the ends of the underground line are postulated, connected with the A2/E90 motorway. This line of about 8.7 km could be travelled in 20 minutes at the commercial speed of 20.3 km/h (table 9).

5. Conclusions

The solution that can meet the requirements of minimising travel times between the city of Messina and Reggio Calabria coincides with the first diagram in fig. 2 with HS stations to be built in Messina Maregrosso and, in the case of the tunnel underneath the water bed, in Reggio Calabria Archi, that is the closest to the city centre among those feasible.

Inoltre, per ridurre i tempi di collegamento con il centro città, sarebbe opportuno che la metropolitana servisse anche la fermata di Reggio Calabria Santa Caterina in quanto è la prima per i treni provenienti da Messina e che venisse spostato il molo di attracco delle navi veloci che prestano servizio nell'area dello Stretto.

Con la realizzazione delle linee previste dal progetto MMS e con la realizzazione della linea metropolitana dovranno essere attivati anche parcheggi di interscambio e zone a traffico limitato (ZTL). Per ridurre il numero delle auto circolanti nel centro della città di Reggio Calabria si ipotizza la realizzazione di nuovi parcheggi agli estremi della linea metropolitana, collegati con l'autostrada A2/E90. Tale linea della lunghezza di circa 8,7 km potrebbe essere percorsa in 20 minuti alla velocità commerciale di 20,3 km/h (tabella 9).

5. Conclusioni

La soluzione in grado di rispondere ai requisiti di minimizzare i tempi di trasporto tra le città di Messina e Reggio Calabria coincide con il primo schema di fig. 2 ovvero con le stazioni AV da realizzarsi a Messina Mare-grosso e, nel caso del tunnel subalveo, a Reggio Calabria Archi, che tra le possibili è la più vicina al centro della città.

La nuova stazione di Messina, essendo di tipo passan-

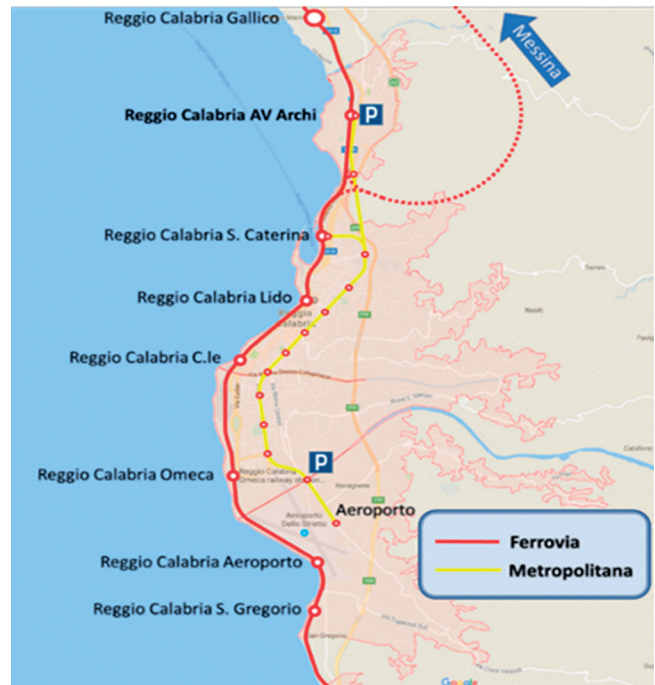


Fig. 19 - Ipotesi di linea metropolitana leggera ad automatismo integrale di Reggio Calabria.

Fig. 19 - Hypothesis of light rail underground line of Reggio Calabria with full automatism.

