



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Terza Sezione

Roma 7.03.2012

Ing. Balducci

ALLEGATO 17

M_IT-CSLP
Consiglio Superiore LL.PP.
CSLP_S3
REGISTRO UFFICIALE
Prot. 0003334-13/03/2012-
USCITA

COMUNE DI MOLFETTA
14 MAR 2012 e p. c.
PROT. N.
CAT. CLASS. FASC.

Al Sindaco del Comune di Molfetta
Via Carnicella, 67
70056 MOLFETTA (BA)
Fax 080.3974821

Al Responsabile del Procedimento
Ing. Enzo BALDUCCI
Fax 080.3387405

Alla Segreteria Generale del
Consiglio Superiore dei LL.PP.
S E D E

Oggetto: **AFFARE n. 1 - Città di Molfetta -** Costruzione nuovo porto commerciale. Richiesta giudizio tecnico su opera (banchina di N-W) in variante al progetto approvato. Trasmissione progetto di variante.
Bari

In riscontro alla nota Prot. n.75569 del 22 Dicembre 2011, del Sindaco del Comune di Molfetta si trasmette il parere n. 01/2012 reso da questa Sezione nell'Adunanza del 22 Febbraio 2012 sull'argomento in oggetto.

Si restituiscono gli atti trasmessi.

Assegnato a dl P
20 MAR. 2012
Il Dirigente Sett. LL. PP.
Ing. Enzo Balducci

Il Segretario della 3^a Sezione

Arch. Luigi MARINI

Per ricevuta:



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Terza Sezione

Roma 7.03. 2012



Al Sindaco del Comune di Molfetta
Via Carnicella, 67
70056 MOLFETTA (BA)
Fax 080.3974821

Al Responsabile del Procedimento
Ing. Enzo BALDUCCI
Fax 080.3387405

e p. c. **Alla Segreteria Generale del**
Consiglio Superiore dei LL.PP.
S E D E

Oggetto: AFFARE n. 1 – Città di Molfetta - Costruzione nuovo porto commerciale. Richiesta giudizio tecnico su opera (banchina di N-W) in variante al progetto approvato. Trasmissione progetto di variante.
Bari

In riscontro alla nota Prot. n.75569 del 22 Dicembre 2011, del Sindaco del Comune di Molfetta si trasmette il parere n. 01/2012 reso da questa Sezione nell'Adunanza del 22 Febbraio 2012 sull'argomento in oggetto.

Si restituiscono gli atti trasmessi.

Il Segretario della 3[^] Sezione

Arch. Luigi MARINI

Per ricevuta:



*Consiglio Superiore dei Lavori
Pubblici
Terza Sezione*

Adunanza del 22 febbraio 2012

N. del Protocollo 1/2012

OGGETTO: Città di Molfetta – Costruzione nuovo porto commerciale. Richiesta giudizio tecnico su opera (banchina di NW) in variante al progetto approvato. Trasmissione progetto di Variante.

Bari

LA SEZIONE

VISTA la nota del 22 dicembre 2011 n. 75569, con la quale il Sindaco di Molfetta ha trasmesso, per esame e parere, gli elaborati relativi al Progetto di variante in oggetto chiedendo al Consiglio Superiore un parere tecnico *"limitato solo all'opera in variante"*;

ESAMINATI gli atti pervenuti;

UDITA la Commissione relatrice (Ievolella, Fabrizi, De Marinis, Grisolia, Menegotto, Scarpelli, Chirivì, Arena F.).

IL SEGRETARIO DELLA SEZIONE
(Arch. Luigi Mazini)



COPIA CONFORME

Premesso

Il Sindaco del Comune di Molfetta ha formulato una richiesta di parere tecnico a questo Consiglio Superiore con la nota sopracitata che di seguito si riporta:

"Con deliberazione della Giunta Comunale n. 101 del 16 /05/ 2011 (All.1) l'Amministrazione Comunale approvava la perizia di variante n 2, contenuta nel 5% dell'importo contrattuale e quindi ai sensi e per gli effetti dell'art.132 comma 3 del Decr. Leg.vo 163/06, munita del parere tecnico di competenza del RUP e del Direttore dei Lavori. Con nota del 19.05.2011 prot. n. 29723 (All.2) il RUP inviava copia della deliberazione di GC. N.101 del 16.05.2011 alla Capitaneria di Porto di Molfetta quale Autorità Marittima che aveva adottato il PRP ai sensi dell'art5 della L.84/94. Con successiva nota del 29.06.2011 il RUP inviava, in duplice copia, sempre alla Capitaneria, le tavole grafiche più significative relative alla perizia approvata. In data 29.07.2011 prot. n. 8014 (All. 3), pervenuta al protocollo il 19.08.2011 prot.n A6244, il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Puglia e Basilicata, cui la Capitaneria aveva chiesto di esprimere parere in merito alla perizia n.2, comunicava che l'Organo preposto ad esprimere un parere era da ritenersi il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per continuità dell'azione amministrativa posta in essere sin dal 2005.

