



PROGETTO

**GASDOTTO ALBANIA ITALIA
TRANS ADRIATIC PIPELINE – TAP**

PROPONENTE

TRANS ADRIATIC PIPELINE – AG. ITALIA

**VERIFICA OTTEMPERANZA PRESCRIZIONE N° A.5
lettere a, b, c, d, e
(D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015)**

Roma, 30/04/2018

Indice

1	PREMESSA	1
2	PRESCRIZIONE N° A.5 LETTERE A, B, C, D, E DEL D.M. 223/2014	1
2.1	TESTO DELLA PRESCRIZIONE	1
2.2	DOCUMENTAZIONE ANALIZZATA.....	2
2.3	SINTESI DEI DOCUMENTI	3
2.4	OSSERVAZIONI E CRITICITÀ	11

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce all'analisi della documentazione prodotta da TAP Trans Adriatic Pipeline AG Italia nell'ambito della prescrizione A.5 del Decreto VIA n. 233 dell'11/09/2014, con specifico riferimento alle lettere da a) ad e) del corpo della prescrizione, come da nota TAP LT-TAPIT-ITG-00487 del 31/01/2018 (prot. ISPRA n. 10620 del 1/02/2018 e prot. ARPA Puglia n. 6412 del 31/01/2018).

Il D.M. n. 223 dell'11/09/2014, così come modificato dal D.M. n. 72 del 16/04/2015, relativo al tratto italiano del gasdotto Albania-Italia denominato Trans Adriatic Pipeline (TAP) per il trasporto di gas naturale dal Mar Caspio all'Europa Occidentale – Proponente Trans Adriatic Pipeline AG Italia, per la prescrizione A.5 in esame, assegna ad ISPRA ed all'ARPA Puglia il ruolo di "Ente coinvolto" mentre il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha il ruolo di "Ente Vigilante".

Di seguito si descrive la documentazione inviata da TAP ad ARPA Puglia e ISPRA con la nota TAP LT-TAPIT-ITG-00487 del 31/01/2018, e si riportano le considerazioni degli esperti dei due Enti coinvolti nell'analisi.

2 PRESCRIZIONE N° A.5 LETTERE A, B, C, D, E DEL D.M. 223/2014

2.1 TESTO DELLA PRESCRIZIONE

[...]. Per tali opere dovrà essere realizzato uno studio dettagliato sulla consistenza spaziale e temporale della dispersione e deposizione dei fanghi bentonitici e del materiale dragato, con l'impiego di modelli numerici idrodinamici di scenario, finalizzato alla definizione delle modalità e delle condizioni meteo-marine e climatiche ottimali per l'esecuzione dei lavori, al fine di proteggere il più efficacemente possibile le praterie di Posidonia o Cymodocea nodosa e gli ecosistemi marini in generale. Per la costruzione degli scenari dovranno essere utilizzati dati di dettaglio sulle matrici ambientali coinvolte e pertanto dovranno essere eseguite le seguenti analisi, rilievi e monitoraggi ante operam:

a) analisi dettagliata della statistica delle correnti e del regime del modo ondoso locale, con informazioni sulla circolazione su piccola scala nella zona prospiciente l'approdo costiero e nelle aree di cantiere offshore, con caratterizzazione stagionale;

b) caratterizzazione morfologica, sedimentologica e stratigrafica dei fondali e definizione dei volumi movimentati considerando gli esiti dei rilievi geofisici come prescritti;

c) caratterizzazione chimico-fisica dei fanghi bentonitici che saranno utilizzati;

d) monitoraggio ante-operam del trasporto solido e della torbidità dell'acqua definito ed eseguito in accordo con ISPRA e ARPA Puglia;

e) monitoraggio ante-operam delle biocenosi esistenti sia nell'area interessata direttamente dallo scavo di transizione che nell'area limitrofa ad esso (tipologia delle biocenosi esistenti, estensione e densità, stato di salute); le modalità e i tempi di monitoraggio dovranno essere definite ed eseguite in accordo con ISPRA e ARPA Puglia; per quanto riguarda la potenziale interferenza con le praterie di Posidonia e Cymodocea nodosa, oltre a fornire ulteriori dettagli sull'estensione della sedimentazione, dovranno essere definiti il limite temporale di sedimentazione e i valori limite di concentrazione dei solidi sospesi (fanghi bentonitici e sedimenti dragati) oltre il quale il grado di

sofferenza delle praterie sia tale da compromettere il suo stato di salute. [...]

2.2 DOCUMENTAZIONE ANALIZZATA

Di seguito si riportano i documenti analizzati tenuto anche conto di quanto precisato ed aggiornato da TAP nella citata nota LT-TAPIT-ITG-00487 del 31/01/2018.

[1] “Relazione Tecnica di Sintesi delle Survey Marine Ambientali e Geofisiche” - Doc. IAL00-DAP-150-Y-TAE-0001 -Rev. 00- Luglio 2015.

[2] “Attività di Caratterizzazione e monitoraggi marini funzionali all’ottemperanza alla prescrizione A.5” - Doc. IAL00-PMT-000-Y-TSP-0004 Rev. 00 Aprile 2016 – La società specifica che sono da ritenersi superati ed annullati i soli diagrammi di flusso riportati in figura 1.1 e 1.2.

