

Le alternative progettuali

Incontro pubblico del 22.01.2021

Restituzione sintetica

Il 22 gennaio 2021 si è tenuto il terzo incontro del dibattito pubblico, che aveva l'obiettivo di illustrare un approfondimento sulle alternative progettuali. A seguire, vi è stato uno spazio per le richieste di chiarimento da parte dei partecipanti.

Struttura dell'incontro

L'incontro si è svolto con i relatori in presenza, presso la Sala del Capitano di palazzo San Giorgio, sede dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, ed i partecipanti collegati in videoconferenza online. L'incontro è stato moderato dal Coordinatore dibattito pubblico Andrea Pillon.

Durante la prima parte sono intervenuti:

- Marco Bucci, Sindaco di Genova e Commissario per la ricostruzione
- Marco Vaccari, Autorità di Sistema Portuale – RUP Diga Foranea
- Antonio Lizzadro, Technital
- Paolo De Girolamo, Università di Roma La Sapienza e consulente Modimar
- Roberta Riva, HR Wallingford
- Alberto Battaglini, Capitaneria di Porto

I partecipanti all'incontro, 110 nel momento di massima presenza, sono stati invitati a avanzare via chat le domande o le osservazioni da sottoporre ai relatori.

Le domande sono state sintetizzate e raggruppate da parte dei componenti del gruppo di lavoro del Coordinatore, il quale durante la seconda parte dell'incontro le ha sottoposte ai referenti del progetto che hanno fornito delle risposte.

I quesiti ai quali non si è potuto rispondere in sede di evento verranno riportati sul sito del progetto, con le relative risposte.

Restituzione degli interventi

Andrea Pillon ha dato il via al dibattito pubblico presentando il tema della giornata dedicato alle alternative progettuali. Ha ricordato che sul sito sono presenti tutti i materiali dei precedenti incontri e il progetto della diga, con l'analisi costi-benefici, e lo studio di Prometeia (www.dpdigaforanea.it/partecipa-al-dibattito/approfondimento-sviluppo).

Marco Bucci, Sindaco di Genova e Commissario per la ricostruzione, ha ringraziato tutti i partecipanti e ha affermato l'importanza del dibattito pubblico per discutere insieme le diverse ipotesi di progettazione e quindi arrivare a decidere come sarà realizzata la diga. Ha sottolineato l'importanza di partecipare al dibattito in questo momento che proietta Genova nel futuro, invitando tutti a pensare al futuro della città nei prossimi 30

o 50 anni e inserire in questo orizzonte temporale le riflessioni sulla diga. Ha rimarcato che non è possibile sapere nulla di quello che succederà nei prossimi anni, ma che il progetto della diga assicura a Genova di essere la porta di ingresso verso il mare per tutto il Nord Italia e anche per tutta l'Europa. Ha ricordato quanto detto durante l'evento precedente, cioè che il punto di riferimento per i prossimi anni sarà lo spostamento di dati, cultura, merci e persone e che Genova sarà il nodo attraverso il quale queste passeranno dal mare verso il Nord Europa e viceversa. Ha infine ribadito che se anche non è possibile avere una stima dei costi/benefici per i prossimi 30 e 40 anni, è questa la prospettiva di ragionamento entro la quale è necessario collocare la riflessione e che, se si parte con obiettivi bassi, non si arriverà mai a quelli alti; dunque l'obiettivo per Genova deve essere di diventare la porta meridionale dell'Europa.

Ing. Marco Vaccari, Autorità di Sistema Portuale, Responsabile Unico del Procedimento, ha avviato il suo intervento ricordando che la diga rientra nel Programma straordinario che beneficia delle deroghe previste dalla legge n.130/2018 ed è passato ad illustrarne gli aspetti principali.

Nell'ambito di tale programma è stato adottato un approccio metodologico strutturato, caratterizzato dall'applicazione di alcune tecniche di buona prassi sia a livello di progetto che a livello di programma. A titolo di esempio ha ricordato che le stesse tecniche hanno consentito, nello scorso anno, di aggiudicare 8 progetti per un impegno complessivo da 70 milioni di euro e che per ogni progetto sono state identificate delle procedure che sono state estese anche trasversalmente a più progetti. Inoltre, sempre secondo questo metodo, si applica un sistema di monitoraggio avanzato che permette di monitorare lo stato di avanzamento di ogni commessa e quindi di osservare complessivamente lo sviluppo del programma. Sempre secondo questo metodo è possibile mettere in atto deroghe, in un'ottica semplificativa, ed identificare sinergie che si traducono anche nella preparazione di conferenze dei servizi estese ad ambiti territoriali omogeni; infine il metodo prevede di valutare le interdipendenze tra i vari progetti, sia in termini di cantierizzazione che a livello sequenziale per i progetti confinanti.

La costruzione della diga, infatti, è connessa a una serie di altri progetti, come i consolidamenti delle banchine, che sono propedeutici all'approfondimento dei fondali, i dragaggi stessi e infine il progetto della torre piloti. Le tecniche di progetto sono finalizzate a contrarre le tempistiche tramite la creazione di WBS ed ad integrare tutte le aree di conoscenza che compongono il progetto, per ridurre i rischi di interferenza.

Una volta inquadrato il contesto delle tecniche adottate, l'ing. Vaccari ha presentato brevemente gli interventi previsti, ovvero: il potenziamento delle banchine a Ponte Doria e il consolidamento di Ponte dei Mille - entrambi finalizzati ad accogliere le navi di ultima generazione nel porto passeggeri -, e gli interventi del bacino di Sampierdarena (Ponte Eritrea e Ponte San Giorgio Levante). Tutti questi interventi sono stati aggiudicati, fatta eccezione per l'intervento di Ponte San Giorgio Levante la cui progettazione è ancora in corso.

Riguardo ai dragaggi, è appena partita la gara per il progetto di fattibilità tecnico-economica, che sarà articolata secondo due step successivi. Il primo step riguarda il raggiungimento di fondali più profondi all'interno di alcuni specchi acquei, per far fronte sia a esigenze pregresse di tipo marittimo che di approfondimento; il secondo step è finalizzato a garantire fondali utili per la nave di progetto della nuova diga. Ha aggiunto che la gara per la caratterizzazione ambientale è stata ultimata ed è stato identificato il sito di conferimento per il materiale dragato che è stato autorizzato con decreto regionale. Infine, ha parlato della posizione della torre piloti, evidenziando che questa rappresenta un criterio per la scelta delle alternative progettuali della diga.

Dal punto di vista amministrativo ha poi illustrato il procedimento del codice degli appalti che si articola in una sequenza continua di livelli di progettazione via via più approfonditi, intervallati da una serie di autorizzazioni, e che la gara si svolge sulla base della progettazione esecutiva. In merito ai livelli di progettazione, ha aggiunto

che il decreto semplificazione di luglio 2020 permette di andare a gara anche con un progetto definitivo, secondo la formula dell'“appalto integrato”. L'iter procedimentale del programma straordinario consente inoltre un'ulteriore semplificazione, consentendo che la gara si possa svolgere anche sulla base di un progetto di fattibilità tecnico-economica, rimandando i livelli di progettazione successivi all'operatore economico individuato, che potrà essere aggiudicato sulla base di una gara semplificata che può avere una durata contratta di due mesi. Dal momento che la diga è un'opera complessa la procedura in questo caso conta un passaggio in più: infatti il progetto di fattibilità tecnico-economica è stato diviso in due fasi, in mezzo alle quali si colloca il dibattito pubblico.

