

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 - A10 - A12

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

VERIFICHE DI OTTEMPERANZA

RELAZIONE DI OTTEMPERANZA DEC/VIA 28/2014 PARTE 6

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova n.9810A	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CODICE IDENTIFICATIVO										ORDINATORE	
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO			--	
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo		Rev.
110717	LL00	PE	DG	OTT	00000	00000	R	GEN	0009	- 0	SCALA -

	PROJECT MANAGER: Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	REDATTO:		VERIFICATO:	n. data
				0 SETTEMBRE 2019
				1 -
				2 -
			3 -	
			4 -	

VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Alberto Selleri	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sommario

1	INTRODUZIONE	2
1.1	INQUADRAMENTO PROGETTUALE: LA GRONDA DI GENOVA	2
1.2	LETTER AUTORIZZATIVO	4
1.3	LA RELAZIONE DI OTTEMPERANZA.....	5
1.4	METODOLOGIA DI LAVORO.....	5
2	ATTIVITÀ SVOLTE PER CONSEGUIRE L'OTTEMPERANZA	12
2.1	PRESCRIZIONE A19: Approfondimento caratterizzazione delle sorgenti interferibili	12
2.1.1	Attività di monitoraggio . Settore idrico.....	15
2.2	PRESCRIZIONE A21: Protocollo gestione isterilimento	18
2.3	PRESCRIZIONE A28: Monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi	19
2.4	PRESCRIZIONE A29: Monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee.....	21
2.5	PRESCRIZIONE A31: Progetto invasi: censimento specie e progetto	22
2.5.1	Ambito 2 - Versante occidentale Monte Amandola.....	23
2.5.2	Ambito 4 - Area del Bric delle Monache	25
2.6	PRESCRIZIONE A37 ter: Progetto compensazioni ambientali: recupero delle acque drenate.....	31
3	SINTESI.....	33

ALLEGATI:

Allegato 1: Prescrizione A19 . Nota sulle attività extra PMA - Componenti idriche
(Elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0010-0)

Allegato 2: Prescrizione A28 . Nota sul monitoraggio integrativo floro-faunistico
(Elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0011-0)

Allegato 3: Prescrizione A29 . Nota sul monitoraggio piezometrico delle sorgenti di rilevanza floro-faunistica
(Elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0012-0)

1 INTRODUZIONE

1.1 INQUADRAMENTO PROGETTUALE: LA GRONDA DI GENOVA

La Gronda di Genova è un nuovo tratto autostradale a due corsie per senso di marcia che realizzerà il raddoppio dell'esistente A10 Genova-Savona nel tratto di attraversamento del Comune di Genova, potenziando le sezioni della A7 e A12 comprese tra gli svincoli di Genova Est, Genova Ovest e Bolzaneto. Il nuovo sistema viario si sviluppa quasi interamente in sotterraneo, per la particolare conformazione morfologica del territorio, prevedendo 25 gallerie, per un totale di circa 50 km di tracciato in sotterraneo, con sezioni variabili dai 12 mq di diametro dei cunicoli di emergenza, ai 200 mq delle TBM che scaveranno il raddoppio della A10, per arrivare ai 500 mq dei cameroni di interconnessione tra gli assi autostradali.

Nella Figura 1-1 è riportato il tracciato di progetto, distinguendo in rosso i tratti del tracciato che corrono in superficie e con un tratteggio bianco i tratti in sotterraneo: come si può percepire immediatamente dall'immagine, la Gronda si sviluppa prevalentemente in galleria, affiorando all'aperto solo per agganciarsi con le infrastrutture autostradali esistenti.