A seguito di tale nota la Capitaneria invitava il Comune di Molfetta, in data 12.09.2011 prot .n. 31 0000-18091 (All. A), a produrre apposita relazione tecnica esaustiva dei chiarimenti richiesti dal Provveditorato Interregionale. Il Dirigente Settore LL.PP. del Comune di Molfetta, in qualità di RUP, riscontrava la richiesta della Capitaneria con nota del 28.10.2011 prot. n. 82021 (All.5), con la quale ribadiva la motivazione per cui, trattandosi di variante non sostanziale ai sensi dell'art.161 comma 9 ultimo capoverso e comma 10 del DPR 207/2010 già art. 134 comma 9 ultimo capoverso e comma 10 del DPR 554/99 l'approvazione della perizia è posta in capo al Responsabile del Procedimento e non è richiesto il parere dell'Organo consultivo superiore già espressosi sul progetto definitivo e sul PRP, La Capitaneria, pertanto, a seguito di tali chiarimenti chiedeva nuovamente, con nota del 04.11.2011 prot. N. 31.00.0021833 (All.1), al Provveditorato interregionale di voler esprimere a riguardo il proprio parere risolutivo. Il Provveditorato con nota in data 09.11.2011 prot. n. 11881 (All. 7), ritenendo la modifica della tipologia strutturale della banchina di NW quale variante sostanziale, ha ribadito che relativamente alla diversa tipologia costruttiva, va sentito l'organo consultivo che a suo tempo espresse parere tecnico (Consiglio Superiore LL.PP.). Ciò premesso, con la presente si fa richiesta a Codesto Consiglio Superiore di un parere tecnico limitato solo all'opera in variante così come richiesto dal Provveditorato alle OO.PP. per la Puglia.

1. *Risulta variata esclusivamente la tipologia costruttiva della sola banchina di NW restando le altre due banchine (sud-ovest e nautica minore) invariata tipologicamente e costruttivamente.*
2. *Mediante prove su modello fisico e modelli matematici si è valutato che la diversa tipologia della banchina N-W non modifica l'agitazione ondosa in porto, come prescritto in sede di approvazione del PRP da parte del C.S. LL.PP.*
3. *Le aree demaniali marittime date in concessione temporanea dal Ministero delle infrastrutture per la esecuzione delle opere non variano in base alla previsione della perizia di variante n.2.*
4. *La perizia di variante n,2 prevede opere conformi alla pianificazione prevista dal PRP vigente. Pertanto, si trasmette in duplice copia, la perizia di variante n,2, costituita dagli elaborati elencati nella citata deliberazione della Giunta Comunale n.101 del 16 maggio 2011.*

Il RUP del Comune di Molfetta ha trasmesso la seguente relazione che si riporta in corsivo per inquadrare la problematica dell'affare.



"PREMESSE E SCOPO DELLA PRESENTE

La perizia n° 2 prevede di modificare la tipologia strutturale della costruenda banchina di Nord-Ovest, realizzando la banchina con cassoni cellulari in cemento armato dotati di celle antirisacca anziché con struttura "a giorno" costituita da impalcato sostenuto da pali in cemento armato e sottostante scogliera, soluzione prevista dal progetto esecutivo a base d'appalto. La presente, dopo sintetici richiami ai precedenti e relative approvazioni, si propone di illustrare brevemente le principali motivazioni della suddetta modifica della tipologia strutturale della banchina, rimandando per maggiori dettagli agli elaborati di perizia.

PRECEDENTI ED APPROVAZIONI**Piano Regolatore Portuale**

La elaborazione del P.R.P. era stata supportata da prove su modello fisico in canaletta ed in vasca e da studi con modelli matematici relativi alla agitazione ondosa residua eseguiti presso il Laboratorio di Delft (Olanda). Gli elaborati di P.R.P. presentano – tra le altre – anche le sezioni tipiche delle principali opere marittime considerate nei suddetti studi, tra cui quella della banchina di Nord Ovest "a giorno".

Il voto n° 109 del 30/07/2004 dell'Assemblea Generale del C.S.LL.PP. di approvazione del P.R.P. riporta quanto segue nel "considerato" conclusivi:

"Per quanto riguarda i requisiti prestazionali delle pianificate banchine, in termini di grado di riflettenza del moto ondoso residuo, si prescrive che in fase di progettazione si individuino tipologie strutturali che soddisfino le ipotesi sulla base delle quali sono stati implementati i modelli fisici e matematico per lo studio dell'agitazione interna portuale.

(omissis)

Si rammenta, infine, che le sezioni-tipo delle opere marittime (interne ed esterne) e delle opere a terra, pur allegate alla proposta di PRP, non possono formare parte integrante delle previsioni di piano, ma solo costituire possibile modello tipologico per la successiva fase di progettazione".

Progetto Definitivo

Il progetto definitivo è stato oggetto dei Voti n° 202/2005 e 202a/2006 delle Sezioni Terza e Prima del C.S.LL.PP. Il Voto n° 202/2005 riporta quanto segue nelle premesse, con riferimento alla relazione generale descrittiva del progetto in esame:

"il Definitivo conferma totalmente le scelte progettuali del Preliminare, con l'eccezione di propendere per la banchina nord-ovest per una tipologia "a giorno" su pali al posto di una soluzione con cassoni con cella antiriflettente ipotizzata in fase preliminare. Tale scelta è stata dettata dall'impostazione di seguire totalmente i risultati e le indicazioni fornite dal laboratorio idraulico olandese di Delft al termine delle prove in vasca".

e, nei "considerato" conclusivi:

"Si rileva che gli elementi strutturali principali hanno tre tipologie di fondazioni (micropali, pali e fondazioni dirette) molto diverse tra loro su un ambito territoriale ristretto. Va verificata ed esplicitata la necessità (eventuale) di mantenere tale differenziazione, anche in funzione dei carichi di esercizio. Vanno, inoltre, verificati con i calcoli strutturali gli effetti del sisma nelle varie direzioni. Inoltre, sono da tenere in conto gli urti delle navi sulla banchina, nonché il tiro della bitta".