Vaccari è poi passato all'illustrazione delle attività espletate a partire dal documento di indirizzo alla progettazione, all'interno del quale è stato descritto puntualmente il processo con cui sviluppare la progettazione di fattibilità tecnico-economica: questa, oltre a essere aderente alla normativa vigente, deve essere anche integrata su alcuni aspetti specifici dell'opera in esame. Infatti, ha rimarcato, ai progettisti è stato richiesto di sviluppare delle analisi approfondite sull'identificazione della nave di progetto; di effettuare delle simulazioni di manovra e delle valutazioni sui vincoli aeroportuali; di progettare soluzioni che tenessero conto dell'operatività del porto, di effettuare dei sondaggi spinti e di sviluppare delle valutazioni sulla cantierizzazione. Nell'ambito del progetto di fattibilità tecnico-economica della prima fase sono state individuate varie famiglie di soluzioni e sono state fatte diverse analisi comparative, fino all'identificazione di tre soluzioni rispondenti ai requisiti sopra citati. In seguito, ai fini della sostenibilità è stata fatta un'analisi costi-benefici per le tre soluzioni, che ha dato come risultato un rapporto superiore a 1,5. Infine, ha aggiunto che la via del dibattito pubblico è stata subordinata alla scelta delle tre soluzioni, dopo aver tenuto conto di tutti i requisiti in esame.

Ha illustrato, quindi, cosa accadrà dopo il dibattito pubblico, spiegando che verrà identificata la miglior soluzione, attraverso un'analisi multicriteri e in seguito, verrà portata avanti la progettazione vera e propria, che consiste in alcuni criteri progettuali: nell'affinamento della sezione tipologica e nel completamento dei documenti di progetto da porre a base di gara. Tale progetto subirà una verifica di primo livello e ci sarà un iter di approvazione consistente che si concluderà in un parere da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Ha aggiunto che, nel corso del dibattito pubblico, si cercherà di acquisire molti pareri che avranno la valenza di una conferenza dei servizi preliminare e nel caso dovessero pervenire da parte degli enti interessati delle prescrizioni, ci sarà una rielaborazione della progettazione con una successiva verifica di secondo livello. Per dare continuità al procedimento sono state messe in parallelo alcune attività (come riportato nelle slide). L'obiettivo è quello di conseguire un progetto di fattibilità tecnico-economica solido per poter effettuare una validazione e poter dare il via a una gara, secondo la procedura del programma straordinario, con la formula dell'appalto integrato di tipo complesso.

Infine, l'ing. Vaccari ha concluso rispondendo ad alcune domande pervenute circa la cantierizzazione dell'opera. All'interno del documento di indirizzo alla progettazione erano stati inseriti alcuni requisiti ed è stato richiesto di effettuare delle valutazioni su aspetti che saranno via via oggetto di successivo approfondimento. In particolare, la scelta di massimizzare l'apporto di pietrame via mare, riducendo al minimo i traffici via terra e le interferenze con la realtà urbana-cittadina; la valutazione, in considerazione delle valutazioni di carattere meteo-marino, dei giorni di inoperatività e delle rese durante i giorni di operatività; lo sviluppo di diverse ipotesi per la collocazione degli impianti di prefabbricazione dei cassoni; il recupero del materiale proveniente dalla demolizione dei tratti di diga esistente; la previsione di fasi di cantierizzazione che permettano di minimizzare l'interferenza con l'operatività del porto.

Ing. Antonio Lizzadro, Technital, nel suo intervento ha presentato i criteri funzionali e le soluzioni alternative di intervento che sono state studiate, per le quali sono state sviluppate analisi e verifiche con simulatori e

modelli matematici. Ha aggiunto che non sarebbe entrato nel merito delle ragioni dell'opera perché sono aspetti già stati trattati nei precedenti incontri.

Ha affermato che la nuova diga foranea risponde alle esigenze di sicurezza e sviluppo del porto di Genova, che si traducono in *operatività portuale in sicurezza* in relazione all'accesso delle grandi navi portacontenitori, di 400 metri di lunghezza e 60 metri di larghezza, nel canale di Sampierdarena. Per tutte le soluzioni alternative, l'intervento è previsto in due fasi funzionali: una prima fase che riguarda la parte centrale e di levante del canale di Sampierdarena, in modo da garantire l'accesso delle grandi navi a questi terminali e migliorare l'operatività dei terminali più a ponente, nel rispetto dei vincoli aeroportuali; una seconda fase che prevede il completamento dell'intervento, che deve assicurare l'operatività in sicurezza di tutti i terminali, anche quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle grandi navi anche per questi terminali di ponente. Per questa fase dovranno essere rivisti i vincoli aeroportuali che sono più stringenti nella parte più a ponente del canale.

Ha spiegato che i criteri funzionali identificati per tutte le possibili soluzioni di intervento sono sostanzialmente tre: 1) l'accesso delle navi di progetto in sicurezza nel bacino di Sampierdarena; 2) la protezione dal moto ondoso di tutti i terminali portuali di Sampierdarena, e la protezione dei terminali del porto antico, per consentire un'operatività in sicurezza in relazione al carico e scarico delle merci; 3) il rispetto dei vincoli aeroportuali. Ha poi illustrato alcuni dati che sono stati fissati come riferimento per identificare le possibili soluzioni, che riguardano le dimensioni degli spazi portuali interni necessari ai fini di una navigazione in sicurezza e le onde limite per cui le operazioni di carico e scarico delle merci possono essere assicurate. Ha ribadito che la nave di progetto è una nave da 400 metri di lunghezza e 60-65 metri di larghezza. Per quanto riguarda i vincoli aeroportuali, ha spiegato che le due superfici più importanti di rispetto riguardano l'avvicinamento e il decollo. I vincoli diventano più stringenti man mano che ci si avvicina all'aeroporto, da levante verso ponente, e si sono tradotti in un limite che per la fase a) è stato fissato nel rispetto dei vigenti vincoli aeroportuali, che impedisce alle grandi navi con altezza di 60 metri di forare la superficie di decollo degli aerei. In fase b), andranno rivisiti i vincoli aeroportuali, di concerto con le autorità aeroportuali, per consentire alle grandi navi di raggiungere i terminali a ponente.

È poi entrato nel merito delle tre alternative selezionate come più promettenti nell'ambito di cinque famiglie di soluzioni. La soluzione 2 apparteneva alla seconda famiglia. La soluzione 2 prevede un nuovo accesso per le navi commerciali a levante e mantiene l'accesso delle navi al porto antico dall'imboccatura esistente. Questa soluzione permette di avere un nuovo avamposto di 800 metri di diametro, un canale d'accesso di larghezza e lunghezza tali da consentire di manovrare in sicurezza e di mantenere una distanza adeguata di arresto della nave, e un nuovo canale interno, davanti alle darsene, di 400 metri di larghezza. La soluzione 3 è simile alla soluzione 2 con accesso a Levante e prevede, a differenza di quella precedente, un varco di 400 metri vicino a calata Bettolo che dà la possibilità anche alle navi da crociera e ai traghetti di accedere dalla nuova imboccatura, evolvere nell'avamposto di 800 metri di diametro e poi passare attraverso il varco per accedere al porto antico. Le navi da crociera possono comunque continuare ad accedere dal canale esistente. Le dimensioni degli spazi portuali e dell'avamposto sono analoghe a quelle della soluzione precedente.

La soluzione 4, invece, prevede un nuovo accesso da ponente, anche questa con un varco di 400 metri vicino a calata Bettolo, che consente anche alle navi da crociera l'accesso dalla nuova imboccatura, attraverso la quale è previsto che passino anche tutte le navi commerciali dirette a calata Bettolo e al bacino di Sampierdarena. Ha poi mostrato una immagine in cui si vede la sezione del bacino, spiegando che la linea tratteggiata rappresenta la diga foranea esistente che viene demolita, e che la nuova diga viene costruita su fondali più alti in maniera tale da avere spazi portuali interni più ampi ai fini della sicurezza delle manovre di navigazione per le grandi navi (www.dpdigaforanea.it/approfondimento-alternative/).

