

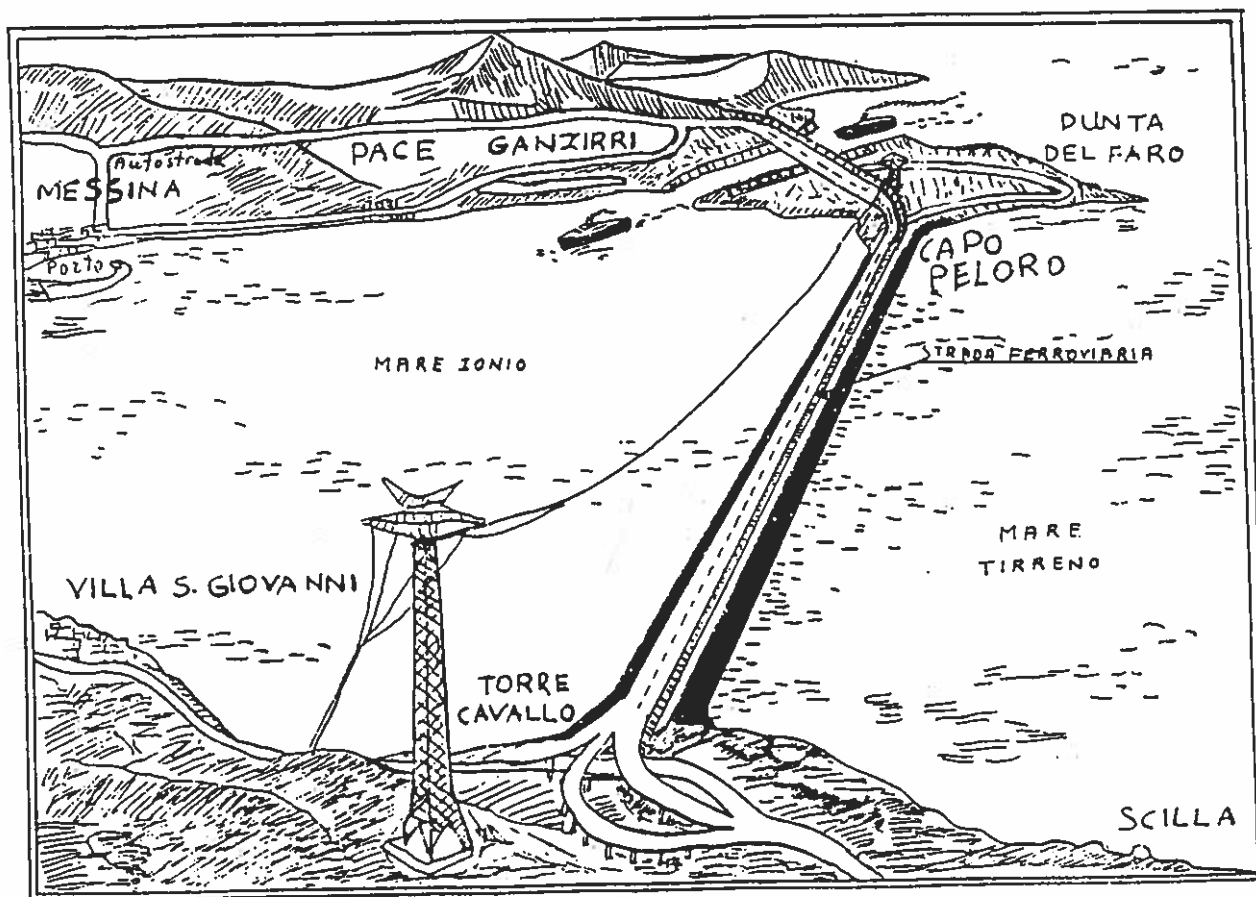
PROGETTO

# Collegamento stabile Sicilia - Continente

Ing. Mario Spanò

## Da Scilla a Cariddi una strada sul mare

La creazione di una diga «olandese» (rocce e terra battuta) da Torre Cavallo a Capo Peloro



Ing. MARIO SPANO'

# **DA SCILLA A CARIDDI** **una strada sul mare**

La creazione di una diga "olandese" (rocce e terra battuta)  
da Torre Cavallo a Capo Peloro

## Note biografiche dell'autore

*Mario Spanò, nato a Reggio Calabria il 6/11/1928, geometra, Dott. in Ingegneria, confermato dalla "Pro Deo University" di New York, esperto in Geognostica e Sismologia dell'Università di Pisa, funzionario in quiescenza dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Messina, studioso di vulcanologia, ha partecipato con buon successo di critica al Concorso Anas del 1969 per un collegamento viario e ferroviario nello Stretto di Messina, senza ostacoli alla navigazione.*

*Ripropone oggi, debitamente aggiornato, il suo progetto-idea che, nonostante i venticinque anni, si rivela sempre di interessante attualità. È inoltre autore del testo "Natura e prevenzione dei terremoti siculo-calabri" (SILT - Messina - 1992) e di numerose pubblicazioni su riviste nazionali, sia scientifiche che divulgative.*

*Ai miei familiari, al caro Tonino Raffa, valente giornalista di RAI tre, che per primo mi spronò, anni orsono, a concretizzare questa mia idea, partecipando al concorso dell'ANAS nel 1970.*

## INTRODUZIONE

### Storia e difficoltà del collegamento stabile Sicilia - Continente

L'iniziativa di realizzare un'opera stabile di collegamento nello Stretto, ha già superato da qualche decennio il secolo. Occorre ricordare, infatti, che aveva allora tutti i crismi dell'ufficialità perché addirittura fu il Ministro dei Lavori Pubblici Iacini a dare, nel lontano 1866, il primo incarico per il progetto di un ponte tra Calabria e Sicilia. Il tecnico cui venne affidato il compito di studiarne il problema, era inoltre di altissima fama, un tecnico cioè, a livello internazionale: quello stesso ingegnere Alfredo Cottrau che fu artefice del ponte girevole di Taranto e che, sei anni dopo, fu chiamato dal ministro ottomano dei lavori pubblici Edheü Pascià, a progettare un ponte sul Bosforo. Poco più tardi, precisamente nel 1870, si faceva strada anche l'idea di un allacciamento sottomarino. Autore ne fu l'ing. Carlo Navone. Si trattava per il vero di un progetto completo che si diceva ispirato alla prima iniziativa di galleria subacquea nella Manica, quella cioè proposta addirittura a Napoleone ai primi del secolo scorso. Ma le difficoltà erano certamente maggiori di quelle che si sarebbero incontrate nella Manica, se non altro per la profondità dei fondali che, nello Stretto di Messina erano oltre il triplo della profondità della Manica.

Gli ostacoli perciò sorsero subito, e dovettero sembrare insormontabili, soprattutto causa le fortissime pendenze previste ed anche la lunghezza del percorso, peraltro assai curvilineo. Sta di fatto che di galleria sottomarina tra Calabria e Sicilia non si parlò più per molto tempo.

Un ultimo tentativo fu fatto infine nell'immediata vigilia dell'ultimo conflitto. Le ricerche, sia pure affrettate, che furono compiute in quell'occasione troncarono però su nascere ogni nuova speranza. Miglior fortuna, per il vero non ebbe neppure l'iniziativa del ponte sospeso.

Da quel dimenticato tentativo di Cottrau del 1866 poche furono le voci che concretamente si levarono per riproporre il problema. Del resto la lungimiranza non era di casa in coloro che reggevano, allora, le sorti del Paese.

Il progetto successivo vide la luce soltanto nel 1883 e fu studiato da un gruppo di ingegneri delle ferrovie. Esso prevedeva la sola soluzione del ponte sospeso, idea poi ripresa dall'ing. Chanderson e, nel 1950, dall'ing. David Steinman.

Fu quest'ultimo comunque a scuotere l'opinione pubblica italiana, e non italiana soltanto, con un suo progetto completo che mirava alla costruzione di un ponte che doveva scavalcare lo Stretto in soli tre balzi. I piloni infatti sarebbero stati due, alti 220 metri sopra il livello dell'acqua e affondati per circa 120 metri sotto il mare: in definitiva due enormi torri di 340 metri, con relativi ascensori in modo da consentire in ogni momento il controllo più accurato delle strutture dal punto più basso, sul fondo dello Stretto, fino all'estrema sommità superiore. Il ponte doveva avere una luce centrale di 1524 metri, il che avrebbe rappresentato un record mondiale in quanto le maggiori luci finora raggiunte sono i 1275 metri del Golden Gate e, dal 1964, i 1298 del ponte Giovanni da Verrazzano sulla baia del porto di New York.

Alto dal pelo dell'acqua 50 metri in modo da consentire il passaggio di qualsiasi transatlantico nello Stretto di Messina, lungo 3000 metri, il ponte avrebbe dovuto richiedere il lavoro di oltre dodicimila operai ed una spesa che, nel 1950, si prevedeva con calcoli di larga massima intorno ai 100 miliardi.

Di certo la notizia ed i particolari del progetto erano tali da schiudere le più rosee speranze.

Si parlava già di società disposte a finanziare l'opera. E quel che più offriva garanzia era la personalità del progettista

e realizzatore per di più, del famoso ponte della porta d'oro a San Francisco, un ponte di più limitate proporzioni - d'accordo - rispetto a quello da realizzare nello Stretto, ma sempre simile come struttura ed eguale nell'audacia.

Nulla da eccepire, dunque, se le speranze delle popolazioni interessate furono tali da far credere finalmente vicina la realizzazione di un sogno cullato da troppo tempo. Tanto vicina da suggerire a qualcuno persino l'iniziativa di mettere in vendita una cartolina illustrata ove, grazie al buon fotomontaggio, il ponte sembra essersi già inserito tra le secolari preziosità dello scenario internamente incantevole che abbraccia Scilla e Cariddi.

Poi il tempo, questo forzato moderatore degli entusiasmi, gettò molta acqua sul fuoco dell'ottimismo suscitato dal ponte di Steinman. Studi e ricerche evidenziavano sempre più grandi difficoltà.