Progetto esecutivo

Il progetto esecutivo è stato sviluppato dall'aggiudicatario della gara per appalto integrato ed è stato validato dal R.U.P.. Per la banchina di Nord-Ovest è prevista la stessa tipologia strutturale "a giorno" del progetto definitivo posto a base di gara.

Conclusioni

Dai Voti del C.S.LL.PP. sopra richiamati risulta in sintesi quanto segue:

le sezioni-tipo ipotizzate in sede di P.R.P. (in questo caso la banchina "a giorno") costituiscono solo un modello di riferimento da considerare, in fase di progettazione, per quanto riguarda i requisiti prestazionali, in particolare per quanto riguarda l'agitazione ondosa interna (Voto 109/2004);

la tipologia "a giorno" della banchina era stata preferita nel progetto definitivo a quella con cassoni dotati di celle antirisacca poiché quest'ultima, contrariamente alla prima (ipotizzata nel progetto preliminare) non era stata oggetto di prove su modello idraulico (Voto 202/2005);

In fase di progettazione deve essere inoltre verificata la opportunità di utilizzare tre diverse tipologie strutturali per le banchine in progetto, ed i calcoli strutturali in condizioni sismiche devono essere approfonditi (Voto 202/2005).

MOTIVAZIONE DELLA VARIANTE STRUTTURALE

La principale – e decisiva – motivazione della variante strutturale discende dalla normativa sopravvenuta. Il D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni – NTC) è entrato in vigore il 1 luglio 2009, allorché la costruzione della banchina di Nord Ovest non era iniziata.

L'Amministrazione ha ritenuto doveroso valutare l'opportunità di adeguare il progetto – calcolato con riferimento al precedente D.M. del 1996 – alla nuova normativa, anche in considerazione dell'importanza dell'opera, ed ha richiesto al prof. ing. Amedeo Vitone dell'Università di Bari di esprimere le proprie considerazioni al riguardo. La articolata relazione conclusiva del prof. Vitone, cui si rimanda, afferma in

sostanza che – per quanto non obbligatorio a termini di legge – si dovrebbe comunque adeguare il progetto alle nuove norme in relazione alle numerose e rilevanti ragioni esposte dal Consulente ed al beneficio che comporterebbe il tempestivo adeguamento, tanto da far ritenere che il caso in questione non ricada tra quelli per i quali la nuova norma concede la facoltà di mantenere il riferimento alla precedente. Si osserva peraltro che una particolare attenzione alla normativa sismica era stata esplicitamente sollecitata dal Voto n° 202/2005 sopra richiamato. Una ulteriore motivazione della variante strutturale deriva dall'aumento da 4 a 8 t/m² del sovraccarico accidentale da considerare per il dimensionamento dell'opera, disposto con D.G.C. n° 51/2009 per meglio corrispondere alle esigenze espresse da operatori e futuri fruitori del porto.

Con D.G.C. n° 30 del 18/03/2011 l'Amministrazione, preso atto del parere espresso dal prof. Vitone e condividendo le considerazioni del Consulente e del R.U.P., ha autorizzato la redazione della perizia di variante da parte dello staff di direzione lavori, disponendo che le strutture in c.a. e c.a.p. venissero adeguate alle NTC.

IPOTESI ALTERNATIVE

Le soluzioni prese in considerazione sono state sostanzialmente due: l'adeguamento della struttura "a giorno" alla nuova normativa oppure l'impiego di cassoni con celle antirisacca, ipotesi – come detto – già considerata nel progetto preliminare ed abbandonata nel definitivo in assenza di verifiche sperimentali degli effetti sulla agitazione ondosa in porto.

L'adeguamento della struttura "a giorno" alla normativa sopravvenuta ed al maggiore sovraccarico era stato peraltro in sostanza sconsigliato dallo stesso prof. Vitone che conclude così la sua relazione, con chiari riferimenti alle criticità intrinseche della tipologia "a pendolo inverso" della banchina, per la quale le NTC/2008 avrebbero comportato – a parere del Consulente – la "necessità di migliorare significativamente le condizioni di sicurezza":

"E fra le valutazioni da fare non andrebbe esclusa quella della convenienza, che da questa specifica verifica potrebbe emergere, della adozione di una tipologia strutturale diversa: un sistema strutturale sia più affidabile e adeguato ai livelli prestazionali che una tale opera deve garantire; sia, per concezione, meno 'sensibile' a quegli aspetti del comportamento dinamico che sono principalmente all'origine della rilevanza dell'evoluzione che la normativa tecnica ha subito in questi ultimi anni.

L'Amministrazione ha comunque invitato l'Appaltatore (e progettista del progetto esecutivo) a valutare l'entità degli adeguamenti da apportare alla banchina "a giorno" per rispettare le NTC. In base a calcoli e dimensionamenti preliminari è emerso che (anche non considerando l'aumento del sovraccarico accidentale di cui alla D.G.C. 30/2011) sarebbe stato necessario aumentare notevolmente il numero dei pali e la loro armatura e modificare di conseguenza l'intero impalcato, con conseguente forte aggravio dei costi. Le verifiche effettuate dallo staff incaricato della variante hanno confermato che l'applicazione delle NTC alla banchina "a giorno" prevista dal progetto esecutivo ne avrebbe determinato il collasso.

