



Trans Adriatic  
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:  
**Trans Adriatic Pipeline Project**

Document Title:

**Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014**  
**Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017**  
**Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine**  
**presenti all'uscita del microtunnel**

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g.	IFI	Prepared by	Checked by	Approved by
0	28-06-2019	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Bertolè	P. Bertolini

	<i>Contractor Name:</i>	ERM Italia S.p.A.
	<i>Contractor Project No.:</i>	0503289
	<i>Contractor Doc. No.:</i>	n.a.
	<i>Tag No's.:</i>	

<i>TAP AG Contract No.:</i> C36829	<i>Project No.:</i> n.a.
------------------------------------	--------------------------

<i>PO No.:</i> n.a.	<i>Page:</i> 1 of 15
---------------------	----------------------

*TAP AG Document No.:*

**IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088**

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	2 of 15

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PARTICOLARI COSTRUTTIVI E MISURE DI MITIGAZIONE PROGETTUALI ALL'EXIT POINT DEL MICROTUNNEL.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA TORBIDITÀ E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>8</b>
3.1	Introduzione.....	8
3.2	Soglie di torbidità e misure di mitigazione.....	8
3.3	Criteri per l'attivazione delle procedure di mitigazione.....	10
3.4	Modalità operative di monitoraggio durante l'installazione delle opere temporanee all'exit point del microtunnel.....	10
3.4.1	Torbidimetro Fisso e Correntometro .....	11
3.4.2	Monitoraggio con Torbidimetro Mobile .....	11
3.4.3	Risultati delle attività di monitoraggio.....	12
3.5	Attività di monitoraggio della torbidità e misure di mitigazione previste per le prossime attività all'exit point .....	12
<b>4.</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE PER LE FANEROGAME .....</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>15</b>

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	3 of 15

## 1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO

La prescrizione A.32 del Decreto di Compatibilità Ambientale D.M. n. 0000223 dell'11.09.2014, come modificato dal D.M. n. 0000072 del 16.04.2015, è stata ottemperata con Provvedimento MATTM-DVA n. 0000325 del 10.11.2017, a condizione della verifica delle misure di mitigazione e compensazione relative all' "Ambiente Marino" proposte da TAP nell'ambito dei lavori di costruzione della sezione offshore del Progetto.

In particolare, la Commissione Tecnica per la Valutazione di Impatto Ambientale del MATTM, durante l'istruttoria svolta per la valutazione della documentazione trasmessa da TAP AG per l'ottemperanza alla Prescrizione A.32, ha ritenuto opportuna ***"una verifica delle misure di mitigazione, relative alla sezione "ambiente marino", prima dell'inizio della fase della posa della condotta a mare, a seguito della definizione di tutti i particolari costruttivi, ed una ulteriore verifica delle misure di compensazione, a valle della definizione dei particolari del progetto, delle misure relative le fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel."***

TAP nell'ambito delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni relative alla sezione marina del Progetto e delle condizioni ambientali scaturite dai relativi provvedimenti di ottemperanza, ha definito tutti i dettagli costruttivi e le misure di mitigazione e compensazione necessarie per fornire gli elementi per la completa ottemperanza della Prescrizione A.32.

Lo scopo della presente relazione è fornire quindi una descrizione delle misure di mitigazione e compensazione relative all'*Ambiente Marino* previste da TAP a seguito della definizione dei dettagli progettuali, ponendo particolare attenzione alle opere previste all'exit point del microtunnel, al fine di rispondere in maniera compiuta alla suddetta specifica richiesta della CTVIA riferita alle ***"misure relative le fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel"***.

A tal proposito il presente documento, dopo una breve illustrazione riportata al Capitolo 2 circa i dettagli costruttivi definiti per le opere previste all'exit point del microtunnel, si sviluppa nei successivi Capitoli attraverso l'analisi delle singole componenti ambientali e delle relative misure di mitigazione e compensazione previste per le fanerogame. In particolare, il documento è strutturato come segue:

- **Capitolo 1 – Introduzione e Scopo del Documento**, riporta il contesto, le finalità ed i contenuti del presente documento;
- **Capitolo 2 – Particolari costruttivi e misure di mitigazioni progettuali all'exit point del microtunnel**, riporta la descrizione delle opere mitigative progettuali e delle modalità di esecuzione dei lavori previste al punto di uscita del microtunnel;
- **Capitolo 3 – Monitoraggio della Torbidità e Misure di Mitigazione**, descrive le attività di monitoraggio della torbidità previste e le relative misure di mitigazione;
- **Capitolo 4 – Misure di Compensazione per le Fanerogame** illustra il programma di studio volto a definire le eventuali misure di compensazione nei confronti delle fanerogame marine;
- **Capitolo 5 – Conclusioni**.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	4 of 15

## 2. PARTICOLARI COSTRUTTIVI E MISURE DI MITIGAZIONE PROGETTUALI ALL'EXIT POINT DEL MICROTUNNEL

Le opere previste all'exit point del microtunnel e le relative ottimizzazioni progettuali apportate al progetto autorizzato in VIA con D.M. n. 223/2014, come modificato dal D.M. n. 72/2015, al fine di salvaguardare il più efficacemente possibile le praterie di fanerogame marine, sono state valutate ed approvate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nell'ambito delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni A.5 e A.6. In particolare, la prescrizione A.5 è stata ottemperata, a seguito della determina ministeriale di esclusione dalla VIA del progetto del Microtunnel n. 0000116 del 09.03.2018, con provvedimento n. 00000190 del 16.04.2018, mentre la A.6 è stata ottemperata con provvedimento n. 0000173 del 11.04.2018.