Non ebbe così migliore fortuna un progetto di ponte sospeso redatto dal Centro Studi Tecnici dell'APOS (Associazione province orientali siciliane) di Catania, un ponte che avrebbe avuto se non altro una particolarissima fisionomia. Lo sviluppo estetico della costruzione centrale era stato infatti ideato dal bozzettista in modo che la coppia dei pilastri assumesse un profilo che desse l'idea delle ciclopiche gambe di Polifemo, con una sovrastruttura in materiale leggero nella parte della massima elevazione, che avrebbe preso la forma del busto fino al piano alloggiamento pulegge, che avrebbe assunto la forma delle spalle del ciclone. Il tutto completato da una sfera con un foro eccentrico, in direzione rispettivamente dell'entrata ed uscita dello Stretto, con un faro a luce intermittente, che avrebbe assunto la caratteristica del capo monoculare del ciclope.

Il progetto più eclatante e più suggestivo degli anni '60 è poi stato quello dell'ing. Massaro. Riguardava un tunnel sommerso che, innanzitutto presentava il vantaggio di non essere legato al sottosuolo, notoriamente difficile e telluricamente pericoloso, dello Stretto.

Questa specie di ponte sommerso avrebbe dovuto essere

retto in equilibrio da apposite isole galleggianti, la cui funzione non era quella di sostenere il tunnel, che per il noto principio di Archimede risulterebbe autoportante, bensì i carichi di esercizio.

Dopo un certo ottimismo, però, anche per questo progetto si levarono e continuano a levarsi oppositori, i quali, come sempre accade in questioni di così alta tecnica non mancano tuttora di avvalorare le proprie tesi con calcoli e dati precisi. Il tunnel dell'ing. Massaro, affermano in genere gli oppositori, eviterà i pericoli del terremoto, ma non quelli del maremoto. La storia dice infatti che ogni grande movimento tellurico nella zona dello Stretto è sempre seguito dal maremoto, la cui forza devastatrice è ben nota.

Basti ricordare che il maremoto del 1908, oltre agli altri enormi danni provocati, ha tranciato anche i cavi telefonici che collegavano la Sicilia al Continente ed alle Isole Eolie. Perciò si può dedurre che un qualsiasi maremoto entro lo Stretto di Messina (dove la velocità delle onde raggiungerebbe i 600 KM orari!!!), è capace di distruggere non soltanto opere alla superficie ma anche entro le masse d'acqua.

Per quanto riguarda il ponte sospeso, ad accentuare le preoccupazioni che in questi tempi stanno tormentando i sostenitori, è giunta una dichiarazione ufficiale del famoso progettista statunitense Lionel Pavlo ex primo assistente del grande David Steinman.

Pavlo afferma categoricamente che nel braccio di mare che divide Scilla e Cariddi è irrealizzabile una soluzione di ponte sospeso, idonea anche per il traffico ferroviario e fa notare che ad oggi non esistono né negli Stati Uniti, né in alcuna parte del mondo, ponti sospesi funzionanti per il traffico ferroviario. E preso in esame il progetto redatto dal gruppo ponte di Messina, nel quale è prevista la costruzione di una campata centrale di 1524 metri, egli asserisce, con calcoli alla mano, che con treni composti da 66 carri, a pieno carico, sotto questo peso muovendosi ad una velocità di 60 KM/h, si verificherà una considerevole pressione sulla campata centrale e ciò potrebbe causare un



mutamento di livello considerevole ed una preoccupante forza d'urto al passaggio del treno sotto la torre di sostegno.

Sia i carri che l'armatura d'irrigidimento diventerebbero talmente pericolosi che il ponte cadrebbe sotto il suo stesso peso.

C'è da aggiungere, inoltre, che per i ponti sospesi, il vento è un nemico quanto mai temibile potendo dar luogo a imprevedibili e poco valutabili fenomeni di risonanza e crolli.

Si possono ricordare in proposito i crolli dei ponti Basse-Chaine ad Angèri nel 1850 e Takoma nello stato di Washington nel 1940 (vedi disegno allegato).

Inoltre nello Stretto di Messina i lavori a mare saranno di difficile esecuzione, e per i venti e per i vortici impetuosi che sono ricordati anche dalla leggenda di Scilla e Cariddi.

La forma ad imbuto dello Stretto poi, congiura contro di noi rafforzando i venti che soffiano un pò da tutte le direzioni.

È stato già rilevato da illustri scienziati, come allo stato attuale della tecnica, sia estremamente ardua l'esecuzione di opere con sostegni fissi.

Una soluzione di ponte con fondazioni in mare, richiederà un impegno del consueto, essendo esposta l'opera ad imprevisti che, ancora oggi, sono difficilmente valutabili. Inoltre le coste reggine e messinesi sono state flagellate parecchie volte da forti maremoti che in genere seguono i movimenti sismici di qualche minuto, la cui potenza potrebbe distruggere qualsiasi opera verticale costruita entro le masse d'acqua.

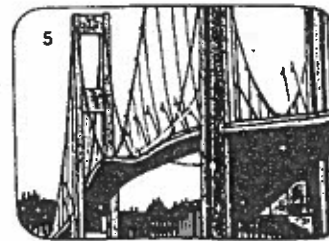
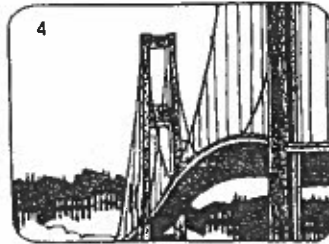
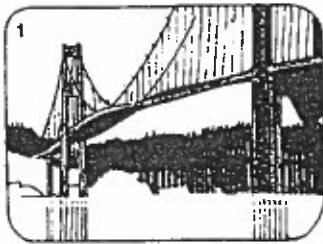
Ancora, i fenomeni di bradisismo sottopongono le coste e i fondali dello Stretto a lenti e continui movimenti tanto negativi quanto positivi. Degni di nota sono: 1°) lo sprofondamento avvenuto il 20/10/1562 della contrada Naccareri di Reggio Calabria dell'estensione di circa 30.000 metri quadrati che finiva in promontorio in quel punto dove oggi c'è il mare; 2°) lo sprofondamento recente di un tratto di spiaggia di Catona nel Comune di Reggio Calabria per una profondità di circa m. 10,00.

Si narra inoltre che il cataclisma del 1783 (vedi trattato mensile n. 113 del 1980 dell'Ingegnere italiano) fece sobbalzare la Calabria, dando luogo alla formazione improvvisa di oltre

## Crollo Ponte Sospeso di Takoma (U.S.A)

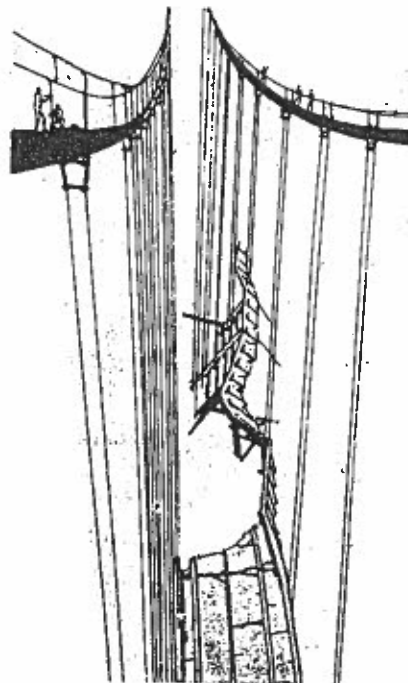
### IL VENTO CHE SPEZZA L'ACCIAIO

Del grandioso ponte sullo Stretto di Messina si è parlato a lungo, in questi ultimi anni, ed esistono già 12 progetti scelti da un'apposita commissione. E' stato anche messo a punto il piano economico per finanziare l'opera colossale, che trasformerà la Sicilia da isola in appendice del continente. Eppure l'inizio dei lavori non può essere previsto entro breve tempo, perché molte incognite devono ancora essere chiarite. Tra i problemi che i costruttori dovranno risolvere sono abbastanza noti quelli che riguardano le fortissime correnti marine sullo Stretto, la struttura del suolo e dei fondali su cui dovranno poggiare i piloni e le caratteristiche sismiche della zona. Per essere sicuro, in teoria il ponte dovrebbe poter sopportare scosse di terremoto fino al decimo grado della scala Mercalli. Meno nota, invece, è la difficoltà rappresentata dal vento, che può soffiare sullo Stretto con raffiche a oltre 100 km l'ora. Sembra incredibile, eppure in certe condizioni il vento può far vibrare il ponte come le corde di un violino, mettendone in pericolo le strutture e giungendo al punto di spezzare cavi di acciaio grossi quanto il braccio di un uomo. Le sequenze che qui vi mo-



1. Le prime vibrazioni.
2. Si spezza un cavo.
3. Il fondo (vedi le auto) s'inclina paurosamente.
4. e 5. Il ponte s'inarca e i cavi si spezzano.

striamo si riferiscono appunto a un incidente del genere, avvenuto il 7 novembre 1940 negli Stati Uniti. Quel giorno il grande ponte sospeso di Takoma incominciò a vibrare e a piegarsi, per effetto di raffiche di vento a 70 km l'ora, che creavano sotto le arcate enormi mulinelli d'aria. Poi crollò.



A destra, ciò che rimane del ponte crollato. Notate le dimensioni degli uomini sul cavo principale.

duecento laghi e che il terremoto del 1908 oltre alla distruzione di Reggio e Messina provocò un abbassamento del litorale che in qualche punto raggiunse i 70 cm. .

Riguardo i ponti sospesi, è importante tener presente la trattazione fatta nell'intervento della tavola rotonda del 6/6/1971 a Messina dall'Ing. Prof. Fausto Masi del Politecnico di Torino il quale dopo una breve premessa ha ricordato che nessuna costruzione può essere assolutamente sicura, cioè esente da rischi. "La più banale passerella di cinque metri di luce, può crollare per imprevedibile difetto di materiale, anche se la possibilità di tale evento sia estremamente limitata".