[3] “Prescrizione A5 del DM 223/2014 - Risposta alle osservazioni pervenute da ISPRA e ARPA Puglia con nota prot. n. 46692 in data 18 luglio 2016” - Doc. IAL00-C5577-150-Y-TVN-0001 Rev. 01 del 17/02/2017) – La società specifica che è da ritenersi rettificata la risposta relativa all’osservazione n. 8 pag. 19 con particolare riferimento alla determinazione dell’indice PREI che sarà calcolato, ove possibile.

La documentazione, di seguito elencata, già trasmessa al Ministero dell'Ambiente nell'ambito del procedimento di verifica di esclusione dalla VIA per il progetto esecutivo delle opere previste all'approdo (prescrizione A.5), è pubblicata sul sito web del Ministero dell'Ambiente, e contiene ed integra le metodiche di monitoraggio descritte nei soprariportati documenti [1, 2, 3].

Lettera a) della prescrizione:

[4] Allegato B dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014 - Doc. IALOO-C5577-601-Y-TRB-0006 Rev. 1": "Studio modellistico dei processi di trasporto e deposizione dei sedimenti nelle fasi di dragaggio e successivo riempimento" IALOO- C5577-150-Y-TRC-0001 Rev. 1.

Lettera b) della prescrizione:

[5] Capitolo 4.3.4 (pag. 218 - 233) dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223" del 11 settembre 2014 Rev. 1.

[6] Allegato E dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" - Doc. IALOO-C5577-601-Y-T RB-0006": "Campagna ante operam di monitoraggio ambientale offshore per la definizione dello stato chimico fisico biologico di acque e sedimenti superficiali" Doc. OPLOO-C5577-150-Y-TRS-0001 Rev. 0.

[7] Allegato F dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" Doc. IALOO-C5577-601-Y-TRB-0006: "Campagna ante operam di monitoraggio ambientale offshore per la definizione dello stato chimico dei sedimenti profondi" Doc. OPLOO-C5577-1 50-Y-TRS-0002 Rev. 0.

Lettera c) della prescrizione:

[8] Allegato C dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" Doc. IALOO-C5577-601-Y-TRB-0006:

"Schede di sicurezza dei fluidi di perforazione"

Lettera d) della prescrizione:

[9] Capitolo 4.3.3 (pag. 204 - 206), capitolo 5.3.6.1 (pag. 387 - 388) dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" Rev. 1.

[10] Allegato E dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del O.M. 0000223 del 11 settembre 2014" Doc. IALOO-C5577-601-Y-TRB -0006: "Campagna ante operam di monitoraggio ambientale offshore per la definizione dello stato chimico fisico biologico di acque e sedimenti superficiali" Doc. OPLOO-C5577-150-Y-TRS-0001 Rev. 0;

Lettera e) della prescrizione:

[11] Allegato O allo Studio Preliminare Ambientale Doc. IALOO-C5577-601-Y-TRB-0006 Rev.. 1: "Cartografia dei fondali antistanti la località di San Foca" Doc. OPLOO-C30373-150-Y-TRS-0001 Rev. 0.

[12] Capitolo 4.3.3 (pag. 204 - 206) e capitolo 5.3.6.1 (pag. 387 - 388) dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" Rev.01.

[13] "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel" Doc. SPA-A5_IAL00-C5577-601-Y-TRB-0006_IT_Vol. 1-1 Rev.1"

Si è inoltre tenuto conto del Provvedimento Direttoriale n. 116 del 09/03/2018 e del parere della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS n. 2659 del 02/03/2018 inerenti la Verifica di assoggettabilità VIA del Progetto per la realizzazione del micro tunnel all'approdo del metanodotto TAP nel comune di Melendugno in ottemperanza alla prescrizione n. 5 del D. M. 223, del 11/09//2014 come modificato dal D. M. 72, del 16/04/2015.

2.3 SINTESI DEI DOCUMENTI

Lettera a) della prescrizione

a) analisi dettagliata della statistica delle correnti e del regime del modo ondoso locale, con informazioni sulla circolazione su piccola scala nella zona prospiciente l'approdo costiero e nelle aree di cantiere offshore, con caratterizzazione stagionale;

Come richiesto dalla prescrizione A.5 del D.M. 223/2014, la costruzione del microtunnel ed opere ad esso connesse dovrà essere supportata da studi modellistici (calibrati e validati con dati di campo acquisiti durante specifici monitoraggi ante operam delle matrici ambientali di interesse) al fine sia di prevedere la dispersione e la deposizione dei fanghi bentonitici e dei materiali movimentati (tra cui i sedimenti dei fondali interessati) sia di definire le modalità operative e delle condizioni meteo-marine migliori (ossia per le quali i potenziali effetti sulle praterie di *Posidonia* o *Cymodocea nodosa*, e sugli ecosistemi marini in generale, possano essere considerati "non significativi").

A tal riguardo, lo studio modellistico condotto dal Proponente [4] può essere considerato rispondente nel complesso a quanto richiesto.