TABELLA 9 – TABLE 9

Dati di massima dell'ipotizzata linea metropolitana leggera di Reggio Calabria
Preliminary data of the proposed light underground line of Reggio Calabria

Fermate metro RC RC underground stops	Progressive Chainage	Distanze intermedi Intermediate distances	h terreno sl H ground above sea level	h rotaia sl h rail above sea level	Pendenza Slope	Tempi di percorrenza Travel time
	m	m	m	m	%	min:sec
RC Archi stazione AV RC Archi HS station	0	0	19	9	-	00:00
Pentimele	1140	1140	21	11	1,75	02:30
Cittadella	2540	1400	39	19	5,71	03:00
Regione Calabria	3200	660	49	29	15,15	01:30
San Marco	3890	690	47	27	-2,90	02:00
Righi	4320	430	37	17	-23,26	01:00
Castello Aragonese	4920	600	27	7	-16,67	01:30
Calopinace	5440	520	15	-5	-23,08	01:00
S. Maria di Loreto	6000	560	20	0	8,93	01:30
Botteghelle	6440	440	18	-2	-4,55	01:00
S. Giuseppe	7030	590	25	5	11,86	01:30
S. Agata	7700	670	39	19	20,90	01:30
Aeroporto Airport	8770	1070	19	-1	-18,69	02:30
Totale - Total		8770				20:30
Santa Caterina	0	0	21	1	-	00:00
Cittadella	540	540	39	19	0,033	01:30

te, non sarà più stazione di origine e destinazione dei treni. Ciò eliminerà la necessità di realizzare nuovi scali e depositi ferroviari e verranno liberati ampi spazi attualmente occupati dai binari a Messina Scalo e a Messina Centrale consentendo la riqualificazione del waterfront, così come auspicato da molti anni. Sarà comunque opportuno mantenere alcuni binari di collegamento con la stazione di Messina Centrale e con il porto sia per garantire i servizi viaggiatori della Metroferrovia, sia per esigenze portuali, sia per poter effettuare servizi di traghettamento in caso di necessità.

La pianificazione urbanistica dovrà favorire l'uso della ferrovia e più in generale l'uso del trasporto pubblico. Le aree circostanti alle nuove stazioni ferroviarie di Messina e Reggio Calabria dovrebbero essere riqualificate e valorizzate nel migliore dei modi possibili anche perché diventeranno il nuovo punto di ingresso/uscita della città (Transit Oriented Development: TOD).

Le scelte dovrebbero essere effettuate in modo da raggiungere gli obiettivi europei di Mobilità Sostenibile (ridurre la congestione, l'inquinamento e quindi migliorare la vivibilità della città), migliorare l'accessibilità alle attività di tutte le Circoscrizioni, riqualificare la città attraverso progetti di qualità architettonica estesi al contorno circostante, rendere il sistema di trasporto pubblico locale attrattivo rispettando i criteri di progettazione quality-based.

Bisognerà tenere in grande considerazione i comportamenti degli utenti verso il trasporto pubblico. Normalmente l'utente non sceglie di utilizzare il trasporto pubblico solo con riferimento al prezzo e al tempo di viaggio, ma valuta anche le prestazioni del viaggio, i tempi di attesa, i tempi e la qualità dei percorsi per raggiungere la stazione, la qualità dei nodi di interscambio, la qualità del veicolo. Ovvero l'utente sceglie il trasporto pubblico quando questo offre una qualità comparabile con quella della propria autovettura e prestazioni paragonabili e richiede una rete integrata ed interconnessa per raggiungere la propria destinazione con sicurezza ed un buon comfort.

Contestualmente alla realizzazione dell'attraversamento stabile dello Stretto e delle linee metropolitane e tranviarie a servizio delle due città, dovranno essere attivati parcheggi di interscambio e zone a traffico limitato (ZTL). Inoltre sarebbe opportuno modificare il sistema di bigliettazione adottando una tariffazione integrata globale valida per tutta l'area metropolitana dello Stretto. Tutto ciò nell'intento di massimizzare la quota di trasporto pubblico,

Una prima stima di massima dei costi di costruzione delle linee metropolitane, tranviarie e funiviarie da realizzarsi tra il 2020 e 2030 potrebbe essere come descritto nella tabella 10 [26].