La percentuale di rischio sale col crescere dell'importanza del manufatto e soprattutto con la sua novità che aumenta il numero degli elementi imponderabili e imprevedibili e che, allo stato attuale, il maggiore ponte sospeso del mondo, quello del Verrazzano Narrows (New York 1965) raggiunge soltanto una luce di ml. 1208.

È da ricordare, inoltre, che tutti i ponti sospesi costruiti fino ad oggi sono solamente autostradali.

Inoltre, com'è stato notato nella tavola rotonda del 6/12/1971 a Reggio Calabria che verteva sul tema "I problemi geologici e geodinamici della zona dello Stretto di Messina" il chiarissimo Prof. Leo Ogniben dell'Università di Catania ha richiamato particolarmente l'attenzione sull'alto grado di sismicità dell'area dello Stretto. Secondo rilevamenti dell'Istituto da lui diretto, la zona è interessata da un continuo movimento di "tremolio".

Sempre secondo questi studi si verifica, in media, una scossa sismica ogni ora, cioè 24 scosse circa ogni giorno. Trattasi comunque di terremoti (strumentali) non percepibili per tanto dalle persone fisiche.

Un altro fatto importante per la realizzazione di un ponte sospeso nello Stretto è la natura geologica del fondo marino.

Ebbene, in proposito, l'Ing. Caltabiano delle FF.SS. nella rivista mensile del collegio Ingegneri Ferroviari Italiani n.° 2, del febbraio 1970 affermava: "la soglia sottomarina fra Ganzir-

ri e Capo Cenide in Calabria, i fondali dello Stretto e le cimase delle sue sponde, sono costituiti da materiali disgreganti con trovanti, ossia massi staccati: niente roccia continua. Il disgregato e gli impasti sabbiosi sono stati riscontrati con le perforazioni sino a 600 metri sotto terra.

I risultati delle indagini, disposte dalla Regione Siciliana e praticate dalla Fondazione Lerici e dall'AGIP mineraria, portano a non fare affidamento sulla consistenza dei fondali dello Stretto per un carico superiore a Kg. 2 cmq. .

Inoltre non bisogna dimenticare che nell'area dello Stretto di Messina dal 18 D.C. al 1908 si sono verificati 16 terremoti catastrofici accompagnati sempre da maremoti con, maggiore intensità a Capo d'Armi (RC) e S. Teresa Riva (ME), decrescenti verso il Nord e siccome ogni terremoto crea una faglia, lo Stretto è interessato da 16 faglie oltre a quelle verificatesi dal Terziario al 18 D.C..

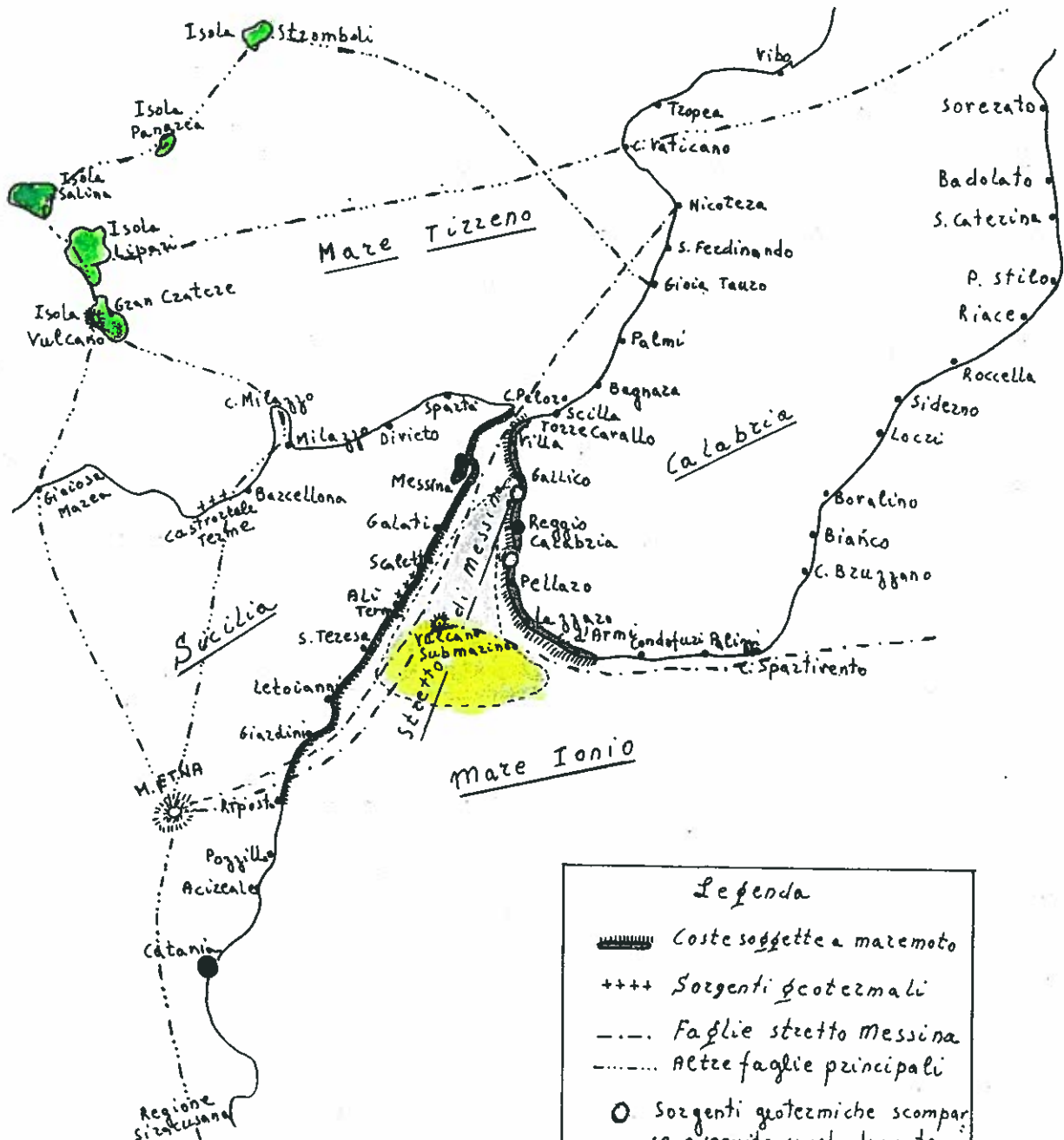
Infatti nel terziario si è verificata una frattura con distacco dei Peloritani dal'Aspromonte, contemporaneamente al primo manifestarsi dell'attività eruttiva dell'Etna e dei vulcani delle isole Eolie, lungo la quale frattura il terreno sarebbe sprofondato dando origine allo Stretto di Messina.

Peraltro l'area dello Stretto di Messina è interessata da bradisismi, tanto in epoche passate (vedi le narrazioni fatte dall'Ing. Cortese e da Carbone Griò) quanto in quelle attuali; difatti da Lazzaro a Capo Cenide si assiste ad un bradisismo positivo mentre da Capo Cenide a Torre Cavallo ed oltre, ad un sollevamento, bradisismo negativo, quindi il suddetto Capo Cenide agisce come una linea di fulcro, ma questo movimento per il messinese, si compie in senso assolutamente contrario a quello della Calabria.

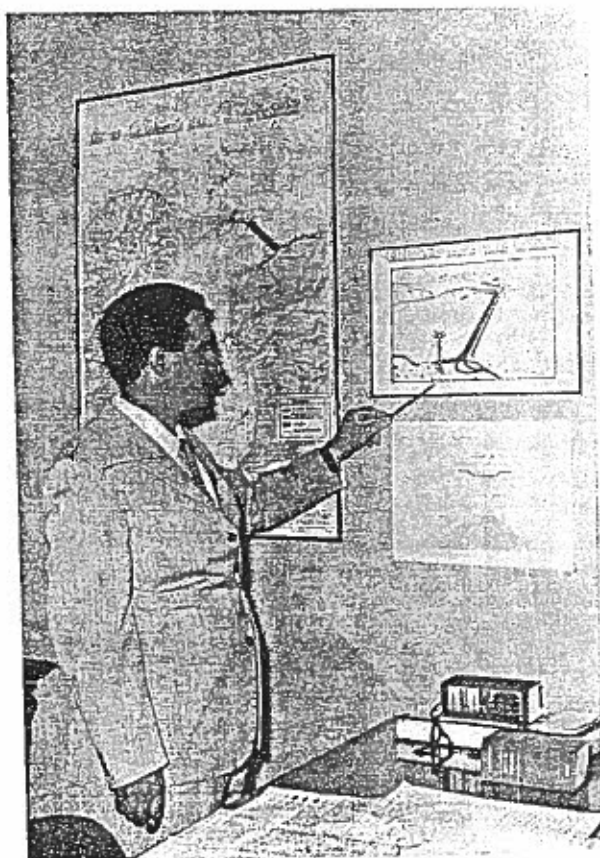
In qualche caso si verificano sprofondamenti, come già descritto nella contrada Naccareri (RC) e quello recente di un tratto di spiaggia di Catona (RC) (vedi disegno della zona fle-grea dello Stretto di Messina).

Da quanto menzionato, l'area dello Stretto si può paragonare ad una zona di fosse tettoniche.

## Zona flegrea dello Stretto di Messina



## Progetto di una diga olandese tra Capo Peloro e Torre Cavallo (articolo di Tonino Raffa)



Il reggino Mario Spanò progettista dell'ormai famosa diga, indica all'obiettivo del fotografo uno schizzo planimetrico ed altimetrico dell'istmo. Sono disegnate anche due navi in transito nei pressi del canale artificiale di Torre Faro.

In alto a sinistra, la cartina geografica della zona, raffigurante diga e canale nei punti in cui dovranno sorgere.

In basso invece, un disegno nel quale è visibile la sezione della diga a forma trapezoidale.

