

Commissione Studi - Gruppo Energia ed Ecologia
Comitato ITL - Infrastrutture, Trasporti e Logistica

PRESENTA

“INFRASTRUTTURE STRATEGICHE PER L’ITALIA”

L’attraversamento stabile dello Stretto di Messina

Un nuovo Quaderno ALDAI

In collaborazione con:



Con il patrocinio di:



LE TRE ALTERNATIVE

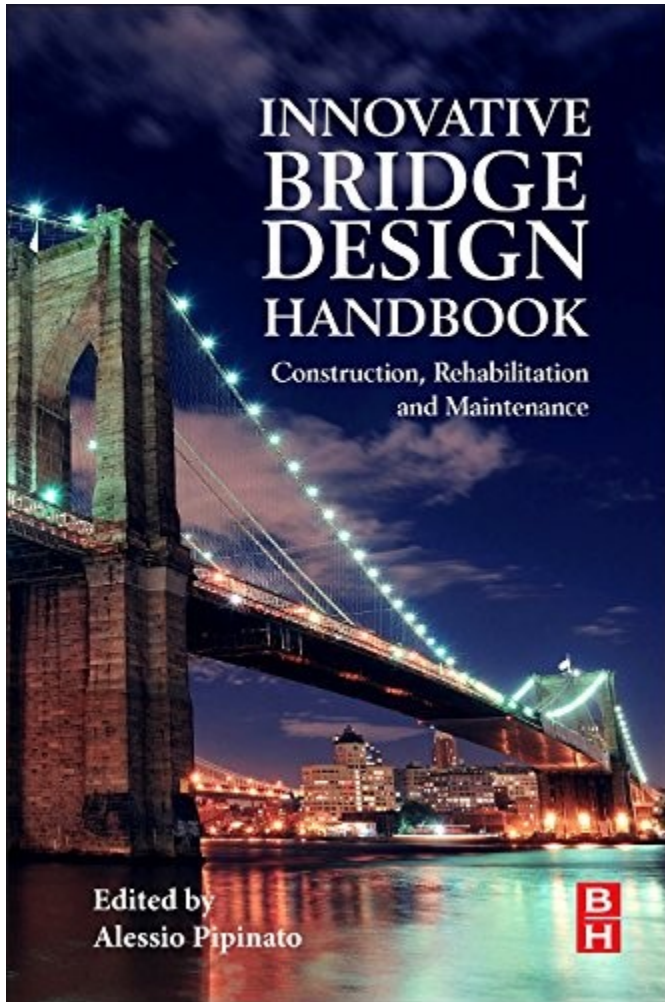
Giovanni Saccà

La situazione attuale

- La legge n. 1158/1971 disciplina il collegamento stabile viario e ferroviario fra la Sicilia e il Continente.
- La Società Stretto di Messina (SdM) ha deciso di progettare, a partire dagli anni Ottanta, un ponte a campata unica da 3300 m senza moli in mare
- Il 1° marzo 2013 la Società Stretto di Messina è stata messa in liquidazione e sono stati caducati tutti gli atti da essa sottoscritti.
- Nei DEF-Allegato infrastrutture, a partire dal 2017 è stato previsto di «effettuare studi di fattibilità finalizzati a verificare le possibili opzioni di attraversamento sia stabili che non stabili».
- Quali possono essere oggi le soluzioni?
- Qual è la collocazione più idonea per l'attraversamento dello Stretto?

<https://silos.infrastrutturestrategiche.it/Home/Scheda/1010>

Quali possono essere oggi le soluzioni? Progressi continui e gradual...



«Normalmente nella progettazione di nuove opere infrastrutturali si fa riferimento a quelle già realizzate, traendone gli opportuni insegnamenti per poterne costruire di nuove che non si discostino troppo da quelle già testate e implementate, nel rispetto del principio di progressi continui e gradual»

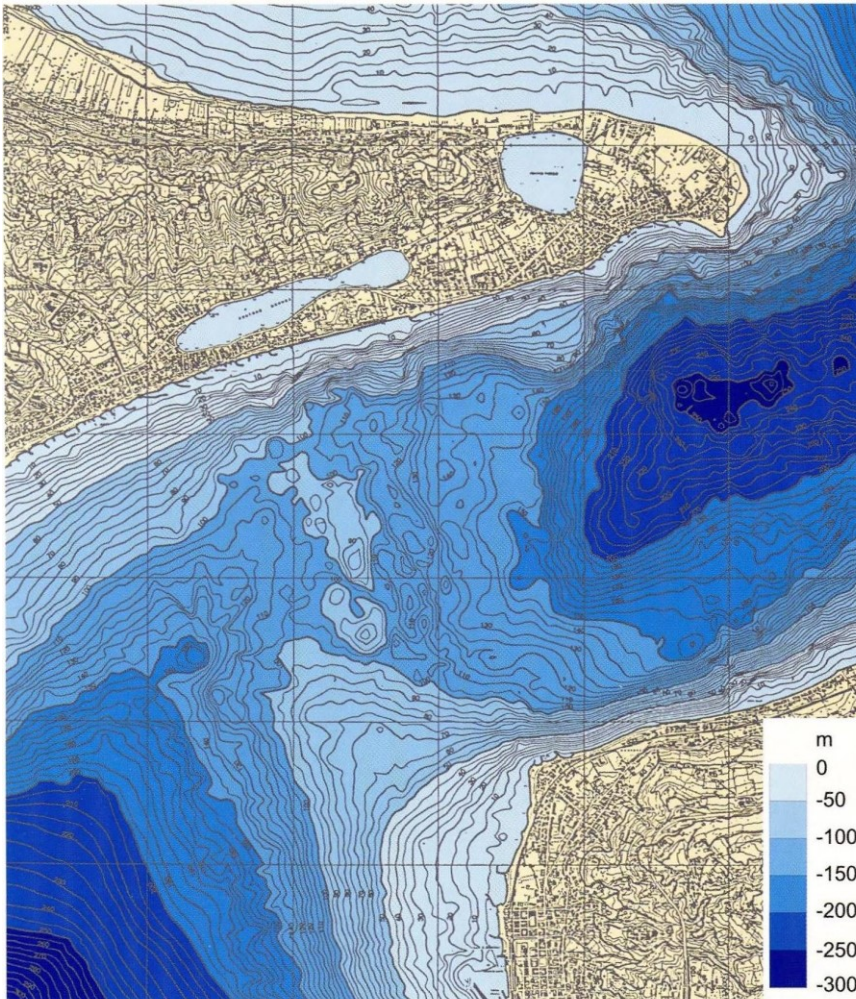
(INNOVATIVE BRIDGE DESIGN HANDBOOK - Construction, Rehabilitation and Maintenance ed. Butterworth Heinemann 2015)

https://www.academia.edu/22708101/SECOND_EDITION_EDITED_BY_SUPER_STRUCTURE_DESIGN

La Sella dello Stretto

Collocazione più idonea per
l'attraversamento dello Stretto

Tra Villa San Giovanni e
Ganzirri, è presente un'area
denominata **Sella dello Stretto**,
dove la profondità massima del
mare è di 100-120 metri e il
fondale è formato principalmente
da strati di ghiaia.



https://www.youtube.com/watch?v=Z4clew_h8BI

<https://www.youtube.com/watch?v=D9bCUnSxUKY>

Possibili ipotesi da sottoporre a progetto di fattibilità

Possibili ipotesi di opere di attraversamento poste in corrispondenza della Sella che hanno caratteristiche di massima mutate dall'analisi delle opere esistenti o in fase di realizzazione o di avanzata progettazione:

- 1) Ponte misto stradale e ferroviario a più campate:**
 - o ponte ibrido tipo H.R.S.B. con impalcato ad un solo piano;
 - o ponte sospeso con impalcato a due piani di cui l'inferiore protetto dai venti;
- 2) Ponte stradale a più campate e gallerie sottomarine ferroviarie**
- 3) Gallerie sottomarine stradali e ferroviarie;**
- 4) Gallerie stradali e ferroviarie sommerse flottanti**
(SFT submerged floating tunnel):
 - o su colonne
 - o ancorate al fondo

PROPOSTA



IABSE

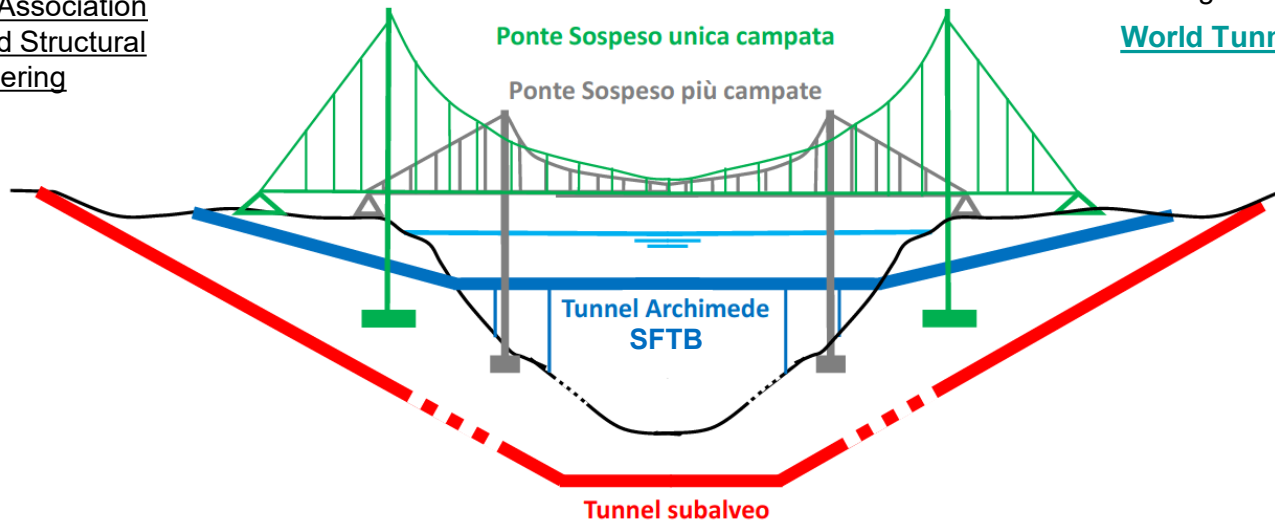
International Association
for Bridge and Structural
Engineering



ASSOCIATION
INTERNATIONALE DES TUNNELS
ET DE L'ESPACE SOUTERRAIN
ITA
AITES INTERNATIONAL TUNNELLING
AND UNDERGROUND SPACE
ASSOCIATION

International Tunneling and
Underground Space Association

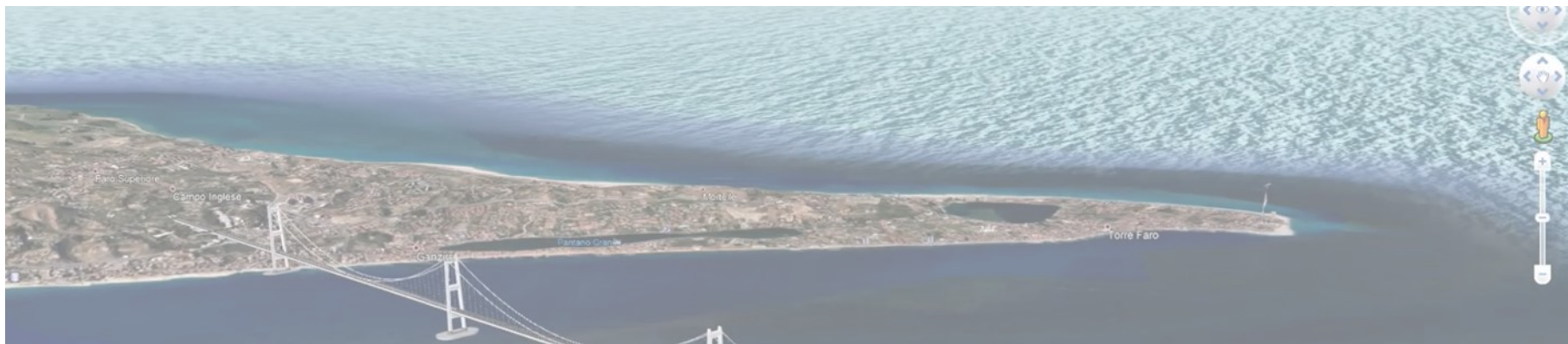
World Tunnel Congress (WTC)



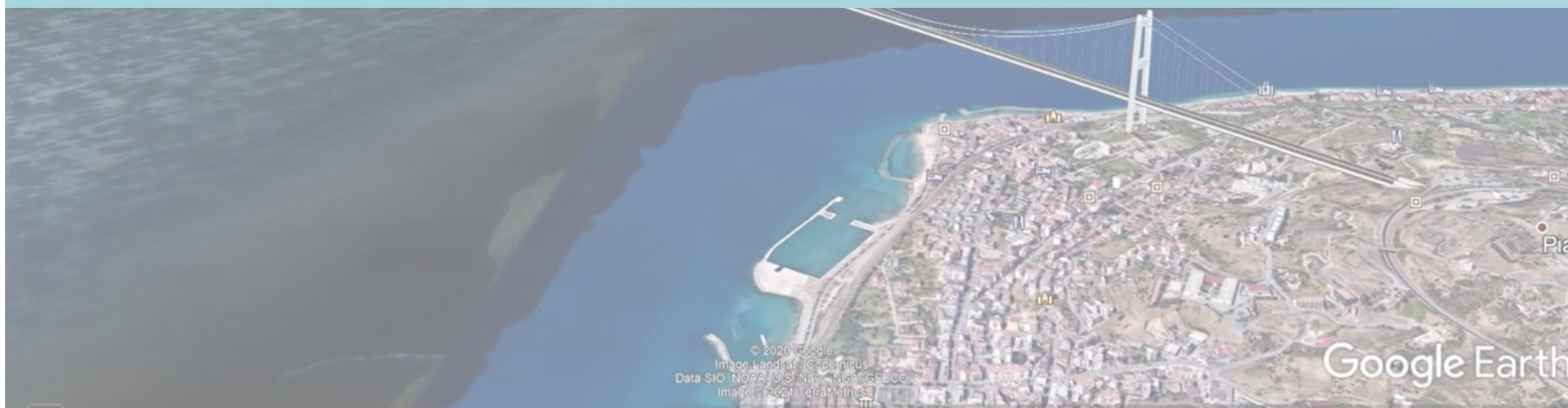
<http://www.infoparlamento.it/Pdf/ShowPdf/8417>

Sarebbe opportuno commissionare **Studi di Fattibilità** indipendenti ai migliori specialisti dell'«International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE)» e dell'«International Tunneling and Underground Space Association (ITA-AITES)» **con valutazione di sostenibilità a vita intera** delle soluzioni individuate.

La competizione costruttiva tra i due gruppi faciliterà la scelta della soluzione migliore



Ponte misto stradale e ferroviario a più campate





<https://www.youtube.com/watch?v=HVyGJp1yKLG>

<https://www.youtube.com/watch?v=Il6OdPhmo-0>



Il **Progetto Steinmann (1952)**, prevedeva la costruzione di due torri alte 220 m sopra il livello dell'acqua con fondazioni realizzate in acque profonde circa 120 m.

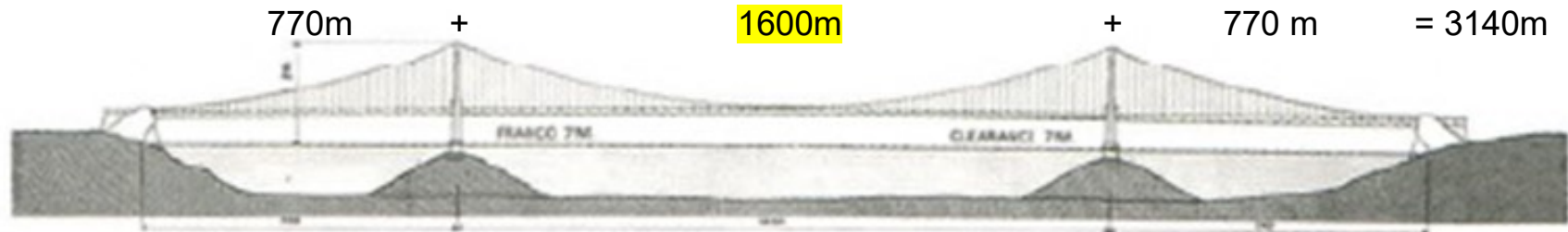
La **campata principale** avrebbe dovuto essere **lunga 1.524 m**. **Le tecniche dell'epoca non consentirono la progettazione delle fondazioni dei piloni in mare e pertanto il progetto fu accantonato.**

Concorso Internazionale di idee per il collegamento stabile viario e ferroviario tra la Sicilia e il continente (1970)

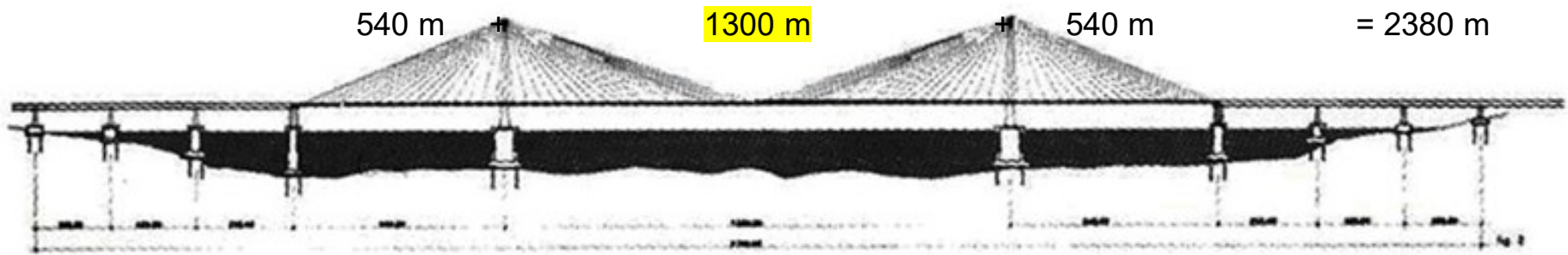
Tipologia progetti premiati nel 1970	N. progetti	Vincitori ex aequo 1° premio	Dimensioni campate (m)	Vincitori ex aequo 2° premio	Dimensioni campate (m)
Ponte sospeso ad 1 campata	2	Gruppo Musmeci	3000	Studio Nervi	3000
Ponte strallato a 3 campate	1	Gruppo Lambertini	540+1300+540		
Ponte sospeso a 3 campate	3	Gruppo Ponte Messina S.p.A.	770+1600+770	Colleviastre 384	650+1300 +650
				Zancle 80	750+1500+750
Ponte sospeso a 4 campate	2	Montuori con Calini e Pavlo	465+1360+1360 +465 906+1812+906 (Stradale)	Gruppo Samonà	700+1830 +1830+700
Ponte sospeso a 5 campate	1	Technital S.p.a.	500+1000+1000 +500		
Tunnel a mezz'acqua (in alveo)	1	Alan Grant			
Tunnel incassato sul fondo su diga sottomarina	1			Parson Brinckeroff, Quadre and Douglas	
Tunnel sottomarino	1			Costruzioni Umberto Girola S.p.A.	