Gli importi sono stati stimati in modo approssimativo utilizzando valori medi dedotti da realizzazioni analoghe eseguite in Italia [27].

Il totale delle lunghezze delle linee metropolitane e tranviarie ipotizzate è compatibile con gli obiettivi nazionali ed europei del 2030 citati in premessa e che per l'e-

The new station of Messina, being it a transit one, will no longer be a train origin and destination station. This will eliminate the need to build new ports and rail depots and large areas currently occupied by tracks in Messina Scalo and Messina Centrale will be freed allowing the redevelopment of the waterfront, as hoped for many years. Some connection tracks with the Messina Centrale station and port will have to be kept to guarantee passenger services of the Metroferrovia, both for port requirements, and in order to provide ferry services in case of need.

Urban planning must encourage the use of the railway and, more generally, the use of public transport. The areas around the new railway stations of Messina and Reggio Calabria should be rehabilitated and exploited in the best possible way because they will become the new entry/exit point of the city (Transit Oriented Development: TOD).

Choices should be made so as to achieve the European objectives of Sustainable Mobility (reducing congestion, pollution and thus improving the liveability of the city), improve accessibility to the activities of all Districts, redevelop the city through projects of architectural quality extended to the surrounding contour and make the local public transportation system attractive respecting quality-based design criteria.

We must take into serious consideration the user behaviours towards public transport. Normally the user does not choose to use public transport only with reference to price and travel time, but also assesses the performance of travel, the waiting, times and quality of the routes to reach the station, the quality of interchange nodes and the quality of the vehicle. The user chooses public transport when it offers quality comparable to that of your own car and comparable performance and requires an integrated and interconnected network to reach your destination safely and good comfort.

Interchange parking lots and limited traffic areas (ZTL) will have to be provided simultaneously with the construction of the stable crossing of the Strait and underground and tram lines at the service of the two cities. It would also be appropriate to modify the ticketing system by adopting a global integrated pricing valid throughout the metropolitan area of the Strait. All this in order to maximise the share of public transportation.

A rough first preliminary estimate of construction costs of the underground, tram and funicular lines to be constructed between 2020 and 2030 could be as described in table 10 [26].

The amounts were estimated approximately using mean values derived from similar achievements made in Italy [27].

The sum of the lengths of the tram and underground lines envisaged is compatible with the 2030 national and European objectives mentioned in the introduction and

TABELLA 10 – TABLE 10

Stima dei costi per la realizzazione dell'ipotizzata linea metropolitana di Messina <i>Cost estimate for the construction of the proposed underground line in Messina</i>	Costo Euro/km <i>Cost Euro/km</i>	km	Costi Euro <i>Costs Euros</i>
Metropolitana leggera ad automatismo integrale dall'Annunziata a Tremestieri Porto <i>Light metro rail with full automation from Annunziata to Tremestieri Porto</i>	70.000.000	10,501	735.070,00
Prolungamento della metropolitana da Villa Dante alla Stazione di Messina Maregrosso <i>Metro extension from Villa Dante to Messina Maregrosso station</i>	70.000.000	1,395	97.650,00
Totale - Total	70.000.000	11,896	832.720,00

Stima dei costi per la realizzazione dell'ipotizzata linea metropolitana di Reggio Calabria <i>Cost estimate for the construction of the proposed underground line in Reggio Calabria</i>	Costo Euro/km <i>Cost Euro/km</i>	km	Costi Euro <i>Costs Euros</i>
Metropolitana leggera ad automatismo integrale da Reggio Calabria Archi all'Aeroporto dello Stretto <i>Light metro rail with full automation from Reggio Calabria Archi to the airport of the Strait</i>	70.000.000	8,77	613.900,00
Prolungamento della metropolitana da Reggio Calabria Porto Santa Caterina alla Cittadella <i>Metro extension from Reggio Calabria Porto Santa Caterina to Citadella</i>	70.000.000	0,540	37.800,00
Totale - Total	70.000.00	9,31	651.700,00