Da: **"IL NUOVO CANTIERE"** maggio 1989

**STRETTO DI MESSINA**

## **IL PONTE IN CATTIVE ACQUE**

### **SISMI E VENTO, I RISCHI DEL PONTE**

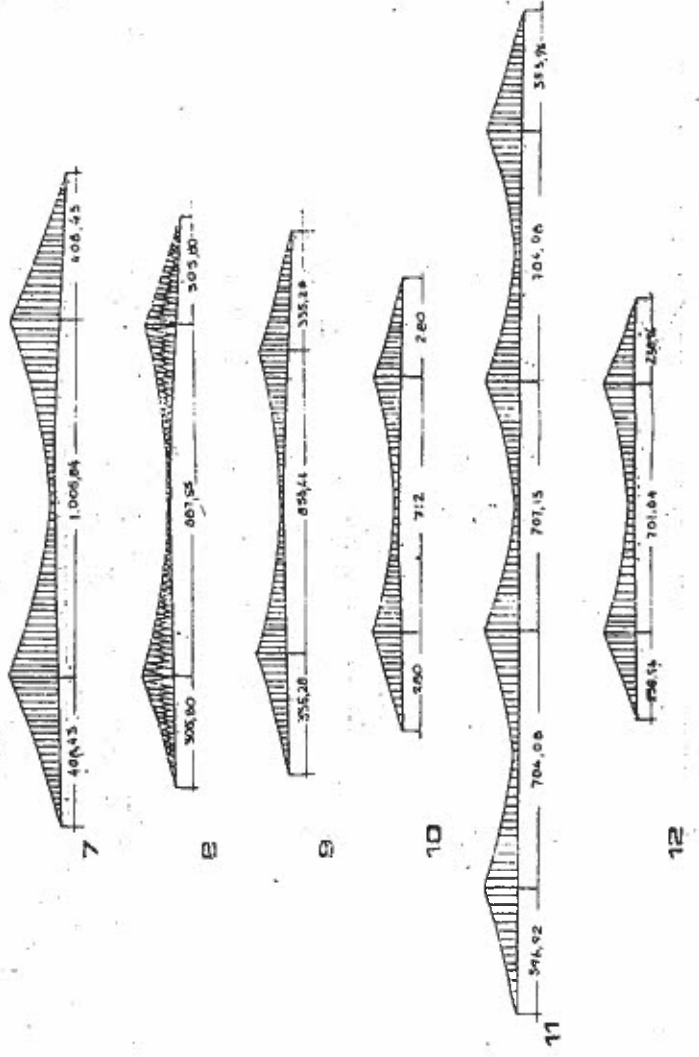
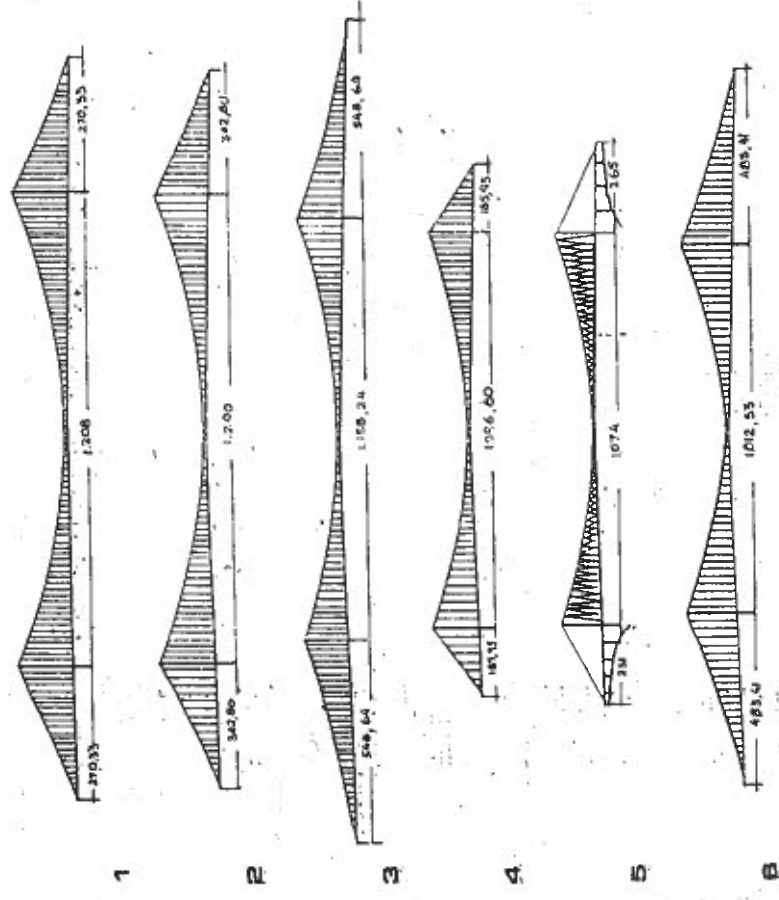
Intanto gli esperti continuano, chi da un lato chi dall'altro, a sostenere le opposte ragioni. "Lo Stretto di Messina, conferma una delle relazioni tecniche del Consiglio superiore dei lavori pubblici, presenta un contesto naturale tra i più travagliati del mondo". Rischio sismico, scontro di faglie, maremoti, due sponde che ogni anno si allontanano l'una dall'altra di diversi millimetri. I dati insomma non confortano.

Lungo 31 chilometri, con una larghezza massima di 14 chilometri e una minima di tre, lo Stretto ha fondali profondi oltre i 110 metri. I venti sfiorano i 110 chilometri orari, mentre le correnti superano anche i sei nodi di velocità.

I movimenti sismici sono continui ogni giorno pare si registrino almeno una quarantina di piccoli terremoti.

In queste condizioni come si può realizzare un ponte sospeso in acciaio nello Stretto di Messina della lunghezza di ml.3300, quando dagli schizzi della pagina seguente il maggiore ponte in acciaio sospeso costruito nel mondo è quello di Verrazzano di ml.1208 ed è solamente autostradale.

Inoltre si fa presente che il coefficiente di snervamento dell'acciaio indica il punto in cui finisce l'elasticità del metallo alla trazione. Da questo punto in poi l'acciaio non torna più nella sua dimensione normale elastica e si verifica la rottura e quindi il crollo del ponte.



I PRINCIPALI PONTI SOSPESI REALIZZATI

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 - VERRAZZANO NARROWS<br>New York 1965 | 5 - BOSPHORUS BRIDGE<br>Istanbul<br>Lisbona 1966 | 9 - TACOMA<br>Washington 1950                               |
| 2 - GOLDEN GATE<br>California 1937      | 6 - SALAZAR<br>Lisbona 1966                      | 10 - PUENTE DE ANGOSTURA<br>Ciudad Bolivar - Venezuela 1967 |
| 3 - MACKINAC<br>Michigan 1957           | 7 - FIRTH OF FORTH<br>Scozia 1963                | 11 - OAKLAND BAY<br>California 1936                         |
| 4 - GEORGE WASHINGTON<br>New York 1931  | 8 - SEVERN<br>Inghilterra 1966                   | 12 - BRONX WHITISTON<br>New York 1940                       |



*Premessa indispensabile allo studio per un collegamento stabile della Sicilia al Continente attraverso lo Stretto di Messina, è l'accurata analisi del paesaggio naturale che a noi si presenta continuamente modellato nelle sue forme topografiche ed orografiche che per l'azione dei numerosi agenti esogeni ed endogeni, che hanno operato nel passato ed operano continuamente nel presente.*

*Questa analisi si ritiene ovviamente indispensabile se si vuole costruire un'opera con le maggiori garanzie di sicurezza, stabilità e durevolezza: un'opera da lasciare in retaggio alle generazioni future, e che possa sfidare i secoli in continua lotta contro le forze avverse della natura.*

Mario Spanò

## PARTE I

### Una grande diga per unire la Sicilia alla Calabria

Il progetto all'epoca della redazione anno 1970, prevedeva la costruzione di una diga in terra tra torre Cavallo sulla costa calabrese e Capo Peloro sulla costa siciliana, alta metri 10 sopra il livello del mare in modo da creare un istmo. Per la navigazione un canale alto metri 25 e largo metri 200 fatto sulla terraferma e precisamente nel piccolo pantano del Faro. Superiormente al canale, un ponte per il collegamento ferroviario e stradale alti metri 60 sul pelo dell'acqua. Lo scavo del canale potrebbe essere utile come materiale di risulta per la diga e potrebbe, in sede di computi metrici, convenire anche un canale più largo qualora il reperimento del materiale fosse più costoso.

Buonissima parte del materiale occorrente per la costruzione della diga, veniva ricavato allargando la strada angusta Cannitello-Scilla-Favazzina lunga circa Km. 10 e ottenendo così una bellissima strada panoramica ed eliminando l'inconveniente delle continue frane dovute alla rapidità delle scarpate, alte circa metri 100, che fiancheggiano la strada.

I terreni limitrofi alla strada suddetta sono geologicamente rocciosi friabili, una volta erano adibiti a pascoli molto magri ed oggi completamente abbandonati. Allargando la suddetta strada, si valorizzerebbero inoltre le zone turistiche di Scilla, Melia, Bagnara, ecc.. Un preventivo molto sommario della spesa occorrente per la realizzazione dell'opera era il seguente:

- Costruzione diga in terra .....	£. 65.000.000.000
- Costruzione canale .....	" 4.174.000.000
- Costruzione di n. 1 ponte per l'at- traversamento sul canale .....	" 5.000.000.000
- Esproprio terreni per costruzione canale e strada panoramica sulla costa calabra. ....	" 2.000.000.000
- Costruzione strada rotabile e fer- roviaria sulla diga ed allacci alle strade calabre e sicule. ....	" 3.524.000.000
- Totale generale .....	£. 80.000.000.000

Per quanto riguarda i tempi di esecuzione delle opere, si doveva dar corso prima alla costruzione del canale e successivamente alla costruzione della diga, al fine di non interrompere la navigazione attraverso lo Stretto di Messina.