Successivamente l'Ing. Lizzadro ha sintetizzato quanto emerso dalle verifiche sulla funzionalità delle soluzioni e ha offerto alcuni spunti sull'impatto delle tre alternative, al fine di arrivare ad una valutazione e ad un primo confronto fra di esse. Ha anche aggiunto che i suoi colleghi avrebbero a seguire presentato maggiori dettagli in merito alla protezione delle banchine dal moto ondoso, alle manovre di navigazione e test condotti a Wallingford con il simulatore.

Ha proseguito spiegando come, con queste analisi, si sia potuto constatare che i criteri di operatività portuale in sicurezza sono rispettati per tutte e tre le soluzioni. Ha evidenziato che la soluzione 3 consente una maggiore flessibilità operativa nelle manovre - soprattutto in condizioni meteo marine non favorevoli - perché per questa soluzione (come per la 2) è stato necessario prevedere una diga di lunghezza maggiore per proteggere i terminali interni dal moto ondoso. Questo accorgimento è dovuto al fatto che la nuova apertura a levante permette alle mareggiate provenienti da scirocco - che sono molto radenti e parallele alla costa - di infilarsi facilmente. Ha poi ribadito che avere una diga di maggiore lunghezza porta un vantaggio dal punto di vista della navigazione perché il pilota dispone di uno spazio portuale all'accesso più ampio rispetto alla soluzione 4, quindi con una maggiore flessibilità nella manovra. Ha infine aggiunto che l'imbarco del pilota che viene oggi fatto a levante, secondo il parere dei servizi tecnico-nautici, verrebbe mantenuto in quella posizione senza costi aggiuntivi. Per la soluzione 4 invece bisognerebbe prevedere l'imbarco a levante e poi procedere verso ponente, con oneri aggiuntivi di pilotaggio. Ha concluso mettendo in evidenza che le soluzioni 3 e 4 hanno effetti positivi sulla cantieristica e la nautica perché consentirebbero di alleggerire il traffico crociera attraverso l'imboccatura esistente. Dal punto di vista ambientale non ci sono elementi per distinguere le soluzioni ai fini di un loro confronto. La tipologia costruttiva è quella di un'opera a gravità, con uno scanno in pietra e massi naturali e un cassone in cemento armato riempito di materiali inerti. La tipologia costruttiva è stata anche utilizzata ai fini della valutazione dei costi. L'Ingegnere infine ha mostrato un'immagine per evidenziare le parti di diga che si andranno a demolire, evidenziando la parte di diga del duca di Galliera. Infine, ha ricordato che i tempi stimati per i lavori sono di 8 anni e che il costo varia a seconda della soluzione da 1 a 1,3 miliardi di euro.

Riguardo al cantiere, come già anticipato, l'Ingegnere ha garantito che il criterio di riferimento adottato è quello di mantenere l'operatività dei terminali. Si punta quindi a minimizzare le interferenze delle operazioni di cantiere con l'operatività portuale, che deve essere mantenuta durante i lavori: le lavorazioni avverranno prevalentemente via mare; si cercherà di massimizzare la prefabbricazione dei manufatti, con riferimento in particolare ai cassoni cellulari; si demolirà la diga esistente con l'accortezza di usare esplosivi depotenziati che creano fratture nelle opere in calcestruzzo senza ripercussioni, a differenza degli esplosivi tradizionali, nelle immediate vicinanze.

L'Ingegnere infine ha concluso spiegando che rispetto agli impianti per la produzione di energie rinnovabili sono state valutate due tecnologie, l'eolico e il moto ondoso. Alla fine delle analisi, quella che ha mostrato la maggiore sostenibilità economica è quella degli impianti eolici, che sono tuttavia da sottoporre a dibattito soprattutto in merito agli impatti visivi e compatibilità con i vincoli aeroportuali. Quelli di altezza maggiore, da 100 metri hanno una migliore sostenibilità economica e consentirebbero di coprire il 30% del fabbisogno del porto.

Paolo De Girolamo, Professore di Costruzioni Marittime dell'Università di Roma La Sapienza e consulente di Modimar, ha aperto il suo intervento spiegando che le analisi che avrebbe illustrato riguardano la sicurezza delle navi all'ormeggio rispetto a due fattori. Il primo concerne l'operatività media delle banchine portuali, perché le onde che riescono a penetrare nelle banchine portuali possono dar luogo a movimenti delle navi, che condizionano le operazioni di carico e scarico delle merci ed in modo particolare quelle di contenitori che devono essere agganciati dagli "spreader" delle gru a portale. Il professore ha fatto anche notare che la nave

di progetto è larga 60 metri e che quindi è sufficiente un angolo di rollio di un solo grado per dar luogo, all'altezza delle fiancate della nave, ad un movimento nell'ordine di un metro che può rendere complessa e rallentare l'operazione di carico e scarico dei contenitori.

Il secondo aspetto riguarda la sicurezza delle navi all'ormeggio in condizioni di moto ondoso estreme, in quanto le navi devono poter rimanere in sicurezza nel porto anche quando non possono scaricare in occasione delle mareggiate estreme. Questo aspetto è rilevante per Genova perché attualmente le banchine sono molto ben protette dal moto ondoso incidente e pertanto si deve evitare di peggiorare con la nuova diga le condizioni di sicurezza delle navi rispetto alla situazione attuale.

Ha poi fatto un breve excursus storico sul porto di Genova per spiegare come si è arrivati al punto di oggi. Ha mostrato delle immagini del porto alla fine della seconda guerra mondiale, classificandolo come porto con diga foranea parallela alla costa, soluzione che si può adottare in caso di assenza di trasporto solido costiero come è il caso di Genova, simile al porto di Marsiglia e a quello di Trieste. Il vantaggio di questo schema portuale è quello di avere una doppia imboccatura ed è l'unico schema portuale che consente questo vantaggio. Negli anni '50 è stata realizzata la diga dell'aeroporto (di cui ha mostrato una fotografia in slide), il cui risvolto ha precluso l'accesso delle grandi navi dall'imboccatura di ponente, eliminando il vantaggio del porto originale.

Ha poi illustrato come il moto ondoso, per il Golfo di Genova, viene generato nel Mediterraneo occidentale. Si possono distinguere tre condizioni meteorologiche che generano le principali mareggiate nel Golfo di Genova. La prima è costituita da un'area ciclonica che si sviluppa sottovento alle Alpi quando si verificano in Europa centrale venti provenienti da Nord. Questo tipo di bassa pressione orografica, che dà luogo a forti venti che irrompono in Mediterraneo dalla valle del Rodano, genera a Genova un moto ondoso proveniente da libeccio con un'area di generazione delle onde (fetch) di estensione limitata. Il secondo caso si verifica quando una bassa pressione atlantica proveniente da Ovest raggiunge le Baleari e dà luogo a una circolazione anti-oraria che causa nel Golfo di Genova moto ondoso proveniente da Libeccio con "fetch" esteso. La terza condizione infine è quella che per esempio si è verificata a fine ottobre del 2018, e si verifica quando la bassa pressione atlantica tende a stazionare sulla Corsica o sulla Sardegna: in questo caso si generano venti da scirocco, che soffiano parallelamente alla costa della penisola e generano onde che a Genova possono penetrare nell'attuale imboccatura di Levante causando problemi nel bacino portuale. Il Professore ha chiarito che dal punto di vista meteo-marino è stato molto importante poter caratterizzare le onde in modo accurato perché tutti gli studi eseguiti sono influenzati dalle caratteristiche statistiche del moto ondoso. Ha spiegato inoltre che nell'ambito dello studio meteomarinario sono stati acquisiti tutti gli studi pregressi. In particolare si citano: quelli del Professor Paolo Boccotti dell'Università di Genova, che hanno costituito per anni un riferimento per il dimensionamento delle opere portuali; le misure dirette e seguite dalla RON (Rete Ondametrica Nazionale), oggi gestita dall'Ispra, a La Spezia, dove sono state misurate le onde per circa vent'anni; le misure dirette di moto ondoso dell'Arpa Liguria che ha localizzato un ondometro direzionale a largo di Capo Mele, misurando per circa otto anni il moto ondoso. Ha messo in evidenza come tutti questi dati abbiano contribuito a verificare le condizioni di moto ondoso di riferimento. Inoltre, ci si è basati sui dati ricostruiti di ri-analisi dal DICCA dell'Università di Genova, in particolar modo dal Professor Giovanni Besio, che ha tenuto a ricordare per gli importanti studi che ha eseguito in campo ondametrico per Genova. Ha poi mostrato la rosa ondametrica per un punto posto in posizione centrale nel Golfo di Genova, illustrando che le due traversie principali sono costituite dal libeccio e dallo scirocco che concordano con i fetch efficaci detotti su base geografica.