Stima dei costi in milioni di euro degli interventi per l'estensione della rete di trasporto rapido di massa della città di Messina <i>Estimated costs in millions of euros for the extension of the mass rapid transport network of the city of Messina</i>	Costo Euro/km <i>Cost Euro/km</i>	km	Costi Euro <i>Costs Euros</i>
Prolungamento linea tranviaria n° 1 (ZIR-Santa Lucia Sopra Contesse) compresa la copertura della fiumara San Filippo <i>Extension of the no. 1 tramway line (ZIR-Santa Lucia Sopra Contesse) including covering of the San Filippo Fiumara</i>	40.000.000	4,515	180.600.000
Variante linea tranviaria n° 1 (nuova fermata a Messina Marittima) <i>Tramway line no. 1 variant (new stop in Messina Marittima)</i>	20.000.000	0,9	18.000.000
Realizzazione linea tranviaria n° 2 (Stazione di Messina Maregrosso-Camaro superiore) compreso l'allargamento delle gallerie e dei ponti, la delimitazione della linea, la realizzazione delle fermate, la sistemazione delle aree circostanti e i nuovi materiali rotabili <i>Implementation of the no. 2 tramway line (Messina Maregrosso station-Camaro superiore) including enlargement of the tunnels and bridges, the demarcation of the line, construction of the stops, arrangement of the surrounding areas and new rolling stock</i>	45.000.000	7,298	328.410.000
Realizzazione linea tranviaria n° 3 (Fiera di Messina/Trapani-Giostra mercato) <i>Implementation of the no. 3 tramway line (Fiera di Messina/Trapani-Giostra market)</i>	20.000.000	1,881	37.600.000
Funivia urbana Bocchetta-Gonzaga <i>Urban funicular Bocchetta-Gonzaga</i>	11.000.000	2,86	31.500.000
Totale - Total			596.110.000

poca si saranno ulteriormente innalzati. Non bisogna dimenticare il vantaggio costituito dalla possibilità di poter realizzare per fasi l'intero progetto di riordino del TPL migliorandolo, ampliandolo e adattandolo alle eventuali esigenze sopravvenute.

Dato che sia a Messina che a Reggio Calabria il numero delle automobili in circolazione è pari a circa il 62% della popolazione, in linea con i dati delle città italiane con popolazione superiore a 250.000 abitanti, visto che nell'Europa comunitaria la dotazione delle auto in circolazione è pari a circa il 43% della popolazione, se gli interventi sopra elencati raggiungessero lo scopo di ridurre lo spread della mobilità sostenibile italiana rispetto a quella europea avremmo in circolazione un numero di auto proporzionalmente minore rispetto a quello attuale (tabella 11).

Per raggiungere i migliori risultati possibili sarebbe opportuno il coordinamento tra i Progetti di fattibilità re-

that will have further increased by that time. The advantage of the possibility to accomplish the whole re-arrangement of the LPT project in phases improving it, extending it and adapting it to any needs that have arisen should be borne in mind.

Since both in Messina and Reggio Calabria the number of cars in circulation is approximately 62% of the population, in line with the data of the Italian cities with populations of over 250.000 inhabitants, considering that in the European Community the cars in circulation are approximately 43% of the population, if the interventions listed above should reach the aim of reducing the spread of Italian sustainable mobility compared to the European one, we would have a correspondingly smaller number of cars compared to the current one (table 11).