Tutti i progetti di ponti a più campate richiedevano la realizzazione di moli in mare

La storia...



Gruppo Ponte di Messina



Gruppo Lambertini

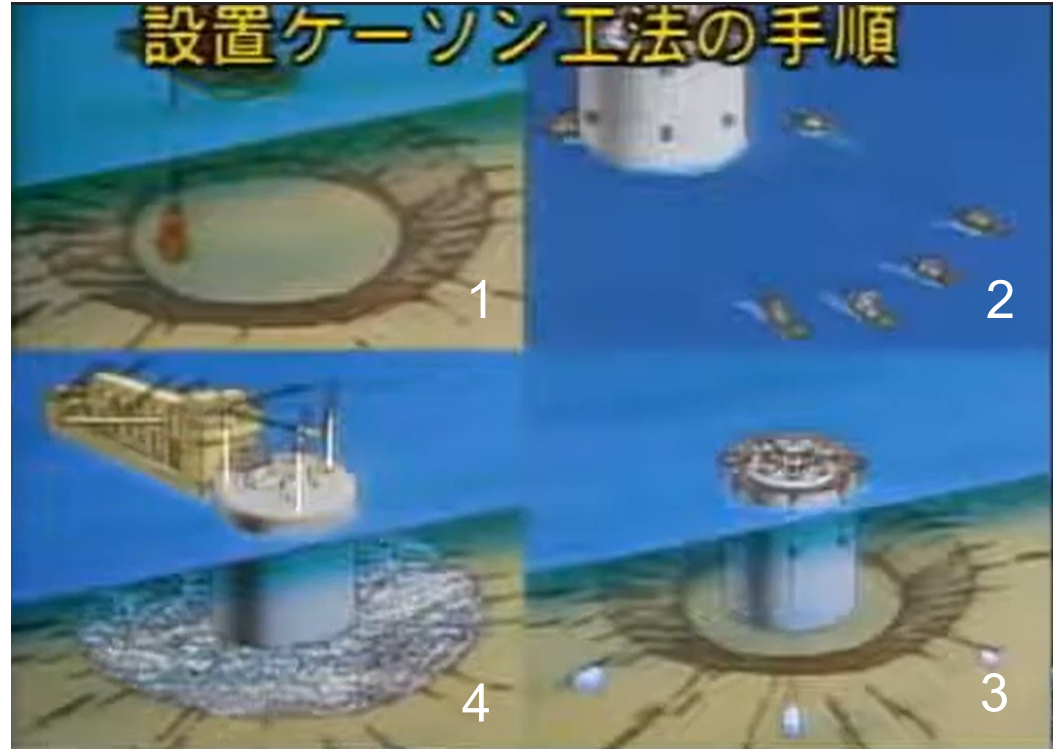
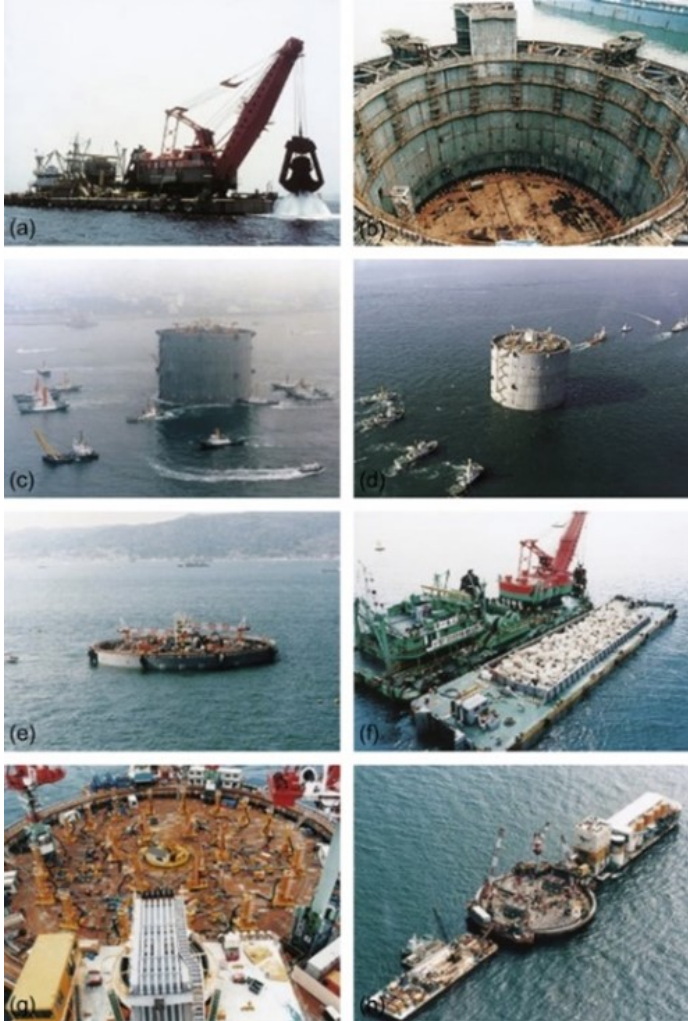
Soluzioni a 3 campate premiate ex aequo al 1° posto

Rispettano il principio di progressi continui e gradualità

Richiedevano la realizzazione di moli in mare

Fonte: [Atti dei Convegni Lincei - L'attraversamento dello Stretto di Messina e la sua fattibilità](#)

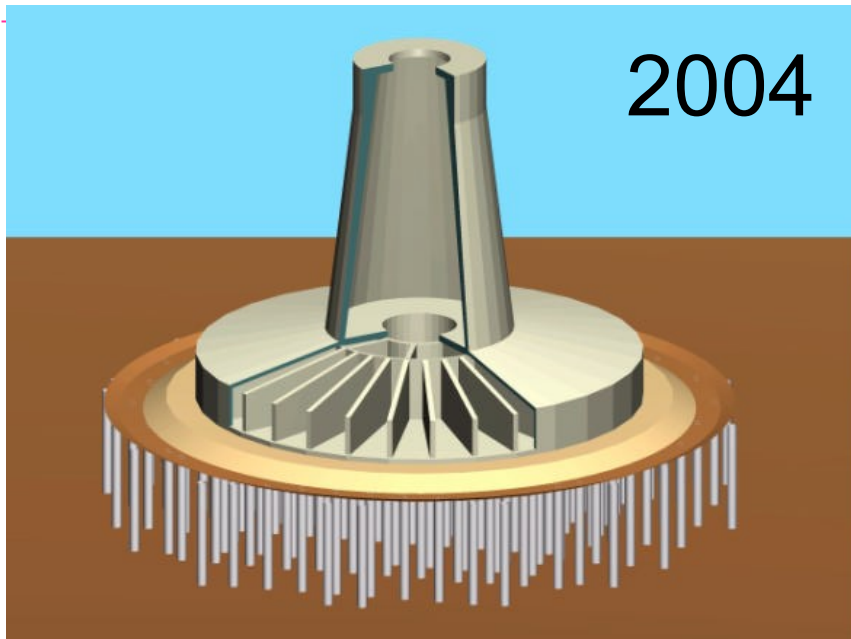
I moli e le fondazioni offshore



Fasi di realizzazione delle fondazioni
dell' Akashi-Kaikyo Bridge - 1994
(diametro cilindri 70 metri)

<https://www.youtube.com/watch?v=sOH64HsKyVc&t=1s>

I moli e le fondazioni offshore



Il **ponte stradale Rion-Antirion (2004)** realizzato nel golfo di Corinto, (Grecia) si trova in un'area altamente sismica, dimensionato per resistere a terremoti superiori a 7 gradi sulla scala Richter.

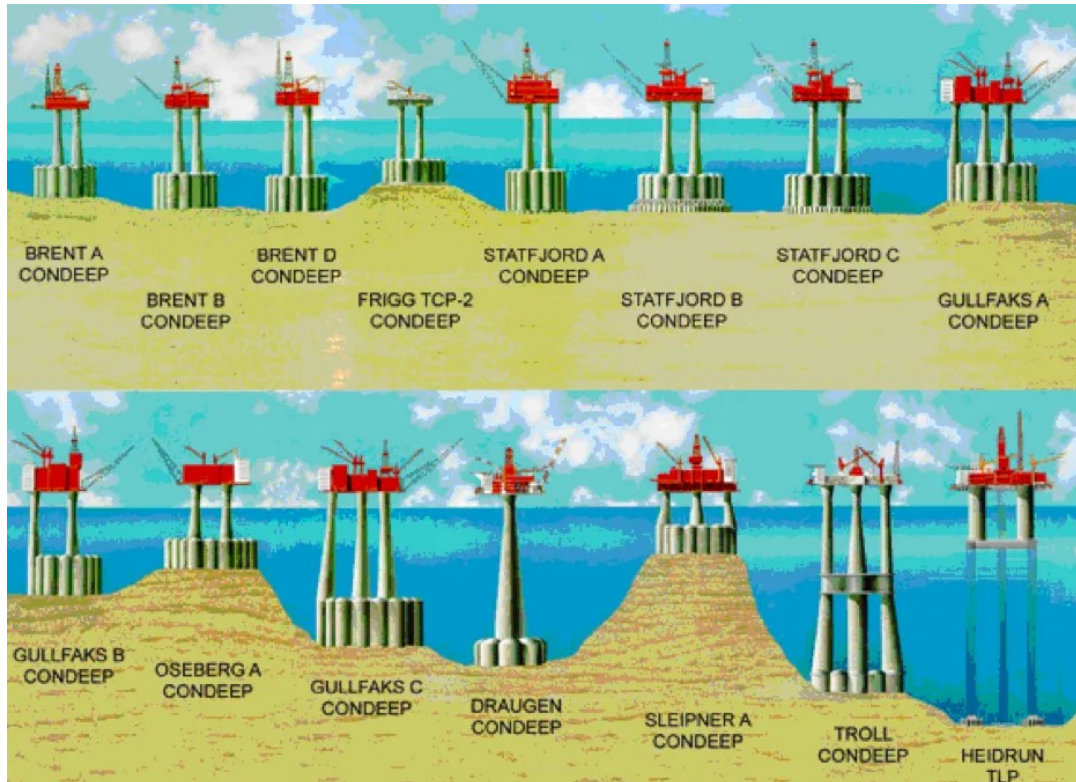
<https://www.youtube.com/watch?v=dmwljpicPv0&t=1s>

Le fondazioni del ponte sono poggiate su delle basi di ghiaione di grossa granulometria, al di sotto del quale è presente il terreno argilloso precedentemente consolidato con centinaia di tubi cavi di acciaio, lunghi da 25 a 30 m, di 2 m di diametro.

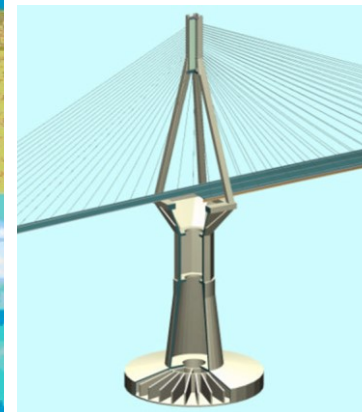
Il ponte è stato progettato per sopportare possibili movimenti di faglia fino a 2 m in qualsiasi direzione, orizzontalmente e/o verticalmente.

Fonte: https://www.researchgate.net/publication/228508930_The_Rion-Antirion_Bridge_Design_and_Construction

I moli e le fondazioni offshore



Evoluzione delle strutture GBS (Gravity-Based Structure)



Rion-antirion Bridge



Statens vegvesen
E39 Sulafjorden K2

Fonte: (www.olavolsen.no) - <https://www.youtube.com/watch?v=XV2Hz9zINTA>

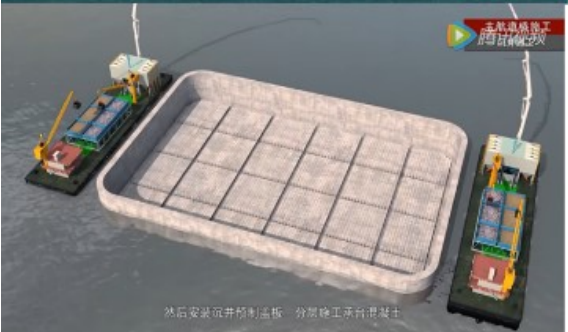
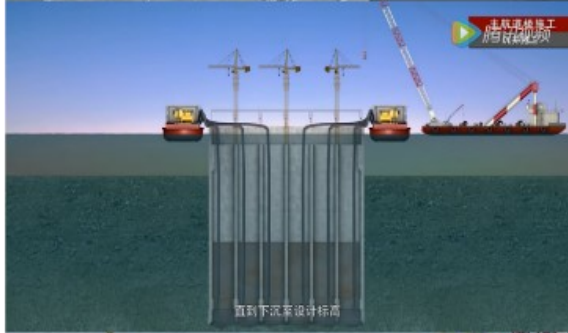
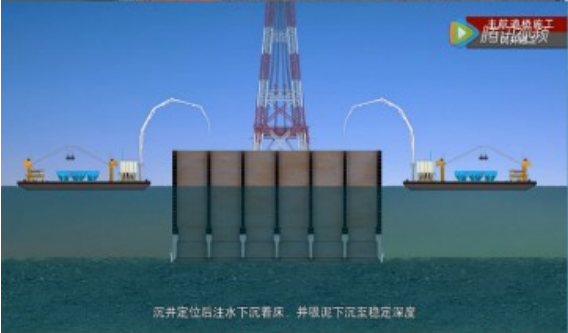
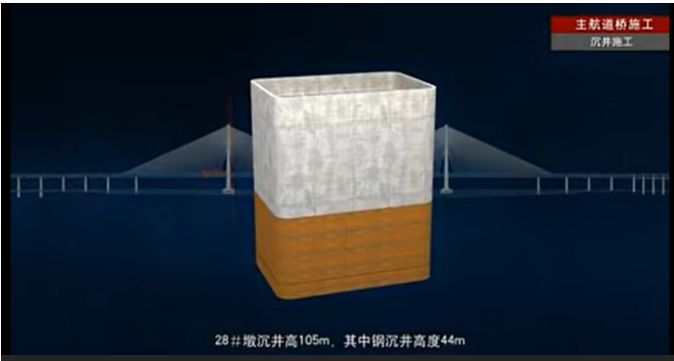
https://www.kvaerner.com/wp-content/uploads/2019/04/Concrete_2014_eng_final.pdf

https://www.youtube.com/watch?v=7s2I7Uq_oZ4 https://www.youtube.com/channel/UCz43pGGIf_riKRSPHXRa0A

https://www.vegvesen.no/_attachment/1545452/binary/1135150?fast_title=16+Flerspenns+hengebru+p%C3%A5+fast+fundament+%28GBS%29.pdf

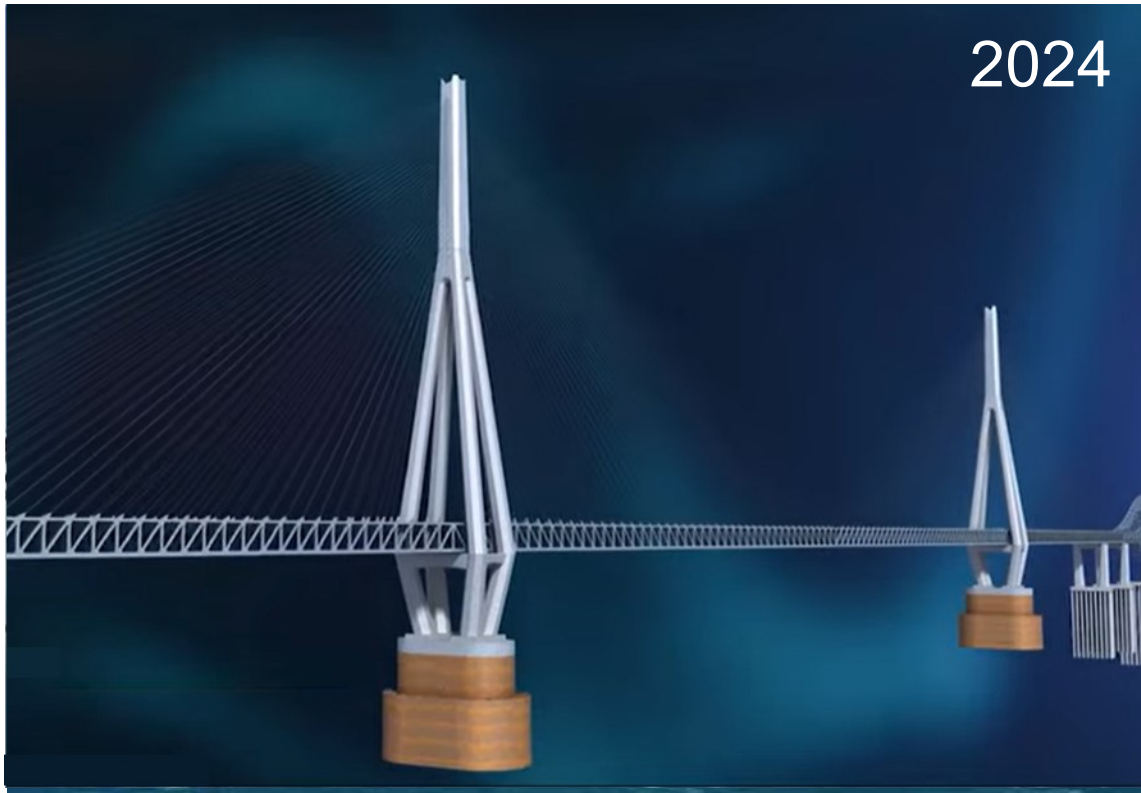
https://www.researchgate.net/publication/284078201_Gravity_based_support_structures_for_offshore_wind_turbine_generators_Review_of_the_installation_process