Il progetto del microtunnel autorizzato nell'ambito delle suddette prescrizioni prevede per la sezione marina le seguenti ottimizzazioni e conseguenti mitigazioni ambientali:

- Allungamento del punto di uscita del microtunnel di 55 m rispetto al progetto autorizzato in VIA al fine di minimizzare l'interferenza diretta con l'esistente prateria di *Cymodocea nodosa*;
- Installazione del palancolato temporaneo in corrispondenza dell'exit point, che concorre alla salvaguardia delle praterie di *Cymodocea nodosa* ed alla contemporanea riduzione, rispetto al progetto autorizzato in VIA, dell'impronta e dei volumi di scavo nonché dell'impronta e dei volumi del terrapieno (rif. tabella 1);
- Utilizzo di benna chiusa ambientale in grado di limitare la dispersione dei sedimenti marini durante le attività di scavo per il recupero della testa fresante;
- Cicli operativi di reinterro dei sedimenti durante le ore a ridotta luminosità al fine di garantire il naturale apporto di luce alle fanerogame;
- Uso di panne o cortine di bolle per limitare la dispersione dei sedimenti sospesi durante le operazioni di scavo e reinterro.

Nella seguente tabella si riporta la comparazione dei volumi di scavo e terrapieno del progetto ottimizzato rispetto al progetto presentato in fase di VIA.

Elemento costruttivo/mitigazione progettuale	Progetto autorizzato in VIA (2013-2014)	Progetto ottimizzato autorizzato nell'ambito delle prescrizioni A.5 e A.6
Volumi di scavo nell'area di dragaggio dell'exit point del MT	13.700 m <sup>3</sup>	8.907 m <sup>3</sup>
Impronta dell'area di scavo	4.052 m <sup>2</sup>	2.144 m <sup>2</sup>
Volume del terrapieno	5.900 m <sup>3</sup>	1.850 m <sup>3</sup>
Impronta del terrapieno	4.739 m <sup>2</sup>	2.808 m <sup>2</sup>

Tab. 1: Comparazione delle configurazioni del progetto ottimizzato rispetto al progetto presentato in fase di VIA

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	5 of 15

A conclusione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA richiesto dalla prescrizione A.5, il Ministero dell'Ambiente con provvedimento n. 0000116 del 09.03.2018 ha determinato l'esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto del microtunnel fermo restando il rispetto di alcune condizioni ambientali; tra queste la voce n. 1, contenuta all'art 1 del suddetto provvedimento, ha richiesto: *“Fermo restando la validità sotto il profilo ambientale e tecnico delle soluzioni proposte dal Proponente, per minimizzare l'impronta dello scavo e l'interferenza con la prateria di Cymodocea nodosa, in corrispondenza del punto di uscita del microtunnel dovranno essere adottate misure temporanee di stabilizzazione del carico geostatico in corrispondenza del punto di fine trivellazione, costituite da un telo con appesantimento”*.

Il progetto delle misure temporanee di stabilizzazione del carico geostatico richiesto, è stato sviluppato e trasmesso da TAP a marzo 2018 con nota LT-TAPIT-ITG-00517 ad Ispra, Arpa Puglia e Ministero dell'Ambiente. Tali misure progettuali mitigative, sono state quindi approvate con nota ISPRA prot. 33269 del 15.05.2018 contenente la nota congiunta di ISPRA/ARPA Puglia del 15.05.2018; in seguito in data 18.05.2018, il MATTM con nota DVA prot. 11568 ha determinato l'ottemperanza della condizione ambientale, fermo restando il rispetto degli adempimenti di cui alla nota tecnica congiunta Ispra Arpa Puglia succitata.

Le attività di installazione delle opere mitigative provvisorie all'exit point del microtunnel, ovvero palancole e misure temporanee di stabilizzazione del carico geostatico, hanno avuto inizio a partire dal 30.10.2018 con la mobilitazione della nave Adhemar De Saint Venant dal Porto di Brindisi verso l'exit point e sono state concluse in data 29.12.2018. Durante tali attività di installazione, sono stati eseguiti i monitoraggi previsti ed implementate, quando necessario, le misure di mitigazione ai fini della salvaguardia delle componenti marine con particolare riferimento alle fanerogame, attraverso le misure della torbidità, e dei mammiferi marini, mediante rilevazione visiva ed acustica.

Con particolare riferimento al palancolato, l'infissione in sequenza di n. 36 palancole, effettuata mediante l'ausilio del vibro-hammer e di appositi pali guida, ha permesso di installare la barriera nord costituita da 14 palancole e lunga circa 21 m, e la barriera sud costituita da 22 palancole e lunga circa 31 m. Tra la barriera nord e quella sud, in posizione centrale rispetto all'asse del microtunnel è stata installata la paratia centrale prevista per evitare che il terreno posto a tergo del palancolato venga drenato dentro la trincea di scavo durante le operazioni di dragaggio per il recupero della testa fresante. Il palancolato si eleva rispetto alla quota di installazione, che corrisponde al fondo del mare, di circa 6 m.

Le opere temporanee di stabilizzazione del carico geostatico installate all'exit point consistono in un appesantimento complessivo della porzione di terreno (lungo circa 25 m), posta in corrispondenza dell'ultimo tratto di trivellazione del microtunnel, eseguito mediante l'installazione di tre strati di materiali differenti. In particolare:

- Il primo strato direttamente posato sul fondale è costituito da n. 9 moduli di materassi in calcestruzzo prefabbricati disposti trasversalmente rispetto all'asse della condotta, di larghezza 10 metri. Ciascun modulo è costituito da “tronchi” in c.a. collegati trasversalmente l'un l'altro, in modo tale da realizzare un piano rigido attorno al suo asse trasversale;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	6 of 15

- Al di sopra dei materassi in cemento è stato posato un geotessile del tipo tessuto-non tessuto realizzato in polipropilene (PP) aventi le seguenti caratteristiche: 0.91 kg/dm<sup>3</sup>; massa per unità d'area: 400 g/m<sup>2</sup>; resistenza alle forature statiche - CBR: 5.0 kN; resistenza a trazione: 30 kN/m;
- Infine, l'ultimo strato di materiali, poggiati sopra il geotessuto, secondo uno schema piramidale, è costituito da 110 sacchi di roccia.