Partendo da Genova Est e da Genova Ovest il tracciato passa subito in sotterraneo: le gallerie convergono verso la Val Torbella, dove i nuovi assi autostradali sovrappassano all'aperto la A12 e rientrano in sotterraneo fino a Bolzaneto. In questa zona i diversi percorsi si unificano e si dirigono verso Ovest, superando in viadotto la Val Polcevera. Dopo la prima lunga galleria si attraversa il tratto all'aperto della Val Varenna; segue una seconda galleria fino in Val Leira a Voltri, dove il tracciato presenta una quota più alta del terreno in fondovalle ed oltrepassa le incisioni dei torrenti Leira e Cerusa su viadotto. Le due vallate sono separate da un monte (quello su cui sorge il Santuario della Madonna delle Grazie) che richiede l'attraversamento con una breve galleria. Un ultimo tunnel consente di raggiungere il termine del progetto in prossimità di Vesima, dove il tracciato si ricongiunge con l'autostrada A10 esistente.

Il sistema di cantierizzazione è basato su 15 cantieri industriali, dislocati in prevalenza nell'interconnessione di Bolzaneto, 16 cantieri di imbocco, collocati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di nuova realizzazione, un campo base, 22 viabilità di servizio ed un sistema di tubazioni che consente il conferimento del materiale di scavo dal cantiere di Bolzaneto fino all'opera a mare (lo slurrydotto).



Figura 1-1 . Il tracciato della Gronda

1.2 L'ITER AUTORIZZATIVO

Il tracciato della Gronda di Genova è il frutto di un lungo lavoro di progettazione e di confronto con gli Enti territoriali e i cittadini genovesi ed ha una storia più che trentennale nel corso della quale sono state avanzate molte ipotesi progettuali che non hanno mai avuto un esito positivo.

Nel dicembre del 2008 il Comune di Genova e Autostrade per l'Italia hanno deciso di sottoporre cinque ipotesi progettuali di potenziamento del nodo autostradale genovese ad un confronto pubblico. Il Dibattito Pubblico, gestito da una commissione indipendente presieduta dal Prof. Luigi Bobbio (Università di Torino), è durato 3 mesi (febbraio - aprile 2009) e ha rappresentato la prima esperienza italiana di coinvolgimento pubblico nella fase autorizzativa di una grande opera infrastrutturale. Il Dibattito ha consentito, non senza difficoltà, di esaminare ed approfondire i diversi tracciati, di rivedere le stime del traffico, di ridimensionare gli impatti ambientali e soprattutto sociali derivanti dalla realizzazione dell'opera e di concordare le forme di monitoraggio e controllo delle fasi di progettazione e realizzazione delle opere: Il colloquio con il Territorio è poi proseguito attraverso la costituzione di un Osservatorio locale, tuttora operante, a cui partecipano gli Enti locali e rappresentanze dei cittadini.

Il Dibattito Pubblico si è chiuso con la presentazione al Consiglio Comunale del 29.05.09 della soluzione che meglio interpreta le esigenze espresse dagli Enti Locali e dai cittadini per minimizzare l'impatto ambientale sul sistema insediativo della vallata.

Il Progetto Preliminare della soluzione emersa nel corso del dibattito è stato sviluppato da Autostrade per l'Italia, presentato agli Enti, e successivamente condiviso e sottoscritto dai soggetti coinvolti (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità Portuale di Genova, Anas SpA, Autostrade per l'Italia SpA) mediante la firma del Protocollo di Intesa per la realizzazione del Nodo Stradale ed Autostradale di Genova del 08 febbraio 2010 (definitivamente formalizzato il 13 aprile 2011). Subito dopo sono state avviate le attività di Progetto Definitivo che ha ottenuto la validazione tecnica da parte dell'Anas nel Luglio 2011 (provvedimento n.CDG-0106426-P, del 26.07.2011).

Il 15 giugno 2011 il Proponente Autostrade per l'Italia ha presentato istanza di pronuncia di compatibilità ambientale al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale si è chiusa con la Commissione del Decreto di Compatibilità Ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (DM 28 del 23.01.2014).

Nel corso della procedura di VIA è stato inoltre presentato in data 22.03.2013 il Piano di Utilizzo delle Terre ai sensi del D.M. 161/12, che è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente con provvedimento n. 14268 del 19 giugno 2013.