I moli e le fondazioni offshore

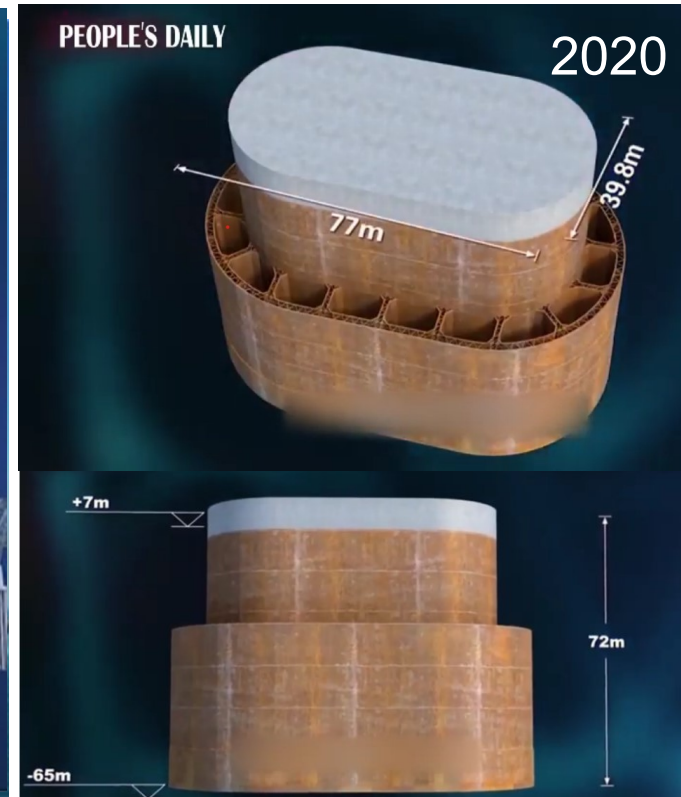


Sequenza costruttiva di una **fondazione a cassone aperto** dell'Hutong Yangtze River Bridge **2019**

I piloni e moli



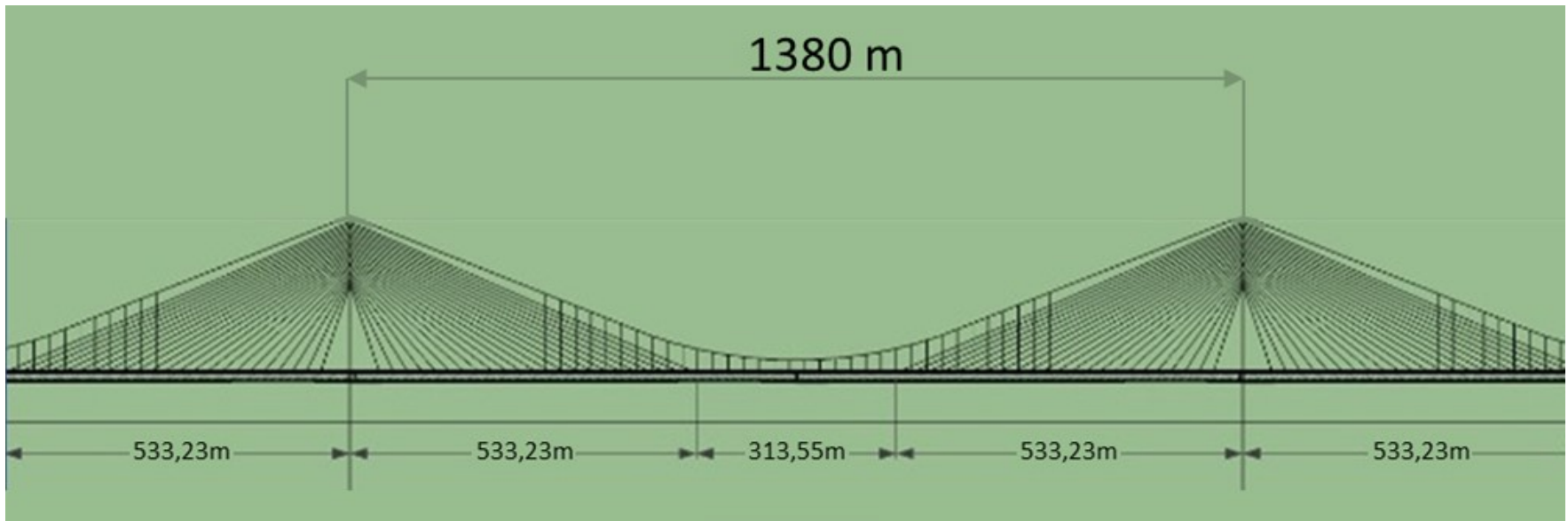
<https://www.youtube.com/watch?v=8CmSsz7vqTc>



<https://www.youtube.com/watch?v=-zY1LHRbqfw&t=147s>

È in costruzione in Cina il **Chang-Tai Yangtze River Bridge**, che stabilirà il nuovo record di lunghezza della campata principale (1176 m) per i ponti strallati misti stradali e ferroviari, altezza delle torri 340m, e **verrà ultimato nel 2024**.

H.R.S.B. Highly Rigid Suspension Bridge Soluzione mista, in parte strallata e in parte sospesa

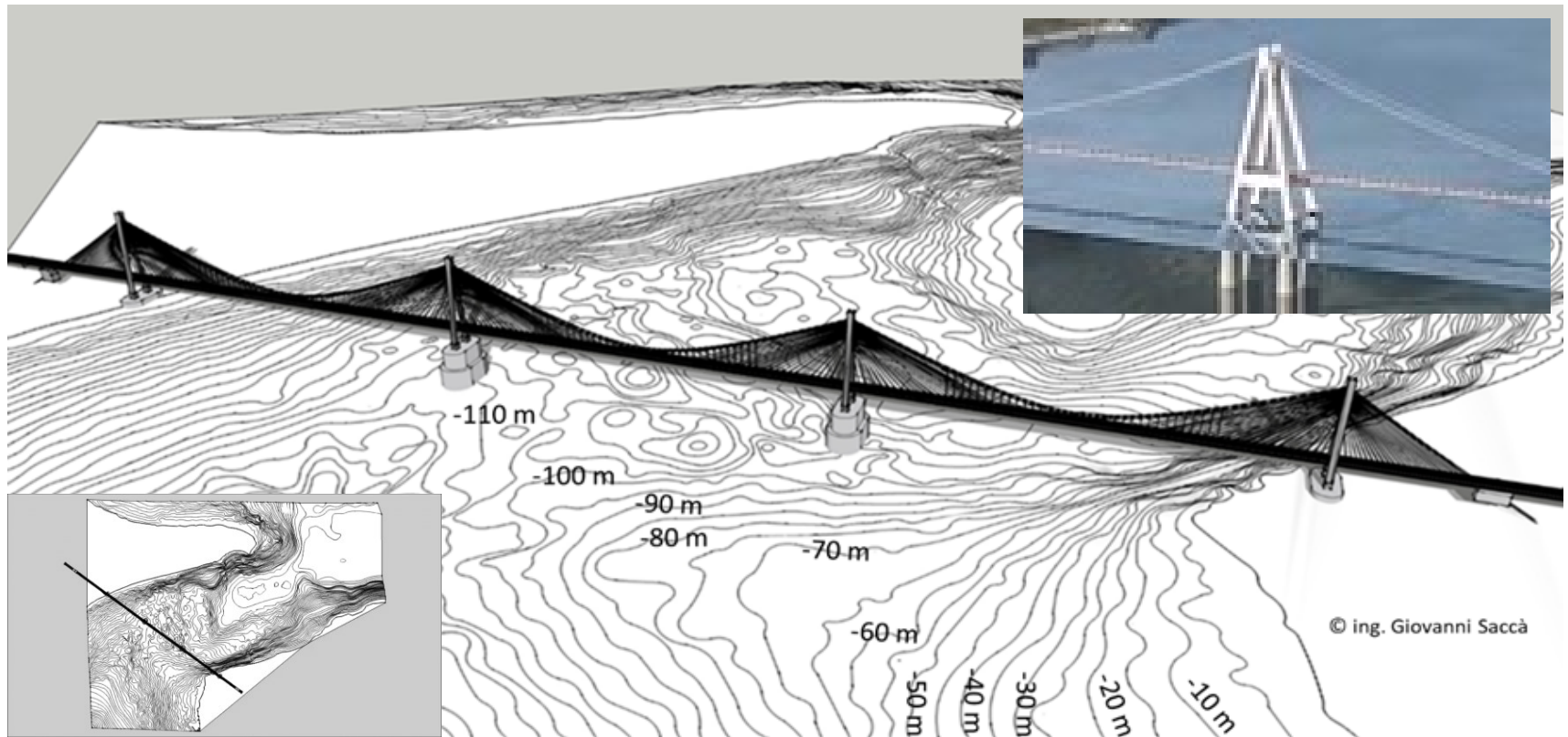


http://www.cifi.it/UpIDocumenti/Roma30112016/08_CIFII_TO-LY.pdf

<http://www.ingciv.polimi.it/wp-content/uploads/2017/10/Terzo-Ponte-Bosforo-POLIMI-17.10.2017.pdf>

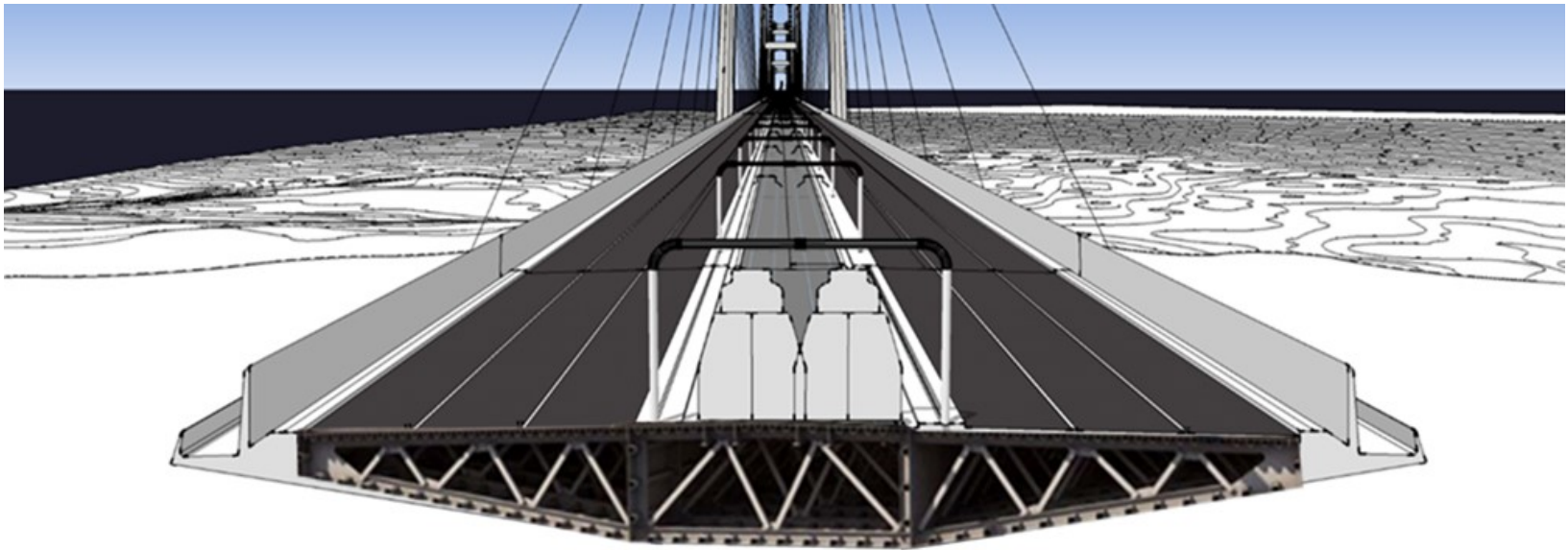
Schema di massima del ponte a tre campate

Fondazioni e GBS mutate dall' Akashi-Kaikyo Bridge e dal Rion-Antirion bridge



<https://www.youtube.com/watch?v=DDJ5PqodiXw&t=1s>

Impalcato simile a quello del ponte Yavuz Sultan Selim



Problema: Il vento

Sul ponte Yavuz Sultan Selim il valore del vento definito per la chiusura del traffico è di 90 km/h per il traffico stradale e di 115 km/h per la ferrovia

<http://www.ingciv.polimi.it/wp-content/uploads/2017/10/Terzo-Ponte-Bosforo-POLIMI-17.10.2017.pdf>

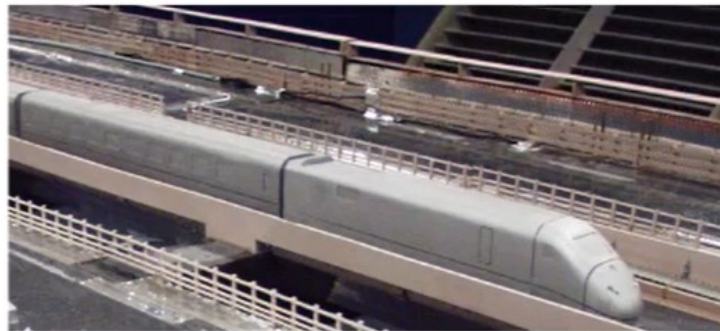
https://www.youtube.com/watch?v=MuxYe_gSyMw&t=1177s

Prove tecniche nella galleria del vento

Ulteriori investigazioni ...

33

La presenza del **traffico** può modificare la forma aerodinamica



E' possibile pensare a **schermi di protezione** che non devono influenzare la forma aerodinamica

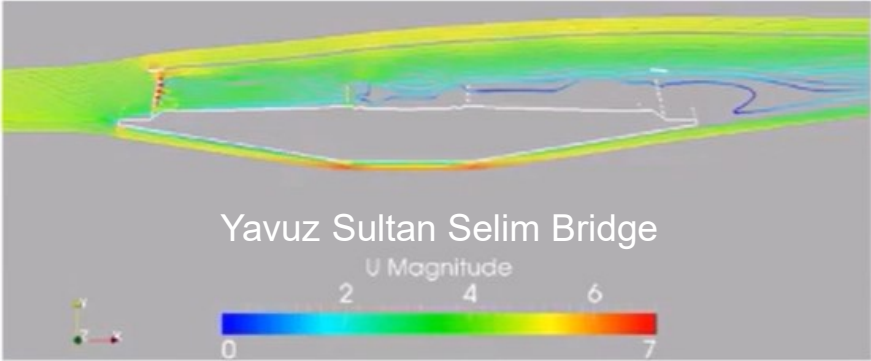
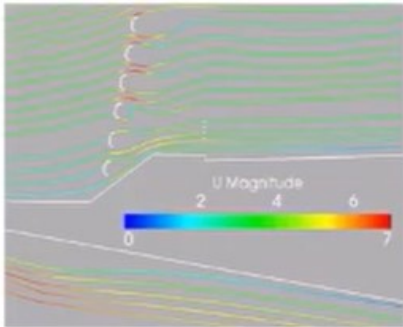
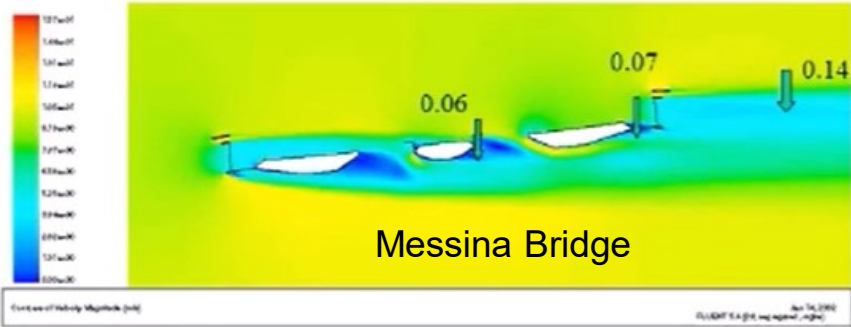
POLITECNICO DI MILANO

https://www.youtube.com/watch?v=MuxYe_gSyMw&t=1177s

Le appendici aerodinamiche

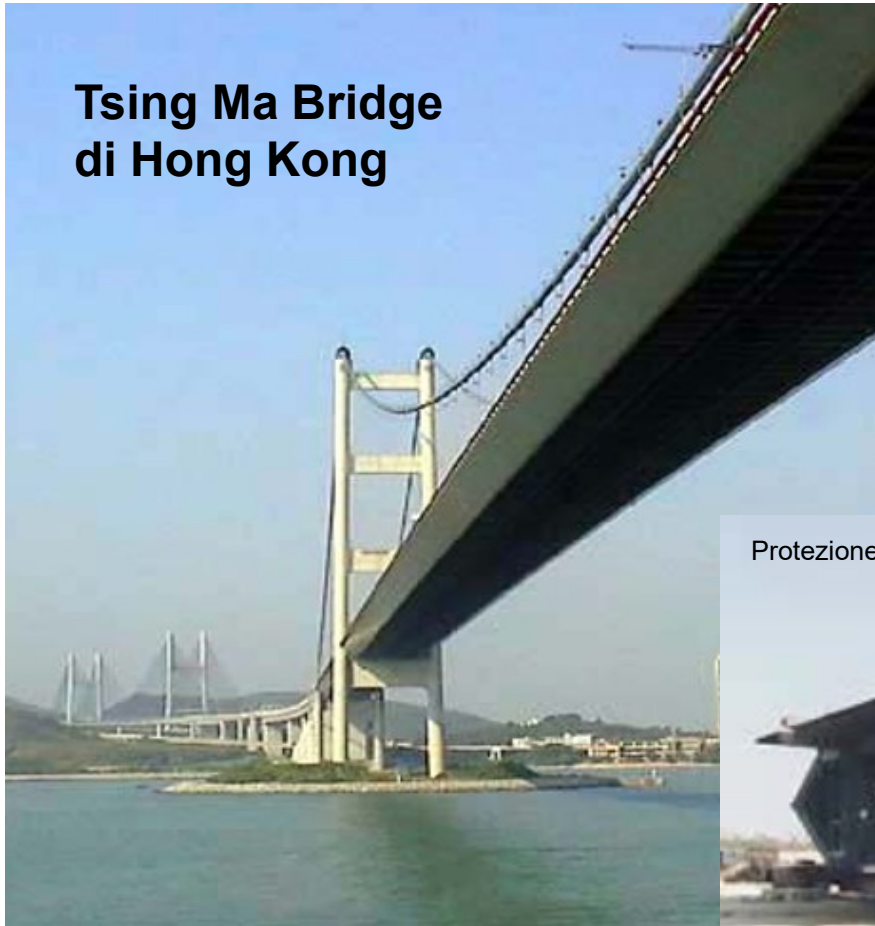


Alcune verifiche vengono poi effettuate attraverso simulazioni di fluido dinamica computazionale



Ponte sospeso con impalcato a due piani

Tsing Ma Bridge di Hong Kong



Protezione dai monsoni



<https://www.youtube.com/watch?v=VqD91irj0E&t=1s>

<https://silo.tips/download/the-bridge-engineering-2-conference#>

La velocità massima ammessa per le automobili è di 100 km/h
e per la ferrovia è di 135 km/h



Tsing Ma Bridge

Con velocità del vento maggiore di 75 km/h
Il piano superiore viene chiuso al traffico stradale



In base ai test in galleria del vento su modello dello Tsing Ma Bridge , la stabilità aerodinamica dell'impalcato è garantita fino alla velocità del vento estrema 342 km/h.