Al termine delle attività di installazione delle opere temporanee, è stato eseguito un rilievo geofisico di tipo Multi Beam Echo Sounder (MBES) che ha confermato l'avvenuta corretta installazione di tali interventi rispetto a quanto previsto in progetto. Nella figura 2 sotto riportata è rappresentata la configurazione "as built" rilevata.

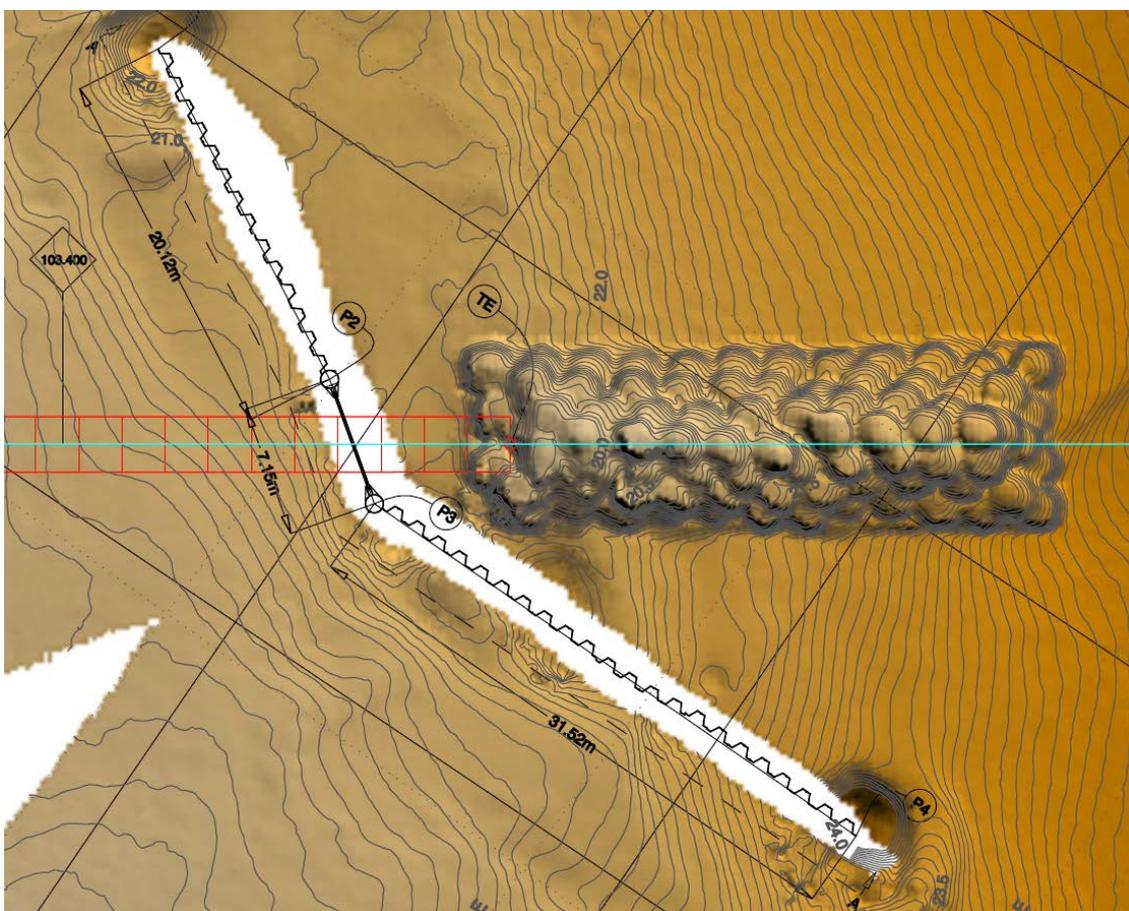


Figura 2. Configurazione "as built" delle opere temporanee all'exit point rilevata con Muti Beam

La relazione di dettaglio predisposta a seguito dell'installazione delle opere temporanee su descritte è stata trasmessa ad Ispra ed Arpa Puglia per fornire riscontro alla prescrizione n. 5 della nota tecnica congiunta trasmessa da codeste Amministrazioni il 15.05.2018. In particolare, a seguito della valutazione della suddetta documentazione, Ispra e Arpa Puglia con nota del 01.04.2019 hanno dichiarato tale prescrizione ottemperata.

La trivellazione del microtunnel, con l'arrivo della testa fresante in corrispondenza dell'exit point, è terminata il 26 aprile 2018.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	7 of 15

Le prossime attività previste al punto di uscita del microtunnel, saranno avviate a partire dal termine della stagione estiva e prevedranno le seguenti fasi operative:

1. Rimozione delle opere temporanee di stabilizzazione del carico geostatico;
2. Scavo all'uscita del microtunnel per il recupero della testa fresante;
3. Deposito temporaneo del materiale di scavo su bettoline o in area dedicata a terra in attesa del riutilizzo in sito;
4. Realizzazione del terrapieno di raccordo tra l'uscita del microtunnel ed il fondale marino;
5. Tiro della condotta da mare verso terra e conseguente varo;
6. Reinterro all'exit point, per il ripristino della trincea, con il materiale precedentemente scavato;
7. Rimozione delle palancole.