Per lo studio idrodinamico è stato utilizzato un approccio definito di tipo realistico e si è scelto di effettuare una simulazione di durata pari a circa un anno (rappresentativa del periodo che va dal febbraio 2013 al gennaio 2014). L'implementazione del modello idrodinamico ha previsto il *downscaling* di un modello operativo regionale del mar Adriatico.

Il modello di trasporto è stato implementato mediante accoppiamento con il modello idrodinamico, usando un approccio a finestre mobili, ossia simulando l'andamento delle operazioni con inizio a diverse istanti temporali ripartiti durante l'anno considerato.

In merito ai risultati idrodinamici si evidenzia come ("Studio modellistico dei processi di trasporto e deposizione dei sedimenti nelle fasi di dragaggio e successivo riempimento", pag. 110) *"... il sito oggetto dei lavori di scavo presenti un regime di correnti con direzione preferenziale lungo la direttrice NNO-SSE (quindi parallela a costa) e variabilità sostenuta a carattere stagionale. L'intensità della corrente si presenta in effetti generalmente piuttosto variabile, e raggiunge valori compresi fra i 40 cm/s e gli 80 cm/s in superficie, e tra i 20 cm/s e i 40 cm/s negli strati intermedi, e tra i 10 e i 20 cm/s in prossimità del fondale. I valori medi della corrente sono invece di circa 19 cm/s, 14 cm/s e 11 cm/s rispettivamente in superficie, a profondità intermedie della colonna, e in prossimità del fondale. I mesi maggiormente energetici sono marzo e giugno, mentre agosto, settembre e dicembre sono quelli meno energetici. È infine riscontrabile una tendenza alla rotazione della corrente in senso antiorario a profondità crescenti lungo la colonna d'acqua. In prossimità del fondo essa si attenua sensibilmente rispetto alla superficie, e i flussi lungo la direttrice NNO-SSE tendono a disporsi in direzione più perpendicolare alla costa, con maggiore probabilità di flusso verso regioni di mare aperto.*

Dal punto di vista del trasporto di sedimento le simulazioni hanno mostrato risultati sostanzialmente diversi per quanto riguarda le operazioni di scavo e quelle di riempimento della trincea (che si ipotizza possa durare circa la metà rispetto alla fase di scavo, e con ciclo produttivo intermittente, così da concentrare l'operatività durante le ore di bassa luminosità, tra le 16:00 e le 05:30, minimizzando gli effetti dell'incremento di torbidità sui limitrofi erbari di *Cymodocea nodosa*).

In particolare, nella documentazione esaminata si riporta che ([4], pag. 110-111) *"le fasi di lavoro che fanno registrare i picchi più elevati di concentrazione (n.d.r. dei solidi sospesi) sono quelle di operatività delle macchine durante i lavori di riempimento dello scavo, durante le quali si registrano al fondo valori di concentrazione massimi che possono raggiungere i 100-120 mg/l. Valori simili si riscontrano però in aree molto confinate, dell'ordine di alcune decine di metri, in un ristretto intorno dell'asse dello scavo e con persistenze temporali dell'ordine delle 4-5 ore sull'intera durata delle operazioni di backfilling. La quasi totalità della *Cymodocea nodosa* infatti ... risulta interessata da concentrazioni superiori ai 10 mg/l allo strato di fondo solo per un periodo di 4 ore circa sull'intera schedula di un ciclo di backfilling. Le ore di superamento di questa soglia salgono a circa 10 per una porzione di *Cymodocea nodosa* pari a circa 1/4 -1/5 della sua totale estensione nell'area di interesse, e a circa 20-25 ore per una sua piccolissima porzione prossima alla zona di uscita del micro-tunnel. Infine, le ore di superamento della concentrazione di 10 mg/l salgono a valori superiori ai 2 giorni per la minima porzione di *Cymodocea nodosa* posizionata a sud-est rispetto all'exit point. Tali durate sono paragonabili ai tempi di influenza esercitati da una mareggiata sulla generazione di torbidità al fondo.*

*Nello strato intermedio della colonna d'acqua l'estensione del pennacchio è molto limitata ed esso lambisce solo parzialmente l'area interessata dalla *Cymodocea nodosa*, senza comunque mai superare valori di 4 mg/l. In superficie invece non si riscontrano concentrazioni superiori a i 2*

mg/l, valore normalmente considerato il limite per le acque limpide. I valori di massimo accumulo sono modesti al di fuori dell'area ristretta dello scavo/riempimento, mantenendosi entro i 2 mm. Valori di deposizione intorno ai 30 mm si riscontrano invece nell'area di massimo scavo, quella più prossima all'uscita del micro tunnel.

Le operazioni di scavo della trincea presentano valori di massimo accumulo, di concentrazioni massime dei sedimenti risospesi e relative persistenze nel tempo piuttosto modesti rispetto alle operazioni di riempimento. Le concentrazioni massime dei sedimenti risospesi raggiungono valori tra i 2 e i 4 mg/l durante le operazioni di scavo solo a profondità intermedie della colonna d'acqua e sul fondo, riguardando un'estensione del pennacchio assai limitata, dell'ordine delle decine di metri nell'immediato intorno della regione soggetta ai lavori di scavo.