Ci si è quindi orientati verso una soluzione strutturale a cassoni cellulari in c.a., opera a gravità di cui sono ben note le caratteristiche di praticità, stabilità, durabilità, flessibilità d'uso e di maggiore facilità di manutenzione ed il cui costo benché superiore a quello dell'opera in appalto – risulta sensibilmente inferiore a quello che si sarebbe dovuto sostenere per adeguare alle NTC la soluzione "a giorno".

L'aspetto della soluzione a cassoni che restava tuttavia da approfondire era evidentemente quello della riflettenza del moto ondoso incidente e – più in generale – della agitazione ondosa residua nell'intero bacino portuale. Come detto al punto 1 della presente tale verifica appare infatti essere l'unica prescrizione del Voto 109/2004 da rispettare qualora, in fase di progettazione, risulti opportuno e/o conveniente modificare il modello tipologico delle opere ipotizzato dal P.R.P., che lo stesso Voto chiarisce non costituire parte integrante delle previsioni di Piano.

IMPATTO SULLA AGITAZIONE ONDOSA RESIDUA

Questo importante aspetto è stato pertanto oggetto di ricerche sperimentali con modelli fisici e di studi con modelli matematici relativi agli effetti delle apposite celle antirisacca, dotate al loro interno di scogliere di massi naturali, previste sul fronte dei cassoni dal progetto di variante.

L'Amministrazione – a seguito di gara tra diversi Istituti specializzati italiani ed esteri – ha incaricato il Laboratorio di Idraulica Marittima (LIM) dell'Università di Barcellona (Spagna) di eseguire prove su modelli fisici bidimensionali su due diversi canali sperimentali (a "piccola scala" con rapporto di 1:33 ed a "grande scala" con rapporto di ben 1:4) e studi con modelli matematici.

Il LIM, nella relazione finale dello studio, cui si rimanda per una più articolata analisi dei risultati sperimentali, afferma:

"In conclusione si può affermare che la modifica della soluzione prevista per la banchina NW è tale da non compromettere né ridurre l'operatività del porto, restando accettabili i livelli di agitazione calcolati." Conclusioni analoghe sono emerse dall'autonomo studio eseguito dai progettisti con diverso modello matematico i cui risultati sono da ritenere particolarmente affidabili avendo mostrato una buona concordanza – in presenza della banchina "a giorno" – con quelli delle prove in vasca eseguite a suo tempo dal Laboratorio di Delft a supporto del P. R. P..

IL SEGRETARIO DELLA 3ª SEZIONE

(Arch. L.lli) Marini



COPIA CONFIDATA

In conclusione, rinviando per maggiori dettagli agli elaborati "Studio della penetrazione del moto ondoso all'interno del porto" (0654-R-004-SPO) ed al rapporto del Laboratorio Idraulico di Barcellona (L.I.M.) "Modello fisico di riflessione e Analisi numeriche di agitazione ondosa interna - Relazione finale" allegato a tale elaborato, si può ritenere che gli studi svolti abbiano esaurientemente documentato, nelle condizioni date, l'equivalenza - ai fini della agitazione ondosa residua - della variante a cassoni con celle antirisacca rispetto alla banchina "a giorno" inizialmente prevista.

La perizia di variante n° 2 è stata consegnata in data 10/05/2011 ed è stata approvata con D.G.C. n° 101 del 16/05/2011.

CONSIDERATO

La Sezione preliminarmente ha esaminato il contenuto degli atti che sono citati nella nota n. 22 dicembre 2011 n. 75569 del Sindaco di Molfetta e ha esaminato le condizioni di procedibilità dell'emissione del parere.

In effetti il procedimento tecnico amministrativo di approvazione della variante n.2 risulta, dall'esame degli atti, definitivamente concluso con la delibera n. 101 del 16 maggio 2011; infatti con tale atto amministrativo, di sua esclusiva responsabilità, l'amministrazione comunale nella qualità di stazione appaltante ha approvato il progetto di variante e i relativi atti tecnico amministrativi che regolano il rapporto con l'impresa.

Successivamente, al fine di completare, da parte del Comune, il procedimento di occupazione dell'area demaniale ai sensi dell'Art.36 del Reg. Cod.Nav., il RUP ha trasmesso per opportuna conoscenza alla Capitaneria di Porto di Molfetta gli atti tecnici della perizia.

La Capitaneria di Porto ha quindi interessato al riguardo l'ufficio del Provveditorato alle OO.PP. per la Puglia che dopo uno scambio di note ha fatto presente in ultimo che "l'art. 161 comma 9 e 10 del DPR 207/2010 attribuisce al RUP la possibilità di approvare perizie di variante che contengono il maggior costo nel 5% dell'importo di contratto, sempre che non alterino la sostanza del progetto. Nella fattispecie la sostanza del progetto (variazione strutturale della banchina) viene al essere sostanzialmente alterata da cui non è applicabile il dispositivo sopra richiamato. Ne discende che sull'argomento va sentito l'organo consultivo che a suo tempo espresse il parere tecnico (Consiglio Superiore dei LL.PP.)."

Il Sindaco del Comune, su questa base non ha inteso annullare la delibera di Giunta n. 101 del 16 maggio 2011, ma è venuto nella determinazione di chiedere a questo Consiglio Superiore un parere tecnico limitato alla variazione strutturale della banchina NW contenuta nella perizia di variante. Per quanto sopra quindi questa Sezione non entra nella legittimità dell'atto approvativo in parola la cui valutazione si demanda agli organi di amministrazione attiva e di controllo della spesa e nemmeno nel contenuto degli atti tecnico amministrativi della perizia di variante.