La figura 3 sotto riportata, rappresenta come esempio parte delle fasi (2 e 3 succitate) di costruzione all'exit point, ovvero lo scavo effettuato con piattaforma a gambe autosollevabili (BHD) per il recupero della testa fresante e successivo scarico su bettoline.

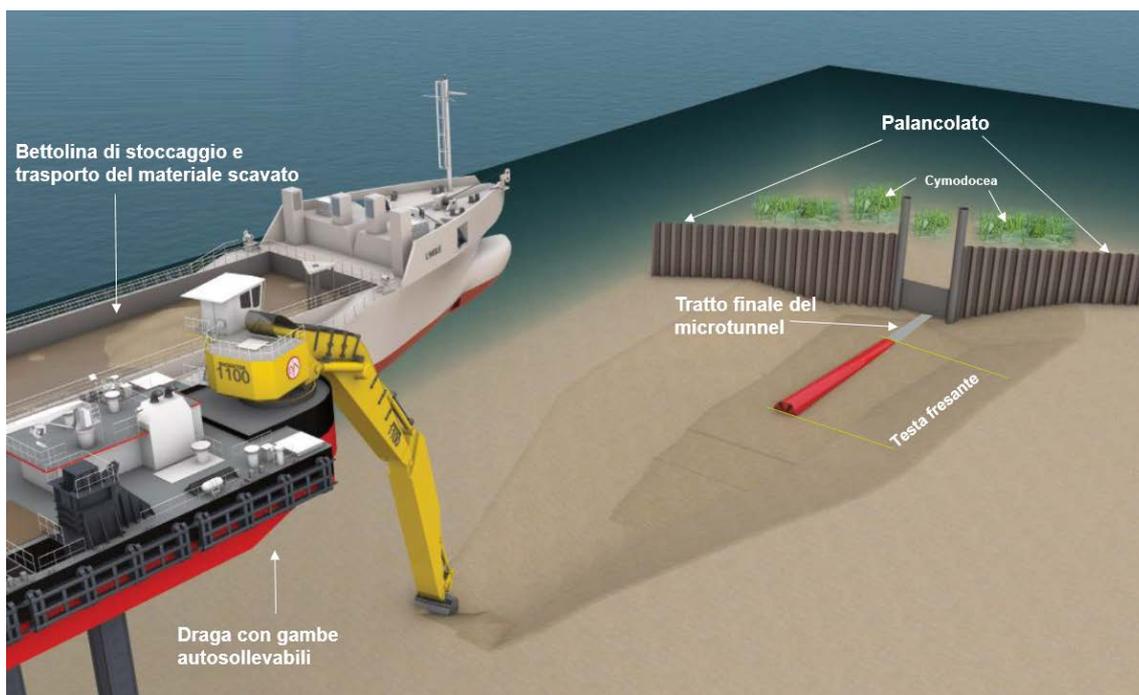


Figura 3: Rappresentazione tipologica delle operazioni di scavo per il recupero della testa fresante all'exit point

Come ben si nota dalla descrizione delle opere previste all'exit point del microtunnel su riportata, la definizione dei dettagli costruttivi avvenuta durante il corso dell'ottemperanza alle prescrizioni del decreto VIA e nel rispetto delle relative condizioni ambientali che ne sono scaturite, ha permesso di assicurare un adeguato livello progettuale tale da proteggere il più efficacemente possibile le fanerogame presenti nell'area di interesse e rispondere quindi alla specifica richiesta della Prescrizione A.32.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	8 of 15

### 3. MONITORAGGIO DELLA TORBIDITÀ E MISURE DI MITIGAZIONE

#### 3.1 Introduzione

In accordo al Progetto di Monitoraggio Ambientale approvato con provvedimento del MATTM n. 000358 del 20.11.2017, TAP ha effettuato il monitoraggio della torbidità in fase ante-operam attraverso sonde mobili e torbidimetro fisso. L'insieme dei dati raccolti ha fornito gli elementi per caratterizzare la dinamica del trasporto solido esistente nell'area, definire le condizioni di riferimento prima dell'inizio dei lavori ed identificare i valori di torbidità da non superare durante le attività da svolgersi all'exit point del microtunnel.

Di seguito verranno descritti i criteri per la definizione delle soglie di torbidità da non superare durante l'esecuzione dei lavori, le misure di mitigazione previste per la salvaguardia delle fanerogame rispetto alla componente torbidità, le modalità operative di monitoraggio implementate, unitamente ai risultati ottenuti, durante l'installazione delle opere temporanee all'exit point del microtunnel. Si precisa che tali informazioni sono state già trasmesse al Ministero dell'Ambiente, Ispra ed Arpa Puglia, nell'ambito dell'invio dei dati di monitoraggio per la fase in corso d'opera 1.b con nota TAP LT-TAPIT-ITG-00665 del 21.02.2019. Le medesime metodologie di monitoraggio e misure di mitigazione verranno applicate durante le prossime fasi di lavoro che prevedono movimentazione di sedimenti all'exit point ovvero scavo, per il recupero della testa fresante, e successivo reinterro.

#### 3.2 Soglie di torbidità e misure di mitigazione

Ai fini del calcolo dei valori soglia di torbidità, fin dall'inizio delle attività di monitoraggio in corso d'opera relative all'installazione delle opere temporanee all'exit point, sono state considerate le indicazioni dell'Allegato Tecnico del D.M. 173/2016.

In particolare, è stato calcolato il 90° percentile dei dati di torbidità registrati nella fase ante operam rilevati da Novembre 2016 fino a Maggio 2018. Il valore risultante, cd di "allarme", è risultato pari a 56 NTU.