Relativamente a quanto sopra espresso, considerata anche l'adeguatezza dello studio modellistico condotto in termini di modalità di implementazione dei diversi moduli (idrodinamica a scala regionale e di dettaglio e di trasporto in fase di escavo e riempimento), i risultati delle simulazioni evidenziano che i valori di concentrazione di sedimento lungo la colonna d'acqua che possono portare ad effetti significativi sulla *Cymodocea nodosa* riguardano i soli periodi di operatività delle macchine durante la fase di riempimento dello scavo.

Lettera b) della prescrizione

b) caratterizzazione morfologica, sedimentologica e stratigrafica dei fondali e definizione dei volumi movimentati considerando gli esiti dei rilievi geofisici come prescritti;

In ottemperanza al punto "b" della prescrizione A5 del DM 223/2014, il proponente ha effettuato a fine 2016 una campagna di indagine geofisica di dettaglio; tale campagna ha permesso di definire come l'area dell'exit point del MT si sviluppi su una superficie di forma irregolare e si collochi in prossimità di una scarpata di 6,7°; la profondità del fondale marino in questa area è compresa tra 21 m e 28,8 m.

La caratterizzazione sedimentologica dell'area si è basata sia sui risultati delle analisi di laboratorio sia sulle indagini indirette (MBES e SSS). Queste ultime hanno permesso di confermare la continuità superficiale laterale dei depositi campionati, corrispondenti a sedimenti sabbiosi e sabbioso pelitici.

La caratterizzazione stratigrafica è stata definita sulla base dei risultati dei due sondaggi eseguiti nel 2014 all'interno dell'area di scavo dell'exit point del MT; la stratigrafia dei primi 7 m di sedimento è rappresentata da un deposito omogeneo dal punto di vista sedimentologico ma con densità crescente verso il basso, sono presenti interfacce (orizzonti acustici) in corrispondenza delle superfici sedimentologiche a differente densità.

Tale stratigrafia corrisponde alle Unità A+B. La morfologia cuneiforme del deposito presenta uno spessore massimo di 10,5 m in corrispondenza dell'uscita del MT. Tale corpo deposizionale si assottiglia verso il largo fino a raggiungere lo spessore di 5,5 m nella zona distale dell'area (in corrispondenza del terrapieno).

I sedimenti superficiali nell'area costiera sono ascrivibili a sabbia silicea calcarea da mediamente densa a molto densa. L'Unità A+B è separata dall'Unità C sottostante (rappresentata da Calcarenite alterata) da una superficie erosiva corrispondente alla superficie dell'ultimo basso stazionamento eustatico del Wurm (Olocene - Quaternario).

Ai fini della caratterizzazione fisico-chimica e granulometrica dei sedimenti marini sono stati effettuati a novembre 2016 campionamenti in 12 stazioni.

In ciascuna stazione è stato effettuato un prelievo dei sedimenti superficiali, nelle sole stazioni BS10 e BS12, i campionamenti hanno interessato anche lo strato profondo, raggiungendo, tramite vibrocorer, la profondità di scavo.

I risultati delle analisi granulometriche dei sedimenti superficiali indicano tra le stazioni BS1 e BS10 la presenza di sedimenti sabbiosi, mentre nelle stazioni BS11 e BS12 sono presenti sabbie pelitiche. I risultati dei due campionamenti profondi confermano una netta predominanza della componente sabbiosa.

Lettera c) della prescrizione

c) caratterizzazione chimico-fisica dei fanghi bentonitici che saranno utilizzati;

Relativamente alla caratterizzazione chimico-fisica dei fanghi bentonitici che saranno utilizzati, il proponente dichiara che, in conformità a quanto già presentato ad Ispra e ARPA Puglia nell'ambito della prescrizione A.27 del D.M. 223/2014, il fluido utilizzato per la perforazione del microtunnel sarà a base d'acqua con bentonite mentre nella parte finale dello scavo (exit point) il fluido sarà preparato con un prodotto, come un polimero CMC, idro-solubile, "clay free" e biodegradabile.

Nell'Allegato C dello "Studio Preliminare Ambientale per il progetto del Microtunnel - Prescrizione A5 del D.M. 0000223 del 11 settembre 2014" [8] il proponente riporta la scheda di sicurezza di due prodotti: BENTOSUND 120E 40S a base di bentonite, per il quale non è da registrare pericolosità né per l'ambiente né per l'uomo, e HIDROPOL P, polimero a base di cellulosa in polvere, per il quale è evidenziata una infiammabilità ed un rischio per inalazione.

L'esatta composizione dei fanghi di perforazione sarà formulata durante l'avanzamento dello scavo, in funzione delle condizioni ambientali rilevate durante la perforazione.

Il proponente dichiara che in virtù della metodologia adottata, l'interferenza con le aree sottofalda è minima e comunque circoscritta al momento transitorio di passaggio dello scudo fresante. In condizioni operative standard, per garantire la stabilità del fronte di scavo durante l'avanzamento, sono previste modeste variazioni di pressione del fluido di scavo (dell'ordine di ca. 0,1 - 0,3 bar).