I vantaggi dell'idea suddetta sono i seguenti:

- 1) Si eviterebbe il ponte sospeso in zona sismica con le incertezze ad esso connesse;
- 2) Si eviterebbe la lunga galleria, psicologicamente deleteria per i passeggeri e le non certo semplici soluzioni tecniche ad essa pertinenti;
- 3) La diga in terra da me progettata è la più economica;
- 4) La navigazione resterebbe salva ed in caso bellico perfettamente controllabile;
- 5) L'effetto panoramico sarebbe stupendo, non subendo la violenza di una struttura in acciaio che contrasti così violentemente con la bellezza dei luoghi;
- 6) Non si lascerebbe un canale navigabile nello stretto entro la costruenda diga onde evitare che le correnti distrug-

gessero l'opera.

Per quanto concerne ancora la costruzione della diga in sede di progettazione è stato tenuto presente quanto segue:

- 1) I giorni e l'ora di posa del materiale;
- 2) Il metodo di posa del materiale;
- 3) La distribuzione del materiale;
- 4) Il costipamento;
- 5) La risacca;
- 6) Le sotto-pressioni;
- 7) La sistemazione delle scarpate della diga;
- 8) La piantagione sulle banchine della diga;
- 9) L'inerbimento ed il rivestimento sulle scarpate della diga;
- 10) Le onde prodotte dal maremoto dell'undicesimo grado della scala Mercalli;
- 11) La scogliera in diversi punti chiave.

Gli spessori della diga erano stati valutati con larghezza tale per tenere conto delle sollecitazioni, complesse, ripetute, e spesso eccezionali ed imprevedibili cui le loro strutture sono soggette.

Per maggiore accuratezza ho effettuato altri studi per quanto riguarda:

- 1) Nozioni di oceanografia;
- 2) Idrologia marittima di Calabria e Sicilia comprendente:  
Onde, corrente litoranea, maree e correnti di marea, scale di mare,  
vortici, traversie, eccetera;
- 3) Geotettonica di Calabria e Sicilia;
- 4) Maremoti, in particolare quelli calabro-siculi;
- 5) Vulcanologia con particolare riguardo a quella calabro-messinese;
- 6) Bradisismi siculo-calabresi con maggiore riferimento allo Stretto di Messina;
- 7) Rilevamenti gravimetrici, geotermici e clinografici.

Nel progetto, ovviamente, sono state tenute in grande considerazione le correnti.

Esse non solo non costituiranno pericolo per la grande opera,

ma addirittura si ritiene che faranno aumentare lo spessore della diga per il continuo deposito di materiale sabbioso. Non è da dimenticare infatti, che così si è creato il porto di Messina e così si spiega anche il continuo interrimento del porto di Villa San Giovanni. La parte massiccia delle correnti, investe com'è noto la località di Punta Pezzo sulla costa calabra, dove esse subiscono una deviazione che è da definire provvidenziale in quanto le dirigerà dritte verso il canale artificiale di Torre Faro, dove esse passeranno in maniera così veloce da non avere il tempo di lasciare del materiale sabbioso.

La diga quindi sarà investita solo in minima parte dalle correnti.

E il margine di sicurezza deve essere ritenuto più che sufficiente. Non dimentichiamo che le dighe in mare sono tipiche delle grandi bonifiche del litorale olandese (famosa quella di Schorr). Esse provvedono a difendere il terreno dalle acque alte sia di marea che di mareggiata. Sono perciò atte a resistere non solo alla spinta idrostatica ma anche all'urto dei flutti. Nel nostro caso vi è da aggiungere che la spinta idrostatica delle mareggiate verrebbe ad essere annullata poiché i flutti si infrangerebbero sulle opposte scarpate di destra e di sinistra con l'identica forza. La diga insomma verrebbe a trovarsi al centro di una pressione uguale da entrambe le parti.

Il progetto, come abbiamo detto, risulta da un ampio ed approfondito studio sulla stabilità dei fondali, e sul metodo di costruzione delle opere. Nell'elaborazione sono stati altresì tenuti presenti altri fattori importanti, come la natura geologica dei terreni, i 16 sismi catastrofici che si sono succeduti nella zona dal 18 dopo C. ad oggi; il grado di salsedine dei mari interessati; le correnti predominanti nella zona; le alte e basse maree; i fondali in senso longitudinale e trasversale; i flutti correnti nelle più forti mareggiate e, di conseguenza, la pressione massima esercitata dallo scirocco e dal libeccio.

L'idea ha suscitato qualche perplessità per il fatto che attraverso lo stretto vi passa un numero ingente di pesci e l'opera potrebbe appunto impedire la migrazione periodica di tutta la

fauna marina. È una preoccupazione che non ha motivo di esistere poiché gli esperti dicono che i pesci procedono sempre contro corrente. Nel caso specifico quindi, dopo un paio d'ore di inevitabile naturale sbandamento, passerebbero certamente dal canale artificiale dato il flusso alternato di correnti che vi sarà tra il Tirreno e lo Jonio.

Considerate le caratteristiche sismiche della zona, ed analizzati anche i pericoli dei venti, si tratta ad avviso del sottoscritto dell'unica opera realizzabile. Non bisogna poi dimenticare i rischi cui andrebbe soggetto il ponte sospeso in caso di maremoto.

Basti pensare che il maremoto del 1908, oltre agli altri enormi danni, ha tranciato i cavi telefonici che collegavano la Sicilia al Continente ed alle Isole Eolie. Perciò si può dedurre che un qualsiasi maremoto nello Stretto di Messina (dove la velocità delle onde raggiungerebbe i 600 Km orari) è capace di distruggere non solo opere alla superficie ma anche entro le masse d'acqua. Quindi è intuibile che dev'essere scartata, qualsiasi costruenda opera che dovrà erigersi sopra, entro, o sotto il mare, se non costituita da una massa ciclopica a struttura elastica, opportunamente costipata, quale appunto può essere soltanto la diga in terra di tipo olandese a sezione trapezoidale, in quanto è l'unica opera atta a resistere alla spinta idrostatica, all'urto dei flutti, alle scosse sismiche e a quelle mareosismiche.

Per quanto riguarda il canale di Torre Faro, in base a precise leggi idrauliche, e conoscenze già acquisite è noto che una velocità moderata delle correnti favorisce la vegetazione di piante acquatiche e la formazione di depositi terrosi che, diminuiscono la sezione di qualsiasi canale, richiedendo quindi notevoli spese di manutenzione, per cui, per impedire il deposito delle sabbie tale velocità deve essere di almeno metri 0,50 al secondo.

In generale, si ritiene che, una velocità media compresa fra i metri 0,50 ed i metri 0,80 al secondo sia sufficiente nel caso di acque chiare, ad impedire i depositi e la crescita di comuni

piante acquatiche, e che, una velocità media superiore di metri 2,30 al secondo crei erosioni di fondo.

Nel nostro caso trattandosi di un canale navigabile ove la velocità delle correnti si aggirerebbe sui 2,50 metri circa al secondo (vedi trattazione sulle correnti dello Stretto di Messina dell'Ingegnere Professore Vercelli) non solo non si verificherebbero vegetazioni ed interramenti, ma si assisterebbe ad un lento e naturale approfondimento dello stesso, fino alla realizzazione di un profilo di compensazione del fondo, dovuto all'equilibrio fra forze agenti e resistenti, che bilancerebbero gli scavi e i trasporti.

Nel caso specifico il canale raggiungerebbe la profondità di 28-29 metri con una sezione di deflusso corrispondente alla velocità di m. 2,10 al secondo e vanterà così una profondità tale da consentire il transito delle più grandi petroliere del futuro.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Domenico Spanò Bolani, *Sprofondamento della contrada Naccareri nel Comune di Reggio Calabria.*
- 2) Ing. Emilio Cortese, *Geologia di Calabria e Sicilia.*
- 3) Carbone Grio, *Bradisismi epoche antiche e moderne.*
- 4) Dott. Suess, *Attività sismica in correlazione con l'attività vulcanica nell'Italia Meridionale*
- 5) Debrè ed Issel, *Teoria sismica idrotermica.*
- 6) Prof. G. Di Stefano, *Riassunto critico della geologia calabro -messinese e alle orogenesi e lente oscillazioni del suolo..*
- 7) A. Bottari, *Attività sismica nello Stretto di Messina dal 1950 al 1969.*
- 8) Faggiotto-De Lorenzo, *Dislocazioni orogeniche e fratture in diverse direzioni della regione Calabro-Messinese.*
- 9) C.N.R., *Carte del modello strutturale d'Italia.*
- 10) Mario Baratta, *Catastrofe sismica Calabro-Messinese.*
- 11) Ing. Vercelli, *Correnti dello Stretto di Messina.*
- 12) G. De Florentis, *Le grandi opere dell'Ingegneria.*
- 13) Geofisico giapponese Yokohama, *Terremoti, maremoti e tunani (onde di traslazione del maremoto).*
- 14) Ardito Desio, *Geologia Applicata all'Ingegneria.*
- 15) G. Castelfranchi, *Prodigi della Tecnica.*
- 16) Emilio Migliorini, *Le regioni d'Italia.*
- 17) Giovanni J. Blanc del Principato di Monaco, *Erosioni e sedimentazione litoranea verificatesi nello Stretto di Messina.*
- 18) Flavio Bastiani, *Lavori Marittimi.*
- 19) Francesco Vercelli, *Maree - Laghi - Ghiacciai.*
- 20) Agip Mineraria, *Indagini e perforazioni dei fondali dello Stretto di Messina. Anno 1969.*
- 21) *Aggiornamento della trattazione del manufatto secondo quanto descritto nella pubblicazione: "Natura e prevenzione dei terremoti siculo-calabri" M. Spanò Ediz. SILT Messina Ottobre 1992.*