Tutto ciò premesso si passa alle considerazioni di dettaglio per le principali componenti tecniche della variazione della sezione:

Per ciò che attiene agli aspetti geotecnici:

Le problematiche geotecniche connesse con la nuova soluzione a cassoni prevista per la banchina NW non sono esplicitamente trattate nella Relazione di Perizia. Estrapolando i dati e stratigrafici e geotecnici disponibili risulta che i terreni di imposta sono costituiti da un complesso di calcari più o meno fratturati e rimaneggiati sovrapposti ad un basamento di calcari compatti. In sommità i calcari sono ricoperti da strati di spessore

variabile costituiti da limi sabbiosi e "terre rosse". Da quanto risulta, la quota di imposta dei cassoni interessa per quasi tutto sviluppo delle banchina il complesso dei calcari più o meno fratturati per i quali non sono da attendersi particolari problemi di stabilità. Solo in un tratto di radice il piano di imposta interessa una sacca di "terre rosse" che potrebbero indurre, in mancanza di verifiche e l'eventuale adozione di specifici accorgimenti, possibili disuniformi risposte locali soprattutto in relazione alla evoluzione nel tempo di possibili cedimenti. Per quanto sopra si ritiene necessario che tale situazione sia opportunamente valutata in sede esecutiva.

Per ciò che attiene agli aspetti strutturali:

Preliminarmente occorre premettere che il progetto esecutivo a suo tempo predisposto sulla base delle N.T.1996, dopo l'affidamento all'Impresa Appaltatrice, non è stato assoggettato a parere da parte di questo Consiglio Superiore, ed in ogni caso non si conosce la funzione assegnata all'opera di cui trattasi. Il voto n. 202/2005, riguardante il progetto definitivo riporta solo una possibile "funzione di soccorso" del porto di Bari, nonché di "riequilibrio funzionale" dei porti pugliesi.

Con riferimento alle valutazioni contenute nella relazione a firma del prof. Ing. A. Vitone, in parte riportate nel documento del RUP "Motivazioni della variante strutturale della banchina di nord-ovest", occorre effettuare le seguenti precisazioni:

- a) la scelta della classe d'uso assegnata alla struttura è stata effettuata dal consulente in questione che ha ritenuto di considerare l'opera tra quelle con "funzioni pubbliche o strategiche importanti", anziché dal Committente, anche se poi quest'ultimo con la delibera 101 del 16/05/2011 di approvazione della perizia di variante n.2, ne ha condiviso la scelta;
- b) in relazione all'applicazione delle NTC2008 il consulente sostiene: "una verifica della struttura eseguita secondo le norme vigenti sarebbe doverosa. Essa infatti potrebbe portare a conclusioni, analiticamente riferite al caso in esame, di inconfutabile importanza con riguardo alla necessità di migliorare significativamente le condizioni di sicurezza dell'opera (che è stata progettata secondo DM '96).

Emerge pertanto che, per quanto non obbligatorio a termini di legge, si dovrebbe comunque procedere all'adeguamento del progetto alle attuali norme, DM 2008, per le ragioni analizzate nella presente relazione, e riconducibili in gran parte ai seguenti punti.

b.1) *L'importanza della costruzione, sia per le specifiche caratteristiche dell'organismo strutturale, sia per gli aspetti funzionali connessi con il carattere 'strategico' dell'opera. Le Norme attuali (DM 2008) impongono alla committenza di valutare se riservare a costruzioni assimilabili a quella in oggetto un incremento dei normali livelli di affidabilità (che sono destinati a costruzioni ordinarie e non strategiche) significativamente più rilevante di quello che era il massimo corrispondente incremento previsto per opere analoghe nel DM '96 (coefficiente di importanza I=1,4).*

b.2) *Le esperienze negative in tema di durabilità delle costruzioni marittime di calcestruzzo armato nelle quali (per concezione strutturale) le barre di armatura svolgono un ruolo essenziale ai fini del loro comportamento.*

b.3) *La prevedibile necessità di realizzare in futuro modifiche significative delle caratteristiche dell'opera per esigenze funzionali o strategiche. In quel momento, se non vi si provvede oggi, e cioè prima della sua costruzione, è prescritto dalle NTC 2008 che si*

doverebbe comunque provvedere all'adeguamento dell'opera alle Norme attuali, come condizione necessaria per la realizzazione di quelle modifiche. Ed è ben noto che, in presenza di così rilevanti differenze fra le Normative (come dimostrato con la presente relazione con riferimento allo specifico caso del molo su pali) un tardivo adeguamento, ad opera già realizzata, risulterebbe di gran lunga più oneroso di un adeguamento del progetto, prima che l'opera sia realizzata". A tal proposito inoltre ribadisce che: " Si è premesso che l'adeguamento che il sottoscritto raccomanda non è obbligatorio a termini di legge. Il disposto legislativo, che dava la facoltà di adottare per il progetto il DM '96, tuttavia, era ispirato all'esigenza di evitare adeguamenti dei progetti tardivi rispetto allo stato di avanzamento del procedimento per la loro realizzazione, nel presupposto che tali adeguamenti avrebbero generalmente comportato un costo sproporzionato ai correlativi benefici".