Coordination between the feasibility Projects relating to

Possibile riduzione della spesa annua per auto private
Possible reduction of annual expense for private cars

Città City	Popolazione residente Resident population	Auto circolanti (62% della popolazione) Circulating cars (62% of the population)	Auto circolanti (43% della popolazione) Circulating cars (43% of the population)	Riduzione del numero di auto circolanti Reduction of the number of cars circulating	Riduzione della spesa annua per la popolazione ≈7000€/auto/anno Reduction of the annual expense for the population ≈7000€/cars/year
Messina (Circoscrizioni II, III, IV e V) Messina (Districts 2, 3, 4 and 5)	184.088	114.135	79.158	34.977	244.837.040 €/anno 244.837.040 €/year
Reggio Calabria (Circoscrizioni 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) Reggio Calabria (Districts 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7)	105.288	65.279	45.274	20.005	140.033.040 €/anno 140.033.040 €/year

lativi al potenziamento del trasporto pubblico locale di Messina e di Reggio Calabria con quello relativo all'attraversamento stabile dello Stretto.

Con il completamento del corridoio Scandinavo Mediterraneo, nel rispetto delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità ferroviarie europee (STIs), sarà possibile attivare collegamenti rapidi tra le città siciliane e calabresi e più in generale con le città di tutta Italia eliminando la necessità di utilizzare le navi traghetto, riducendo i tempi e i costi dei trasporti e gli imprevedibili ritardi dovuti alle condizioni atmosferiche.

Pur se non esaustive di tutte le esigenze trasportistiche dell'Area Metropolitana dello Stretto, gli interventi ipotizzati consentiranno una drastica riduzione dei tempi di percorrenza tra le circoscrizioni più popolate delle due città, riducendo in modo significativo la necessità di utilizzare le auto private, contribuendo in modo determinante a fare recuperare alle città metropolitane di Messina e di Reggio Calabria molte posizioni nella classifica della vivibilità tra le città d'Italia e d'Europa. Considerato che complessivamente le due città metropolitane hanno un numero di abitanti pari a circa 885.000, il numero di passeggeri/giorno che fruiranno del servizio pubblico dovrebbe attestarsi su valori tali da giustificare l'investimento, così come normalmente avviene in tutte le città metropolitane europee di pari dimensioni. Non bisogna dimenticare che l'unione delle due città metropolitane darebbe vita ad una città che per popolazione diverrà la 7° città d'Italia e la 3° del sud Italia.

local public transport enhancement of Messina and Reggio Calabria with that related to the stable crossing of the Strait would be appropriate to achieve the best possible results.

With the completion of the Scandinavian Mediterranean corridor, in compliance with the European Railway Interoperability Technical Specifications (STIs), quick links between Sicily and Calabria and more generally to all Italy can be activated by eliminating the need for ferries, reducing transport time and costs and unpredictable delays due to weather conditions.

Although not comprehensive of all the transportation needs of the Metropolitan Area of the Strait, the hypothesised interventions will allow a drastic reduction of travel times between the densely populated districts of the two cities, significantly reducing the need to use private cars, contributing decisively for the metropolitan cities of Messina and Reggio Calabria to recovering many positions in the ranking of liveability between the cities of Italy and Europe. Considered that, overall, the two metropolitan cities have a population of approximately 885.000, the number of passengers/day that will benefit from the public service should be on values such as to justify the investment, as normally happens in all European metropolitan cities of comparable size. It should be remembered that the union of the two metropolitan cities would give birth to a city that as population will become the 7th city of Italy and the 3rd of southern Italy.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Tomtom Traffic Index - Measuring Congestion Worldwide:
https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT.
- [2] Ministero dell'Economia e delle Finanze, Documento di Economia e Finanza 2017, Allegato - Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti di infrastrutture, Aprile 2017:
http://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2017-04/Allegato_MIT_AL_DEF_2017.pdf.
- [3] Ministero dell'Economia e delle Finanze, Documento di Economia e Finanza 2016, Allegato - Strategie per le in-