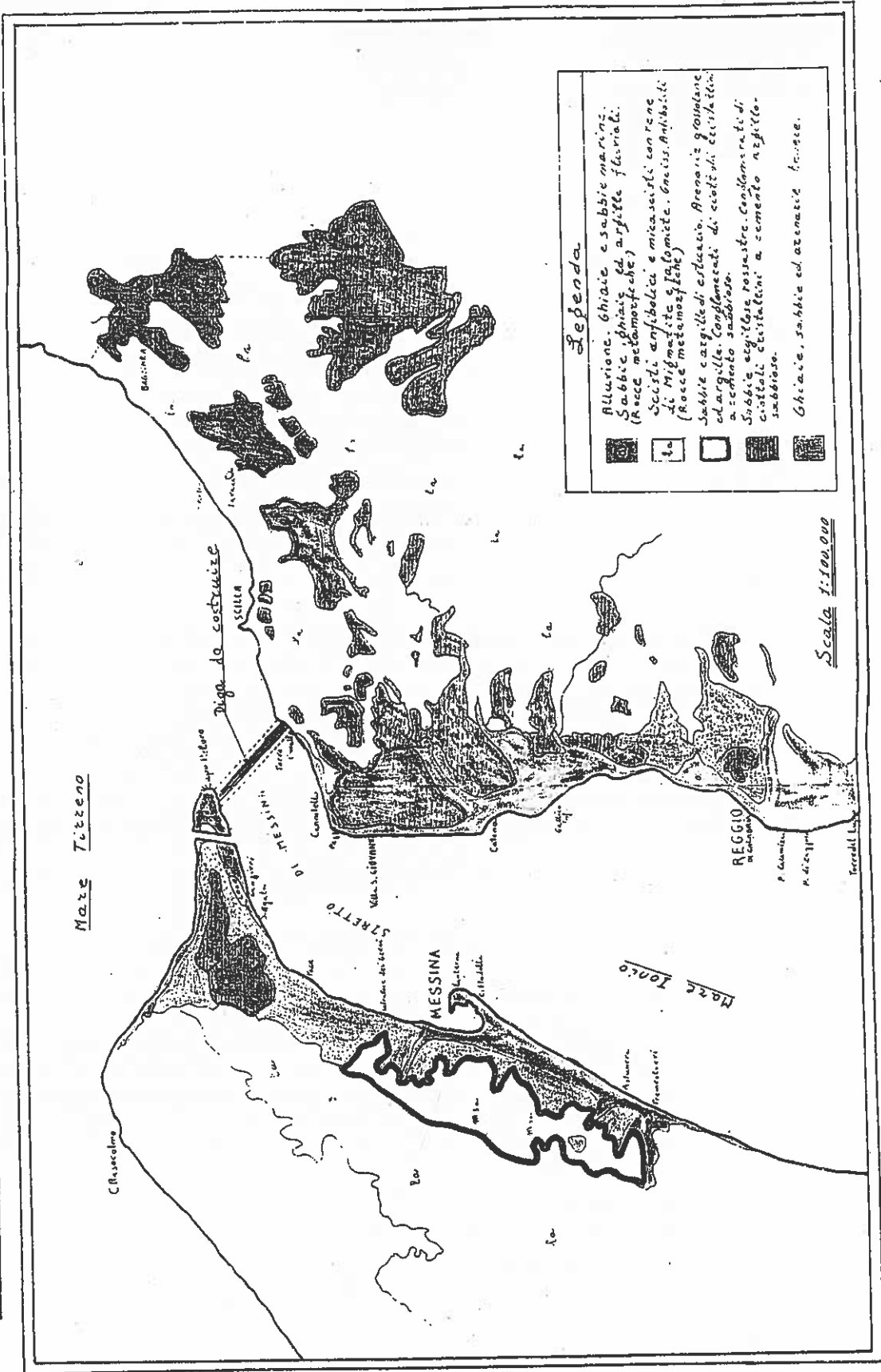


*Elenco dei Giornali a tiratura nazionale che hanno trattato con ampio rilievo il progetto della diga tra Capo Peloro e Torre Cavallo:*

- 1) *"GAZZETTA DEL SUD" del 3/1/1970*
- 2) *"L'ORA" di Palermo del 27/28/3/1970*
- 3) *"PAESE SERA" del 27/3/1970*
- 4) *"LA SCOPA DEL SUD" dell'1/6/1970*
- 5) *"PRESENZA NUOVA" del 10/7/1970*
- 6) *"QUESTO SUD" rassegna annuale 1970*
- 7) *"CALABRIA OGGI" del 5/11/1970*
- 8) *"CORRIERE DI REGGIO" dell'anno 1970 in diverse puntate*
- 9) *"LO SPECCHIO" N° 2 dell' 8/2/1970*
- 10) *"RIVISTA DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MESSINA" dell'anno 1971.*

# **DISEGNI DELLE OPERE**

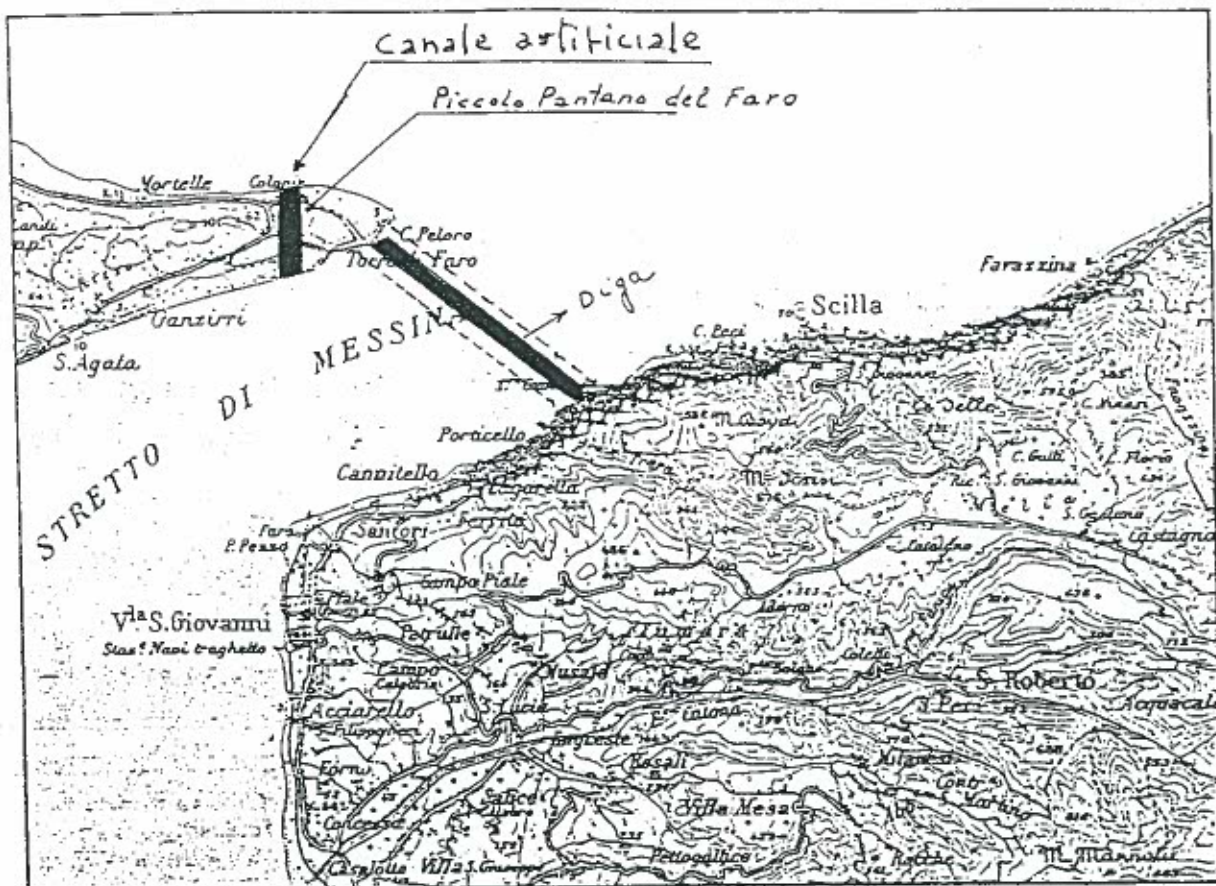
# CARTA - GEOLOGICA - STRETTO - DI - MESSINA