Relativamente a quanto sopra, nella fattispecie punto b.1), si richiama alla attenzione della Amministrazione comunale in particolare la Circolare del Ministro delle Infrastrutture e Trasporti del 11/12/2009 che così recita: "Infine, quale ulteriore elemento chiarificatore, senz'altro conforme alla ratio legis, con riferimento alle costruzioni ed opere infrastrutturali pubbliche o di interesse pubblico da realizzarsi da parte delle amministrazioni aggiudicatrici e altri soggetti aggiudicatori, degli enti aggiudicatori, nonché di ogni altro soggetto tenuto, secondo il diritto comunitario o nazionale, al rispetto di procedure o principi di evidenza pubblica nell'affidamento dei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, con specifico riferimento ai soggetti di cui all'art. 3, commi 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, si precisa che in tali casi, qualora siano stati affidati lavori o avviati progetti definitivi o esecutivi prima del 1° luglio 2009, continua (N.B.: dice continua e non dice si può continuare ad applicare) ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo".

Riguardo al punto b.3), oltre a ribadire quanto al precedente capoverso, si rappresenta che il comma 5 dell'art. 20 del D.M. 248/2007 riporta testualmente: "Le verifiche tecniche di cui all'articolo 2, comma 3, della citata ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274 del 2003, ad esclusione degli edifici e delle opere progettate in base alle norme sismiche vigenti dal 1984, devono essere effettuate a cura dei rispettivi proprietari entro il 31 dicembre 2010 e riguardare in via prioritaria edifici e opere ubicati nelle zone sismiche 1 e 2". Nel caso in specie, si tratta innanzi tutto di un'opera situata in un territorio che fino al 2003 non era classificato sismico a norma di legge e che poi l'OPCM 3274 e la norma regionale di classificazione sismica (Deliberazione della Giunta Regionale 2 marzo 2004, n. 153 che ha recepito integralmente quella predisposta dalla suddetta OPCM) hanno inserito in zona III. Inoltre avendo redatto il progetto con le norme tecniche sismiche del 1996, posteriori quindi a quelle del 1984, non risulta la necessità di alcuna verifica tecnica.

La Relazione tecnica del prof. A. Vitone "Valutazione tecnica comparativa fra DM 14/01/2008, DM 14/09/2005 e DM 16/01/1996 della affidabilità del progetto strutturale, con particolare riferimento allo scenario sismico" svolge una amplissima disamina comparativa fra le prescrizioni fornite dalle diverse norme di cui all'oggetto, con richiami anche di altre norme, come gli Eurocodici strutturali e le Ordinanze della Presidenza del CM.

Le conclusioni giungono a una scelta che preferisce una soluzione con struttura a cassoni, in variante rispetto a quella "a giorno" con impalcato su pilastri, prevista nel progetto precedente.

La Sezione richiama l'attenzione della Amministrazione Comunale però che il confronto appare

condotto in modo astratto, e aprioristico, non discendendo dall'esame di due soluzioni concrete, in base a requisiti omogenei.

L'assunto principale è che siano da adottarsi le NTC 2008, le quali sono indubbiamente norme più avanzate ma non sono quelle richieste per l'opera in questione.

Naturalmente, la Sezione rileva che la Amministrazione Comunale in qualità di Committenza è libera di prescrivere la loro applicazione ma deve esserne informata.

La classe d'uso (o l'equivalente per altre norme) viene assunta al valore più gravoso. Anche questa è una scelta che la Sezione presuppone che sia stata assunta dalla Amministrazione Comunale in sede di autorizzazione all'avvio della procedura di variante.

Per quanto riguarda i sovraccarichi applicati sulla banchina, che pure la Committenza può fornire a sua valutazione, bisognerebbe distinguerne, per una corretta analisi statica e sismica, almeno i tre valori:

- sovraccarico massimo locale interessante il singolo elemento strutturale, per la verifica di questo;
- sovraccarico massimo gravante sull'opera o su sue ampie zone, per le verifiche statiche d'insieme;
- Sovraccarico presente nella combinazione sismica, per le verifiche sismiche, con possibili sottocasi per i vari stati limite.

Dagli atti esaminati non risulta che tali valori siano stati identificati dalla Amm. Comunale.

Un altro assunto, questa volta tecnico, è che la durabilità delle strutture a giorno sia inferiore in sé rispetto a quella dei cassoni; questo però non può essere affermato in assoluto, essendo entrambe in calcestruzzo armato, con le armature che vi svolgono funzione essenziale: la classe del calcestruzzo, il proporzionamento delle miscele, il dimensionamento degli elementi e i particolari costruttivi vanno progettati in modo adeguato per entrambe e la loro durabilità può essere garantita da opportuni provvedimenti in ugual modo.

Infine, il coefficiente di struttura nei calcoli di verifica per la struttura a giorno è stato assunto tipologicamente pari a $q_0 = 1,0$, equiparata a un "pendolo inverso". La Sezione ritiene che questa scelta possa essere eccessivamente conservativa.

Il fattore di struttura q viene assunto pari ad 1, come riporta la relazione di cui al precedente comma a pag. 19, ove è detto: *"fattore di struttura $q=1$ il che corrisponde ad assumere un comportamento sostanzialmente elastico della struttura sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto. Ciò costituisce una scelta quasi obbligata vista l'impossibilità di applicare i principi di gerarchia della resistenza (la sezione delle traverse implicherebbe un aumento inaccettabile delle dimensioni dei pali) e la difficoltà nella realizzazione di adeguati dettagli costruttivi in corrispondenza delle zone in cui si prevede la plasticizzazione del materiale e la dissipazione di energia"*.

