



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MESSINA

Prot. N. 455/V

Messina, 3 maggio 2024

Al Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
Dipartimento per le Infrastrutture e le reti di Trasporto
Direzione Generale per lo sviluppo del territorio e i progetti internazionali
segreteria.ministro@pec.mit.gov.it
dg.prog@pec.mit.gov.it
dip.trasporti@pec.mit.gov.it

Alla Società Stretto di Messina s.p.a
info@pec.strettodimessina.it

Al Comune di Messina
protocollo@pec.comune.messina.it

Alla Città Metropolitana di Messina
protocollo@pec.prov.me.it

Al Consorzio EUROLINK
info@webuildgroup.com

OGGETTO: Collegamento stabile tra Sicilia e Calabria: Note e Osservazioni in merito al PROGETTO DEFINITIVO NON AGGIORNATO.

Il via libera che il Parlamento europeo ha dato alle Linee guida aggiornate per lo sviluppo della Rete transeuropea dei trasporti (Ten-T) rappresenta un passaggio determinante, specie nel riferimento che viene riservato al "Collegamento stabile" dello Stretto di Messina, necessario al completamento del Corridoio "SCANDINAVO-MEDITERRANEO".

È un'importante presa di posizione che conferma la strategicità dell'opera: un'opera di valenza non solo interregionale o nazionale, ma europea.

È un'opera che va fatta, anche per rispettare le condizioni che l'Europa ha fissato per tutti gli Stati membri con l'obiettivo del completamento della Rete TEN-T entro il 2030.

Ma andando nel concreto, confermando l'interesse della nostra categoria alla realizzazione del Ponte, non possiamo che esprimere viva preoccupazione per il "silenzio" osservato, almeno fino ad oggi, dal Consorzio Eurolink (Contraente generale) che, dopo una formale e fugace partecipazione in occasione della presentazione del Progetto Ponte in Consiglio Comunale a Messina e nel corso di altre sporadiche presenze "convegnistiche" in giro per l'Italia, non avrebbe ancora avviato una seria attività di verifica e studio aggiornato sul territorio.

È pleonastico, ma noi lo ribadiamo, che le **attività di rilievo ed esecuzione di indagini topografiche, geologiche, geognostiche, di monitoraggio e altro ancora, necessarie alla redazione di un'accurata ed attenta progettazione esecutiva del ponte e di tutte le opere connesse richiederanno mesi di impegno, non giorni o settimane!**

Dovrà seguire la successiva fase di elaborazione dei dati raccolti per arrivare alla stesura della cosiddetta progettazione esecutiva. **E anche in questo caso di certo non parliamo di giorni!**

È di tutta evidenza che sia necessario un concreto impegno ed una accelerazione da parte del Contraente Generale, affidatario dei lavori, perché possano essere rispettati i tempi previsti dal Decreto-



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MESSINA

legge 31 marzo 2023, n. 35 (legge di conversione 26 maggio 2023, n.58) che ha stabilito il riavvio delle attività finalizzate alla realizzazione del Ponte sullo stretto di Messina.

Nelle more che la SOCIETÀ STRETTO e CONSORZIO EUROLINK diano concretezza agli impegni assunti con le forze sociali e professionali cittadine, in merito alle certe previsioni di ricaduta economica ed occupazionale del cosiddetto "indotto ponte", **questo Ordine intende dare un proprio contributo tecnico consegnando alle SS.LL. alcune considerazioni ed osservazioni** emerse in seguito all'esame della "Relazione del Progettista che integra il Progetto Definitivo del 2011" approvata il 15 febbraio 2024 dal CdA della Stretto di Messina.

Nel dettaglio, richiamando le pari raccomandazioni del Comitato Tecnico Scientifico, si significa che la relazione del progettista non integra il progetto definitivo con una valutazione sismica del progetto ed aggiornamento dei calcoli strutturali alle norme tecniche vigenti NTC 2018, rinviando tutto alla successiva progettazione esecutiva. E pertanto, **alla luce della vigente normativa antisismica**, ad oggi il **progetto definitivo non risulta aggiornato**.

L'adeguamento alle norme tecniche NTC2018, di cui al decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018, ed alle conseguenti modifiche alla modellazione geologica e alla caratterizzazione geotecnica richiederà che in sede di Progettazione Esecutiva le relative verifiche strutturali rispondano a criteri molto più stringenti e rigorosi e pertanto, parimenti richiamando i contenuti della relazione del CTS, sarà necessario:

1. utilizzare, per le azioni sismiche di progetto per l'Opera di Attraversamento, anche registrazioni accelerometriche di terremoti avvenuti nel mondo nelle ultime due decadi compatibili, per magnitudo e meccanismo di rottura della faglia, con le caratteristiche sismogenetiche dell'area dello Stretto;
2. effettuare analisi sismiche al passo dell'Opera di Attraversamento utilizzando anche storie temporali generate mediante opportuni modelli physics-based di ultima generazione per considerare il non-sincronismo del moto sismico, applicando coefficienti di combinazione unitari per le tre componenti del moto sismico;
3. completare i dati geo-sismo tettonici e il quadro di riferimento, ampliando la relativa bibliografia, considerando, tra l'altro, anche il più recente modello europeo di pericolosità sismica (ESHM20);
4. fare riferimento agli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (Gruppo di lavoro Ms 2008), per l'utilizzo degli studi di microzonazione sismica disponibili;
5. utilizzare anche i dati derivanti dai Progetti MaGIC 1 e MaGIC 2 per gli approfondimenti sulla geologia dei fondali marini dello Stretto di Messina e dei settori adiacenti; tali dati disponibili sulla piattaforma del progetto MaGIC1, e della sua estensione MaGIC 2. Il progetto, finanziato dal Dipartimento della protezione civile, nell'ambito di un Accordo di Programma quadro con il Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr), ha l'obiettivo di definire la pericolosità dei fondali dei mari italiani, per migliorare l'attività di mitigazione del rischio e la gestione di situazioni di emergenza.
6. pianificare ed eseguire, ai fini della progettazione geotecnica, ulteriori prove triassiali su provini indisturbati (determinazione proprietà idrauliche e meccaniche dei terreni) prelevati alle diverse profondità di interesse, e testati a valori di confinamento che ricoprono gli intervalli di tensioni efficaci rappresentativi di tutte le condizioni di carico utilizzate nelle verifiche e nelle analisi;
7. pianificare ed eseguire prove triassiali programmate con idonei percorsi di carico, i cui esiti potranno essere utilizzati anche per una migliore quantificazione dello stato tensionale iniziale nella modellazione ad EF, superando le assunzioni sulle storie di carico pregresse sui due versanti;
8. quantificare sperimentalmente l'angolo di dilatanza dei mezzi granulari coinvolti e della rigidità in tutto il campo di tensioni efficaci attese, per quest'ultima anche attraverso prove di compressione 1D;



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MESSINA

9. verificare le prestazioni dei modelli costitutivi elasto-plastici impiegati nelle simulazioni ad EF attraverso la loro capacità di riprodurre la risposta dei materiali osservata nelle prove triassiali (anche in estensione) e prove edometriche, ponendo attenzione anche al possibile softening;
10. quantificare sperimentalmente i parametri meccanici di interfaccia tra terreni e strutture, da utilizzare sia nelle modellazioni agli EF, sia nell'analisi degli spostamenti dei blocchi di ancoraggio;
11. quantificare sperimentalmente le proprietà meccaniche dei terreni trattati con jet-grouting utilizzate nelle modellazioni agli EF e definire i criteri atti a stabilire l'estensione delle zone soggette a trattamento;
12. svolgere analisi parametriche che considerino range significativi dei parametri geotecnici e geometrici, ai fini della valutazione degli spostamenti dei blocchi di ancoraggio con il metodo di Newmark. Il metodo pseudo-statico per l'analisi di stabilità di un pendio restituisce un fattore di sicurezza sulla stabilità, ma non fornisce nessuna informazione circa la deformazione associata ad una potenziale superficie di scorrimento. Con il metodo di analisi introdotto da Newmark è possibile prevedere, per una massa potenzialmente instabile quale sarà lo spostamento permanente totale del pendio sotto l'azione di un'accelerazione variabile nel tempo. Con tale metodo viene schematizzata la massa potenzialmente instabile soggetta alle forze d'inerzia con un blocco rigido che scorre su un piano inclinato sottoposto ad un'accelerazione che induce nello stesso delle forze d'inerzia nella direzione del piano;
13. estendere l'analisi del comportamento delle sottostrutture in campo dinamico per mezzo di modellazione agli EF 3D, confrontando gli spostamenti dei blocchi di ancoraggio calcolati con quelli forniti dal metodo di Newmark;
14. specificare i requisiti meccanici degli acciai da carpenteria in modo coerente con le normative attualmente vigenti;
15. fare riferimento, per le fusioni/getti in acciaio, alla normativa UNI EN 10340, ponendo particolare attenzione alla quantità e intensità delle misure di controllo della qualità di produzione (production quality control) in officina e in cantiere, parallelamente o in aggiunta a quanto richiesto dalle NTC2018 ai §11.3.4;
16. aggiornare i riferimenti progettuali relativi ai giunti di dilatazione tenendo conto dell'European Assessment Document EAD 120113-00-0107:08/2019, "Modular Expansion Joints for Road Bridges", nonché verificare se sussista tutt'ora motivo di ritenere i giunti d'espansione del Ponte al di fuori del campo d'applicazione dello stesso;
17. considerare la UNI EN 15129 come un valido riferimento per definire i requisiti prestazionali e i test a cui i dispositivi idraulici denominati "buffer" devono essere sottoposti, in particolare per ciò che riguarda le tolleranze da rispettare nella fornitura, sia nelle condizioni iniziali, sia nel tempo di vita utile, sia nelle diverse condizioni di funzionamento, di temperatura e di velocità di spostamento;
18. con specifico riferimento ai buffer longitudinali, chiarire il comportamento nei confronti di spostamenti molto lenti causati dalle variazioni di temperatura nell'impalcato, valutandone gli effetti su impalcato e binario nel caso in cui tale spostamento fosse contrastato;
19. definire l'azione sismica di progetto sul Viadotto Pantano, effettuando un'accurata analisi della Risposta Sismica locale (RSL) e valutarne gli effetti tenendo conto dell'interazione terreno-struttura;
20. valutare la possibilità di adozione dell'isolamento sismico per il Viadotto Pantano, anche nell'ipotesi di adottare l'isolamento per il solo impalcato stradale;
21. considerare ulteriori scenari atti a verificare la robustezza della struttura del Ponte, aggiungendo alle analisi esistenti altre considerazioni derivate dalle strategie di progettazione contenute nel §2.2.5 delle NTC2018:

"Un adeguato livello di robustezza, in relazione all'uso previsto della costruzione ed alle conseguenze di un suo eventuale collasso, può essere garantito facendo ricorso ad una o più tra le seguenti strategie di



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MESSINA

progettazione: a) progettazione della struttura in grado di resistere ad azioni eccezionali di carattere convenzionale, combinando valori nominali delle azioni eccezionali alle altre azioni esplicite di progetto; b) prevenzione degli effetti indotti dalle azioni eccezionali alle quali la struttura può essere soggetta o riduzione della loro intensità; c) adozione di una forma e tipologia strutturale poco sensibile alle azioni eccezionali considerate; d) adozione di una forma e tipologia strutturale tale da tollerare il danneggiamento localizzato causato da un'azione di carattere eccezionale; e) realizzazione di strutture quanto più ridondanti, resistenti e/o duttili è possibile; f) adozione di sistemi di controllo, passivi o attivi, adatti alle azioni e ai fenomeni ai quali l'opera può essere sottoposta."

22. effettuare controlli incrociati con più codici di calcolo durante la prevista fase di aggiornamento delle analisi numeriche, come prescritto nei Fondamenti.

23. considerare ulteriori criticità dal punto di vista geotecnico – sismico, quivi descritte ed ai successivi punti 24 e 25.

Dagli studi di Geotecnica sismica nell'ambito del Progetto Definitivo sono emersi, per i terreni di sedime delle torri e dei blocchi di ancoraggio, scenari sismici e potenziali di liquefazione delle sabbie (Formazione Sabbie e ghiaie di Messina) tali da richiedere la progettazione di interventi di miglioramento mediante jet-grouting. L'intervento con jet-grouting, tuttavia, risulta caratterizzato da una dimensione tale da poter essere considerato come una vera e propria manipolazione artificiale sia in termini geometrici che meccanici. Il beneficio locale all'interno della zona trattata, oltre a risolvere i problemi legati alla suscettibilità alla liquefazione, consiste nelle notevoli attenuazioni della PGA e dell'intensità di Houser. Tale beneficio può comportare effetti collaterali negativi di amplificazione sismica, in caso di terremoto, al di fuori dell'area in esame, legati al brusco contrasto di impedenza in senso laterale.

24. Dal progetto definitivo si evince che per le torri e i blocchi di ancoraggio, nonostante si tratti di opere inserite in Classe d'Uso IV, l'azione sismica di progetto è stata determinata mediante RSL semplificata (NTC2008). Un approccio semplificato si basa sulla determinazione:

a) delle categorie di sottosuolo (A, B, C, D, E);

b) sull'individuazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_r ;

c) sul coefficiente di amplificazione topografica S_t ;

d) sul coefficiente C_c che modifica il periodo T_c e di conseguenza gli altri periodi dello spettro (NTC2008).

25. Sono necessari ulteriori indagini di sismica a riflessione, secondo le più moderne tecniche ad alta risoluzione, nell'area dello Stretto di Messina, sia inshore che offshore.

Si rassegna il presente contributo consapevole dell'unicità e strategicità della grande Opera, per la cui realizzazione siamo certi che Società Stretto e Consorzio EUROLINK assicureranno un approfondimento tecnico-scientifico non solo innovativo, ma parimenti rigoroso. E questo anche per **rispettare i tempi di consegna del Ponte e di tutte le opere connesse al Collegamento Stabile e garantire alle Città ed ai territori interessati dai cantieri che gli stessi lavori verranno eseguiti adottando i più stringenti coefficienti di sicurezza a tutela della collettività e con la massima attenzione alla privata e pubblica incolumità.**

Cordialità

Il Presidente
(ing. Santi Trovato)