È poi passato ad illustrare le analisi di penetrazione del moto ondoso nel porto che sono state eseguite, che possono essere divise nelle due categorie sopracitate, ovvero per l'operatività delle banchine portuali e per la

sicurezza delle navi all'ormeggio. Per quanto riguarda l'operatività media delle banchine portuali, appoggiandosi su dati di letteratura, in modo cautelativo si è assunta come altezza d'onda significativa limite per garantire le operazioni di carico e scarico in sicurezza il valore di mezzo metro. Invece per le condizioni estreme si è fatto riferimento a mareggiate con un tempo di ritorno di dieci anni le quali, seppur estreme, hanno un'alta probabilità di verificarsi più volte durante la vita economica dell'opera. In questo caso si è fissato come valore limite per la sicurezza delle navi in banchina un'altezza di 2 metri e mezzo. Ha poi mostrato in slide il clima ondometrico riportato in costa, facendo notare che le onde provengono complessivamente dal settore direzionale compreso tra 225 gradi nord, direzione che coincide con Capo Noli, e la direzione 115 gradi nord che coincide con l'ombra geometrica indotta dal promontorio di Portofino. Il canale di accesso attuale dell'imboccatura di levante del Porto di Genova è orientato proprio lungo questa direzione, 115 gradi nord.

Ha poi spiegato che dal punto di vista climatico è stato schematizzato l'anno medio statistico con circa 28 stati di mare. Per quanto riguarda le onde estreme si sono prese in esame sia onde provenienti da scirocco che da mezzogiorno e libeccio, con altezze d'onda significative comprese tra circa quattro e sei metri metri.

È poi passato a illustrare le configurazioni portuali, spiegando che in una prima fase del lavoro si sono messe a confronto le tre configurazioni 2, 3 e 4 che presentavano un elemento in comune, ovvero la stessa lunghezza di circa 2,0 km del canale di accesso in acque riparate pari a 5 volte la lunghezza della nave container di progetto e le stesse geometrie per la larghezza del canale e per il diametro del cerchio di evoluzione pari a 800 metri, ovvero due volte la lunghezza della nave di progetto. Ha poi messo a confronto le tre soluzioni indicando per tutte e tre i settori di traversia da cui provengono le onde e sottolineando che per le soluzioni 2 e 3 le onde che provengono da scirocco penetrano abbastanza bene nel porto confermando ciò che accade anche attualmente. Ha rimarcato anche che l'asse della nuova imboccatura portuale per le soluzioni 2 e 3 con imboccatura a levante è stata volutamente realizzata parallela all'asse dell'attuale imboccatura perché questa rimarrà operativa e quindi si deve evitare che le rotte di accesso delle navi si possano incrociare all'esterno del porto. Invece, per la soluzione 4, questo non accade: non si ha mai moto ondoso rilevante da ponente e quindi è sempre assicurato un angolo di 45 gradi tra le onde più inclinate e l'asse dell'imboccatura portuale, che è orientato per 270 gradi Nord, e che le rotte di accesso alla nuova imboccatura portuale e alla vecchia imboccatura non hanno alcuna interferenza reciproca.

Ha affermato che si è ottenuto come risultato una eccessiva penetrazione del moto ondoso nel porto per le soluzioni 2 e 3 e che pertanto si sono dovute modificare queste soluzioni, prolungando la diga foranea: nel fare questa operazione non è stata modificata la rotta d'accesso della nave, ma prolungata la diga di 800 metri, che - sviluppandosi sui massimi fondali - è anche la più costosa. La differenza di costo, sviluppata da Technital, è risultata di 200 milioni di euro. Ha anche aggiunto che per quanto riguarda la soluzione 4 non è risultato necessario apportare modifiche.

Per definire le condizioni di operatività media nel porto e anche le condizioni estreme, ha spiegato che l'area portuale è stata suddivisa in sotto-aree e per ognuna di esse è stata calcolata l'altezza d'onda significativa rappresentativa. Con le sotto-aree utilizzate per la fase di costruzione a), per i bacini di Sampierdarena non vengono apportate modifiche rispetto alla situazione attuale; invece per la fase di costruzione b), si è ipotizzato di rettificare tutta la banchina della zona di Sampierdarena creando un nuovo muro di sponda antiriflettente. Ha spiegato che si sono anche prese in esame le aree interne al porto perché un obiettivo che ci si è posti, sollecitati giustamente dal Comandante della Capitaneria di Porto, è che la soluzione individuata non dovesse dare luogo a peggioramenti nel porto antico rispetto alla situazione attuale, dato che il porto al momento risulta molto ben protetto. A tal fine si sono messe a confronto tutte le soluzioni individuate con la situazione attuale. Ha anche mostrato in slide delle simulazioni eseguite per la configurazione 3 modificata ovvero con la diga foranea prolungata di 800 m, e per la configurazione 4,.

È infine giunto ad esporre i risultati espressi in termini di operatività delle banchine con una soglia di mezzo metro in riferimento alla fase costruttiva a), quella in cui non vengono modificate le darsene di Sampierdarena. Ha spiegato i diagrammi riportati nella slide dove viene espresso, in ordinata, il numero di ore l'anno in cui viene superata la soglia limite di mezzo metro. Ha spiegato che nelle soluzioni 2, 3, e 4 si ha un leggero incremento della frequenza di superamento della soglia di mezzo metro rispetto alla soluzione attuale: il problema progettuale è complesso perché è necessario aprire un varco nella diga esistente per fare entrare bene le navi e non le onde, ma questi due requisiti risultano tra di loro antitetici. Infine, tutto sommato, le soluzioni proposte soddisfano il requisito di non superare le 250 ore l'anno di downtime, con qualche differenza tra le soluzioni. Per quanto riguarda l'operatività delle banchine in fase b), mentre - il diagramma dello stato attuale è lo stesso, per gli altri diagrammi si modifica, perché cambia la configurazione delle banchine e delle opere foranee. Ha quindi aggiunto che si è supposto che nell'operazione di rettificazione delle banchine si adottassero delle soluzioni di tipo antiriflettente, proprio perché trattandosi di opere a parete verticale la riflessione del moto ondoso nel porto svolge un ruolo primario.