Il 15 aprile 2014 il Proponente Autostrade per l'Italia ha richiesto al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti l'esplicitamento della procedura di verifica di conformità urbanistica, ai fini del perfezionamento dell'intesa Stato-Regione Liguria e per la opposizione del vincolo preordinato all'esplicito. Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha convocato una prima Conferenza di Servizi per il giorno 17 ottobre 2014 ed una seconda seduta per il giorno 22 gennaio 2015. In data 27 maggio 2015 è stato emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Provvedimento finale di perfezionamento dell'intesa Stato-Regione Liguria, approvativo del progetto definitivo ai sensi e per gli effetti dell'art.3 del DPR n. 383/1994 e successive modifiche ed integrazioni.

Agli atti della Conferenza di Servizi è stato inoltre acquisito l'Accordo di Programma tra Autostrade per l'Italia S.p.A., ENAC ed Autorità Portuale di Genova per la realizzazione dell'opera a mare (sito di destinazione del materiale proveniente dallo scavo delle gallerie), definitivamente validato con Decreto n.4967 del 21.05.15 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

In data 26 aprile 2016, in accordo alla Convenzione vigente tra Autostrade per l'Italia ed il Concedente, Autostrade per l'Italia ha presentato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il

Progetto Definitivo adeguato alle prescrizioni riportate negli atti finali delle procedure approvative concluse positivamente (compatibilità ambientale; piano di utilizzo; conformità urbanistica), per l'approvazione finale dell'opera e la dichiarazione di pubblica utilità.

Il Progetto Definitivo presentato da ASPI in data 26 aprile 2016 ha ottenuto tutte le approvazioni previste dalla normativa.

In data 16 maggio 2016 ASPI ha dato avvio al procedimento finalizzato alla dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, ai sensi dell'art. 16 del DPR 327/2001. In data 4 ottobre 2016 ASPI ha dato comunicazione al MIT di avere provveduto ad esaminare e a rispondere a tutte le osservazioni pervenute, concludendo così le procedure propedeutiche alla emissione del decreto di pubblica utilità.

Infine, in data 7 settembre 2017 è stato emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Decreto n. 15802 di approvazione del Progetto Definitivo.

A valle di tale approvazione ASPI ha sviluppato il Progetto Esecutivo, suddiviso in più lotti. Ad agosto 2018 è stata completata la trasmissione al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di tutti i lotti. Le procedure per l'affidamento dei lavori e l'inizio della fase di corso d'opera seguiranno l'approvazione dei progetti esecutivi da parte del Concedente.

1.3 LA RELAZIONE DI OTTEMPERANZA

Contrariamente alle precedenti Relazioni di ottemperanza (cfr. elaborati da SGT0001 a SGT0006), predisposte per illustrare le attività svolte e le modifiche progettuali introdotte per accogliere le prescrizioni che sono state selezionate al fine di acquisirne la relativa verifica di ottemperanza in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), prima dell'approvazione finale da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) del Progetto Definitivo integrato e del relativo quadro economico finale, la presente Relazione illustra le attività svolte per accogliere alcune prescrizioni relative alla fase di progettazione esecutiva.

Per l'analisi di tutte le prescrizioni ed osservazioni ricevute sul Progetto Definitivo e per l'individuazione delle prescrizioni oggetto di altre relazioni di ottemperanza si rimanda all'elaborato SGT0001 *Relazione di ottemperanza DEC/VIA 28/2014 . Parte 1 MATTM*, trasmesso al MATTM in data 23 ottobre 2015.

1.4 METODOLOGIA DI LAVORO

Come già rappresentato nella corrispondenza intercorsa con il MATTM, nella fase di progettazione definitiva è stata avviata l'ottemperanza a tutte le prescrizioni relative alla tale fase di progettazione e ad alcune prescrizioni riferite alla fase di progettazione esecutiva, in quanto gli approfondimenti progettuali associati a tali prescrizioni comportano impatti significativi sul quadro economico dell'opera.