In aggiunta a tale valore di allarme, è stato identificato un valore di "attenzione" pari al 75% del 90° percentile di cui sopra, corrispondente a 42 NTU. Questa ultima soglia è stata definita al fine di allertare per tempo il personale addetto ai lavori in merito al possibile raggiungimento del valore di allarme e di poter implementare le opportune misure di mitigazione, quali il rallentamento delle attività o la sospensione temporanea se necessaria. Come spiegato meglio di seguito, tali azioni di mitigazione quindi servono a garantire che il valore di allarme di 56 NTU non venga mai superato, per cause imputabili ai lavori di installazione, all'interno dell'area di allarme delimitata tra la linea di costa e la linea C-D (Figura 4).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	9 of 15

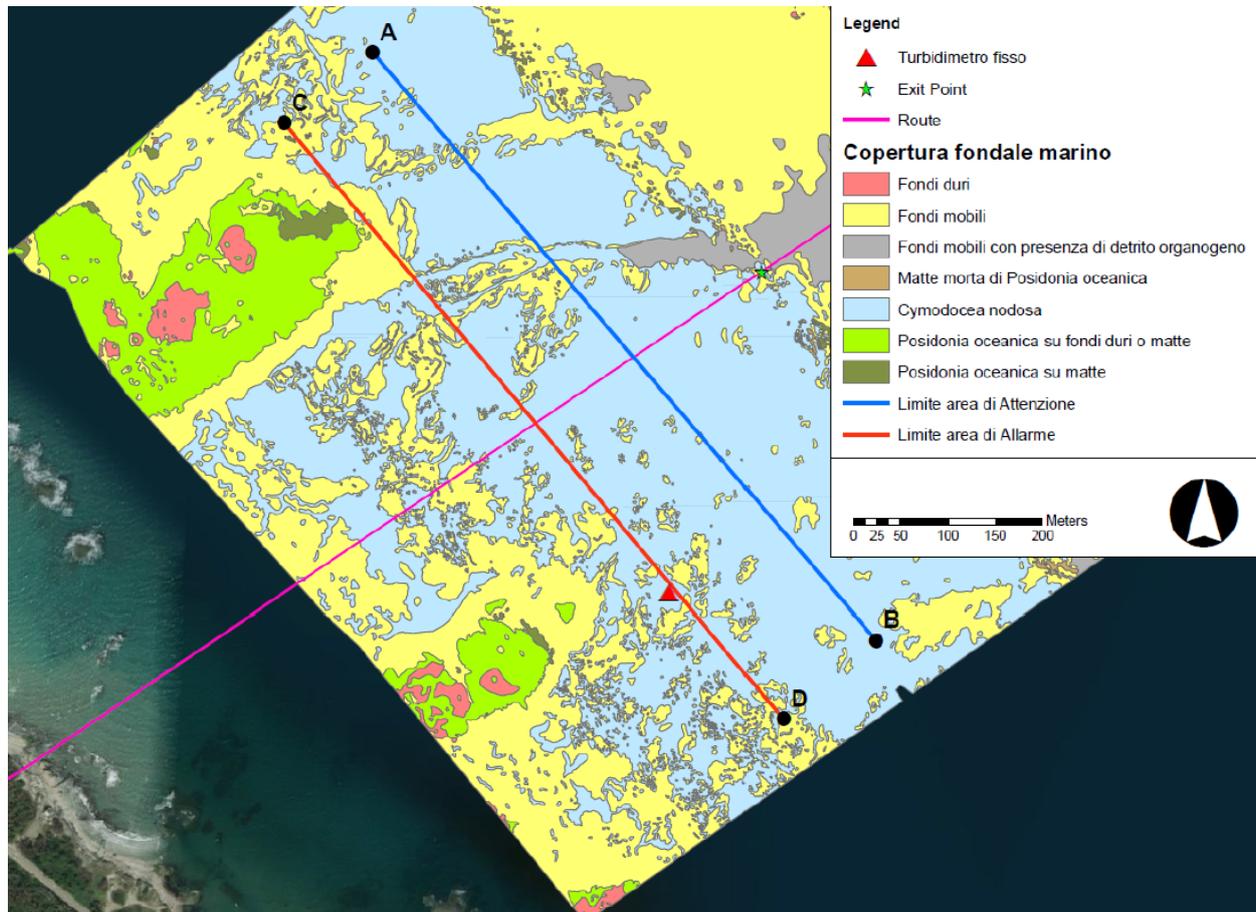


Figura 4 - Rappresentazione delle aree di attenzione e di allarme rispetto alla mappatura delle biocenosi (Prof. Ardizzone -2017)

Al fine di identificare le aree rispetto a cui effettuare il controllo della torbidità durante la fase di costruzione all'exit point del microtunnel, è stata valutata la mappatura delle biocenosi bentoniche rilevate dalla linea di costa fino all'exit point (Prof. Ardizzone - 2017). In particolare, l'attenzione è stata focalizzata sulla parte residua di una prateria di *P. oceanica* totalmente regredita e presente in due nuclei su roccia e matte localizzata a nord e sud della condotta a circa 13 metri di profondità. Tali superfici di *P. oceanica* rappresentano le più importanti biocenosi da tutelare rilevate nell'area di interesse e rispetto alle quali sono stati definiti due controlli successivi, attraverso la verifica delle soglie di attenzione e quella di allarme, al fine di allertare prima e di rallentare o interrompere dopo i lavori in caso di raggiungimento del valore limite. A tal proposito sono state identificate due aree (le cui coordinate sono riportate nella Tabella 2) soprannominate "area di attenzione" e "area di allarme" rappresentate in Figura 4

	Vertice	X (WGS84 UTM zona 34)	Y (WGS84 UTM zona 34)	Valore torbidità
A – B: Limite area di attenzione	A	278771,929	4466274,881	42 NTU
	B	279302,387	4465649,551	
C – D: Limite area di allarme	C	278678,342	4466199,386	56 NTU
	D	279204,904	4465565,680	

Tabella 2 - Coordinate delle aree di attenzione e di allarme

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	10 of 15

L'identificazione degli areali rappresentati in Figura 4, permette di effettuare un controllo progressivo dell'andamento della torbidità dall'exit point verso la linea costa ove è presente la *P. oceanica* succitata; in tal modo è quindi possibile implementare per tempo le adeguate misure di mitigazione nel caso di superi delle soglie durante le attività di costruzione.