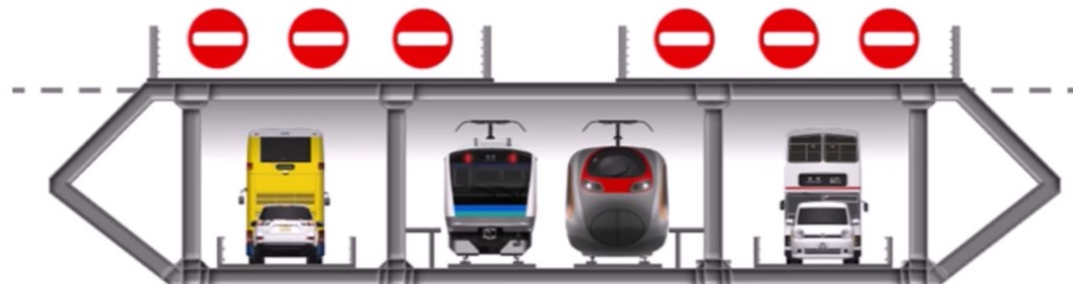
www.td.gov.hk

Driving in the Tsing Ma Control Area

velocità media del vento
minore di 75 km /h



velocità media del vento
maggiore di 75 km /h e
minore di 165 km/h



<https://silo.tips/download/the-bridge-engineering-2-conference#>

Velocità del vento nello stretto di Messina

Vento tra Ganzirri e Punta Pezzo	Velocità del vento (km/h)	gg/anno
da calmo a quasi calmo	0	56
da debole a moderato	$0 < x \leq 60$	270
da forte a molto forte	$60 < x < 100$	25
da fortissimo a eccezionale	$x \geq 100$	14
TOTALE GIORNI		365

Direzione del vento da fortissimo a eccezionale (gg/anno) : Scirocco 7, Libeccio 1, Maestrale 6

La velocità massima del vento stimata tra il livello del mare e 500 m di quota è di 185 km/h sia con vento di scirocco, che con ponente e maestro. Valori superiori ai 185 km/h preventivati o di progetto possono verificarsi solo come fenomeno imponderabile, che esuli dai normali criteri di studio e di controllo della situazione meteorologica.

Fonte: *Convegno Accademia dei Lincei «L'attraversamento dello Stretto di Messina e la sua fattibilità»*
Roma, 4 – 6 luglio 1978 (Libro «Atti convegni Lincei n°43» Ed. 1979 ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI)
Aldo Cicala «L'ambiente atmosferico sullo Stretto di Messina» - pag. 23-41

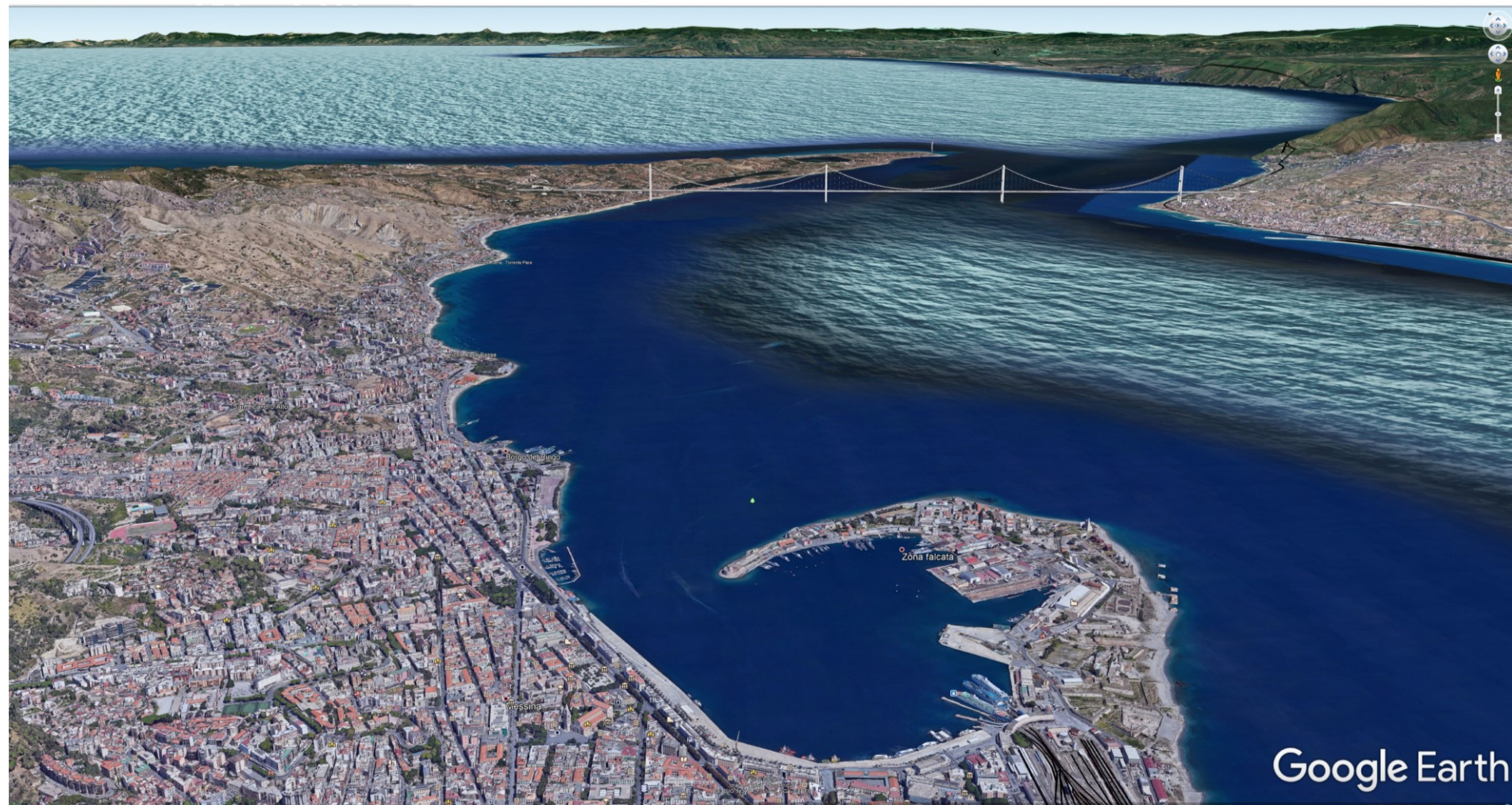
[Atti dei Convegni Lincei - L'attraversamento dello Stretto di Messina e la sua fattibilità](#)

Ponte sospeso con impalcato a due piani



<https://www.youtube.com/watch?v=VqD91irjq0E&t=1s>

Ponte sospeso con impalcato a due piani



<https://www.youtube.com/watch?v=VqD91irjq0E&t=1s>

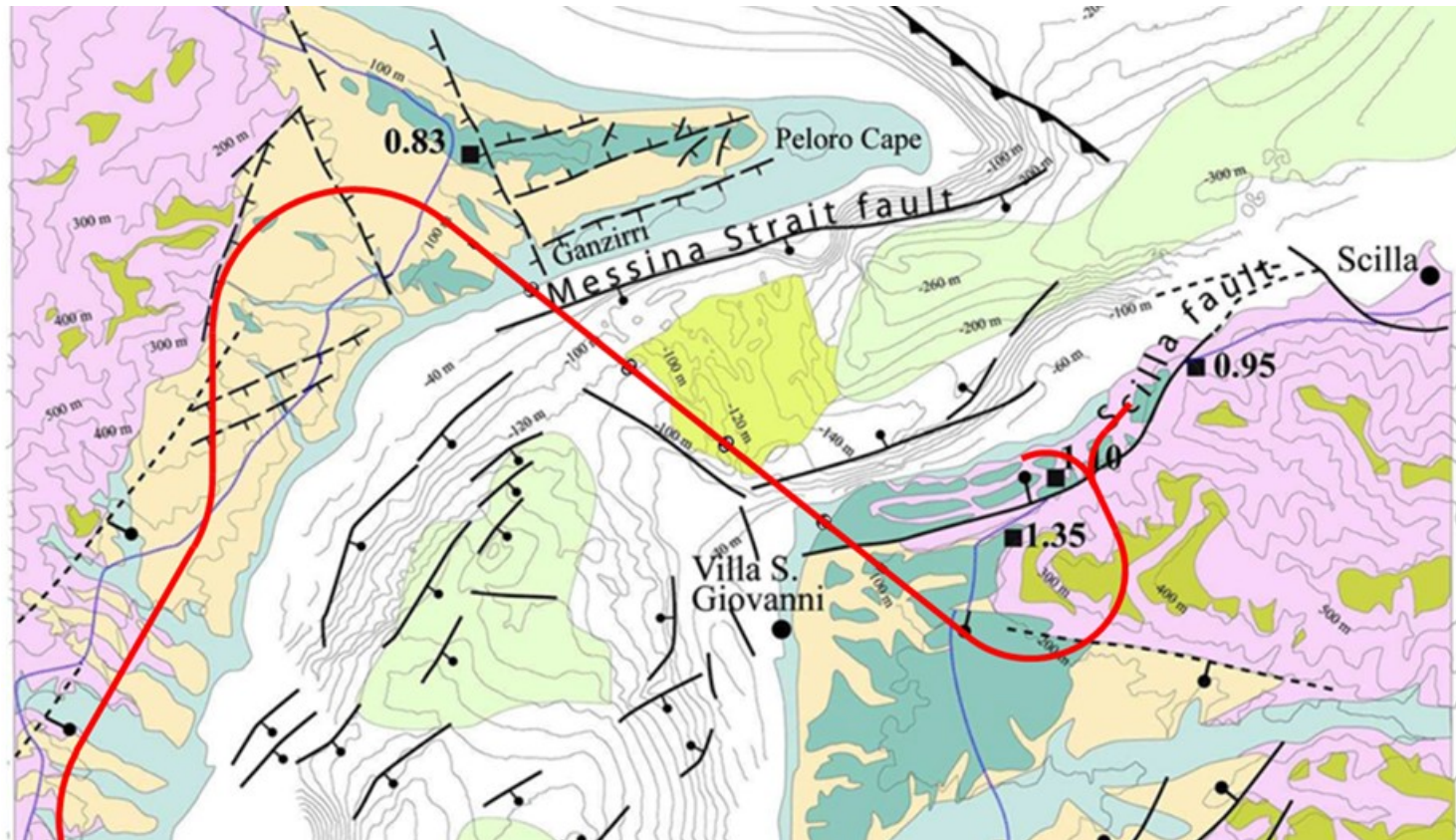
Ponte sospeso con impalcato a due piani



<https://www.youtube.com/watch?v=VqD91irqj0E&t=1s>

Ponte a più campate Ipotesi dei nuovi tracciati

Mappa geologica dell'area dello Stretto



<https://www.researchgate.net/publication/265591798> Timing of the emergence of the Europe-Sicily bridge 40-17 cal ka BP and its implications for the spread of modern humans

Ponte a più campate Ipotesi dei nuovi tracciati



In **rosso** il tracciato ferroviario AV

In **blu** la gronda merci AC

In **verde** raccordi tra la linea AV/AC e la linea ferroviaria storica

In **azzurro** il tracciato autostradale

Ponte a più campate - Tracciato ferroviario e caratteristiche plano-altimetriche



Ipotesi di ponte solo stradale a più campate e tunnel sottomarino ferroviario

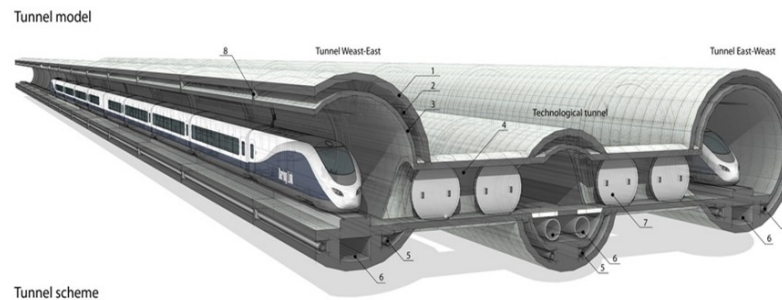
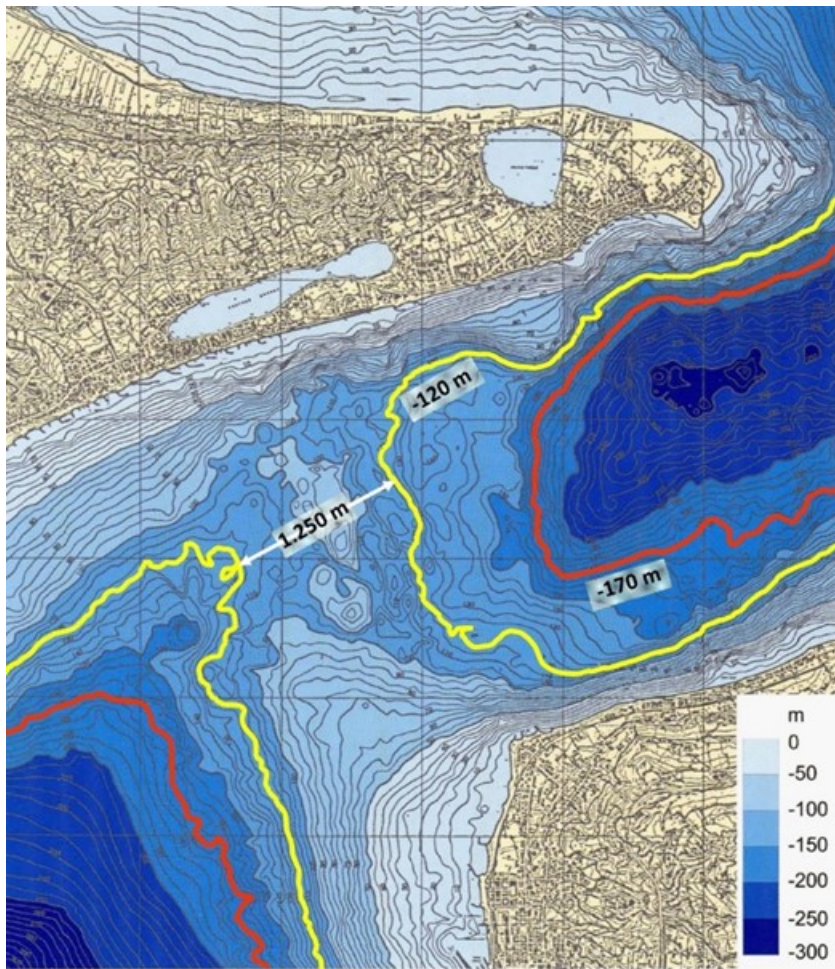


Mappa e sezione della sella dello stretto di Messina con le possibili localizzazioni sia del tunnel ferroviario (in rosso), sia di un ponte a più campate (in verde) molto simile a quello progettato per il Sulafjord dalla Statens vegvesen (Norvegia)



Gallerie sottomarine stradali e ferroviarie

Area di valico possibile per gallerie sottomarine (Sella dello Stretto)

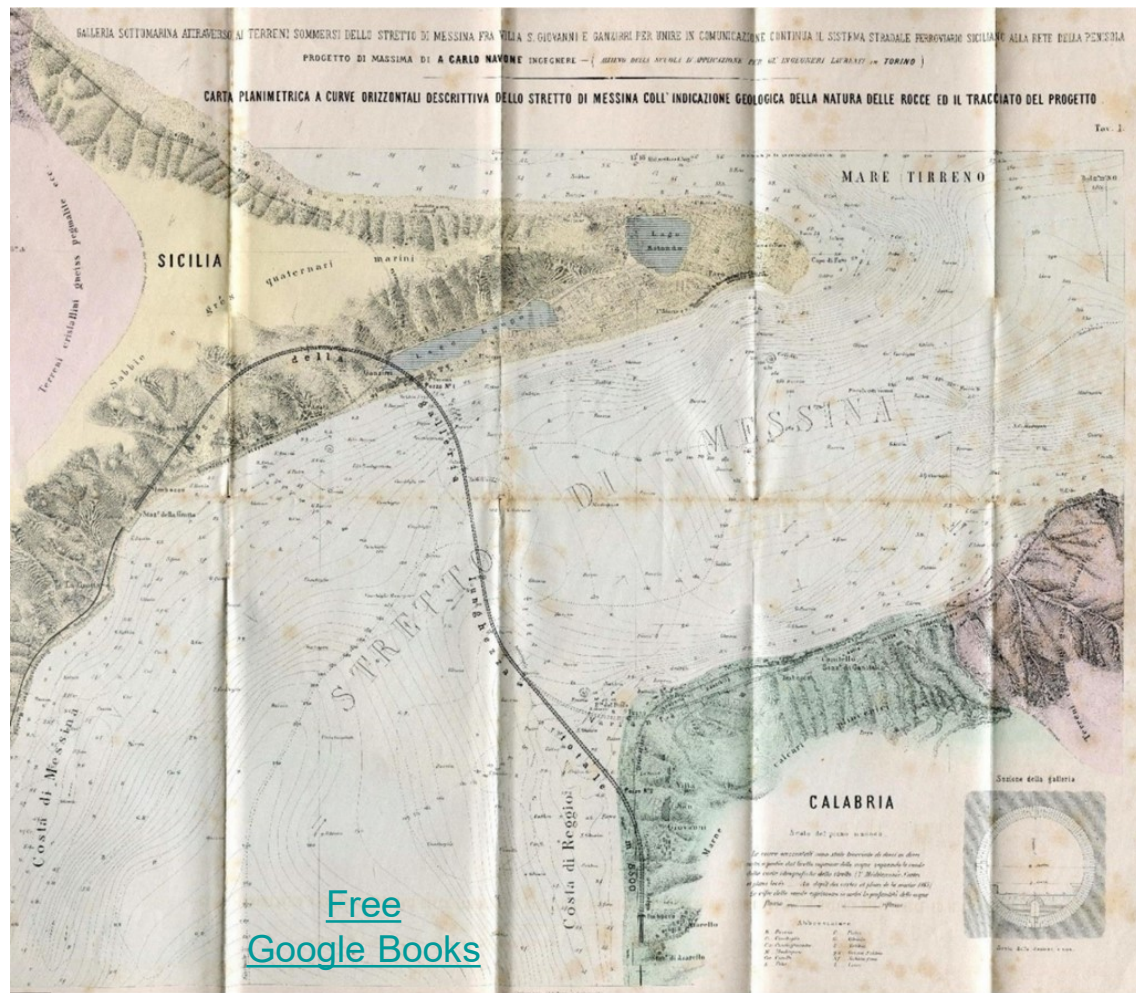


Tunnel scheme



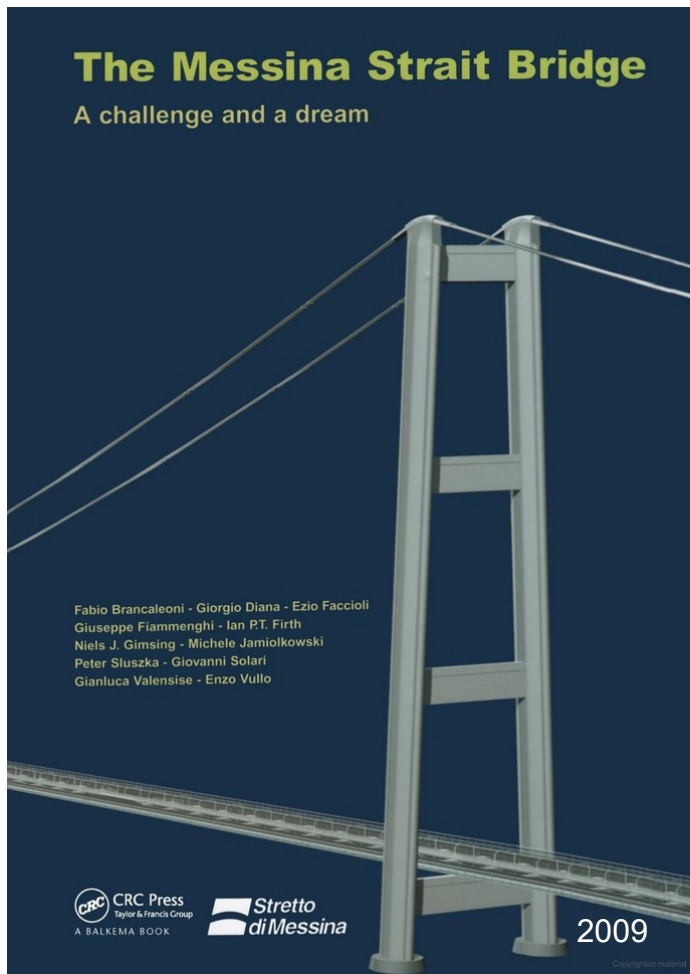
https://tunnelbuilder.it/uploads/CMS/Documents/Week4420_Timeco_Stretto%20di%20Messina_Tunnel_Articolo_v3_SS_SENT_20201019.pdf