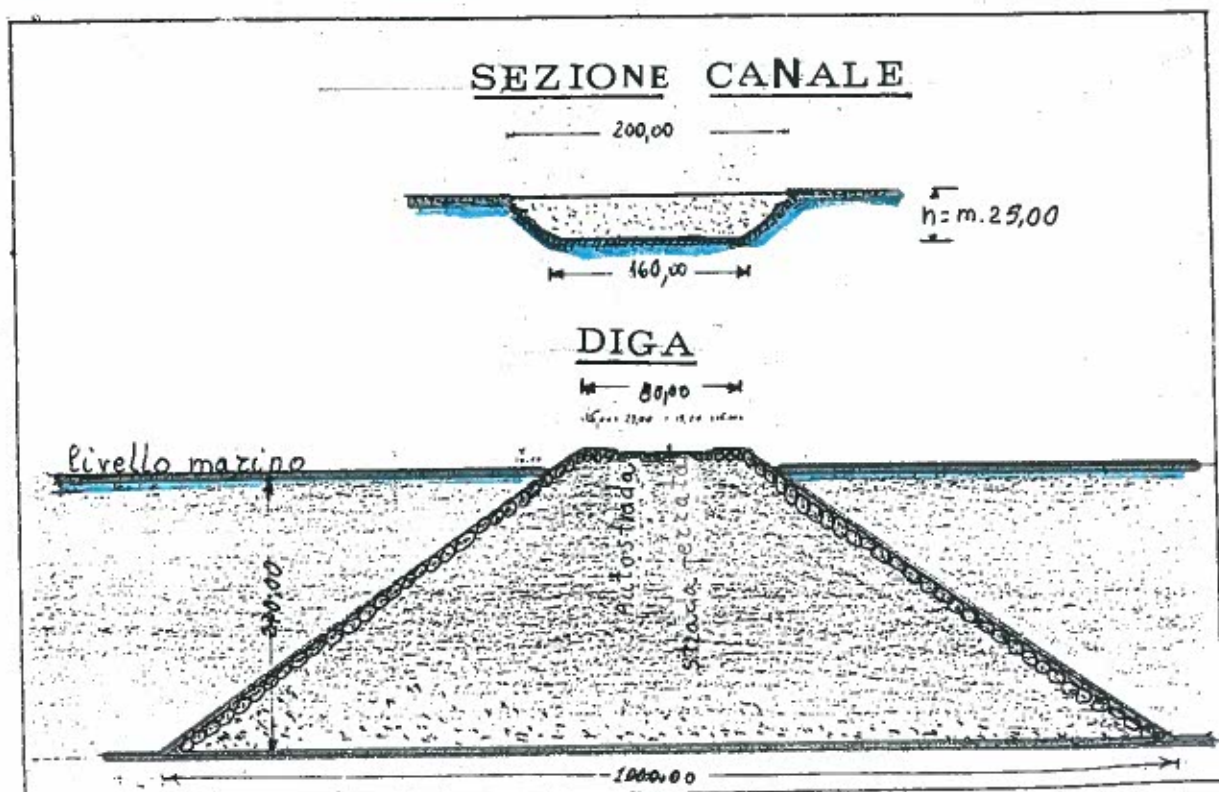
**Legenda**

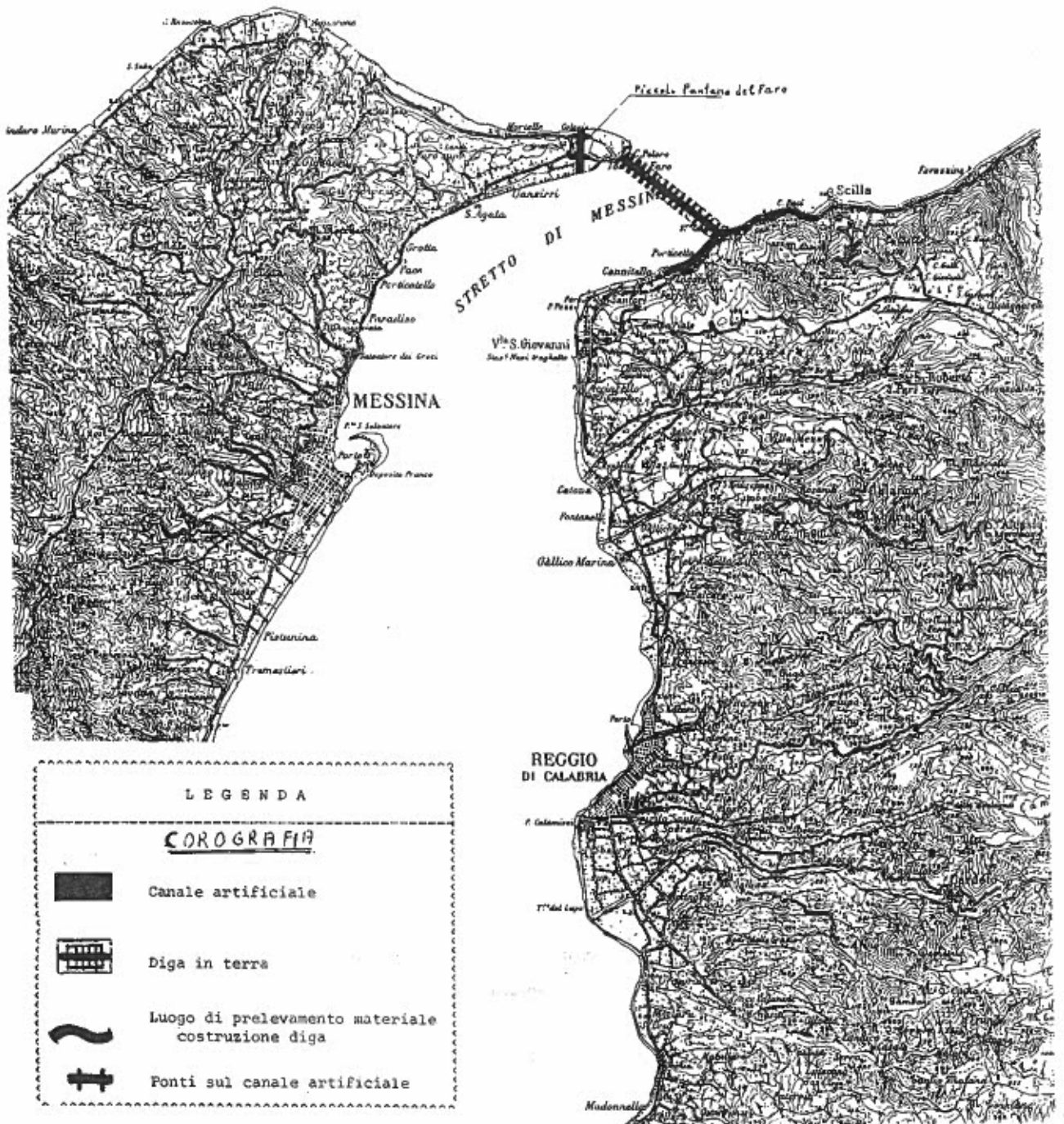
- Alluvione, Ghiaie e sabbie marine.
- Sabbie, ghiaie ed argille fluviali. (Rocce metamorfiche)
- Scisti anfibolici e micacei, scisti con vene di Mg-magnesite e talco. Gneiss. Amphiboliti. (Rocce metamorfiche)
- Sabbie calcaree di estuario. Arenarie grossolane ed argille. Conglomerati di ciottoli e sabbie a cemento sabbioso.
- Sabbie calcaree rosse. Conglomerati di ciottoli e sabbie a cemento sabbioso.
- Ghiaie, sabbie ed arenarie bruciate.

Scala 1:100.000



Il progetto per la creazione di un istmo attraverso lo stretto di Messina, invece del ponte, con il taglio della punta nord-orientale dell'isola, all'altezza del Piccolo Pantano del Faro. La striscia scura sulla costa settentrionale della Calabria indica la sede della strada Cannitello-Scilla-Favazzina, il cui allargamento e trasformazione in strada panoramica darà — con la terra di scavo — il materiale di riporto per la realizzazione dell'istmo. Sotto: lo schema a sezione del canale tra lo stretto di Messina ed il Tirreno e lo schema a sezione dell'istmo.



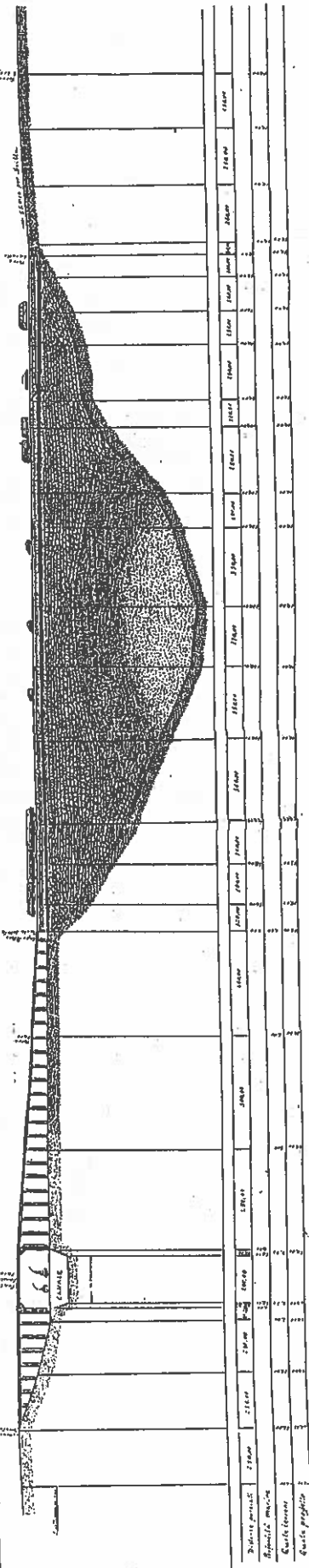


LEGENDA

COROGRAFIA

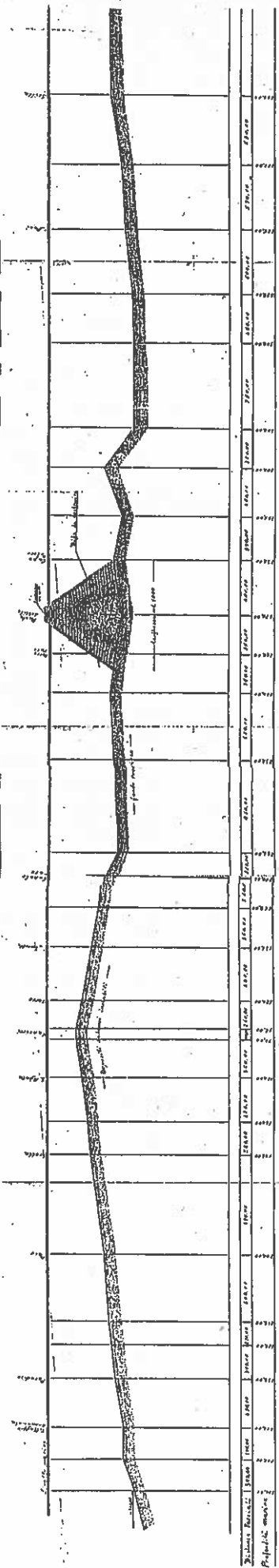
	Canale artificiale
	Diga in terra
	Luogo di prelevamento materiale costruzione diga
	Ponti sul canale artificiale

PROF. TRASVERSALE DEI TERRENI DALLA CONTRADA CIMINIERA DI TORRE FARO (ME) AL TORRENTE S. GREGORIO-CRO CON ANNESSI CANALE FARO-VIADOTTI E DIGA DA CPELORO A T. CAVALLO