Ha poi illustrato i risultati in fase a) della sicurezza delle banchine portuali. Ha spiegato che nei diagrammi nelle slide in ordinata è indicata direttamente l'altezza d'onda significativa rappresentativa che si verifica nelle varie aree. In questo caso le condizioni di moto ondoso sono molto più elevate rispetto a quelle utilizzate per l'operatività. Ha sottolineato anche che la situazione attuale è molto ben ridossata, che occorre ammettere che ci sarà qualche peggioramento per le soluzioni proposte e che la soluzione 4 è quella che protegge meglio il moto ondoso specialmente in fase a). Ha poi detto che la stessa cosa vale per la sicurezza delle navi in ormeggio in fase b). Comunque da un punto di vista dei limiti che si sono posti, tutte e tre le soluzioni sono in grado di rispondere a questo requisito, anche se in modo diverso.

Ha concluso affermando che l'obiettivo progettuale, cioè quello di individuare delle soluzioni comparabili anche dal punto di vista dell'agitazione interna portuale è stato ottemperato e ha assicurato che la nuova diga non comporterà un peggioramento delle condizioni di penetrazione del moto ondoso dalle imboccature portuali per il porto antico.

Ingegnere **Roberta Riva**, HR Wallingford, ha aperto il suo intervento spiegando che avrebbe illustrato i risultati delle simulazioni svolte presso il centro di simulazione navale di HR Wallingford e ha elencato coloro i quali hanno partecipato alle simulazioni: i rappresentanti dell'autorità portuale, il capo piloti che ha effettuato tutti gli esercizi di simulazione con le navi, il rappresentante dei rimorchiatori e un rappresentante degli ormeggiatori.

Ha mostrato nelle slide come appare il simulatore e ha poi spiegato che sono state utilizzate le navi porta contenitori di 400 metri (le più grandi navi esistenti al giorno d'oggi), e la nave da 330 metri, per soddisfare le esigenze per entrare nella Calata Massaua. Ha spiegato che il piano di manovra è consistito in 31 simulazioni per tutte le soluzioni di intervento. In fase a) è stata esaminata Calata Bettolo con una nave da 400 metri; Calata Massaua con una nave da 330 metri e Ponte Canepa in una fase b), quindi il bacino di Sampierdarena allargato e senza vincoli aeroportuali con una nave da 400 metri. Sono state eseguite anche manovre di emergenza come avaria dei motori e l'ingresso per quella che era l'entrata esistente. Ha spiegato che le condizioni studiate sono quelle prevalenti nel Porto di Genova, con i venti che vengono da Nord-Nord Est, Sud Est e Sud-Sud Ovest. A questi sono stati integrati il moto ondoso e quelle che sono le correnti per tutte le soluzioni.

Ha mostrato una delle simulazioni fatte di una nave da 400 metri che entra in porto con i rimorchiatori che si attaccano alla nave e la nave che esegue una manovra all'interno del cerchio di evoluzione, quindi dello spazio disponibile, per poi ormeggiare in banchina. La stessa cosa è stata fatta con la soluzione 4 con entrata da ovest e ancora i rimorchiatori sono stati attaccati alla nave quando i rimorchiatori erano in sicurezza, quindi

protetti dalla diga foranea, con la nave che svolge di nuovo le sue evoluzioni per andare poi a ormeggiarsi con la prua verso l'uscita del porto, come vuole la sicurezza portuale.

Ha mostrato poi le simulazioni fatte in un grafico più tecnico: la nave viene riportata passo a passo nella manovra. Queste simulazioni sono state messe tutte insieme e si è ottenuto l'involuppo delle manovre che ha mostrato che le aree interessate sono molto estese, però viene mantenuta una distanza di sicurezza dalle opere che si vogliono costruire sia in soluzione 2 e 3, che in soluzione 4.

Ha poi spiegato che hanno fatto le manovre di accesso per Calata Massaua, dove non ci sono stati problemi di accesso per quanto riguarda le diverse soluzioni che sono state ritenute tutte sicure allo stesso modo, tranne un problema per quanto riguarda l'accesso alla calata vera e propria per questioni di spazio dei rimorchiatori quando un'altra nave è presente nel ponte di fronte. Ha anche mostrato la fase b) che è stata testata con la nave da 400 metri che arriva in porto. Quindi le tre soluzioni sono state tutte giudicate sicure. Ha sottolineato che la Capitaneria di porto e i servizi nautici di Genova hanno espresso una preferenza per la soluzione 3, in quanto prevede un canale di accesso 800 metri più lungo, che dà più spazio ai rimorchiatori per eseguire le manovre e maggiore versatilità nella gestione delle aree portuali. I rimorchiatori utilizzati nella simulazione sono stati cinque da 80 tonnellate per la nave più grande e quattro da 70 tonnellate per la nave più piccola. In fase b), si è visto che con condizioni di vento di 25 nodi è stato possibile navigare in sicurezza e in una fase di progettazione definitiva bisogna fare un'analisi approfondita degli effetti del passaggio della nave rispetto alle navi che sono ormeggiate. Ha infine evidenziato che – dovendo pensare a un tipo di nave nuovo - l'imbarco del pilota deve essere ripensato, ma i servizi nautici del porto hanno previsto che ci potrebbero essere costi aggiuntivi di pilotaggio per la soluzione 4 nel momento in cui il pilota sale da est.

Una volta ascoltate le presentazioni dei relatori, il coordinatore Andrea Pillon ha dato la parola al comandante **Alberto Battaglini**, della Capitaneria di Porto, per cominciare ad avviare il dibattito sulle diverse soluzioni.

Il Comandante **Battaglini** ha spiegato che avrebbe illustrato gli esiti delle valutazioni emersi proprio dall'attività di simulazione che si è esercitata presso il centro HR di Wallingford (UK). Ha ribadito che le navi di progetto sono navi di dimensioni notevoli, il top che adesso circola per mare, porta-container di 400 metri, larghe circa 61 metri, con pescaggi importanti fino a 16,5 metri. Ha spiegato che tutte le soluzioni rispettano le distanze previste per poter svolgere manovre all'interno degli specchi acquei portuali, quindi anche nel rispetto delle indicazioni del PIANC (*NDR: norme fissate dalla World Association for Waterborne Transport Infrastructure*), come regole di concetto. Ha sottolineato che pur essendo questa la base di partenza, è possibile fare delle considerazioni diverse a seconda del layout, layout con imboccatura da levante o del layout con imboccatura da ponente. Per quanto riguarda le valutazioni dei servizi tecnico-nautici, i layout di levante, con le soluzioni 2 e 3, offrono coefficienti di sicurezza maggiori nella fase di ingresso e uscita dal porto e questo proprio in virtù dello sviluppo della canaletta per la diga foranea che rispetto all'imboccatura di ponente è 800 metri più lunga: quindi, considerando una nave di progetto di 400 metri, equivalenti a due lunghezze nave in più. Inoltre, ha evidenziato che in condizioni meteomarine sfavorevoli si ha più tempo a disposizione per voltare in sicurezza i rimorchiatori che, su navi di queste dimensioni, sono almeno quattro unità, due a prua e due a poppa, permettendo così di arrivare a lambire il cerchio di evoluzione con già tutti e quattro i rimorchiatori voltati. Questo non avviene in maniera uguale nel layout con imboccatura da ponente laddove, essendo più corta la diga foranea di circa 800 metri, si arriva a voltare i rimorchiatori quando la nave è già all'interno del cerchio di evoluzione. Ha messo in evidenza che i margini temporali e di spazio per gli imprevisti sono diversi: maggiori criteri sono garantiti da levante. I layout 2 e 3 consentono l'utilizzo della stazione dei piloti attuale, quindi con una tempistica nota per quanto riguarda la durata delle manovre, ovvero i tempi che decorrono dall'imbarco del pilota fino ad avvenuto sbarco a nave ormeggiata. Anche nel caso dell'imboccatura di ponente, in presenza di condizioni meteomarine avverse, a causa dell'onda riflessa contro la diga, l'imbarco