Progetto dell'ing. Carlo Navone relativo all'attraversamento ferroviario dello stretto di Messina



<http://www.siciliaintreno.org/index.php/temi/attraversamento-stabile-stretto-messina/547-l-attraversamento-stabile-dello-stretto-di-messina-il-progetto-dell-ingegnere-alberto-carlo-navone>

Why underground tunnel alternatives were discarded



Anche la Società Stretto di Messina negli anni Ottanta ha predisposto progetti di tunnel sottomarini e nel libro “The Messina Strait Bridge: A challenge and a dream” Ed. CRC Press – Stretto di Messina S.p.A. Roma (ed. 2010) a pag. 33 al paragrafo “Why underground tunnel alternatives were discarded” ha dichiarato:

“... l'unica area di valico possibile è la cresta sottomarina immediatamente a sud della parte più stretta, su un tratto di acqua largo circa 3500 m. La profondità dell'acqua in tale zona è di 100-120 metri, e il fondale è formato principalmente da strati di ghiaia.

La costruzione di un tunnel a tale profondità risulta difficoltosa a causa della pressione dell'acqua e richiede speciali tecniche per consentirne l'avanzamento.

In un tale scenario, è stato stabilito che per consentire l'utilizzo di una talpa meccanica (ingl. Tunnel Boring Machine da cui la sigla TBM), il tunnel dovrebbe essere collocato a non meno 150-170 metri sotto il livello del mare. Di conseguenza, la lunghezza delle gallerie sarebbe di alcune decine di chilometri a causa dei limiti di pendenza delle linee ferroviarie (gallerie che comunque sono state previste per giungere da Messina al ponte sullo Stretto e per la realizzazione della linea AV Villa S.Giovanni-Gioia Tauro).

Il tunnel dovrebbe anche incontrare diverse faglie potenzialmente attive, e sarebbe quindi necessario tenere conto dei loro possibili spostamenti.

Esistono soluzioni idonee, tra cui la possibilità di realizzare rivestimenti doppi, ma le complessità e i rischi sono notevoli.

In sintesi i tunnel sottomarini nello Stretto sono certamente fattibili...

Why underground tunnel alternatives were discarded

... In sintesi, mentre i tunnel sottomarini nello Stretto sono certamente fattibili, i loro principali inconvenienti sono:

- Condizioni difficili dipendenti dalla profondità e dalla geologia dei luoghi;
- Incertezze dei costi e delle soluzioni tecniche per attraversare le faglie;
- Costi di costruzione estremamente elevati, valutati di valore molto superiore a quello di qualsiasi tipologia di ponte (ATTENZIONE! Si devono confrontare solamente i costi di costruzione del ponte da 3300 m con i tunnel sottomarini di lunghezza di circa 4 km. Le lunghe gallerie sia lato di Sicilia sia lato Calabria verranno realizzate in ambedue i casi (lato Calabria a carico della ferrovia AV/AC).
- Aspetti funzionali negativi tipici delle lunghe gallerie dovuti ai gas di scarico del traffico stradale (la lunghezza dei tunnel stradali da realizzare per l'attraversamento in galleria sottomarina è di circa 14 km, ovvero il tunnel autostradale sarà molto più corto rispetto alle gallerie ferroviarie e a molte gallerie stradali già realizzate e in corso di realizzazione nel mondo)
- Rischi connessi ad incidenti-terrorismo-sabotaggio all'interno dei tunnel che potrebbero diventare un obiettivo sensibile a livello internazionale. (Questa osservazione è applicabile a qualsiasi opera) Quindi tali sistemi non sono stati presi in considerazione per un ulteriore esame.

Vale la pena notare che, nella storia recente, nessun partito ha mai seriamente supportato progetti relativi a tunnel sottomarini.

Argomenti simili, con alcune differenze, si applicano anche per le gallerie realizzate con tunnel appoggiati sul fondo del mare o su dighe artificiali".

A favore della soluzione sottomarina ci sono le evoluzioni delle tecniche di costruzione delle gallerie sottomarine degli ultimi anni che hanno consentito di realizzare tali opere con macchine TBM sempre più moderne appositamente progettate per risolvere problemi specifici.

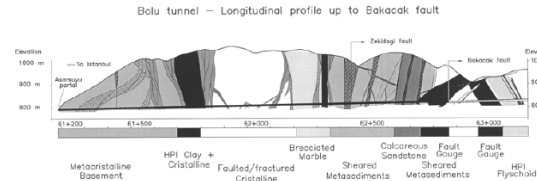
Se negli anni Ottanta la commissione degli esperti consultati dalla Società Stretto di Messina dichiarava che i tunnel sottomarini nello stretto di Messina erano realizzabili a quota 258 m sotto al livello del mare ovvero con una copertura di circa 148 m rispetto al fondo, nel libro sopracitato del 2010 CRC Press - SdM vengono indicati come realizzabili i tunnel sottomarini che hanno una copertura di almeno 40-60 m rispetto al fondo del mare. Le recenti evoluzioni delle TBM presentate durante il Congresso Mondiale 2017 "Advances in Structural Engineering and Mechanics (ASEM17) 28 agosto -1° settembre 2017 IIsan (Seoul), Korea" confermano che i tempi sono maturi per realizzare gallerie sottomarine, che in passato erano state dichiarate non fattibili, come il tunnel sottomarino da realizzare nello Stretto di Qiongzhou e nello Stretto di Gibilterra, che sono molto più impegnativi di quelli da realizzare nello stretto di Messina.

Una volta accertata la sezione geologica corrispondente al tracciato ferroviario e stradale da realizzare per i tunnel sottomarini, bisognerà verificare l'effettiva profondità a cui sarà possibile realizzare i suddetti tunnel con le tecnologie attuali. Dopo aver realizzato il tunnel esplorativo sarà possibile predisporre velocemente tutti i progetti per collegare sia la rete ferroviaria siciliana con quella calabrese, sia quella autostradale. Dopo aver stabilito il progetto di attraversamento stabile dello Stretto da realizzare (ponte o tunnel) , a seguito di appositi Studi di Fattibilità, sarà possibile progettare e realizzare il lotto AV/AC tra Villa San Giovanni e Gioia Tauro.

Giunti sismici installati per superare faglie attive



<https://youtu.be/XyrC9QvVHOs>



Zekidagi and Bakacak Active Faults Along Tunnel Profile (Russo et al. 2002)

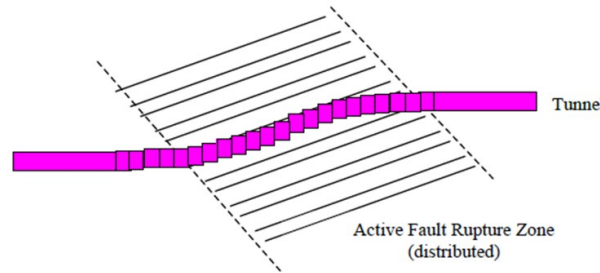


Figure 4: strategy for active fault crossing - Articulated Design.

Articulated Tunnel Design to Distribute Shear Deformation across Fault Rupture (Russo et al. 2002)

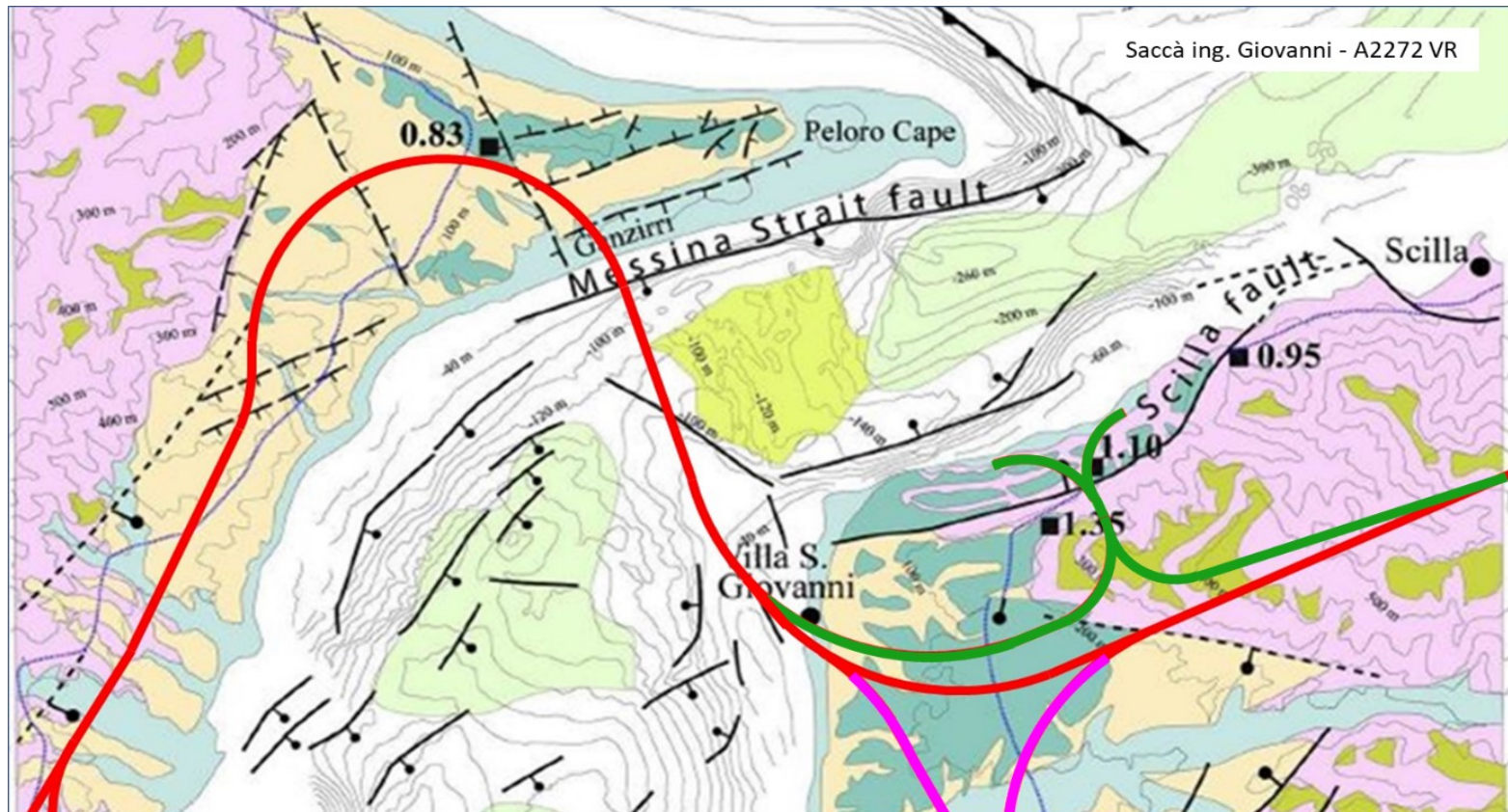


Eight 1.5m wide flexible joint rings are inserted into the primary segmental lining to help the accommodate the settlement and seismic activity

<https://www.lombardi.ch/it-it/SiteAssets/Publications/1174/Pubb-0354-L-Design%20and%20construction%20of%20large%20tunnel%20through%20active%20faults%20-%20a%20recent%20application.pdf>

Tunnel sottomarino Ipotesi dei nuovi tracciati

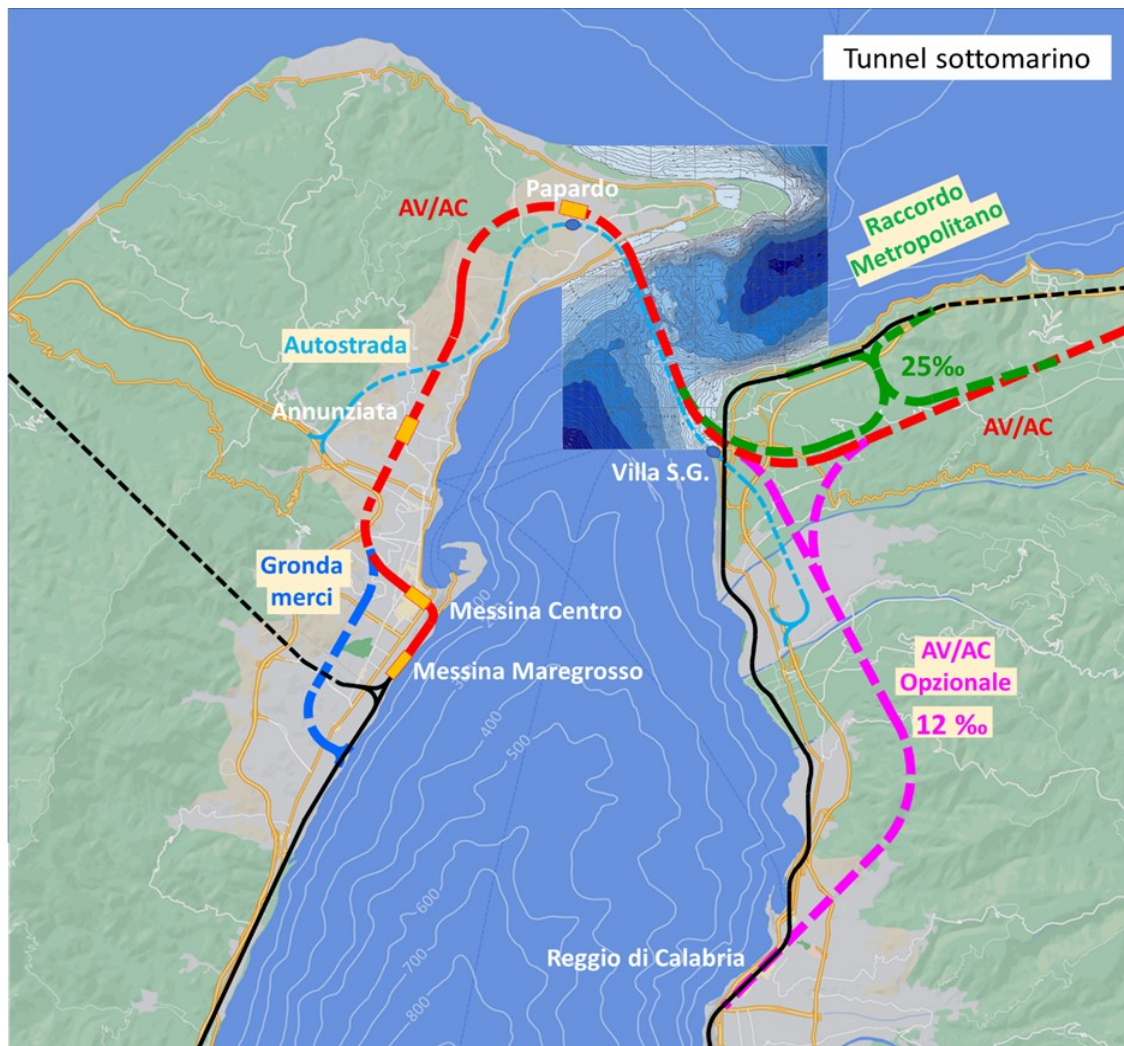
Mappa geologica dell'area dello Stretto



<https://www.researchgate.net/publication/265591798> Timing of the emergence of the Europe-Sicily bridge 40-17 cal ka BP and its implications for the spread of modern humans