Le NTC 2008 (tabella 7.4.1), richiamate nella Relazione tecnica, prevedono per le strutture intelaiate in calcestruzzo armato valori compresi tra 1,5 e 5,0 circa, a seconda della morfologia e della classe di duttilità. La stessa Norma, nella nota n. 11 a margine dello paragrafo 7.4.3.1 (non richiamata nella Relazione) precisa che "non appartengono a questa categoria [di pendolo inverso] i telai a un piano collegati in sommità lungo entrambe le direzioni principali dell'edificio e per le quali la forza assiale non eccede il 30% della resistenza a compressione della sola sezione in calcestruzzo"; condizione che è possibile ottenere nella struttura in questione per la combinazione sismica. Pertanto, il coefficiente di struttura può essere valutato, nell'ampio campo sopra detto, con considerazioni e analisi specifiche sul comportamento effettivo dell'opera.

In definitiva, per determinare quale sia la soluzione strutturale conveniente dal punto di vista tecnico-economico, si ritiene che il confronto poteva essere più efficace se fatto puntualmente per le due soluzioni, con i medesimi requisiti di azioni e di prestazioni e con riguardo ai vari stati limite e alla durabilità, in base a dati iniziali (norme, classi d'uso, carichi, ecc.) fissati dalla Committenza pertanto un'analisi costo benefici redatta sulle basi suddette sarebbe stata auspicabile ai fini della assunzione di una decisione definitiva che peraltro è già stata assunta.

- c) la Delibera di Giunta Comunale n. 101 di approvazione della perizia di variante n. 2

prevede espressamente che "sulla scorta del rapporto preliminare del prof. Vitone e delle verifiche statiche effettuate dal D.L.L., formalizzate dallo stesso D.L. con nota del 28.01.2010, è emersa la necessità di ipotizzare e quindi prevedere una diversa soluzione progettuale per la banchina di N-W, impiegando cassoni cellulari in calcestruzzo armato dotato di celle antirisacca in luogo dei pali. In data 27 settembre 2010, prot. N. 54112 il prof. Ing. A. Vitone ha trasmesso la relazione tecnica di consulenza da cui si evince la inaffidabilità della banchina su pali di progetto in caso di evento sismico calcolandola secondo i dettami del D.M. 14.01.2008 e non del D.M. 19.01.1996 applicato per il calcolo del progetto esecutivo in corso. Di ciò preso atto dalla G.C. con propria deliberazione n. 258 dell'11.10.2011 che qui si intende integralmente riportata stante la valenza tecnica della relazione di consulenza allegata da cui è scaturita la scelta obbligata dei cassoni cellulari in c.a. con celle antirisacca in luogo della banchina su pali. In base alle risultanze cui è pervenuto il prof. Ing. A. Vitone nella relazione tecnica succitata, nonché delle prescrizioni poste dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici riguardo i volumi da realizzare, il RUP ha autorizzato il D.L.L. ed il suo staff.....". Per contro la relazione di calcolo dei cassoni di banchina (elaborato 0654-R-006CNW-REV0) della perizia di variante n. 2, riporta a pag. 11 Categoria B per il suolo di fondazione e Classe d'uso III per la struttura in esame. Quest'ultima è riferita però da norma a: "costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso", quindi riguardante opere non aventi funzioni pubbliche o strategiche importanti come quelle in Classe d'uso IV. A tal proposito è inoltre da evidenziare che: anche la "Relazione Analisi Sismica Banchina Nord-Est in accordo alla Normativa Tecnica emanata con il D.M.2008", predisposta dall'Impresa a dimostrazione dell'inadeguatezza della struttura su pali, assume per l'opera Classe d'uso III, ma Categoria A per il suolo di fondazione (vedasi Allegato alla suddetta relazione: "Tabulati di Calcolo - Modellazione con pali diam. 120 cm");

- d) a pag. 22 della Relazione tecnica Banchine di Nord-Ovest e martello, della 2° perizia di variante, è riportata la sezione trasversale tipica della banchina come da progetto esecutivo, costituita da un impalcato su n. 2 pali Ø1200mm, disposti simmetricamente rispetto alla mezzzeria; per contro la relazione citata al coperchio c.1) contempla un modello di calcolo che prevede un impalcato sorretto da n. 3 pali Ø1200mm, dei quali due simmetrici rispetto alla mezzzeria dell'impalcato ed un terzo ravvicinato a quello di monte con interasse di 2m;
- f) per i coefficienti Ψ delle combinazioni di carico, sono stati adottati i valori propri per le civili abitazioni;
- g) riguardo agli aspetti geotecnici, non risultano effettuate le verifiche dei cassoni ,previsti nella 2° perizia di variante, agli SLE. Ciò anche in relazione del fatto che il voto n. 202/2005 delle sezz. Terza e Prima del Consiglio Superiore, riporta a pag. 4 che "il basamento calcareo presente nel territorio costiero molfettese, risulta in più punti coperto da uno strato di sedimenti sciolti in parte sabbiosi e sabbioso-limosi ed in parte argilloso-terrosi.....", rappresentando a pag. 5 che "A completamento del quadro geotecnico interpretativo è stata elaborata la planimetria geotecnica degli "affioramenti" (subacquei e non) rappresentati dallo strato superficiale scarsamente portante, costituito da terreni di riporto, sabbie, limi e terre rosse con pochi elementi lapidei e dal substrato calcareo fratturato portante".