pilota dovrà essere fatto in sicurezza e di conseguenza la nave dovrà dirigere sempre presso l'attuale pilot station di levante che garantisce migliori canoni di sicurezza; per questo si renderà necessario prendere la nave sempre nell'area attuale dell'imboccatura di levante col pilota, per poi dirigersi a ponente, allargarsi, e infine ripresentarsi in maniera corretta nella direttrice dell'ingresso da ponente. I layout 2 e 3 prevedono una doppia imboccatura da levante, tra cui quella esistente che rimarrebbe destinata all'entrata e l'uscita di tutte le navi dirette al porto antico, all'area riparazioni navali e al terminal Sech; mentre la nuova imboccatura consentirebbe di gestire tutto il traffico destinato a Sampierdarena. Ha sottolineato che il vantaggio di avere due imboccature è di consentire il potenziale raddoppio dei movimenti di manovra delle navi in unità di tempo. Per esempio, infatti, una nave di grandi dimensioni che attualmente entra nel porto di Genova e deve manovrare nel bacino di evoluzione, inibisce, per evidenti motivi di sicurezza, il contemporaneo movimento di ingresso e di uscita di altre navi dal porto e ciò fino a quando la stessa non ha terminato la manovra e liberato l'avamposto/canale di Sampierdarena. Un ingresso di una nave di queste dimensioni (ma non solo perché il traffico si blocca anche con navi più piccole), comporta che nessuna altra nave possa procedere verso l'ingresso o l'uscita finché non si sono completate le manovre. Pertanto, ha aggiunto, avere i due flussi separati e poterli utilizzare in contemporanea fa ben comprendere la potenzialità dello sviluppo dei traffici. Infine, ha detto che l'imboccatura da levante garantisce una maggior sicurezza a tutela dell'attività dei servizi tecnico-nautici (con particolare riguardo dei rimorchiatori). Per esempio con l'imboccatura da levante si ha più tempo per voltare i rimorchiatori in condizioni meteo-marine avverse: infatti considerato che i rimorchiatori iniziano le operazioni per voltare i cavi una volta che le navi entrano nella canaletta, in questo caso più lunga di 800 metri, hanno più tempo e spazio, sempre protetti dal ridosso della diga foranea, per completare in sicurezza tali delicate operazioni.

Il Comandante ha messo in luce altre valutazioni, ovvero che con l'ingresso da levante le navi dirette a Sampierdarena in fase di ingresso e uscita facciano evoluzioni più brevi e ridotte rispetto a una nave che entra dall'imboccatura di ponente. Questo perché una nave che entra dall'imboccatura di levante ed eventualmente deve ruotare per affiancarsi sul lato sinistro, in partenza ha l'imboccatura praticamente davanti alla prora quindi non fa nessuna evoluzione e questo rende la manovra molto più facile e più fluida. A livello statistico, infatti, meno una nave fa evoluzioni in ambito portuale, meno è il rischio di problemi che possono derivare dagli errori di manovra..

Infine, il Comandante ha concluso confermando che l'orientamento della Capitaneria di porto e dei servizi tecnico-nautici, con cui hanno operato in modo corale, è più diretto verso le soluzioni 2 e 3 - e prevalentemente la 3 - poiché l'apertura della Calata Canzio, che consiste nel raddoppio della distanza tra Calata Canzio e la diga (da 200 a 400 metri) consentirebbe in futuro di poter svolgere manovre di routine, particolari o di emergenza rendendo il porto più versatile e sicuro.

Domande e risposte

Domanda 1. *I progettisti concordano con quanto affermato nel dossier di progetto, ovvero di prediligere le alternative 2 e 3 perché garantiscono una maggiore sicurezza?*

L'Ing. Lizzadro ha risposto che i test che sono stati fatti a Wallingford con il simulatore sono stati molto utili per confrontarsi con la Capitaneria, il capo piloti e i servizi tecnico-nautici, e ha sottolineato due aspetti fondamentali: le soluzioni con accesso da levante, rispetto a quella con accesso da ponente, sono caratterizzate da un canale di lunghezza maggiore determinato dall'esigenza di protezione del bacino interno dal moto ondoso. Pertanto, queste due soluzioni hanno un canale più lungo di 800 metri, caratteristica che consente una maggiore flessibilità di manovra perché consente al pilota di entrare a velocità più sostenute in situazioni di condizioni meteomarine non favorevoli. Il secondo aspetto riguarda l'imbarco pilota, poiché i servizi tecnico-nautici oggi imbarcano il pilota a levante, in un punto di fronte alle spiagge dove il moto ondoso

ha un'onda di ritorno meno intensa rispetto a quella davanti alla diga dell'aeroporto (soluzione 4): quindi garantisce una maggiore sicurezza per questa operazione. Da questo punto di vista condivide queste due considerazioni, evidenziando che il costo per le soluzioni di levante è più elevato rispetto alla soluzione con accesso da ponente.

Domanda 2. *Se la soluzione 4 è svantaggiata dal punto di vista della sicurezza di manovrabilità, perché non allungare la diga anche nella soluzione 4 visto che la differenza di costo lo permetterebbe?*

L'Ing. Lizzadro ha ribadito i due aspetti principali che differenziano le soluzioni di levante da quella di ponente. Ha poi sottolineato che è evidente che si potrebbe allungare la diga anche a ponente di 800 metri e si otterrebbe un canale di accesso del tutto confrontabile con quello delle soluzioni di levante. Questo comporterebbe per la soluzione di ponente una migliore protezione dei terminali interni dal moto ondoso, consentirebbe di aumentare le condizioni di sicurezza, e quindi le renderebbe paragonabili alle altre soluzioni per quanto riguarda l'accesso delle grandi navi, disponendo di una lunghezza maggiore del canale; tuttavia rimarrebbe l'aspetto dell'imbarco dei piloti a levante, in relazione al fatto che l'accesso sarebbe di fronte alla diga dell'aeroporto, che in condizioni meteo non favorevoli potrebbe creare problemi all'operazione. L'imbarco a levante e il pilotaggio verso ponente per la soluzione 4 comporterebbe un onere aggiuntivo.

Domanda 3. *Quale durata ipotizzate per la manovra di ingresso di una nave di progetto che debba approdare alle nuove banchine e che debba compiere la completa evoluzione?*

L'Ing. Riva ha risposto che la manovra mostrata in simulazione ha un'evoluzione abbastanza completa e ha una durata di 45 minuti per tutte le soluzioni, senza considerare il tempo per ormeggiare la nave in banchina, che prende altro tempo, fino ad accostarsi alla banchina.

Domanda 4. *Perché nella fase b) della soluzione 3 non si demolisce maggiormente la vecchia diga in modo da creare un varco maggiore di 400 metri che permetterebbe un migliore accesso al porto antico?*

L'Ing. Lizzadro ha affermato che l'attenzione dei progettisti si è concentrata molto sulla navigazione in sicurezza, ma ha ricordato che un altro aspetto dei criteri funzionali è quello della protezione dei terminali dal moto ondoso; se venisse demolita un'altra parte di diga esistente bisognerebbe prolungare la nuova diga su alti fondali, riferendosi in particolare alle soluzioni da levante, per proteggere i terminali interni dalle mareggiate da scirocco, con una conseguente significativa maggiorazione dei costi. Per questo la proposta di demolire un ulteriore tratto di diga esistente, aumentando il varco non risulterebbe perseguibile. Ha ricordato che la larghezza del varco è stata definita in relazione al criterio che le navi possano accedere al porto antico in sicurezza e nel contempo di non avere un aumento di costi nel prolungamento della diga su alti fondali ai fini della protezione dei terminali dalle onde da scirocco.