A fronte di questa esigenza esplicitata da Autostrade per l'Italia con nota prot. 0007880 del 09.04.2015, il MATTM, con nota DVA-2015-10222 del 15.04.2015, ha ritenuto possibile, nelle more dell'effettiva operatività dell'Osservatorio Ambientale, approvare che alcune verifiche di ottemperanza fossero svolte dalla Commissione VIA.

La tabella che segue riporta le prescrizioni selezionate, unitamente alla tempistica di presentazione dei diversi gruppi di prescrizioni oggetto delle verifiche di ottemperanza già espletate con il MATTM.

Tabella 1-1 Selezione prescrizioni anticipate al MATTM per verifiche di ottemperanza

Rif.	Sintesi prescrizione/osservazione	Invio
A5	Fattibilità campo fotovoltaico	23/10/2015
A8	Approvvigionamento materiali da costruzione e smaltimento in siti autorizzati	23/10/2015
A8 bis	Trasporto con bettoline	23/10/2015
A11	Piano di monitoraggio ambientale	23/10/2015
A12	Piano di monitoraggio della qualità dell'aria	23/10/2015
A15	Monitoraggi geotecnici previsti in progetto	23/10/2015
A20	Piano di monitoraggio delle acque sotterranee	23/10/2015
A23	Monitoraggio terme Acquasanta e sorgenti Madonna della Guardia	23/10/2015
A24	Piano di monitoraggio delle acque superficiali	23/10/2015
A27	Piano di monitoraggio dell'ambiente marino	23/10/2015
A27 bis	Monitoraggio accumulo di sedimenti di fronte alla banchina di ILVA	23/10/2015
A30	Monitoraggio della fauna troglobia delle grotte	23/10/2015
A33	Monitoraggio popolazioni di Austropotamobius pallipes	23/10/2015
A33 bis	Monitoraggio specie ornitiche di interesse comunitario	23/10/2015
A35	Piano di monitoraggio rumore e vibrazioni	23/10/2015
A37	Progetto compensazioni ambientali: parco fotovoltaico	23/10/2015
A37bis	Progetto compensazioni ambientali: progetto di forestazione o riforestazione	23/10/2015
T10 bis	Impermeabilizzazione opera a mare	23/10/2015
B2	Impatto visivo degli imbocchi	29/10/2015
B2 ter	Impatto in zona Voltri	29/10/2015
A10	Piano gestione ambientale	21/12/2015
A12 ter	Processi e apparecchiature che possono produrre emissioni in atmosfera	21/12/2015
A20 bis	Codice di scavo	21/12/2015
A22	Impedire contatto acque solfuree con acque delle falde acquifere	21/12/2015
T3	Procedure di campionamento previste in Piano di Utilizzo	21/12/2015
T7	Caratteristiche materiali amiantiferi da smaltire in discarica	21/12/2015
A9	Progetto attraversamento Ilva	12/04/2016
A17	Revisione opere idrauliche	29/04/2016
A37 quater	Progetto compensazioni ambientali: rinaturalizzazione cava P62GE	29/04/2016
T15	Procedura di stabilizzazione a cemento	29/04/2016

L'Osservatorio Ambientale della Gronda (richiamato nei sopra citati pareri), costituito con Decreto n. 368 del 14.11.2014 della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM, si è insediato in data 9.05.2018, pertanto le restanti verifiche di ottemperanza coinvolgeranno l'Osservatorio.

La tabella che segue riporta le prescrizioni oggetto di verifica di ottemperanza avviata successivamente alla costituzione dell'Osservatorio Ambientale.

Tabella 1-2 Prescrizioni presentate al MATTM per verifiche di ottemperanza

Rif.	Sintesi prescrizione/osservazione	Invio
T10	Caratterizzazione sito di destinazione e impermeabilizzazione opera a mare	08/04/2019
A25	PE impianti gestione acque di piattaforma e PE impianto trattamento acque opera a mare	06/05/2019

La tabella di seguito riportata suddivide il quadro delle prescrizioni in base al Provvedimento che le contiene ed indica lo stato di attuazione delle verifiche di ottemperanza.