Lettera d) della prescrizione

d) monitoraggio ante-operam del trasporto solido e della torbidità dell'acqua definito ed eseguito in accordo con ISPRA e ARPA Puglia;

Relativamente al monitoraggio ante-operam del trasporto solido e della torbidità dell'acqua, il proponente ha eseguito a novembre 2016 una campagna per la caratterizzazione chimico-fisica delle acque marine. Sono state investigate 20 stazioni di campionamento, organizzate in 4 transetti paralleli a 500, 700, 1000 e 3000 m dalla linea di costa. Per le stazioni con una profondità maggiore

a 30 m sono stati prelevati campioni su 3 livelli: superficie, quota intermedia (o dove presente picco di clorofilla a) e fondo.

Il proponente dichiara che *“nell’ambito delle attività di monitoraggio della torbidità effettuate a gennaio 2017 sono stati rilevati i seguenti dati dal turbidimetro (torbidità da CTD in tabella 5-9) e i solidi sospesi totali (SST) presso le 3 stazioni di campionamento vicine allo stesso. Allo stato attuale e considerando il numero esiguo di dati disponibili ad oggi, non è stato possibile determinare una curva di correlazione tra i SST e la torbidità (NTU). Effettuando però una media dei singoli rapporti (ultima colonna della Tabella 5-23), escludendo i rapporti massimo (3,4) e minimo (2,2) a titolo conservativo, si ottiene un valore pari a 2,6. La rappresentatività di tale dato verrà di volta in volta raffinata con i dati e i risultati delle analisi sito specifiche di campo da effettuare ogni 21 giorni in prossimità del turbidimetro (rif. 3.2.3. del PMA)”*

Oltre alle attività descritte sopra, è stato installato, il 22 novembre 2016, un sistema di rilevamento in continuo della corrente e della torbidità in colonna d’acqua, in prossimità dell’area soggetta a movimentazione dei fondali. Tale sistema effettuerà il rilevamento in continuo anche durante la fase in corso d’opera e consentirà la trasmissione in tempo reale dei dati rilevati, al fine di poter intervenire tempestivamente qualora si riscontrino scostamenti significativi dalle naturali concentrazioni di solidi sospesi, e quindi del valore *soglia* determinato sulla base dei dati rilevati durante la fase “ante-operam” del monitoraggio [9].

I dati di torbidità (misura in unità nefelometriche di torbidità, NTU) rilevati in continuo dal turbidimetro installato da TAP il 22/11/2016 evidenziano, da novembre 2016 a maggio 2017, un valore medio della torbidità pari a 1,52 NTU, se si escludono dalla stima n. 4 principali eventi di torbidità superiori a valori di 20 NTU, che il proponente riferisce a condizioni di corrente marina di forte intensità. Considerando anche tali eventi all’interno del calcolo, la torbidità media nel periodo tra dicembre 2016 e gennaio 2017 risulta pari 3,31 NTU. Relativamente ai dati di torbidità naturale registrati dal turbidimetro durante gli eventi di condizioni meteo marine avverse, il proponente rileva che sono superiori alle medie delle massime concentrazioni di torbidità negli scenari simulati dalla modellistica DHI sul livello più profondo durante tutte le attività di dragaggio e reinterro; tenuto conto della breve durata delle stesse operazioni previste all’exit point, il proponente ritiene che la significatività dell’impatto sulla colonna d’acqua sia non significativa.

Inoltre, sempre dai dati torbidità rilevati in continuo dal turbidimetro, da novembre 2016 a maggio 2017, il proponente ha individuato il valore più alto per ciascun mese al fine di determinare quali fossero le condizioni di torbidità naturale estreme (si veda paragrafo 4.3.3.1 – Torbidità) ottenendo quanto di seguito:

- Novembre 2016: 120 NTU;
- Dicembre 2016: 124 NTU;
- Gennaio 2017: 103 NTU;
- Febbraio 2017: 10 NTU;
- Marzo 2017: 543 NTU;
- Aprile 2017: 537 NTU;
- Maggio 2017: 17 NTU.

Di questi sette valori sono state poi eliminate le due code della distribuzione ottenuta (10 NTU, 17 NTU, 543 NTU e 537 NTU) e si è infine calcolata la media dei 3 valori massimi mensili, pari a **115 NTU** circa. Tale valore viene quindi proposto da TAP quale *soglia* di attenzione, superata la quale, il proponente metterà in atto le azioni di mitigazione. Applicando il rapporto

Torbidità NTU/SST mg/l pari a 2,6, risulta che la media pari a 115 NTU di cui sopra corrisponde ad un valore di SST pari a 299 mg/l.