Domanda 5. *È vero che l'accesso da levante potrebbe determinare un'eccessiva commistione dei traffici commerciali, passeggeri, di diporto?*

Il Comandante Battaglini ha risposto che uno dei due accessi di levante (quello attuale) continuerebbe ad essere destinato al traffico delle navi che sono dirette al porto vecchio, alle riparazioni navali e al Sech, e pertanto non creerebbe nessuna commistione in quanto da quel transito sarebbe tolto tutto il traffico che attualmente si dirige verso Sampierdarena, anzi: con il doppio ingresso si andrebbe a diminuire il traffico che transita dall'attuale imboccatura di levante, con il vantaggio che si può fare un'altra manovra in contemporanea dall'altra imboccatura. Ha ribadito che di fatto viene fatta una diversificazione dei flussi garantendo e raddoppiando la capacità di movimento.

Domanda 6. *Perché nella fase b) delle soluzioni 2 e 3 la bocca di ponente non è stata studiata anche con l'apertura rivolta verso ponente?*

L'Ing. Lizzadro ha detto che immaginare una doppia imboccatura significherebbe portare dentro molto moto ondosso, che comporterebbe uno sviluppo di nuove dighe veramente impegnativo, con un importo dei lavori molto più elevati di quelli individuati con le configurazioni proposte. Avere due imboccature in linea faciliterebbe le manovre, ma nel contempo aumenterebbe in modo rilevante il costo dell'opera, proprio perché si dovrebbero allungare le dighe su alti fondali per proteggere i terminali interni dal moto ondosso. È il classico dilemma di tutti i porti: bisogna trovare il giusto equilibrio e compromesso tra la necessità di disporre di una o più imboccature ampie ai fini della navigazione e l'esigenza di avere invece imboccature più strette possibili per proteggere, con costi più limitati, i terminali interni dal moto ondosso. Il giusto equilibrio è stato quello di prevedere una sola nuova imboccatura tenendo conto della funzionalità navigazionale e di protezione delle banchine e del contenimento dei costi dell'intervento.

L'Ing. Vaccari ha aggiunto che bisogna tenere a mente anche il tema dell'aeroporto, perché effettuare l'imboccatura verso ponente vorrebbe dire allungare notevolmente il braccio della diga verso ponente, per evitare i fenomeni di agitazione del moto ondosso. Inoltre, per garantire l'operatività dell'accosto della nave verso le banchine e i bacini verso Ronco Canepa, o viceversa, bisognerebbe spostare il cerchio di evoluzione; questo invece è identificato in questa posizione più a ponente, perché ovviamente ci sono dei limiti di manovrabilità dettati dal vincolo aeroportuale.

Domanda 7. *Dal dossier di progetto si evince che la soluzione 4 offre una miglior protezione al moto ondosso, pertanto appare come la soluzione migliore e anche la più economica del 25-30%. Perché non si è scelta la soluzione 4 direttamente?*

L'Ing. Vaccari ha ricordato che la soluzione 4 è la migliore per i costi, mentre per le manovre di navigazione sono meglio le altre due. Per questo devono essere messi a sistema tutti i fattori che concorrono alla determinazione della scelta migliore, e per questo viene fatta un'analisi multicriterio che deve mettere a confronto tutte le alternative progettuali e deve valutare tutti gli aspetti con dei più e dei meno da una parte e dall'altra. Ha poi fatto un esempio rispetto al fatto che il posizionamento della torre piloti è coerente con la soluzione 2 e 3 e che dal punto di vista della manovrabilità le soluzioni migliori sono la 2 e la 3, mentre per quanto riguarda i costi la soluzione migliore è la 4.

Domanda 8. *Si dice che i costi di pilotaggio aumenteranno con la soluzione 4, di quanto? E sono tali da giustificare una differenza di costo tra le soluzioni di 250 milioni di euro?*

L'Ing. Vaccari ha sottolineato che al di là dei costi pilotaggio, come ha detto il Comandante Battaglini, la soluzione 4 in caso di eventi meteorologici estremi porta a un allungamento dei tempi di entrata della nave, e questo comporta un incremento dei costi di pilotaggio e anche un incremento di costo di rotta nave a carico dell'armatore.

Il Comandante Battaglini infatti ha ricordato che con l'imboccatura di ponente aumentano notevolmente i tempi di manovra delle navi. L'aumento dei costi non è del servizio di pilotaggio, in quanto la tariffa è parametrata sulla singola prestazione; piuttosto è la nave che perde un'ora in più del suo tempo per andare all'ormeggio, aumentando i costi dovuti all'allungamento del viaggio, agli aggiuntivi consumi del bunker, ecc. Oltretutto, la maggior durata della prestazione del servizio di pilotaggio inciderebbe sul numero dei piloti per le altre manovre, con la potenziale necessità di dover rivedere l'organico del servizio di pilotaggio aumentando il numero di piloti.

Domanda 9. *Sono stati fatti gli studi sulla corrente all'interno del porto che si creerebbe con la nuova imboccatura? Se sì, si possono pubblicare?*

Innanzitutto il coordinatore del dibattito pubblico Andrea Pillon ha confermato che gli studi sulla corrente verranno pubblicati. In secondo luogo è intervenuto il professor De Girolamo dicendo che l'ingegner Riva li ha mostrati, in quanto le manovre di navigabilità sono state eseguite con condizioni meteomarine limite (moto ondoso vento e corrente). Dunque le correnti e i parametri meteomarini sono stati calcolati e sono all'interno degli studi che verranno pubblicati.

Domanda 10. *Cosa pensate rispetto alla soluzione 4, che a noi appare come la più vantaggiosa per quanto riguarda la cantieristica nautica?*

L'Ing. Vaccari ha chiarito che sebbene la soluzione 4 dia l'idea che ci possa essere un alleggerimento dell'imboccatura attuale e pertanto un'espansione a mare da parte della cantieristica e dei bacini di carenaggio, questo aspetto non è ancora stato valutato nell'ambito della diga. Sono valutazioni che sono state prese in considerazione, ma che non sono ancora determinanti ai fini di una valutazione che porta a propendere per una soluzione piuttosto che per l'altra.

Domanda 11. *Escludendo il bacino di Sestri, avete preso in considerazione l'ipotesi di un nuovo bacino per le riparazioni navali sfruttando le caratteristiche della diga per accogliere anche su Genova le navi da crociera come avviene a Marsiglia?*

L'Ing. Vaccari, ha confermato che sono valutazioni certamente da approfondire con gli strumenti pianificatori dell'ente e quindi verranno prese in considerazione nelle successive fasi di pianificazione.

Domanda 12. *Come si dovrebbe sviluppare il traffico navale nei prossimi anni per giustificare il costo dell'opera?*

L'Ing. Vaccari ha ricordato che il professor Sammarco ha fatto una presentazione esauriente su questo tema e che tra le premesse ha fatto un'esposizione sull'evoluzione del naviglio e ha spiegato molto bene l'evoluzione della grandezza delle navi.

L'Ing. Lizzadro è intervenuto ricordando che l'incremento dei contenitori TEU, ovvero l'indicatore rappresentativo dello sviluppo del porto che verrebbe consentito dalla realizzazione della nuova diga, è stato messo a confronto con uno scenario di non intervento, cioè lasciare le cose come stanno. Senza garantire che le grandi navi possano accedere al bacino di Sampierdarena per la ristrettezza degli spazi interni, tutti i traffici di merci che si sviluppano con il trasporto delle grandi navi che seguono le rotte transoceaniche est-ovest, verrebbero a perdersi e quindi il milione di TEU che il bacino di Sampierdarena riesce a ottenere coi traffici si dimezzerebbe. Questo scenario va confrontato con lo scenario programmatico dell'opera che porterebbe ad un incremento fino a 2 milioni e mezzo di contenitori nei prossimi decenni.