Tunnel sottomarino

Ipotesi dei nuovi tracciati



In **rosso** il tracciato ferroviario AV

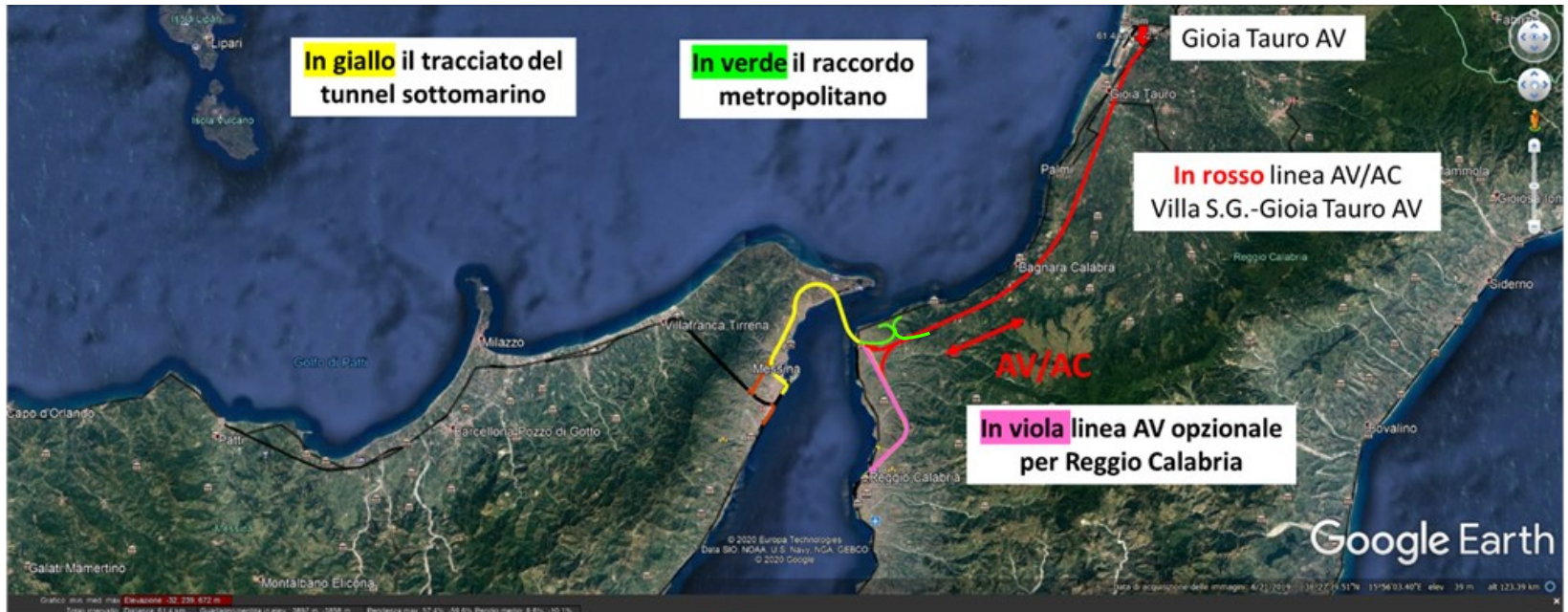
In **blu** la gronda merci AC

In **rosa** tracciato AV/AC
 opzionale per RC

In **verde** raccordi tra la
 linea AV/AC e la linea
 ferroviaria storica

In **azzurro** il tracciato
 autostradale

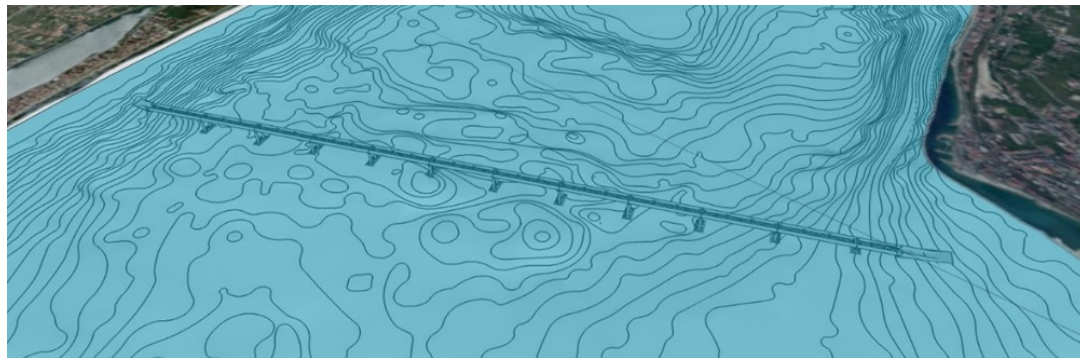
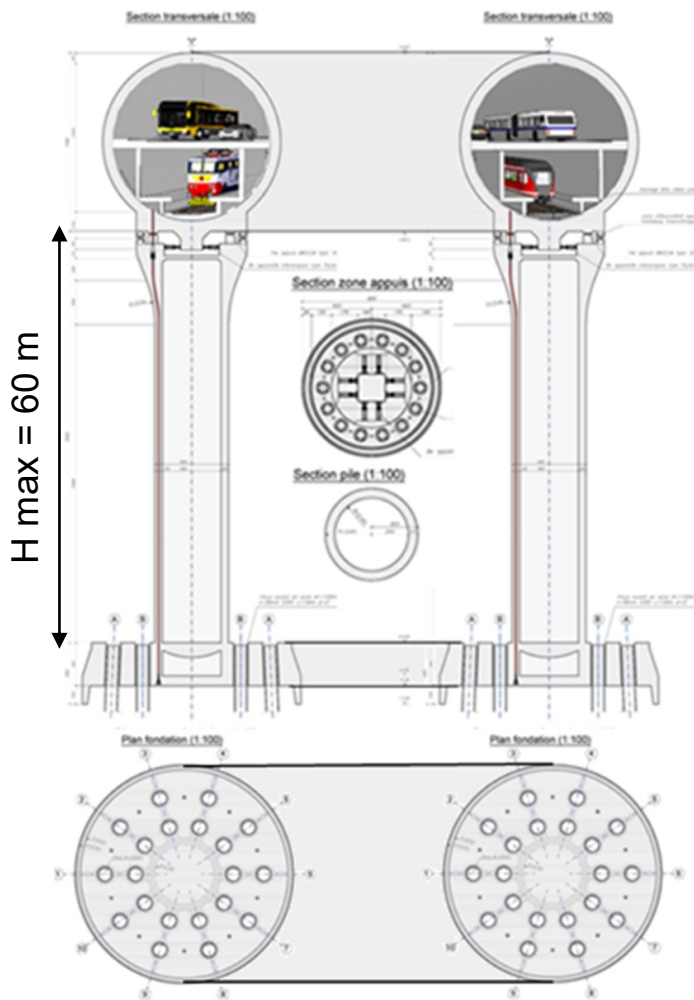
Tunnel sottomarino -Tracciato ferroviario e caratteristiche plano-altimetriche



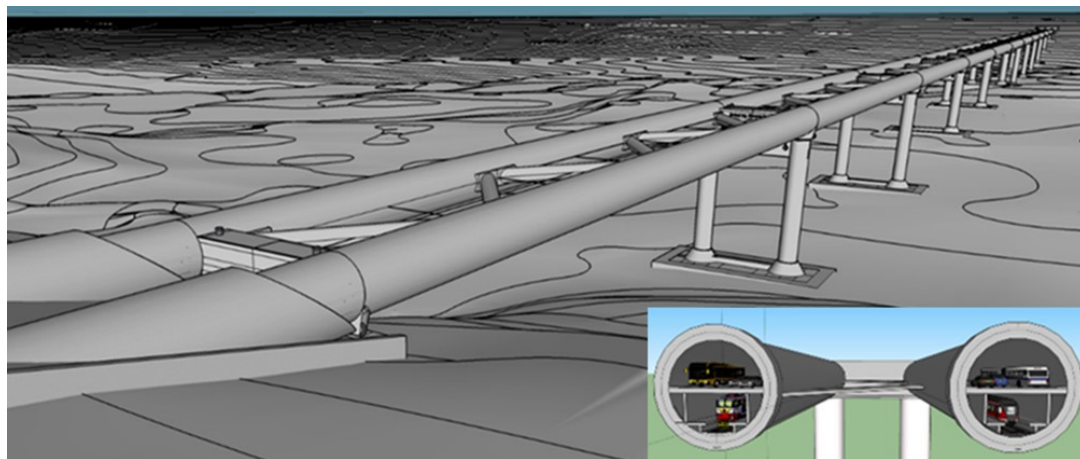


Gallerie stradali e ferroviarie sommerse flottanti
(SFT Submerged Floating Tunnel) su colonne

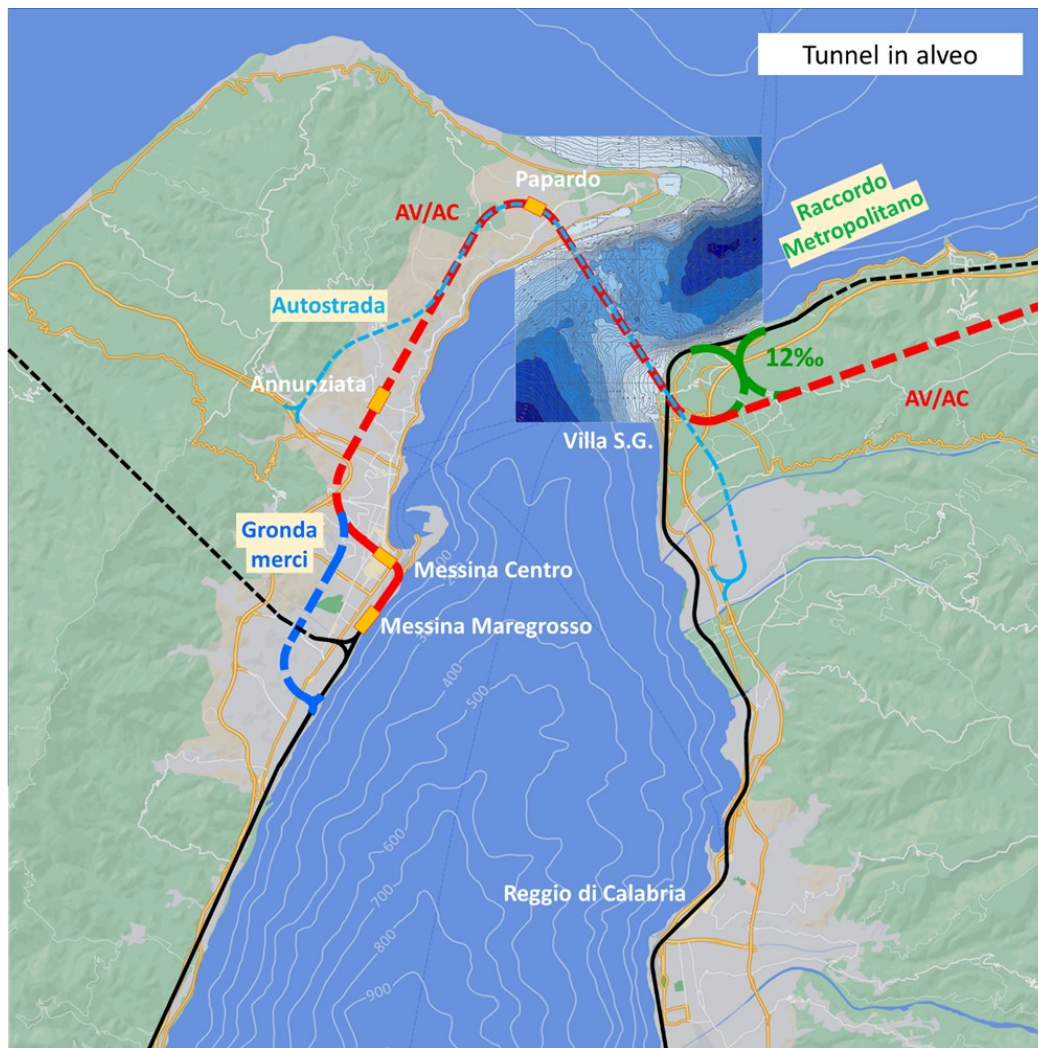
Ipotesi di tunnel sommerso su colonne (SFTB) sulla Sella



Ipotesi di SFTB su colonne dotate di giunti antisismici.
 Disegno derivato dal progetto EPFL del 2018 (Fonte: tesi di Master dell'ing. Elia Notari - École Polytechnique Fédérale de Lausanne)



Tunnel in alveo su colonne Ipotesi dei nuovi tracciati



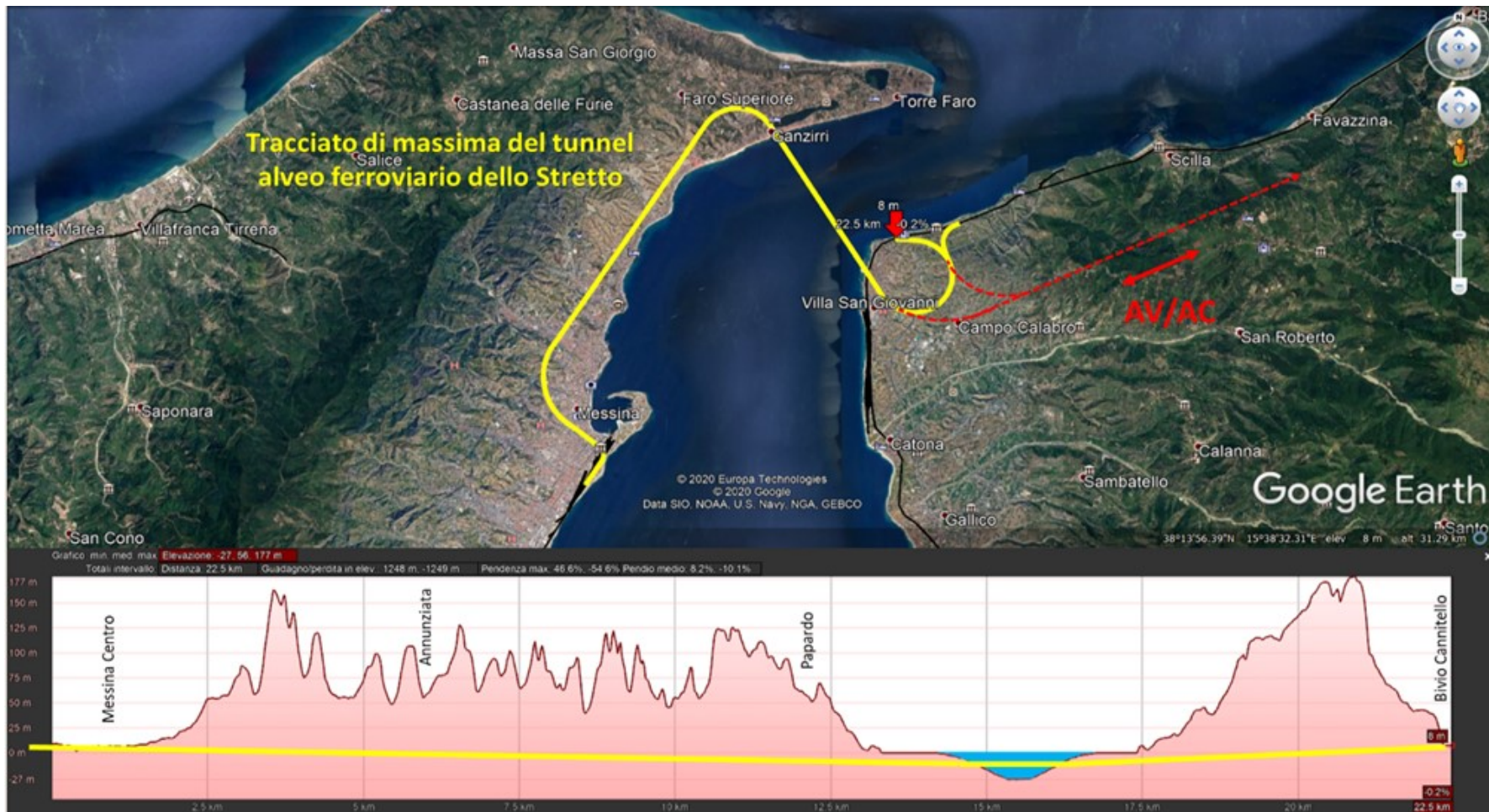
In **rosso** il tracciato ferroviario AV