Lettera e) della prescrizione

*e) monitoraggio ante-operam delle biocenosi esistenti sia nell'area interessata direttamente dallo scavo di transizione che nell'area limitrofa ad esso (tipologia delle biocenosi esistenti, estensione e densità, stato di salute); le modalità e i tempi di monitoraggio dovranno essere definite ed eseguite in accordo con ISPRA e ARPA Puglia; per quanto riguarda la potenziale interferenza con le praterie di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*, oltre a fornire ulteriori dettagli sull'estensione della sedimentazione, dovranno essere definiti il limite temporale di sedimentazione e i valori limite di concentrazione dei solidi sospesi (fanghi bentonitici e sedimenti dragati) oltre il quale il grado di sofferenza delle praterie sia tale da compromettere il suo stato di salute.*

Nell'area dell'exit point del Microtunnel (MT) e nell'area limitrofa ad esso è stata effettuata un'attività di monitoraggio *ante operam* delle biocenosi sensibili (*C. nodosa*, *P. oceanica*).

Per quanto riguarda le fanerogame marine, il primo rilievo *ante operam* è stato eseguito a Giugno/Luglio 2016 e ha previsto una caratterizzazione geofisica dell'area di indagine attraverso l'uso di ecoscandaglio multibeam (MBES) e side scan sonar (SSS) ed una mappatura delle fanerogame mediante ROV.

L'indagine ha riguardato un'area di 300 x 700 metri centrata sul punto di uscita del MT, tra circa 14 m e 33 m di profondità. Il rilievo geofisico è stato condotto lungo 7 transetti principali, orientati NNO-SSE, e lungo 3 transetti ortogonali ai precedenti, orientati ENE-OSO. Mentre le indagini mediante ROV, per l'acquisizione di videoriprese utili alla determinazione della distribuzione, estensione e densità delle fanerogame, sono state eseguite seguendo una griglia di campionamento con 1 transetto al centro dell'area di indagine (300 m di lunghezza); 61 transetti ortogonali al precedente e di lunghezza pari a 700 m; 2 transetti laterali, lunghezza pari a 300 m, su entrambi i lati. La specie predominante presente all'interno dell'area 300x700 è *C. nodosa*, rinvenuta in particolare all'interno di un intervallo batimetrico fino a 25 m. *P. oceanica* si ritrova in chiazze isolate di scarsissima densità su batimetrie pari a circa 20 e 22 m di profondità.

Un'ulteriore rilievo di dettaglio è stato eseguito a giugno 2017 al fine di confermare la distribuzione delle fanerogame marine in prossimità del punto di uscita del MT rispetto al rilievo di giugno-luglio 2016 ed estendere il rilievo del 2016 fino ad includere l'area prospiciente la costa fino alle batimetriche pari a -7/-5 m di profondità. L'analisi dei risultati del nuovo rilievo sulle fanerogame ha permesso di accertare che:

1. la *P. oceanica* è in stato di forte regressione, probabilmente a causa di fattori antropici (es. pesca a strascico);
2. che il fondale è attualmente occupato da un prato di *C. nodosa*, secondo un classico schema di sostituzione frequente nelle aree di regressione della *Posidonia*;
3. che l'exit point, con le relative opere di scavo e terrapieno, è localizzato in gran parte all'interno di un'area caratterizzata dalla presenza di deposito di detrito grossolano formatosi per deflusso delle acque dalla costa verso il largo.

L'estesa prateria di *C. nodosa* mostra una maggiore densità tra le batimetriche dei -20 e i -10m diventando più rada a batimetrie inferiori. In particolare è stata rilevata la presenza di un'area di circa 180-200 m² di *C. nodosa* in corrispondenza del punto di uscita del MT e la presenza di

ciuffi sparsi di *P. oceanica* a distanze ben maggiori di 50 m, sia a sud sia a nord del punto di uscita. Infine, è stata rilevata la presenza di più estese superfici di *P. oceanica* in buone condizioni in corrispondenza di affioramenti rocciosi posti in prossimità della linea di costa a nord e a sud dell'asse del MT che si collocano a distanze superiori a 400 m del punto di uscita.

I risultati del nuovo rilievo, descritti nel documento [11] hanno portato ad una revisione dello Studio Preliminare Ambientale [13] e sono stati integrati nello studio modellistico [4] (pag. 4).

Il proponente dichiara ([13], pag.18), inoltre, che le modifiche al progetto costruttivo, consistenti nella ottimizzazione del punto di uscita a mare del MT (allungamento di circa 55 m e installazione di un palancoato temporaneo), permetteranno di minimizzare l'impatto delle attività di costruzione sulle fanerogame marine, grazie anche ad una complessiva riduzione dei volumi di scavo.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione delle opere previste all'exit point del MT sulle biocenosi di *C. nodosa* e *P. oceanica*, alla luce dei nuovi rilievi cartografici [11] e dello studio modellistico [4], il proponente ([13], pag. 330) ne valuta la significatività come "Bassa", distinguendo due tipi ([13], pag. 372) di impatti, indiretto e diretto.