Domanda 13. *È stato considerato il rilevante impatto visivo creato dalla soluzione 2 e 3 con l'ingresso delle navi da levante, dal lungomare e dalle zone residenziali della Foce, di Albario e di Sturla per l'ingresso della Maxi Nave in porto? L'ingresso delle navi da ponente eliminerebbe questo problema riqualificando la vista a mare delle zone residenziali.*

L'Ing. Vaccari ha detto che il limite di batteria è quello perché al momento non si può andare oltre la foce del Bisagno, che scarica i sedimenti ed impedisce l'allungamento. Per quanto riguarda l'impatto visivo della nave, ha ricordato che la soluzione 4 separa il bacino commerciale ma non evita che le navi passeggeri e i traghetti transitino comunque di fronte all'imboccatura attuale. All'interno del progetto sono stati fatti dei rendering che verranno presi in considerazione anche da chi deve valutare questi aspetti e che verranno presentati nell'incontro del 29 gennaio.

Domanda 14. *Qual è l'impatto estetico delle pale eoliche che sono state studiate in fase di progetto, in particolare per la loro altezza complessiva?*

L'Ing. Lizzadro ha risposto che questo aspetto è stato considerato e sono state esplorate diverse dimensioni di impianto eolico. Quello con altezza da cento metri ha maggiore sostenibilità economica e per questo sono stati preparati dei rendering per mostrare l'impatto sul paesaggio da vari punti della città. L'impianto eolico interesserà il tratto di diga più lontano dalla città, che verrà realizzato sui fondali maggiori, a distanza di più di 1 km dalla città, e proprio per questo sono stati presentati dei rendering per mostrare l'effetto sul paesaggio da vari punti della città. Non interesserà i tratti di diga di raccordo verso la diga esistente che sono più vicini alla città.

Domanda 15. *Se la manovra con l'imboccatura a ponente è meno sicura, la manovra per entrare e uscire con imboccatura da levante è sicura?*

L'Ing. Lizzadro ha risposto che le manovre simulate per la soluzione 3 con il nuovo accesso da levante hanno dimostrato la sicurezza navigazionale anche in condizioni meteomarine non favorevoli. Non ci sono perplessità su questo aspetto.

Domanda 16. *Dal punto di vista della sicurezza nelle manovre, si rileva che nella soluzione 4, in caso di emergenza, si consentirebbe una via di fuga attraverso la vecchia imboccatura di levante. Entrando da levante, invece, non ci sono vie di fuga, ma un "cul de sac" nel canale di Sampierdarena. Questa eventualità è stata considerata?*

L'Ing. Lizzadro ha affermato che questa eventualità è stata presa in considerazione ed è un aspetto da evidenziare. Entrando da ponente c'è la possibilità, in caso di avaria del motore, di proseguire attraverso il varco di 400 metri e impegnare il canale esistente. Risulta più complicata la manovra da levante per la soluzione 3, dove il canale esistente nella fase a) è di 150/200 metri, poiché in caso di avaria non solo si avrà un canale più stretto, ma non si avrebbe nemmeno la possibilità di uscire dall'imboccatura dall'altra estremità. Questo aspetto è da segnalare.

Il Comandante Battaglini ha aggiunto che per una nave da 400 metri, in caso di emergenza, arrivando a ridosso del terminal del Bettolo e il taglio della Canzio, non è detto che ci siano le condizioni per poter eseguire in sicurezza un rimorchio della stessa attraverso la vecchia imboccatura. Le prove di emergenza inoltre sono state effettuate con le navi in ingresso da ponente e da levante, non per portar fuori le navi dall'imboccatura ma per cercare di frenarle in tempo utile e per metterle in condizioni di recuperare la manovra e farla eventualmente solo con l'ausilio dei rimorchiatori, durante le quali l'apertura da 400 metri ha contribuito a garantire sufficienti canoni di sicurezza. Ha concluso dicendo che in entrambi i casi le manovre sono state efficaci seppur con margini diversi di distanza dalle ostruzioni e dalle banchine.

Domanda 17. *La soluzione 4 ha il canale di entrata e uscita è più corto ed è quindi considerata meno sicura. Tuttavia, non è più riparata dal mare e soprattutto dallo scirocco, rispetto a quella di levante per cui lo scirocco entra per tutta la lunghezza del canale?*

L'Ing. Lizzadro ha risposto che dal punto di vista dello scirocco, la soluzione 4 consente una migliore protezione dei terminali interni e quindi non ci sono problemi di sicurezza alle banchine. Tuttavia anche per le soluzioni 2 e 3 con accesso da levante, la nuova diga è stata dimensionata per garantire le stesse condizioni di sicurezza ai fini della protezione delle banchine interne.

Domanda 18. *Se i piloti salissero a bordo (a tribordo) con la nave già diretta verso l'imboccatura di ponente non sarebbero più riparati dallo scirocco che è il vento prevalente? La nave li proteggerebbe sia dal vento che dal mare, corretto?*

Il Comandante Battaglini ha risposto di no, spiegando che per le navi in presenza di condizioni meteomarine avverse da scirocco, il tribordo è il lato dritto. Siccome in caso di mare mosso il pilota deve imbarcare all'altezza

dell'imboccatura di levante, imbarcando sul lato dritto con la nave che inizia a dirigersi verso l'imboccatura di ponente, è vero che è più ridossata dal vento e dal mare, ma occorre tenere conto dell'onda di riflesso della diga foranea che disturba l'attività. Pertanto il pilota dovrebbe imbarcare molto prima che la nave si trovi all'altezza della diga foranea, in modo da evitare l'onda di riflesso.

Conclusioni

Al termine dell'incontro è intervenuto il Sindaco **Bucci** dicendosi favorevolmente colpito dal livello di dettaglio delle domande e ritenendosi soddisfatto perché si è dimostrato il coinvolgimento e l'interesse della città, che si è rivelata viva e attenta, concentrata sul risultato finale. Ha osservato che sono mancate domande di lungo termine, poiché quello su cui bisognerebbe concentrarsi è la diga tra 40 anni e non la diga adesso e ha esortato chi segue e l'organizzatore a concentrarsi sempre più su quello che sarà la diga nei prossimi anni. Ha detto infine che una buona domanda da porsi sarebbe "quanta acqua libera la città ha adesso e quanta ne dovrebbe avere in futuro" per avere un porto grande, perché il porto è fatto di acqua riparata. La sfida, ha concluso, non è tecnologica, ma che il lavoro sia fatto in modo da ottenere abbastanza acqua per fare ciò che la città vorrà fare in futuro: le merci, i traghetti, le comunicazioni interne. Ha sottolineato come nessuno abbia fatto riferimento a delle comunicazioni tra Voltri e Nervi utilizzando l'acqua protetta del porto per poter trasferire persone e merci all'interno della città attraverso il mare. Ha concluso dicendo che è necessario pensare al futuro nella città e porto.

Al termine dell'incontro è intervenuto l'Ammiraglio **Carlone**, ricorda l'importanza degli specchi d'acqua a disposizione per le manovre. Oggi la situazione del porto è al limite per la sicurezza, tanto che un metro in più comporta un processo di verifica tra simulazione, sperimentazione e familiarizzazione. Ha sottolineato l'importanza di pensare al futuro: la tendenza è quella dell'aumento progressivo delle dimensioni delle navi perché continueranno a crescere e sarà necessario ospitare le grandi navi con maggiore frequenza. Ha ringraziato per le domande e gli stimoli ricevuti, sottolineando la rilevanza del dibattito pubblico.