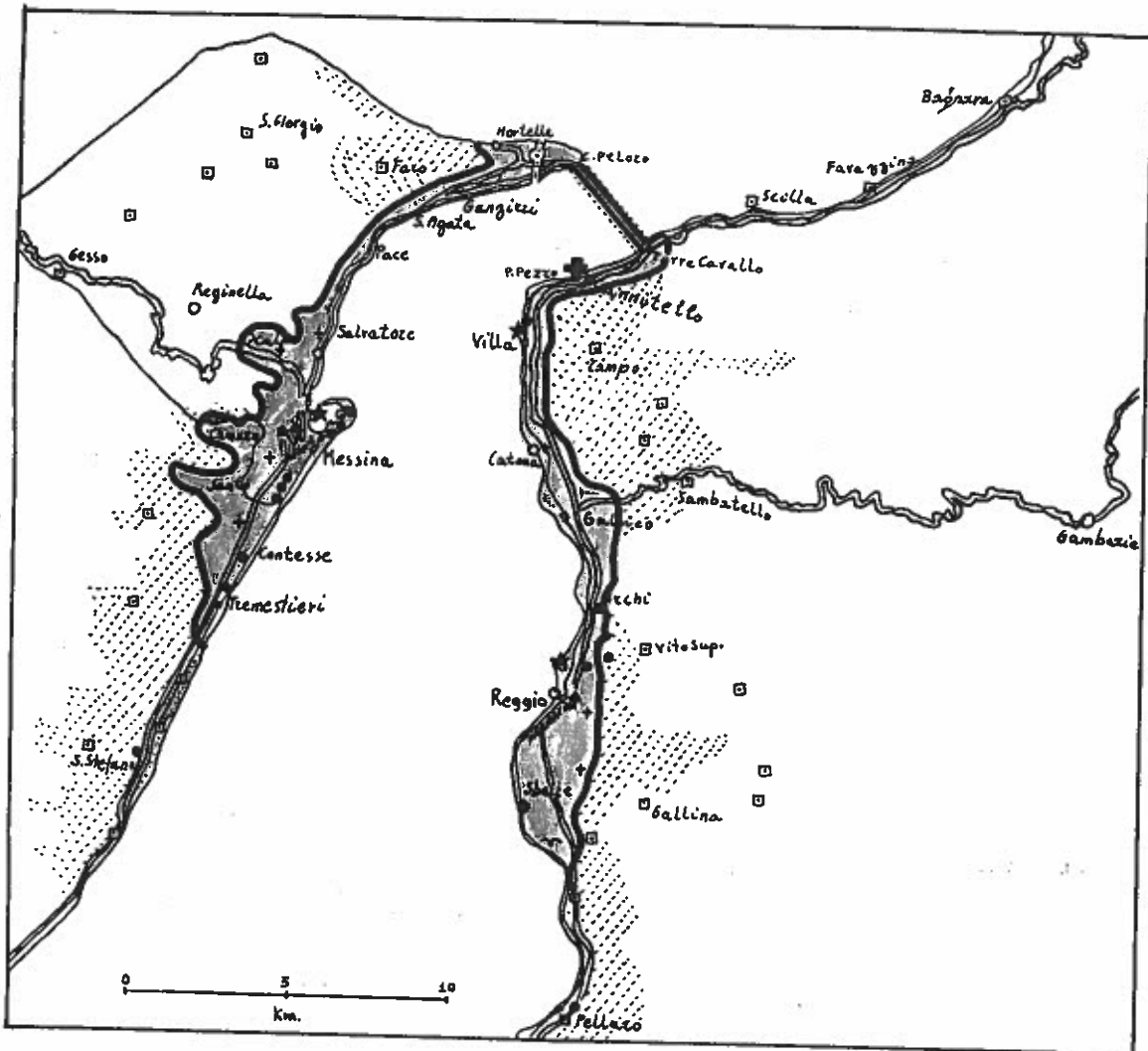
Stazione	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	4+000	
Quota attuale	210.00	215.00	220.00	225.00	230.00	235.00	240.00	245.00	250.00	255.00	260.00	265.00	270.00	275.00	280.00	285.00	290.00	295.00	300.00	305.00	310.00	315.00
Quota progetto	210.00	215.00	220.00	225.00	230.00	235.00	240.00	245.00	250.00	255.00	260.00	265.00	270.00	275.00	280.00	285.00	290.00	295.00	300.00	305.00	310.00	315.00

PROFLO - LONGITUDINALE - NELLA - MEZZERIA - DELLO STRETTO - DI - MESSINA - DAL - VILLAGGIO - ANNUNZIATA - (ME) - A - SCILLA - (RC)



# Schema della conurbazione dello Stretto

dopo la costruzione della diga fra C. Peloro  
e Torre Cavallo

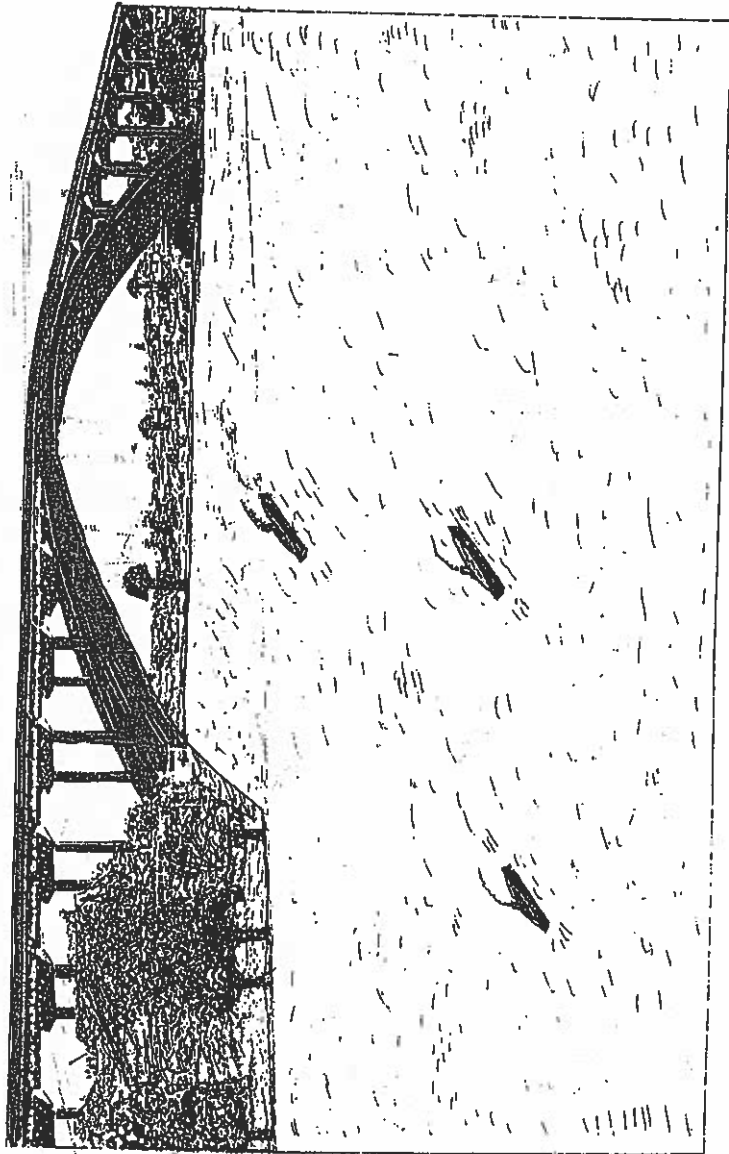


## Legenda

- Zona nucleare della conurbazione
- ▨ Diga
- ▬ Canale navigabile di Faro
- == Principali strade carrozzabili (nazionali e locali di elevato valore turistico)
- + Ferrovie (le stazioni sono segnate unicamente per la zona della conurbazione)
- ★ porti + porticciolo e zona turistica da impiantare
- ▨▨▨▨ Aree urbane ove si svolgono funzioni direzionali (politiche, economiche, giudiziarie, scolastiche, religiose ecc)
- ▲ Elementi di particolare valore culturale (Università e musei)
- + Unità ospedaliere di maggiore rilievo
- Industrie degne di nota
- Le più notevoli stazioni turistiche balneari e montane
- ✈ Aeroporto
- Principali centri della frangia suburbana
- ▨▨▨▨ Coltive di pregio (orticole e da fiore, agumato e vigneto).



PONTE DA COSTRUIRE SUL LAGO DEL FARO



PARTE II

**Collegamento stabile Sicilia - Continente**

**AGGIORNAMENTO DEI PREZZI DEL MANUFATTO**

**Preventivo Sommario Aggiornato,  
della spesa occorrente per la realizzazione  
dell'attraversamento dello Stretto di Messina**

A) Costruzione diga in terra (Capo Peloro-Torre Cavallo) con materiale proveniente dall'allargamento della strada Canniltello-Favazzina in Calabria.

$$\frac{1000,00 + 80,00}{2} \times m.280 \text{ mq.}151.200$$

$$\text{mq.}151.200 \times \text{ml.} \frac{3000}{2} = \text{MC.}226.800.00$$

$$\text{Mc.}226.800.00 \times \text{€ } 5 = \text{€ } 1.134.000.000$$

B) Costruzione canale per la comunicazione col mare del lago piccolo di Faro.

$$\text{ml. } 1160 \times 200 \times 20 = \text{Mc. } 4.640.000$$

$$\text{Mc. } 4.640.000 \text{ a € } 5 = \text{€ } 23.2000.000$$

C) Costruzione di n°1 ponte per l'attraversamento viario

    sul canale per una luce di ml. 200 ed ad un'altezza di m. 60

    dal livello del mare

€ 18.000.000

D) Viadotto dalla ciminiera di Torre Faro a Capo Peloro

    e scogliera alla diga.

€ 1.200.000.000

E) Espropri terreni per costruzione canale, viadotto

    e strada panoramica nella costa calabrese

€ 400.000.000

F) Costruzione strada rotabile e ferroviaria sulla diga ed

    allacci alle strade calabrese e sicula

€ 224.800.000

**TOTALE**

**€ 3.000.000.000**

Per quanto riguarda i tempi di esecuzione delle opere si dovrà dar corso, come già specificato, alla costruzione del canale e successivamente alla costruzione della diga, per non interrompere la navigazione sullo Stretto di Messina.

*Il progettista*  
Dott. Ing. Mario Spanò