- infrastrutture di trasporto e logistica, Aprile 2016 http://www.dt.tesoro.it/modules/documenti_it/analisi_programma_zione/documenti_programmatici/W-Del-Allegato-_INFRASTRUTTURE.pdf.
- [4] Osservatorio PUMS <http://www.osservatoriopums.it/>.
- [5] Tunnel sottomarino Sicilia Tunisia - Studio predisposto da un gruppo di lavoro dell'ENEA - Ente per le nuove tecnologie l'Energia e l'Ambiente, nell'ambito delle funzioni di Agenzia per le Pubbliche Amministrazioni. <http://www.regione.sicilia.it/turismo/trasporti/arcargomenti/tunnel%20.htm>.
- [6] United Nations, "Changes in Government Views and Policies on Population since the 1994 International Conference on Population and Development", Population Facts, No. 2013/1 (2013) <https://esa.un.org/unpd/wpp/>.
- [7] United Nations, "World Population Prospects. The 2015 Revision", Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015) <https://esa.un.org/unpd/wpp/>.
- [8] Proyecto para la comunicaci3n fija a trav3s del Estrecho de Gibraltar (SNED-SECEG SA): <http://www.sned.gov.ma/esp/presentation4.asp>.
- [9] African Development Bank Group <https://www.afdb.org/en/>.
- [10] E. ARYEETEY, Informal finance for private sector development in Africa. African Development Bank Group (1998).
- [11] African Economic Outlook. "African economic outlook 2007." Organization for Economic Cooperation and Development OECD, Development Centre, Paris: jun (2007).
- [12] Camera dei deputati - SILOS (Sistema informativo Legge Opere Strategiche): Interventi non presenti nell'11° Allegato Infrastrutture <http://silos.infrastrutturestrategiche.it/opere/opere.aspx?id=18>.
- [13] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Preliminare del Ponte sullo Stretto di Messina Elaborato PP3RD0-001 <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/1250>.
- [14] Gazzetta Ufficiale N. 257 del 5 Novembre 2003, Primo programma delle opere strategiche - Legge n. 443/2001 - Ponte sullo stretto di Messina. Deliberazione n. 66/2003.
- [15] Comune di Messina, deliberazione del Consiglio Comunale 5/C del 25 gennaio 2010: <http://www.comune.messina.it/il-comune/grandi-opere-ed-infrastrutture-strategiche/>.
- [16] M. SAVINO, "Waterfront d'Italia." Piani, Politiche, Progetti. Editore Franco Angeli, Milano (2010): <https://www.youtube.com/watch?v=SJq25o2Qfw4>.
- [17] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Definitivo - Schema di piano di gestione delle emergenze: <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/36422>.
- [18] Societ3 Stretto di Messina SpA - Progetto Definitivo - Manuale di esercizio ed emergenza: <http://www.va.minambiente.it/File/Documento/37143>.
- [19] G. SACCÀ, CIFI - Atti - Conferenza "Attraversamento stabile dello Stretto di Messina" (Milano 10/03/2017) - www.cifi.it.
- [20] Metroferrovia di Messina https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_ferroviano_suburbano_di_Messina.
- [21] G. SACCÀ - Ipotesi Funivia Urbana Messina - Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=lvCOLn7GYjs>.
- [22] Servizio ferroviario suburbano di Reggio Calabria: https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_ferroviano_suburbano_di_Reggio_Calabria.
- [23] Carta dei servizi ATAM SpA 2014: http://www.atam.rc.it/documenti_pdf/azienda_cartaservizi.pdf.
- [24] Patto per la Calabria: http://www.governo.it/sites/governo.it/files/20160430_Patto_Region Calabria-Scheda_interventi.pdf.
- [25] Atti della conferenza "I Conferenza Nazionale Mobilit3 Sostenibile" (2015).
- [26] A. CAPPELLI, "Metodi di valutazione dei sistemi di trasporto in aree metropolitane". Atti del Convegno nazionale AIIT 2013, Mobilit3 nelle aree metropolitane (2013).
- [27] OpenCoesione <http://www.opencoesione.gov.it/progetti/>.