Tabella 1-3 Prescrizioni e stato di attuazione delle verifiche di ottemperanza

RIF.	SINTESI PRESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA
Dec VIA 28/2014 - A: Quadro prescrittivo aggregato Commissione VIA e VAS e Regione Liguria		
A1	Ottemperanza prescrizioni del Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo	Nessuna attività specifica richiesta Rimando a verifiche di ottemperanza a prescrizioni T0-T15
A2	Costituzione Comitato di Controllo	Nessuna attività a carico ASPI Osservatorio Ambientale costituito con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente DVA-DEC-2014-0000368 del 14 novembre 2014
A3	Sottoscrizione Accordo di programma	Ottemperata L'accordo di Programma è stato siglato in data 14.04.2015 ed approvato con Decreto n. 4967 del 21.05.2015 dalla Direzione Generale per la Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali del MIT. Il Provvedimento Finale del MIT di perfezionamento dell'Intesa Stato-Regione (D.M. 4236 del 27.05.2015) ne accerta l'ottemperanza.
A4	Studio trasportistico GE Ovest-Aeroporto	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo - <i>In stand-by (Morandi)</i>
A5	Fattibilità campo fotovoltaico	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Rimando a prescrizione A37 a
A6	Regolamentazioni del traffico cittadino e limitazione al traffico pesante GE Aeroporto . GE Voltri	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di esercizio
A7	Piano tariffario pro-Gronda Declassamento A10	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di esercizio
A8	Approvvigionamento materiali da costruzione e smaltimento materiali di risulta in siti autorizzati e possibilità trasporto con bettoline	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016
A9	Attraversamento Ilva	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 404 del 23/11/2016
A10	Piano gestione ambientale	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016
A11	Piano monitoraggio ambientale	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016
A12 a	Piano di monitoraggio della qualità dell'aria	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso con archiviazione dati
A12 b	Schema a blocchi con processi e apparecchiature che possono produrre emissioni ATM	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016
A12 c	Acquisizione autorizzazione alle emissioni in atmosfera con PE	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo - <i>In capo all'Appaltatore</i>
A13	Linee guida per la gestione del rischio amianto negli scavi all'aperto e in galleria	Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazioni già previste in progetto
A14 a	Ottemperanza prescrizioni suolo e sottosuolo contenute in Decreto di approvazione del Piano di utilizzo	Nessuna attività specifica richiesta Rimando a verifiche di ottemperanza a prescrizioni T0-T15

RIF.	SINTESI PRESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA
A14 b	Indicare in PE specifiche fasi costruttive per situazioni locali di instabilità e opere consolidamento	Nessuna attività specifica richiesta I dettagli progettuali richiesti sono stati predisposti per la verifica di ottemperanza alla prescrizione A16
A15	Attuazione monitoraggi geotecnici previsti in progetto	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016
A16	Aree suscettività Pg3 e Pg4	Ottemperata con Regione Liguria - Parere Prot. PG/2017/36933 del 2/02/2017
A17	Revisione opere idrauliche	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 286 del 6/10/2016. Rimando alla verifica in fase esecutiva di quanto espressamente richiesto da parte della Regione Liguria nella nota prot. PG/2016/0116097 del 30/05/2016
A18	Ripristino di impatti derivanti da esondazioni dei corsi d'acqua minori causate da opere provvisorie	Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazione per la fase di esecuzione lavori
A19	Approfondimento caratterizzazione delle sorgenti interferibili	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A20 a	Piano di monitoraggio delle acque sotterranee	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso
A20 b	Codice di scavo	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016
A21	Protocollo gestione isterilimento	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A22	Impedire contatto acque solfuree con acque delle falde acquifere	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016
A23	Monitoraggio terme Acquasanta e sorgenti Madonna della Guardia	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso
A24	Piano di monitoraggio delle acque superficiali	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso
A25	PE impianti gestione acque di piattaforma e PE impianto trattamento acque opera a mare	Ottemperata con MATTM/ Osservatorio Ambientale . Parere positivo n. 4 del 02.09.2019
A26	Interferenze pile viadotti Secca e Leiro con corsi d'acqua	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale prima dell'inizio dei lavori. In attesa risposta a quesito trasmesso da ASPI al Consiglio Superiore Lavori Pubblici (nota Prot. 22609 del 4.12.2015) - <i>In stand-by (CSLLPP)</i>
A27	Piano di monitoraggio dell'ambiente marino, compreso accumulo di sedimenti di fronte alla banchina ILVA	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso
A28	Monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A29	Monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A30	Monitoraggio della fauna troglobia delle grotte	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso

RIF.	SINTESI PRESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA
A31	Progetto invasi: censimento specie e progetto	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A32	Ripristino delle aree di cantiere con potenziamento del corridoio ecologico	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di cantiere
A33	Monitoraggio lungo il torrente Varenna delle popolazioni di Austropotamobius pallipes e (post operam) delle specie ornitiche di interesse comunitario	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso
A34	Verifica acustica sul PE	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A35 a	Piano di monitoraggio rumore e vibrazioni	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita alla redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale. Monitoraggio ante operam in corso con archiviazione dati
A35 b	Progettazione interventi di mitigazione dell'impatto acustico	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in fase di cantiere
A36	Limitazione utilizzo martelli demolitori in scavi tradizionali, cautele in palificate, manutenzione di tratti stradali utilizzati da mezzi	Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazioni operative
A37 a	Progetto compensazioni ambientali: parco fotovoltaico	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza al netto delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti competenti ai fini della realizzazione degli impianti
A37 b	Progetto compensazioni ambientali: progetto di forestazione o riforestazione	Parzialmente ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza finalizzabile a seguito della presentazione al MATTM dei singoli progetti concordati con la Regione Liguria
A37 c	Progetto compensazioni ambientali: recupero delle acque drenate	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale sul progetto esecutivo
A37 d	Progetto compensazioni ambientali: intervento di rinaturalizzazione della cava P62GE	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 465 del 29/12/2016. Ottemperanza al netto delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti competenti ai fini della realizzazione delle opere
A38	Attuazione monitoraggi ambientali, presidi e opere di mitigazione e compensazione	Nessuna attività a carico ASPI Raccomandazioni già previste in progetto
Dec VIA 28/2014 - B: Prescrizioni Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo		
B1	Rampa delle Grazie	Ottemperata con MIBACT . Parere n. 3548 del 10/02/2016. Rimando a verifica sui progetti esecutivi per gli aspetti vegetazionali, con approvazione della Soprintendenza competente
B2	Impatto paesaggistico intervento	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 280 del 5/10/2016. Rimando a verifica sui progetti esecutivi Per l'eventuale utilizzo dello smarino per il ripascimento delle aree da cava, qualora si verificassero eccedenze di materiale idoneo, si rimanda alla verifica di MATTM/ Osservatorio Ambientale, in corso d'opera e a seguito della caratterizzazione delle terre
B3	Verifica interesse archeologico	Ottemperata con MIBACT . Parere MIBACT n. 31615 del 21/12/2015. È attualmente in corso di esecuzione il "Piano di indagini archeologiche preventive", approvato dalla SABAP con nota prot. n.208 del 04/01/18