In aggiunta al monitoraggio della torbidità sopra menzionato vengono tenuti in considerazione anche i dati di corrente. Per tale componente è stato impostato un valore di allarme rappresentato dall'angolo compreso tra 180° e 290° che corrisponde alla direzione della corrente in grado di trasportare una eventuale nuvola torbida dall'area dei lavori verso la *P. oceanica* sotto costa.

### 3.3 Criteri per l'attivazione delle procedure di mitigazione

Considerando quanto precedentemente esposto, il criterio di identificazione delle soglie di allarme ed attenzione per le quali attivare le eventuali azioni di mitigazioni da intraprendere sono il risultato della correlazione dei dati ottenuti dal:

- monitoraggio della torbidità (soglia attenzione 42 NTU; soglia allarme 56 NTU);
- monitoraggio della direzione della corrente al fine di tutelare le aree di attenzione e di allerta precedentemente individuate (valore di allarme rappresentato dalla direzione di corrente compresa tra 180° e 290°);
- dalla presenza fisica dei mezzi navali nell'area di lavoro e dalle effettive lavorazioni di costruzione che stanno compiendo.

### 3.4 Modalità operative di monitoraggio durante l'installazione delle opere temporanee all'exit point del microtunnel

Le attività di installazione delle opere temporanee all'exit point, ovvero palancole provvisoriale e misure temporanee di stabilizzazione del carico geostatico, come dettagliato nel Capitolo 2, sono state eseguite nel periodo compreso tra novembre e dicembre 2018 mediante l'ausilio della Nave Adhemar De Saint Venant.

Durante tali attività, è stato effettuato il monitoraggio della torbidità sotto il coordinamento scientifico del Prof. Marco Capello (Università di Genova) ed in accordo al Progetto di Monitoraggio Ambientale approvato con provvedimento del MATTM n. 000358 del 20.11.2017. In particolare il monitoraggio è stato eseguito mediante:

- trasmissione in continuo dei dati di torbidità rilevata attraverso sonda fissa installata sul fondo del mare;
- misure con torbidimetro mobile presso le stazioni identificate con sigla "BS", come spiegato meglio di seguito, e nel rispetto delle condizioni operative e di sicurezza dettate dalla presenza dell'unità navale Adhemar de Saint Venant.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	11 of 15

### 3.4.1 Torbidimento Fisso e Correntometro

Il torbidimetro ed il correntometro fissi hanno misurato rispettivamente la torbidità e la corrente ogni 30 minuti e i dati registrati sono stati trasmessi ogni circa 30 minuti attraverso un modulo GSM al server Fugro UK dove è avvenuta anche la relativa elaborazione. Ai fini del controllo della torbidità misurata dal torbidimetro fisso è stata sviluppata ed installata una routine su PC ubicato presso il Dipartimento DISTAV dell'Università di Genova che in automatico, dopo aver ricevuto i dati via e-mail, verificava la registrazione di eventuali superi delle soglie identificate. In particolare, il controllo è stato effettuato su eventuali valori superiori ai limiti di attenzione (42 NTU) e di allarme (56 NTU) e sulla direzione della corrente a cui è stato associato, come suddetto, un valore di allarme rappresentato dall'angolo compreso tra 180° e 290° T (S-WNW) ovvero quello riferito all'eventuale direzione della nuvola torbida verso le superfici di *P. oceanica* sotto costa.

Nel caso in cui fosse stato rilevato un contemporaneo superamento dei limiti della torbidità e un angolo di direzione della corrente compreso tra i due valori su indicati, la routine installata su un PC dedicato al progetto TAP, supervisionato dal Prof. Capello, avrebbe inviato in automatico una mail al personale impegnato nel monitoraggio ambientale ed al personale TAP presente a bordo della nave affinché si coordinassero con i responsabili della costruzione per rallentare o sospendere i lavori.

Come richiesto da Ispra nell'ambito delle visite ispettive effettuate durante l'esecuzione dei lavori, gli eventi con la registrazione dei superi, anche se non dipendenti dai lavori eseguiti da TAP (es. condizioni meteo marine avverse), sono stati comunicati entro 24 h dal verificarsi dell'evento.

### 3.4.2 Monitoraggio con Torbidimetro Mobile

Il monitoraggio con sonda mobile è stato articolato su turno diurno e notturno. Per le attività di monitoraggio è stata utilizzata una sonda multiparametrica (CTD) del tipo MAR365 (IdromarAmbiente) per la rilevazione dei parametri fisici, della torbidità e della clorofilla- $\alpha$  lungo la colonna d'acqua, e un profilatore acustico per la corrente ad effetto Doppler (ADCP 300 kHz; RD Instruments) per il monitoraggio della dinamica delle correnti dell'area di cantiere. Il correntometro è stato gestito tramite il programma WinRiverII (RD Instruments) abbinato ad un GPS per la georeferenziazione delle misure acquisite in continuo. Il GPS di navigazione in dotazione al mezzo nautico è stato utilizzato per il posizionamento delle stazioni di misura.