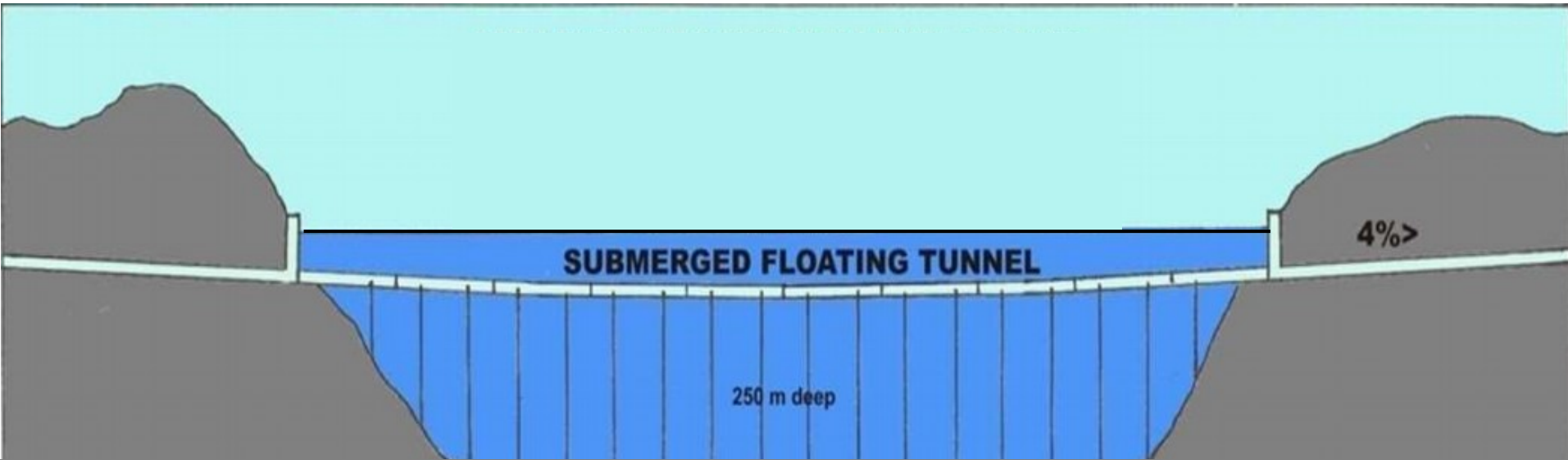
In **blu** la gronda merci AC

In **verde** raccordi tra la linea AV/AC e la linea ferroviaria storica

In **azzurro** il tracciato autostradale

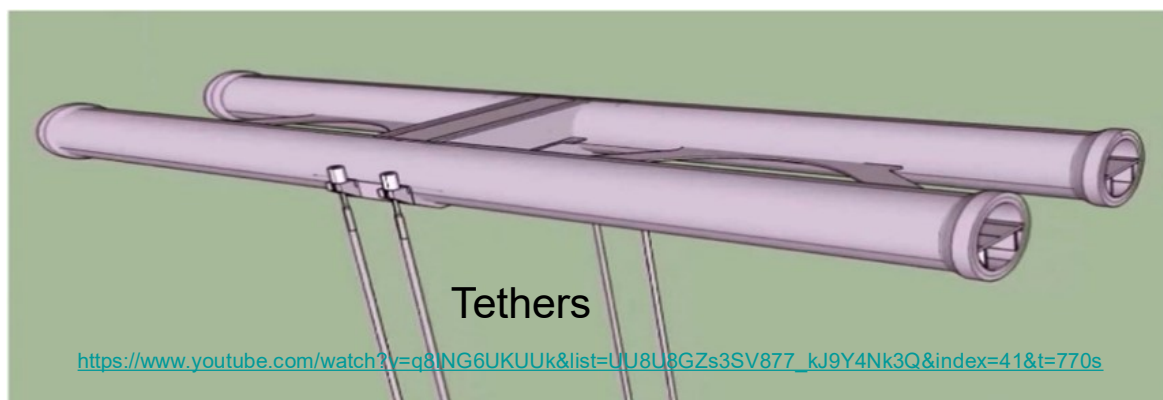
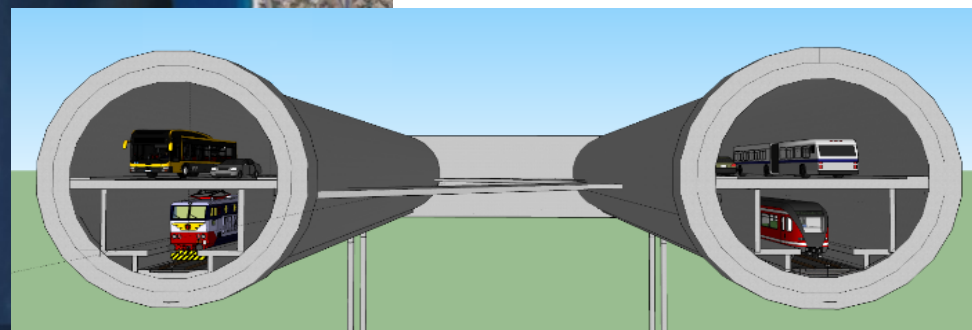
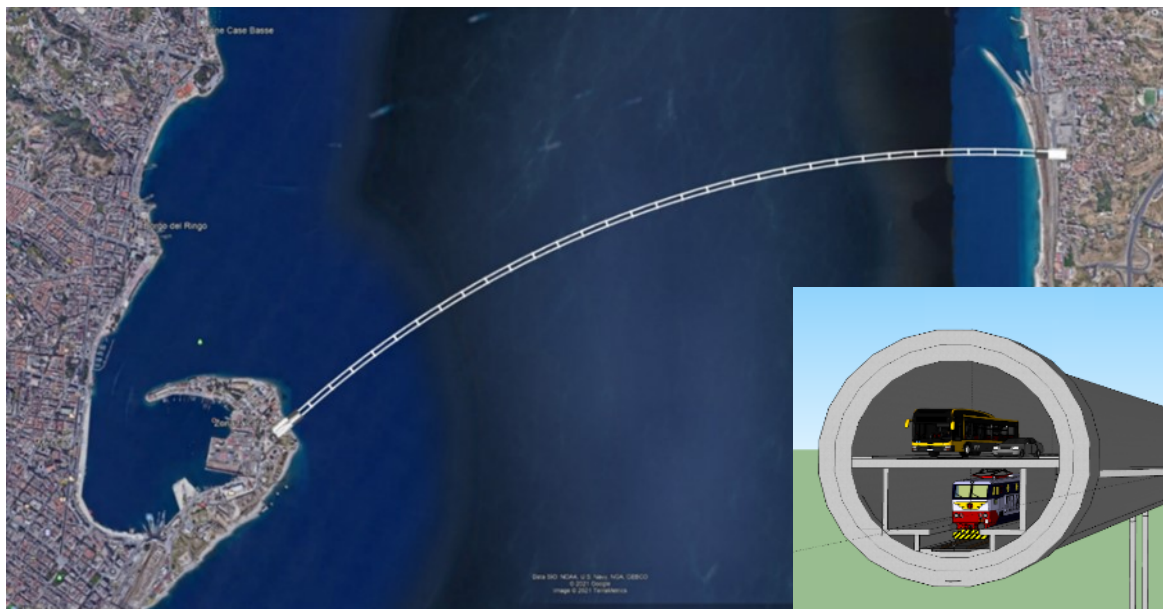
Tunnel in alveo su colonne - Tracciato ferroviario e caratteristiche plano-altimetriche





Gallerie stradali e ferroviarie sommerse flottanti
(SFT Submerged Floating Tunnel) ancorate al fondo

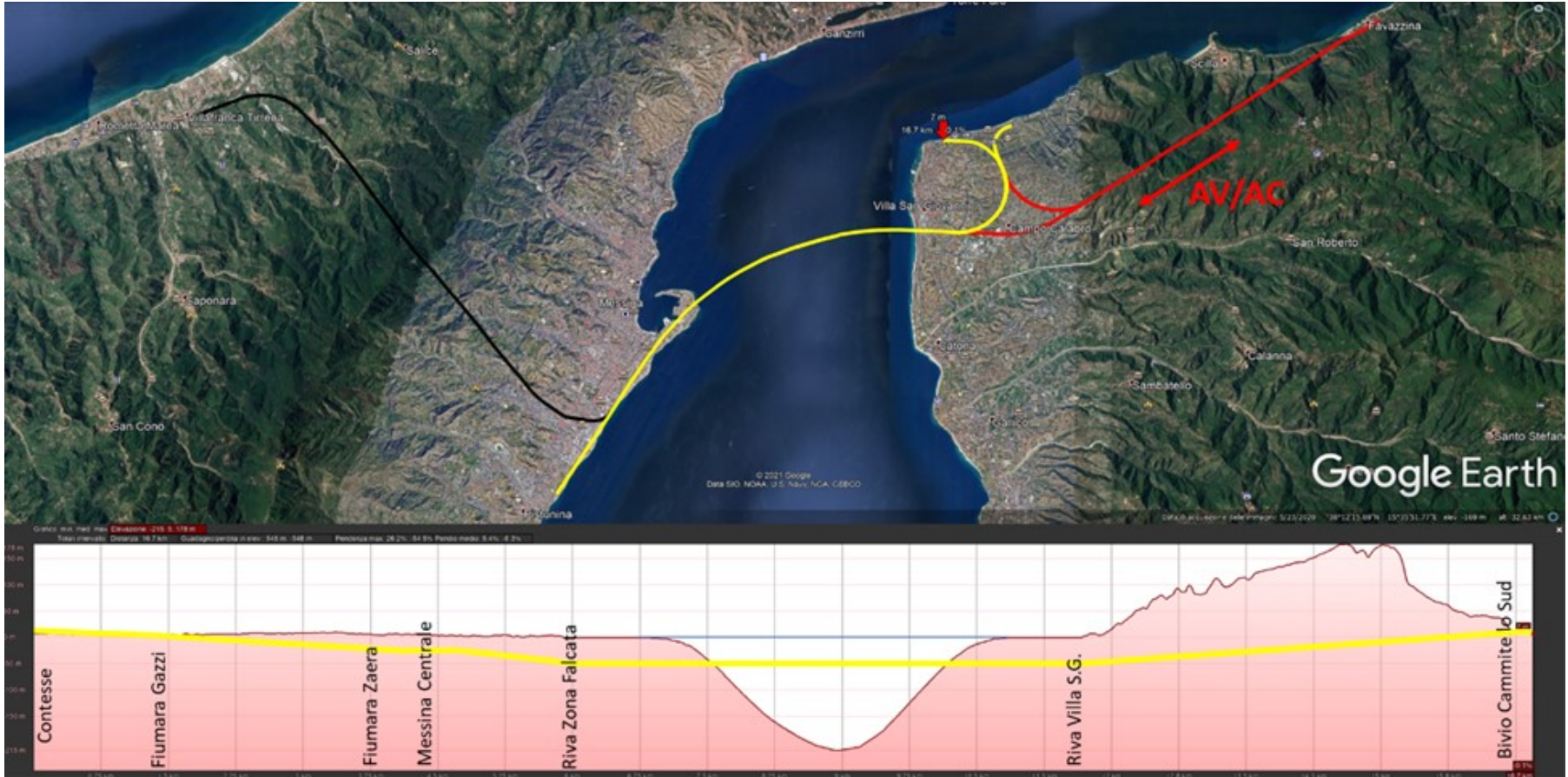
Ipotesi di tunnel sommerso ancorato al fondo (SFTB) tra Zona Falcata-Villa San Giovanni



Disegni derivati da progetti della
società Statens vegvesen

Tunnel in alveo ancorato al fondo

Tracciato ferroviario e caratteristiche plano-altimetriche



Tracciato ferroviario del Progetto Definitivo del ponte a campata unica



Tracciati ferroviari e nuove stazioni ipotizzate

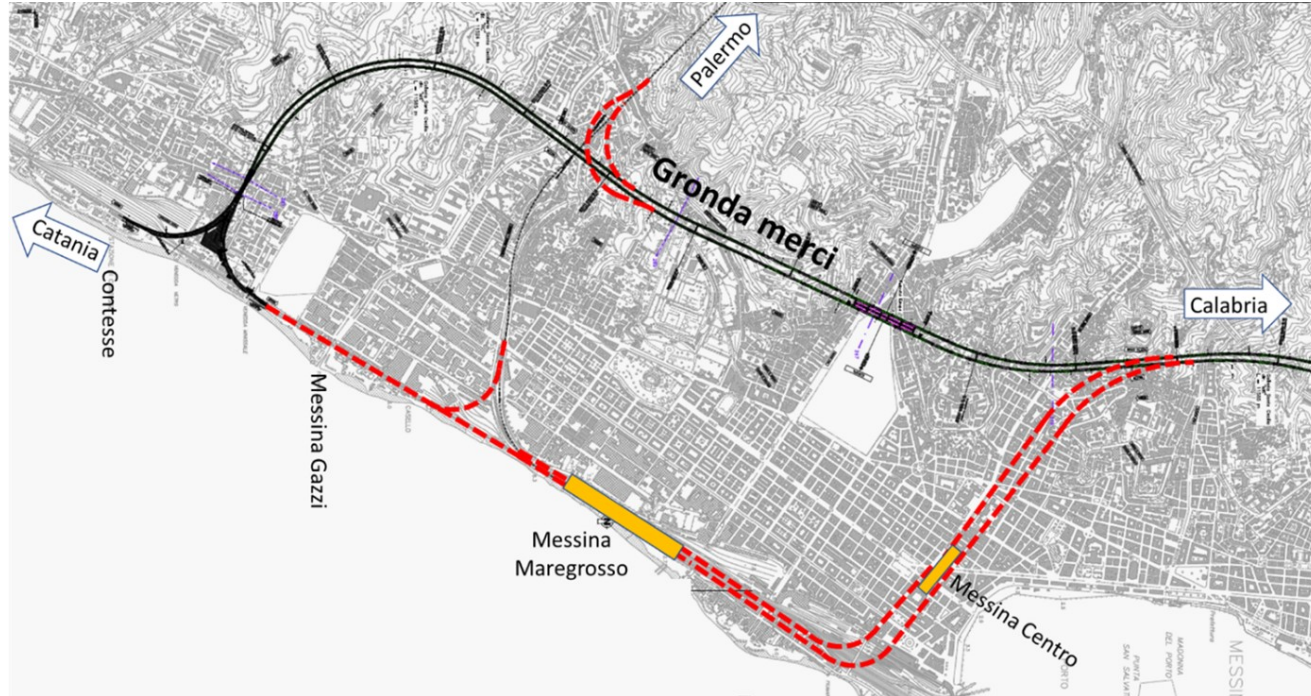




Messina Maregrossso (ex Messina Scalo), stazione passante (stazione principale). Si è scelto di prospettare la futura stazione centrale nella posizione, relativamente baricentrica, di Maregrossso, già peraltro individuata nel progetto aggiudicato nel 2005, facilmente collegabile ai viali principali

Messina Centro, posizione adatta per realizzare un efficace punto di interscambio intermodale veloce con la linea tranviaria, con l'ipotizzata linea metropolitana, con i bus, i taxi e con il vicinissimo porto, nel quale fanno scalo oltre alle navi veloci anche navi da crociera che potrebbero usufruire dei futuri collegamenti AV anche con l'aeroporto dello Stretto e con quello internazionale di Catania.

https://tunnelbuilder.it/uploads/CMS/Documents/Week4420_Timeeco_Stretto%20di%20Messina_Tunnel_Articolo_v3_SS_SENT_20201019.pdf



In ottemperanza alle indicazioni riguardanti la **separazione del traffico viaggiatori da quello merci in ambito urbano**, si è ipotizzato di realizzare un tracciato ferroviario dedicato (gronda), simile a quello del progetto definitivo del ponte a campata unica, in modo da escludere Messina Centro e Messina Maregrossa dal transito dei treni merci.

https://tunnelbuilder.it/uploads/CMS/Documents/Week4420_Timeeco_Stretto%20di%20Messina_Tunnel_Articolo_v3_SS_SENT_20201019.pdf



Annunziata e Papardo stazioni simili a quelle del progetto definitivo del Ponte a campata unica

Villa San. Giovanni stazione realizzabile in sotterraneo passante


https://tunnelbuilder.it/uploads/CMS/Documents/Week4420_Timeco_Stretto%20di%20Messina_Tunnel_Articolo_v3_SS_SENT_20201019.pdf

Le nuove stazioni

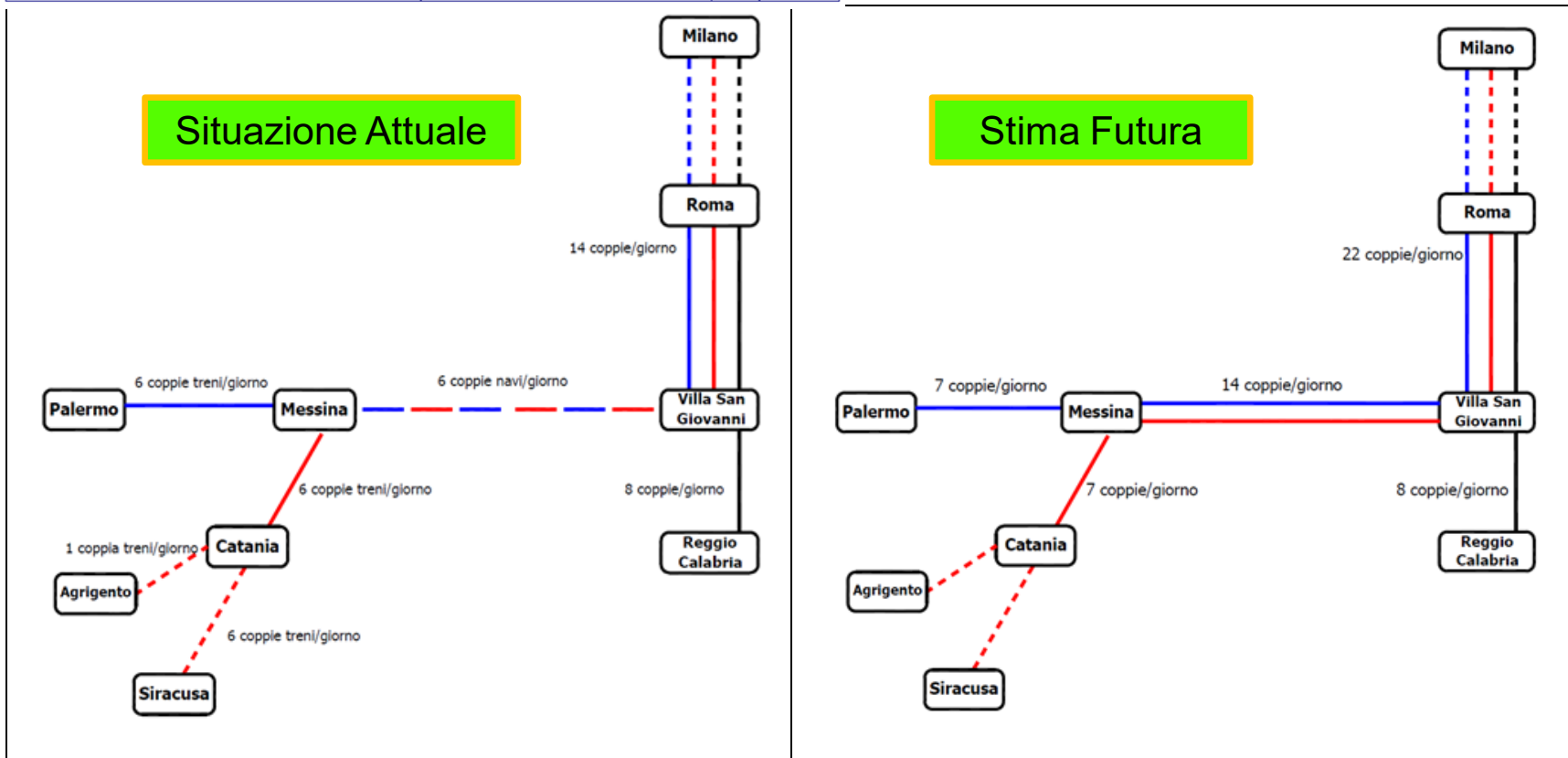


https://tunnelbuilder.it/uploads/CMS/Documents/Week4420_Timeeco_Stretto%20di%20Messina_Tunnel_Articolo_v3_SS_SENT_20201019.pdf

Servizi ferroviari Viaggiatori a lunga percorrenza

 Stretto di Messina	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Aggiornamento degli studi sui flussi di traffico previsti in relazione alla messa in esercizio del Ponte - Relazione Generale	Codice documento SDM000PRGDGGE0322 F0	Rev F0