RIF.	SINTESI PRESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA
Dec VIA 28/2014 - C: Prescrizioni DG VA MATTM		
C1	Compiti Comitato di Controllo: monitoraggio	Nessuna attività a carico ASPI
C2	Compiti Comitato di Controllo: pareri tecnici per verifica ottemperanza prescrizioni	Nessuna attività a carico ASPI
DVA 14268/2013 - T: Prescrizioni Piano di Utilizzo		
T1	Durata di validità del PdU	Nessuna attività a carico ASPI Con nota prot. n. 6816 del 11.03.2016 la DVA ha concesso una proroga per l'inizio dei lavori al 31.12.2018; con successiva nota prot. n. 7498 del 25.03.2019 la DVA ha concesso una proroga per l'inizio dei lavori al 31.12.2020
T2	Costituzione Comitato di Controllo	Nessuna attività a carico ASPI Osservatorio Ambientale costituito con Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente DVADEC-2014-0000368 del 14 novembre 2014
T3	Procedure di campionamento previste in Piano di Utilizzo	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita all'impostazione metodologica del PdU
T4	Caratterizzazione in corso d'opera nei punti risultati inaccessibili	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera
T5	Ricaratterizzazione materiali con superamenti colonna A	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera
T6	Caratterizzazione materiale utilizzato per l'arco rovescio	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sul riutilizzo delle terre amiantifere nell'arco rovescio
T7	Caratteristiche materiali amiantiferi da smaltire in discarica	Ottemperata con MATTM (CTVIA) - Determina DVA n. 467 del 29/12/2016. Ottemperanza riferita all'impostazione metodologica del PdU. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sulla campionatura
T8	Definizione valori di fondo naturale	Da avviare con MATTM/ Osservatorio Ambientale in corso d'opera. Con nota prot. 13323 del 17.05.2016 la DVA ha fornito un chiarimento sulle modalità di definizione del valore di fondo
T9	Progetti di cantierizzazione per la stabilizzazione delle superfici suscettibili di dissesto e integrazione campagna indagine ambientale	Nessuna attività specifica richiesta I dettagli progettuali richiesti sono stati predisposti per la verifica di ottemperanza alla prescrizione A16
T10	Caratterizzazione sito di destinazione e impermeabilizzazione opera a mare	Avviata parzialmente (T10 bis) con MATTM (CTVIA) (ID-VIP 3173), non conclusa. Sostituita da ottemperanza con MATTM/ Osservatorio Ambientale . Parere positivo n. 3 del 03.07.2019, prot. GRO EE 26 del 11.07.2019
T11	Autorizzazione Regione per eventuale movimentazione di materiali di dragaggio	Nessuna attività specifica richiesta Acquisizione autorizzazione Regione prima dell'avvio dei lavori
T12	Attuazione prescrizioni operative bonifiche in corso in 3 cantieri	Nessuna attività specifica richiesta Attuazione prescrizioni operative e acquisizione relative autorizzazioni
T13	Gestione rifiuti	Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazione operativa
T14	Posizionamento sensori ambientali a filtro per la rilevazione delle fibre di amianto aerodisperse e	Nessuna attività specifica richiesta Raccomandazioni operative

RIF.	SINTESI PRESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE DELLA VERIFICA DI OTTEMPERANZA
	mitigazioni, con interruzione lavori con velocità del vento superiori a 5m/s	
T15	Procedura stabilizzazione a cemento	Ottemperata con ARPAL - Parere ARPAL n. 28112 del 19.10.2016 con raccomandazioni operative

Oggetto della presente relazione sono le seguenti prescrizioni:

- A19: Approfondimento caratterizzazione delle sorgenti interferibili;
- A21: Protocollo gestione isterilimento;
- A28: Monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi;
- A29: Monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee;
- A31: Progetto invasi: censimento specie e progetto;
- A37 ter: Progetto compensazioni ambientali: recupero delle acque drenate.

2 ATTIVITÀ SVOLTE PER CONSEGUIRE L'OTTEMPERANZA

La presente Relazione è stata predisposta per illustrare le attività svolte e le modifiche progettuali introdotte per accogliere il sesto gruppo di prescrizioni contenute nel DEC/VIA n. 28/2014 (A19, A21, A28, A29, A31, A37 ter) e per acquisirne la relativa verifica di ottemperanza in capo all'Osservatorio Ambientale istituito presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Ciascuno dei seguenti paragrafi analizza una prescrizione, individuando le attività effettuate, le modifiche progettuali introdotte e gli elaborati prodotti nell'ambito della progettazione esecutiva.