Il monitoraggio ha previsto il controllo della torbidità lungo la colonna d'acqua in 7 stazioni fisse (BS1, BS2, BS3, BS4, BS5, BS6 e BS8) all'interno dell'area di cantiere e delle aree circostanti, in accordo con il Progetto di Monitoraggio Ambientale (Tab. 3.6 di pag. 29 – PMA doc. id. IAL00-ERM- 643-Y-TAE-1028), al fine di garantire coerenza con le attività effettuate in fase ante-operam. Le stazioni fisse BS7, BS9, BS10, BS11 e BS12, posizionate in corrispondenza dell'area di lavoro (Exit Point) all'interno delle aree di manovra (raggio di 200 m ca) dei mezzi navali coinvolti nell'installazione, non sono state effettuate perché interdette per motivi di sicurezza.

Alle stazioni fisse sono state aggiunte stazioni mobili, posizionate in punti intermedi per garantire una maggiore copertura dell'areale ed acquisire un maggiore dettaglio delle condizioni dei parametri di interesse lungo la colonna d'acqua. Alcune di queste sono state effettuate in prossimità della boa

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	12 of 15

fissa di misura della torbidità, per verificare l'allineamento dei valori registrati dalla sonda mobile con quelli registrati dal torbidimetro fisso (cross-correlation).

Le misure della dinamica hanno previsto la realizzazione di transetti sviluppati principalmente lungo le congiungenti delle stazioni sia fisse che mobili in modo da coprire tutta l'area di interesse.

Sia le misurazioni effettuate tramite sonda CTD sia quelle con correntometro ADCP sono state ripetute più volte per ogni turno, compatibilmente con le condizioni meteo-marine e logistiche.

### 3.4.3 Risultati delle attività di monitoraggio

Durante il corso del monitoraggio svolto nell'ambito delle attività di installazione delle opere temporanee all'exit point, non sono stati mai registrati valori di torbidità superiori alla soglia di allarme e attenzione (rispettivamente 56 NTU e 42 NTU) rilevati contestualmente alle operazioni di costruzione a mare e a direzioni di corrente comprese tra 180° e 290°. Eventuali superamenti dei valori soglia e di allarme della sola componente torbidità, registrati nel corso del monitoraggio, non sono stati attribuibili all'esecuzione dei lavori all'exit point in quanto la nave o non stava effettuando lavori per stand-by meteo oppure non si trovava nell'area dei lavori; per tale ragione non è stato necessario attivare alcuna misura di mitigazione. Per eventuali approfondimenti si rimanda al documento id. OPL00-A855-150-Y-TRY-0003 Rev. 0 già trasmesso ad Ispra e Arpa Puglia con nota TAP LT-TAPIT-ITG-00665 del 21.02.2019.

### 3.5 Attività di monitoraggio della torbidità e misure di mitigazione previste per le prossime attività all'exit point

Come descritto in dettaglio nel Capitolo 2, le prossime attività previste al punto di uscita del microtunnel saranno avviate a partire dal termine della stagione estiva. Tra le operazioni che contemplano la movimentazione dei sedimenti e rispetto alle quali si rende particolarmente necessario il monitoraggio della torbidità e l'implementazione delle misure di mitigazione, vi sono le attività di scavo all'exit point per il recupero della testa fresante e le operazioni di reinterro con il materiale precedentemente dragato. Oltre alle misure di mitigazione progettuali che permetteranno di limitare a livello operativo l'effetto della torbidità (ad esempio palancole, benna chiusa ambientale e panne), nell'ambito di tali attività saranno previsti gli analoghi monitoraggi, eseguiti mediante sonde mobili e torbidimetro fisso, e le relative misure di mitigazione in linea con quanto già fatto per l'installazione delle opere temporanee.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	13 of 15

#### 4. MISURE DI COMPENSAZIONE PER LE FANEROGAME

Prima dell'inizio dei lavori all'exit point, in accordo al Progetto di Monitoraggio Ambientale, sono stati eseguiti i monitoraggi delle biocenosi, con particolare riferimento alle fanerogame marine, al fine di rilevare l'estensione, la distribuzione e lo stato ecologico delle stesse.

A tal proposito quindi è stata eseguita la mappatura mediante rilievi geofisici ed una ricognizione video fotografica dell'area di interesse, mentre ai fini della valutazione dello stato di salute della *P. oceanica* è stato calcolato l'indice PREI. Quale ulteriore strumento per monitorare il fenomeno regressivo registrato in fase ante-operam sulla stessa fanerogama, sono stati installati dei paletti, secondo la tecnica del *balisage*, in corrispondenza dei quali sono state misurate le profondità del margine, la densità dei nuclei, le percentuali di copertura ed il tipo di limite inferiore.

I monitoraggi succitati effettuati in fase ante-operam, i cui dati sono stati trasmessi ad Ispra e Arpa Puglia con note LT-TAPIT-ITG-00531 del 26/04/2018 e LT-TAPIT-ITG-00570 del 10/08/2018, verranno ripetuti in fase post operam per la verifica delle condizioni delle fanerogame rilevate nell'area di interesse. In particolare, la serie di dati già acquisiti e quelli che saranno disponibili a seguito dell'esecuzione dei futuri monitoraggi da svolgere al termine dei lavori, saranno utilizzati per avviare opportuni studi per la valutazione delle eventuali misure di compensazione.