Per ciò che attiene agli aspetti idraulico marittimi:

La perizia di variante proposta propone alcune modifiche che incidono sull'agitazione ondosa interna: essa prevede l'impiego di cassoni cellulari in c.a., dotati di celle antirisacca, per la realizzazione della banchina di Nord Ovest.

Tale soluzione strutturale sostituisce la banchina a giorno su pali e sottostante scarpata in scogliera

di massi naturali. Il risultato è un incremento del coefficiente di riflessione, rispetto al valore di progetto, relativamente alla banchina oggetto della variante.

Di conseguenza, la soluzione di variante, comporta un incremento dei livelli di agitazione interna all'interno del porto.

La documentazione presentata ha quale obiettivo il confronto dei livelli di agitazione ondosa residua nel porto nella situazione di progetto (con coefficiente di riflessione, per la banchina a giorno, pari a 0.4) e nella soluzione di variante. Al fine di determinare i valori dei coefficienti di riflessione, sono state eseguite delle prove in canaletta, presso il Laboratorio di Ingegneria Marittima (LIM) della Universitat Politècnica de Catalunya di Barcellona (Spagna).

Le prove sono state eseguite sia in un canale a piccola scala (CIEMito) avente lunghezza di 18 metri ed una sezione di larghezza di 38cm e altezza di 35cm, sia in un canale di grande scala (CIEM) avente 100m di lunghezza e sezione larga 3m e profonda 7m. Le prove relative al CIEMito sono state eseguite in scala 1:33 nella similitudine idraulica di Froude. Le prove nel canale CIEM sono state realizzate in scala 1:4 nella similitudine idraulica di Froude. Durante le prove sono state generate sia onde regolari sia onde irregolari. I livelli di moto ondoso sono stati determinati dai documenti relativi alla progettazione del Nuovo Porto Commerciale, per tempi di ritorno di 1 anno e di 10 anni. Il coefficiente di riflessione K_r è stato calcolato per entrambe le condizioni ondose (periodi di ritorno di 1 e 10 anni). Le conclusioni riportano che

"Per un periodo di ritorno di 1 anno, le analisi in canale di piccola scala hanno condotto ad un coefficiente medio di circa il 48%, mentre in grande scala del 45%. Per un periodo di ritorno di 10anni, le analisi in canale di piccola scala hanno condotto ad un coefficiente medio di circa il 58%, mentre in grande scala del 49%.

Il valor massimo calcolato per K_r è pari a circa il 63%, come rinveniente dagli esperimenti condotti in piccola scala, e 51%, per quelli in grande scala, rispettivamente, corrispondente ad un periodo di picco in scala prototipo di 10.72 s, il quale rappresenta il periodo massimo tra quelli testati."

Si è successivamente proceduto allo studio dell'agitazione interna, considerando il coefficiente di riflessione nella nuova banchina pari a 0.5. Tale studio aveva l'obiettivo di evidenziare le differenze tra la soluzione di progetto e la variante proposta, ed è stato eseguito con il modello matematico DIFFRAC (sviluppato da Delft Hydraulics).

Sia le prove su modello fisico sia le prove con modelli numerici sembrano coerenti e ben strutturate. Le conclusioni (riprendendo alcuni risultati di elaborazioni eseguite con il modello numerico LIMPORT), riportano che

"il valore del coefficiente di riflessione ottenuti dai test fisici, distintamente in grande che in piccola scala, sia per condizioni di servizio che per tempi di ritorno di 10 anni, si apprezza un leggero incremento dell'agitazione interna rispetto alla configurazione originaria, ma i valori di altezza d'onda risultano comunque inferiori a 0.40 metri in tutta la darsena portuale. In conclusione si può affermare che la modifica della soluzione prevista per la banchina NW è tale da non compromettere né ridurre l'operatività del porto, restando accettabili i livelli di agitazione calcolati."

In generale, gli studi su modello fisico e su modello matematico confermano, soprattutto in condizioni "ordinarie" (tempo di ritorno fino ad 1 anno), nelle quali l'operatività della banchina appare garantita, che la soluzione di variante proposta possa essere accettata sotto il profilo idraulico-marittimo con le limitazioni in termini di aumento del downtime di operatività della banchina.

Tuttavia si raccomanda, nella fase operativa successiva all'esecuzione delle opere, al fine di ottimizzare le politiche di gestione in sicurezza del bene demaniale, di verificare "dal vero" i livelli di agitazione interna in condizioni "estreme". Tale verifica, si sottolinea, non appare fondamentale per la formulazione del giudizio tecnico intorno alla funzionalità dell'opera (che, come noto, si valuta sotto condizioni "ordinarie" e non "estreme"), ma si ritiene comunque utile in quanto in condizioni "estreme" il coefficiente di riflessione potrebbe subire un incremento, come previsto

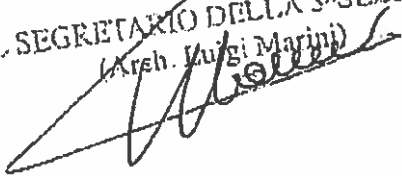
dalla modellistica allo scopo sviluppata.

Tutto ciò premesso e considerato, la Sezione, all'unanimità, è del

PARERE

Contenuto nei suesposti considerato.

IL SEGRETARIO DELLA 3^A SEZIONE
(Arch. Luigi Marini)



CCPIA CONFORME