Al primo caso (impatto indiretto) sono ascrivibili come cause sia l'aumento della torbidità (con conseguente riduzione dell'irraggiamento sulle fanerogame) sia la deposizione del materiale movimentato durante la fase dei lavori (escavo dell'exit point e reinterro dell'area scavata). In particolare, per quanto riguarda la *C. nodosa*, solo una porzione di questa ([2], pag. 110) risulterebbe interessata da concentrazioni di solidi sospesi superiori ai 10 mg/l allo strato di fondo, e solo per un periodo di 4-5 ore circa sull'intera schedula di un ciclo di backfilling (reinterro dell'area scavata). Le ore di superamento di questa soglia salgono a circa 10 per una porzione ancora più ristretta di *C. nodosa*, con un'estensione pari a circa un terzo della precedente, e a circa 20-25 ore per una sua piccolissima porzione prossima alla zona di uscita del micro-tunnel. Per quanto riguarda *P. oceanica*, l'area interessata sotto costa, secondo i proponenti, non verrebbe mai lambita dal materiale movimentato, mentre i ciuffi sparsi situati all'altezza dell'exit point e paralleli alla costa verrebbero interessati da concentrazioni di solidi sospesi sempre entro i limiti di 6-8 mg/l, per brevi intervalli di tempo.

Come conseguenza dei risultati sopra esposti, derivanti dall'applicazione dei modelli, sia i valori di riduzione della torbidità (durante i lavori) che di sedimentazione totale al fondo una volta terminate le operazioni di reinterro dell'area precedentemente scavata all'exit point del MT, risulterebbero essere inferiori ai valori che, secondo i dati di letteratura riportati nel documento trasmesso da TAP, potrebbero causare un impatto negativo rilevante sulle fanerogame ([13], pag. 374), corrispondente all'attenuazione dell'80% della luce radiata e una sedimentazione maggiore di 4 cm.

Il proponente inoltre, nonostante dichiara che non si dovrebbero riscontrare impatti significativi, propone, al fine di attenuare ulteriormente l'effetto di possibili interferenze indirette, l'implementazione di ulteriori misure di mitigazione che si aggiungono a quelle previste nel progetto ottimizzato e che vengono riassunte di seguito.

Misure di ottimizzazione del progetto:

- Realizzazione di un pozzo di spinta a perfetta tenuta idraulica;
- Spostamento dell'exit point dell'MT di circa 55 m verso il largo, al fine di minimizzare

l'interferenza diretta con la prateria di *C. nodosa* rilevata con la campagna svolta nel luglio 2016;

- Diminuzione dei volumi di scavo all'exit point dell'MT;
- Diminuzione dei volumi del terrapieno nella zona di transizione a mare in corrispondenza dell'exit point.

Misure da attuare durante la fase di dragaggio e reinterro:

- Uso di palancole temporanee al fine di ridurre notevolmente i volumi dei sedimenti dragati e quindi di ridurre sia gli impatti indiretti, in termini di torbidità e sedimentazione, sia gli impatti diretti in termini di riduzione dell'area di dragaggio;
- Uso di una benna chiusa (ambientale) in grado di limitare la dispersione dei sedimenti dragati;
- Uso di sorbone a ciclo chiuso quindi senza scarico dell'acqua di mare;
- Cicli operativi di reinterro nelle sole ore a ridotta luminosità (h 16:00 –h 5:30) al fine di garantire il naturale apporto di luce alle fanerogame utile alla loro attività fotosintetica nelle ore diurne;
- Uso di panne o cortine di bolle d'aria per limitare la dispersione dei sedimenti sospesi durante le operazioni di dragaggio e reinterro.

Gli impatti diretti invece ([13], pag. 375), dovrebbero derivare dalla fase di scavo dell'exit point dell'MT, che determinerà la rimozione di non più di 200 m² di *C. nodosa* e potrebbe comportare un ulteriore potenziale impatto non superiore a 400 m² nel caso non si possa assicurare la piena tenuta della paratia di chiusura con il palancolato. Il proponente prevede, conseguentemente, una serie di attività finalizzate all'individuazione e realizzazione delle misure di compensazione al fine di migliorare lo stato ambientale osservato nei rilievi ante-operam, consistenti in:

1. Studio scientifico conoscitivo sulle cause di regressione delle praterie di *Posidonia oceanica* dell'area, consistente in uno studio pluriennale sulle cause all'origine della regressione che permetta di individuare le azioni idonee al recupero delle condizioni ambientali ottimali per questa pianta.
2. Progetto pilota di trapianto sperimentale di *Posidonia oceanica* su diversi substrati, avente il fine di comprendere quali sono i processi di maggior potenziale recupero che di conseguenza, insieme alla comprensione dei meccanismi regressivi di macroscale, potrebbero individuare quali misure di compensazione sarebbero da mettere in atto a più ampio raggio.
3. Estensione degli interventi di trapianto con quelle metodiche e in quelle aree che si saranno rivelate di maggior successo, da attuarsi una volta terminati i primi due progetti, al fine di mettere in atto le misure di compensazioni finali consistenti nel trapianto vero e proprio a livello di macroscale.

Per quanto riguarda lo stato di salute delle fanerogame marine, la normativa vigente (DM 260/2010) non prevede un indicatore per la valutazione dello stato di salute della *C. nodosa* mentre prevede l'applicazione dell'indice PREI per la *P. oceanica*. Pertanto, alla luce delle nuove campagne di studio sulle fanerogame [3] il proponente dichiara che l'indice PREI sarà calcolato, ove possibile.