Con particolare riferimento alle misure di compensazione della *P. oceanica*, TAP nell'ambito della documentazione trasmessa per la verifica di esclusione dalla VIA del progetto del microtunnel richiesta dalla Prescrizione A.5, ha proposto una serie di attività da attuare al termine dei lavori di installazione della condotta finalizzate all'individuazione e realizzazione di un programma di miglioramento ambientale strutturato secondo i seguenti passaggi:

##### ***1. Studio scientifico conoscitivo sulle cause di regressione delle praterie di Posidonia dell'area***

A seguito dei rilievi ante-operam, è stato accertato che nell'area di interesse la Posidonia è in regressione da diversi decenni. La Posidonia è infatti assente in tutte le cartografie ufficiali della Regione riprodotte nel corso degli ultimi venti anni. Questa condizione non riguarda soltanto l'area marina di San Foca ma si estende anche a svariati chilometri a Nord e a Sud di questa. Tale fenomeno risulta essere ancora in evoluzione ed è probabilmente da imputare a diverse concause già note in molte altre zone costiere del Mediterraneo quali la costruzione di porti, la modificazione degli apporti sedimentari dall'entroterra e la pesca a strascico illegalmente svolta sotto costa. Al fine di definire univocamente le cause della regressione della Posidonia in questa area, TAP svilupperà uno studio pluriennale sulle cause all'origine di questo fenomeno che permetta di individuare le azioni idonee al recupero delle condizioni ambientali ottimali per questa pianta. Soltanto la chiara definizione del fenomeno infatti potrà consentire un razionale azione di recupero diretto tramite interventi sulle praterie;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	14 of 15

## **2. Progetto pilota di trapianto sperimentale di Posidonia su diversi substrati**

La Posidonia è di solito localizzata sui fondali sabbiosi del Mediterraneo approssimativamente tra i 5 e i 30 metri di profondità. Dove questa non è presente, o dove è andata incontro a regressione, vuol dire che le condizioni ambientali non sono (o non sono più) idonee. Sarebbe quindi poco efficace procedere con massive azioni di trapianto in aree di questo tipo. La regressione di questa zona costiera della Puglia è ancora in fase evolutiva quindi particolarmente importante sarebbe realizzare, parallelamente allo studio sperimentale sopra citato, per comprendere le cause di regressione, azioni sperimentali di trapianto su piccola scala e su diversi substrati (sabbia, matte e roccia). Il Progetto pilota ha quindi 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.**

Una volta terminati gli studi di cui ai punti 1) e 2) sopraelencati e individuata, grazie ai risultati ottenuti, la possibilità di intervenire con successo a livello di macroscale, il Proponente metterà in atto le misure di compensazione nell'area della Posidonia regredita. Si tratta di azioni a lungo termine i cui risultati non sono al momento prevedibili in quanto legati a un concatenarsi di studi conoscitivi da una parte e azioni sperimentali progressivamente ampliabili dall'altra. È comunque certo che in assenza di qualunque procedura di approfondimento delle conoscenze e di interventi sperimentali, la tendenza per il futuro della Posidonia nell'area è di un progressivo procedere dei fenomeni regressivi ormai da lungo in atto. Molti esempi in Mediterraneo dimostrano come la regressione delle praterie non sia un fenomeno improvviso ed acuto tipico di aree isolate ma una tendenza cronica, a volte di ampia scala, là dove azioni perturbative e cambiamenti delle caratteristiche ambientali permangono nel tempo.

Il Ministero dell'Ambiente nell'ambito della valutazione della proposta succitata ha richiesto, attraverso la condizione ambientale n. 5 di cui all'art 1 del provvedimento n. 116 del 09.03.2018 di esclusione dalla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA del Progetto del Microtunnel:

*“I risultati del programma di studio atto ad approfondire le tematiche riguardanti la regressione ed il potenziale recupero della Posidonia, secondo le tempistiche delle tre fasi previste dal proponente, dovranno essere presentati al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ai fini della verifica di ottemperanza”*

Il Ministero dell'Ambiente, in merito alle tempistiche per la valutazione di tale condizione ambientale, ha precisato quale termine per l'avvio della verifica di ottemperanza: *“post operam – esercizio dell'opera nell'assetto funzionale definitivo”*.

TAP quindi, al termine delle attività di costruzione dell'intera infrastruttura e dell'avvenuta messa in esercizio della stessa, avvierà gli studi conoscitivi succitati ai fini dell'ottemperanza della condizione ambientale relativa alle misure compensative previste per la P. *oceanica*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1088	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Prescrizione A.32 del D.M. 223/2014 Determina di ottemperanza n. 00000325 del 25.11.2017 Misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine presenti all'uscita del microtunnel	Page:	15 of 15

## 5. CONCLUSIONI

Nell'ambito delle verifiche di ottemperanza del Decreto VIA n. 223/2014, come modificato dal D.M. 72/2015, e nel rispetto delle condizioni ambientali scaturite, TAP ha sviluppato tutti i dettagli costruttivi e definite le necessarie misure di mitigazione al fine di proteggere il più efficacemente le fanerogame marine.

Durante l'esecuzione dei lavori all'exit point, sono stati effettuati e saranno previste le attività di monitoraggio della torbidità per tenere sotto controllo le soglie limite individuate da non superare in corrispondenza di determinati areali.

In relazione alle misure di compensazione, TAP ha previsto lo sviluppo di un programma di studio e sperimentazione sul campo per verificare eventuali interventi di trapianto della *P. oceanica*. Tali attività, come richiesto dalla condizione ambientale n. 5 di cui all'art. 1 del provvedimento del Ministero dell'Ambiente n. 116 del 09.03.2018, saranno avviati quando l'opera sarà terminata e quando la stessa entrerà in esercizio.

In considerazione di quanto su riportato, si ritiene siano stati definiti tutti i dettagli costruttivi e le misure di mitigazione e compensazione relative alle fanerogame marine, necessarie per fornire gli elementi per la completa ottemperanza della Prescrizione A.32.