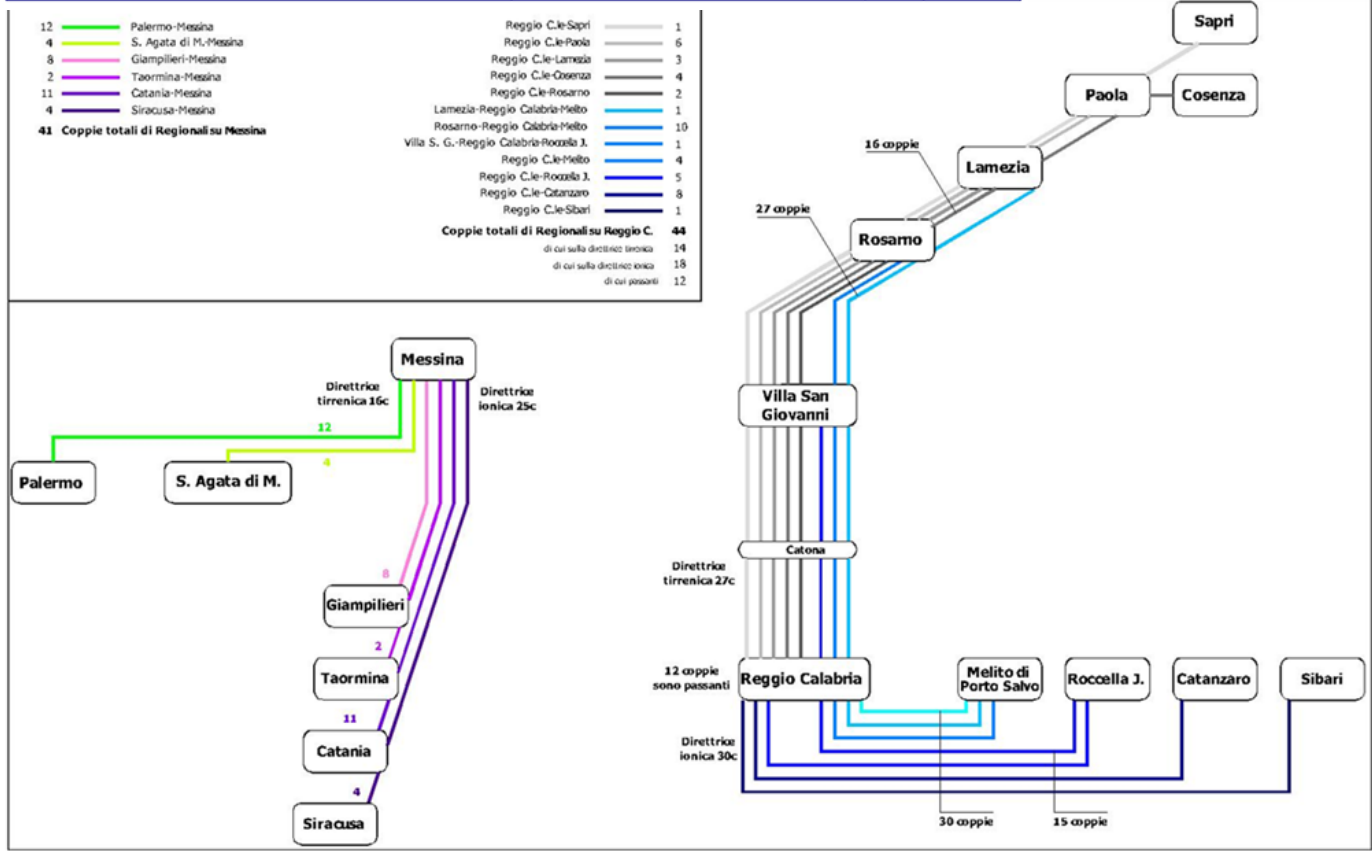
La stima futura è valida per qualsiasi tipo di attraversamento stabile




Servizi ferroviari

	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Aggiornamento degli studi sui flussi di traffico previsti in relazione alla messa in esercizio del Ponte - Relazione Generale	Codice documento SDM000PRGDGGE0322 F0	Rev F0

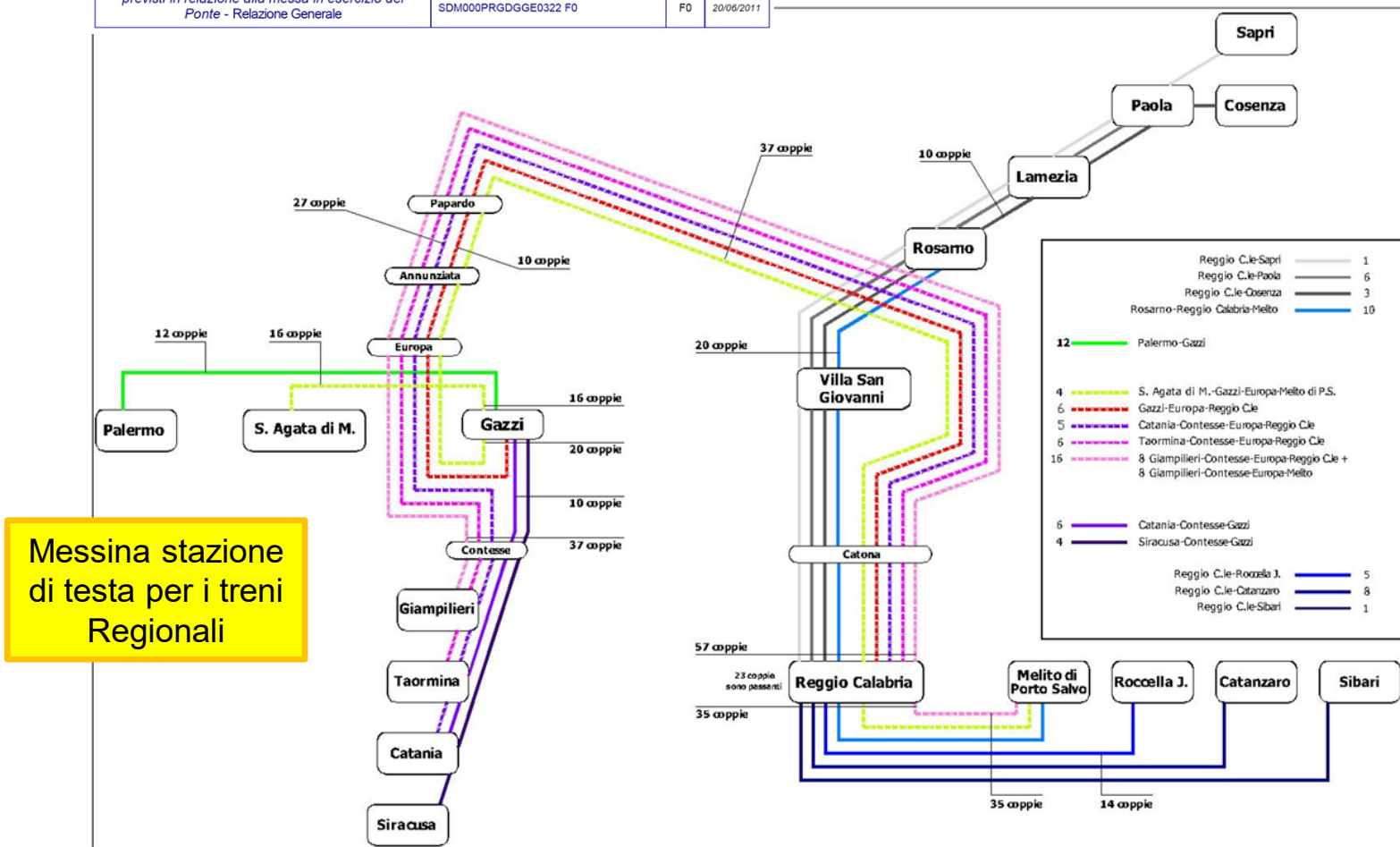
Dati aggiornati al 2011, forniti dalla SdM



Servizi ferroviari

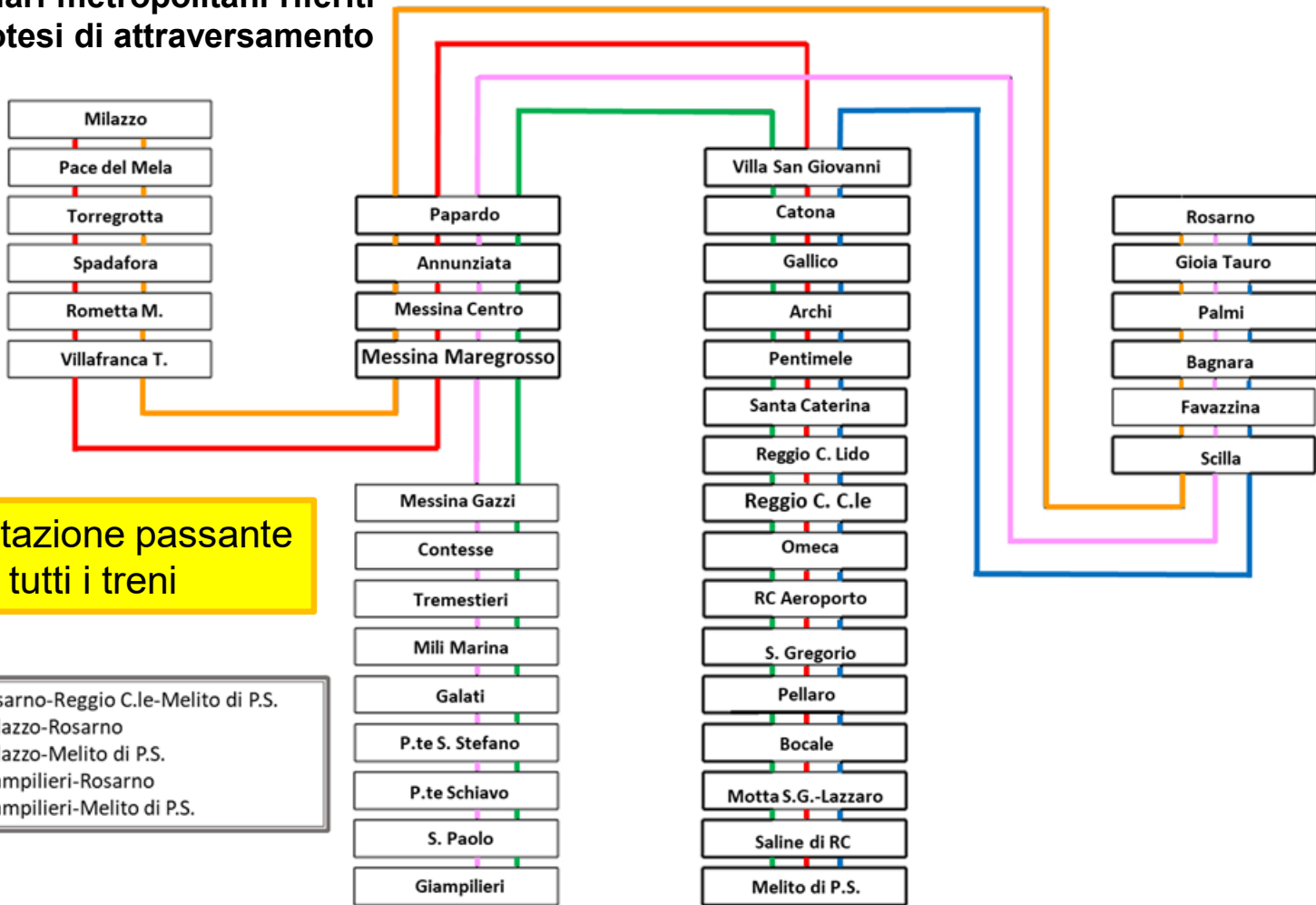
 Stretto di Messina	Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
	Aggiornamento degli studi sui flussi di traffico previsti in relazione alla messa in esercizio del Ponte - Relazione Generale	Codice documento SDM000PRGDGGE0322 FO	Rev FO

Servizi ferroviari metropolitani ipotizzati dalla SdM dopo la realizzazione del Ponte

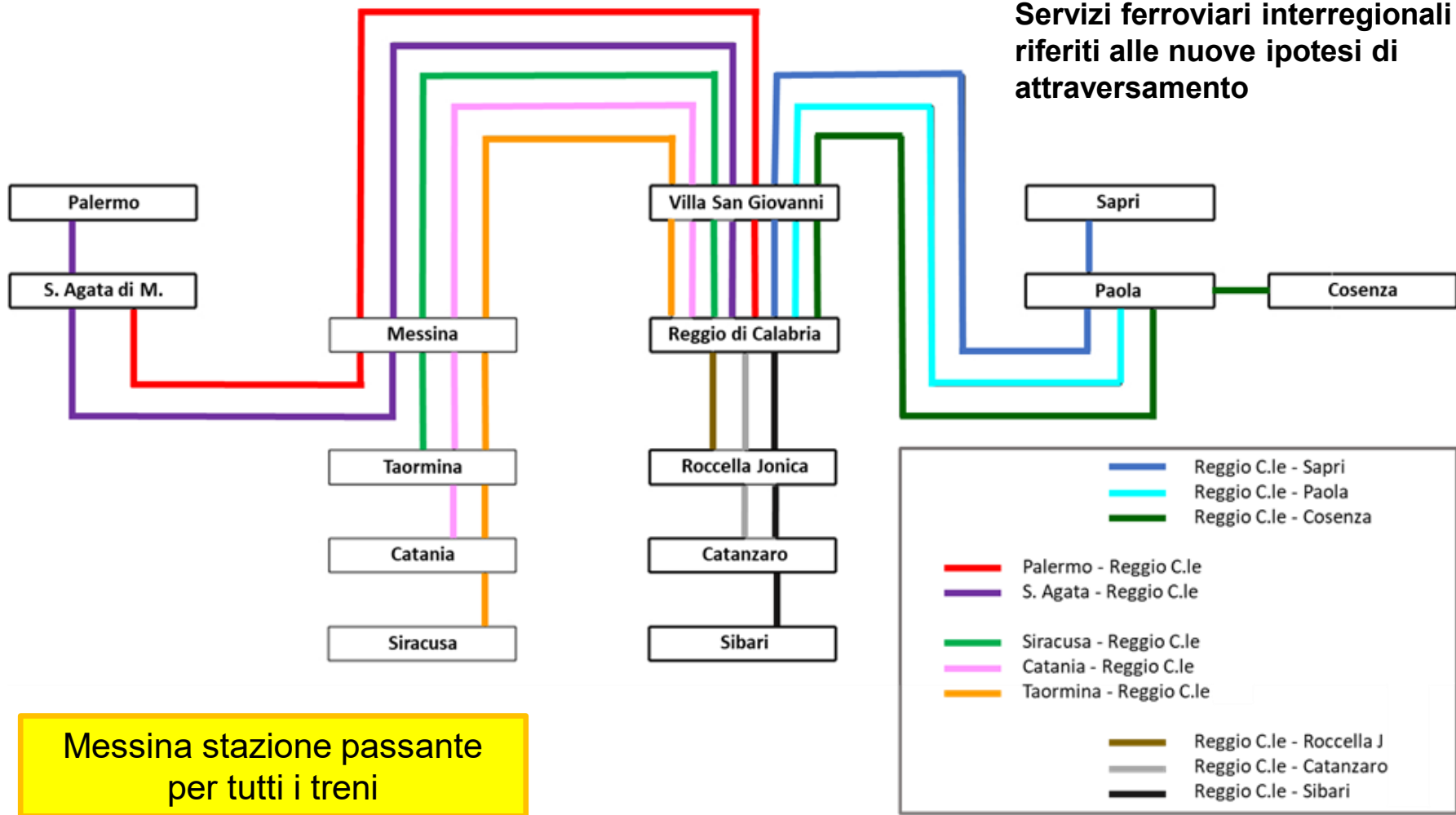


Servizi ferroviari Metropolitani

Servizi ferroviari metropolitani riferiti alle nuove ipotesi di attraversamento



Servizi ferroviari Interregionali



Con le nuove ipotesi di attraversamento

- Il tempo di viaggio di un treno IC **da Messina a Gioia Tauro** avrà una **riduzione di circa 80 minuti**
- Il **tempo di viaggio tra Messina e Reggio Calabria** sarà **pressoché inalterato**, in questo caso però la linea ferroviaria metropolitana raggiungerà tutti i centri principali delle due sponde dello Stretto con un **servizio ad accessibilità totalitaria** utilizzabile da una platea molto più ampia di persone con un risparmio consistente nel tempo totale di viaggio dovuta ad una scelta adeguata della localizzazione dei punti di interscambio modale

PROPOSTA



IABSE

International Association
for Bridge and Structural
Engineering

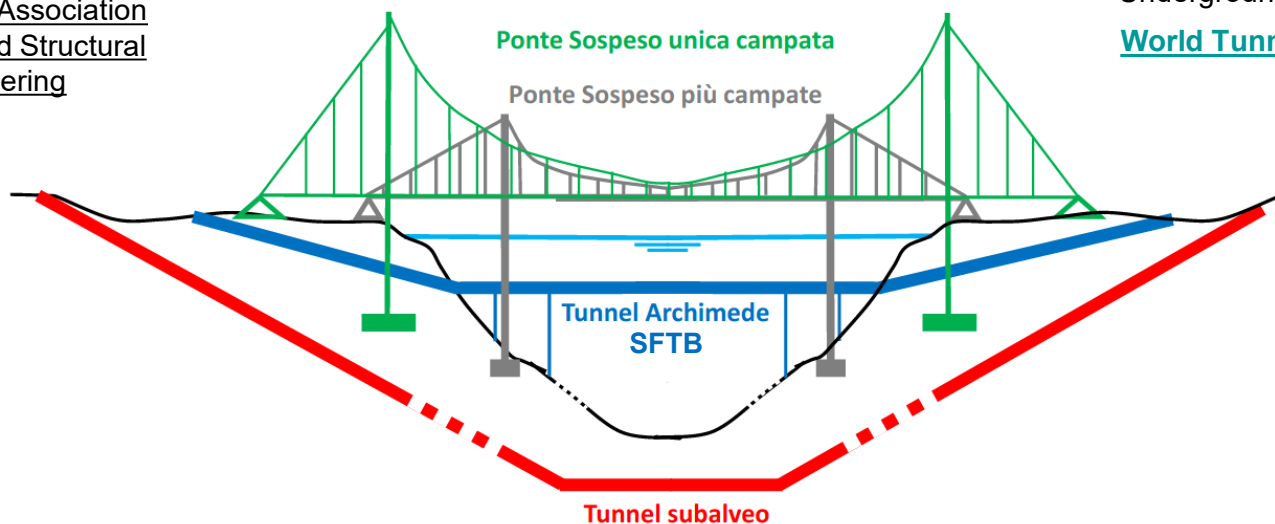


ASSOCIATION
INTERNATIONALE DES TUNNELS
ET DE L'ESPACE SOUTERRAIN

ITA
AITES
INTERNATIONAL TUNNELLING
AND UNDERGROUND SPACE
ASSOCIATION

International Tunneling and
Underground Space Association

[World Tunnel Congress \(WTC\)](#)



Sarebbe opportuno commissionare **Studi di Fattibilità** indipendenti ai migliori specialisti dell'«International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE)» e dell'«International Tunneling and Underground Space Association (ITA-AITES)» **con valutazione di sostenibilità a vita intera** delle soluzioni individuate.

La competizione costruttiva tra i due gruppi faciliterà la scelta della soluzione migliore.

Commissione Studi - Gruppo Energia ed Ecologia
Comitato I^TL - Infrastrutture, Trasporti e Logistica

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

“INFRASTRUTTURE STRATEGICHE PER L'ITALIA”

L'attraversamento stabile dello Stretto di Messina

Un nuovo Quaderno ALDAI

In collaborazione con:



Con il patrocinio di:



LE TRE ALTERNATIVE

Giovanni Saccà