Relativamente al Macrozoobenthos, la campagna di novembre 2016 ha fornito un quadro d'insieme della comunità macrozoobentonica presente nell'area dell'exit point dell'MT. Nelle 12 stazioni campionate sono stati identificati 7740 individui appartenenti a 185 taxa, 143 dei quali classificati a livello di specie. Oltre alla ricchezza specifica totale (S), il numero di individui per m²

(N/m^2), l'indice di Shannon (H'), gli indici di dominanza (D) ed equitabilità (Evenness) J , sono stati calcolati gli indici qualitativi AMBI ed M-AMBI per definire lo Stato Ecologico dei popolamenti bentonici. Dal calcolo dell'indice M-AMBI tutte le stazioni sono risultate classificate in classi uguali o superiori al buono, ai sensi del DM 260/2010. I popolamenti bentonici indagati risultano, in genere, caratterizzati da specie tipiche di substrati sabbiosi con differenze dovute a variazioni della granulometria.

2.4 OSSERVAZIONI E CRITICITÀ

Alla luce delle prescrizioni riportate nel D.M. n. 223 dell'11/09/2014, del precedente parere congiunto ARPA/ISPRA prot. ISPRA n. 46692 del 15/07/2016 e prot. ARPA Puglia n. 43605 del 18/07/2016, di seguito sono riportate le osservazioni relative alle integrazioni e alle indicazioni presenti nei documenti di cui al punto 2.2. Inoltre, data la sovrapposizione in ambito offshore, tra la prescrizione A.31 e la prescrizione A.5, sono comunque da ritenersi valide tutte le indicazioni di cui alla precedente nota tecnica congiunta ISPRA/ARPA in riferimento alla prescrizione A.31 (prot. ARPA Puglia n. 46406 del 25/07/2017), se non trattate nella presente.

Per quanto riguarda i punti a), b), c) della prescrizione A.5, la documentazione esaminata risulta sufficientemente completa ed esaustiva.

Per quanto riguarda il punto d) della prescrizione A5 (*monitoraggio ante operam del trasporto solido e della torbidità ...*), si ritiene opportuno utilizzare un approccio maggiormente cautelativo nella definizione del valore *soglia* della torbidità della colonna d'acqua, cioè quel valore il cui superamento inneschi le procedure di intervento. In assenza di una specifica e vincolante procedura per la fattispecie di opere, si ritiene utile che la determinazione dei valori *soglia* della torbidità si adegui a quanto previsto dalla normativa attualmente vigente per tipologie affini; in particolare si può fare riferimento al DM 173/2016 (*Regolamento recante modalità e criteri per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*), che all'Allegato Tecnico, al paragrafo 3.3.1 (Monitoraggio delle attività di escavo) relativamente al valore *soglia* della torbidità, riporta: "*Nella fase "ante operam" occorre individuare un valore di riferimento relativo alla torbidità e/o concentrazione dei solidi sospesi nella colonna d'acqua, corrispondente al 90° percentile del set di misure sufficientemente ampio da risultare rappresentativo della variabilità dell'area, qualora non sia desumibile da letteratura o da indagini pregresse, o diversamente stabilito dal Piano di monitoraggio che deve anche prevedere le opportune misure da intraprendere in caso di difformità.* Ciò detto, resto inteso che qualunque valore *soglia* eventualmente ricalcolato sulla base delle indicazioni sopra riportate dovrà comunque essere preventivamente sottoposto alla valutazione di ISPRA e ARPA Puglia.

Sempre in riferimento ai dati ottenuti dal proponente con l'utilizzo del torbidimetro, si chiede inoltre se sono state attuate tutte le misure per valutare l'eventuale deriva nelle misurazioni, potenzialmente causata dalla formazione di biofilm (*fouling*) sui sensori.

Per quanto riguarda il punto e) della prescrizione A5 (*monitoraggio ante operam delle biocenosi ...*), e con specifico riferimento all'indicazione sullo stato di salute della P. oceanica, mediante l'applicazione dell'indice PREI previsto durante la fase ante operam, non risultano trasmesse, a tutt'oggi, presso questi Enti, le relative informazioni; determinando di fatto una parziale valutazione dell'attuale stato di qualità della specifica biocenosi.

Infine, per ciò che concerne le misure di mitigazione e compensazione proposte da TAP per tutelare lo stato delle fanerogame, con particolare riguardo alla *P. oceanica*, si ritiene condivisibile quanto indicato, seppure con il seguente commento:

- relativamente alla misura di mitigazione, prevista dal proponente, di realizzare i cicli operativi di reinterro nelle sole ore a ridotta luminosità (stabilite a priori tra h 16:00 e h 5:30) al fine di garantire il naturale apporto di luce alle fanerogame, utile alla loro attività fotosintetica nelle ore diurne, sarebbe il caso che l'ora di inizio delle attività operative fosse modulata adeguandola all'effettivo ciclo giornaliero ore luce/buio, come noto variabile su base almeno stagionale.

In conclusione, alla luce di quanto esposto e per quanto sopra espresso, allo stato attuale si ritengono ottemperati i punti a), b), c) della prescrizione A.5; mentre i punti d), e) della prescrizione sono al momento ancora non ottemperati.