2.1 PRESCRIZIONE A19: APPROFONDIMENTO CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI INTERFERIBILI

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A19: *«Ambiente idrico»: nelle successive fasi di progettazione occorre approfondire la caratterizzazione delle sorgenti interferibili dalla realizzazione dell'opera, individuandone i bacini di carico e gli utilizzi delle stesse, con particolare riferimento alle portate ad uso idropotabile; le indagini dovranno tenere conto degli approfondimenti del progetto esecutivo dal punto di vista geologico, geotecnico e idrogeologico; le rilevazioni dovranno essere presentate al MATTM ai fini della verifica di ottemperanza».*

Nell'ambito della progettazione esecutiva, per conseguire l'ottemperanza alla prescrizione A19, è stato integrato ed aggiornato il quadro idrogeologico conoscitivo lungo il tracciato di intervento. In particolare, sulla base degli ulteriori dati disponibili, sono stati opportunamente aggiornati ed integrati i seguenti studi, sviluppati nell'ambito del Progetto Definitivo:

- lo Studio idrologico, idraulico ed idrogeologico, basato su modellazione concettuale e numerica bi-tri dimensionale, determinazioni sperimentali (prove di emungimento di lunga durata), monitoraggio idrometrico-idrogeologico su sorgenti, pozzi, piezometri e corsi d'acqua superficiali (cfr. elaborato del Progetto Esecutivo 110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-R-IDR-0101-1: Relazione di idrologia sotterranea e relativi elaborati grafici);
- lo Studio per valutare diverse ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio impatto e di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie.

Nello specifico, le attività di aggiornamento del quadro idrogeologico conoscitivo che sono state oggetto di esecuzione ed approfondimento in fase di Progettazione Esecutiva sono le seguenti:

- aggiornamento ed integrazione del censimento bibliografico ed in sito di pozzi e sorgenti;
- esecuzione di misure idrometriche sul reticolo idrografico superficiale interferente con il tracciato, sia con campagne di misura che mediante installazione di stazioni di misura automatica della portata;
- caratterizzazione idrochimica delle acque;
- realizzazione di rilievi idrogeologici di dettaglio in corrispondenza delle aree di imbocco delle gallerie in progetto;
- aggiornamento del modello idrogeologico concettuale a partire dalle indagini integrative condotte in sede di progettazione esecutiva (sondaggi, prove in foro con manometro, prove di pompaggio, monitoraggio sorgenti, analisi chimiche sulle acque sotterranee, approfondimenti di natura geologica, rilievi idrogeologici sulle sorgenti in asse al tracciato in

progetto e sul sistema delle gallerie ferroviarie di Terzo Valico e del Nodo di Genova esistenti ed in corso di realizzazione).

- approfondimento degli effetti dell'inserimento delle opere in sotterraneo su alcune aree ritenute particolarmente critiche ed analisi del rischio di interferenza su sorgenti e pozzi, valutato con il metodo DHI, in analogia alla metodologia adottata in sede di progettazione definitiva;
- definizione di un modello idrogeologico generale dell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto, con particolare riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti potenzialmente soggette ad interferenza individuando le possibili aree di alimentazione e gli utilizzi delle stesse;
- simulazioni con modelli numerici delle interferenze tra opere in progetto e acquiferi e verifica di differenti soluzioni tecniche e opzioni di drenaggio in corso d'opera;
- modelli tridimensionali di bilancio idrogeologico;
- individuazione, definizione e progettazione di interventi di ripristino e di recupero delle risorse drenate, oltre alla previsione di interventi in emergenza per affrontare eventuali crisi idriche.

Con riferimento all'ultimo punto, si rimanda:

- al paragrafo relativo alla prescrizione A37 ter per le ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio di impatto e le ipotesi di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie;
- al paragrafo relativo alla prescrizione A21 per l'analisi del protocollo per la gestione del rischio di isterilimento dei punti d'acqua ad uso umano.

Come dettagliato nella Relazione di idrologia sotterranea (cfr. elaborato 110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-R-IDR-0101-1), i complessi rocciosi interessati dalla realizzazione delle opere in progetto sono piuttosto eterogenei essendo costituiti dalla classica associazione dei calcescisti con pietre verdi a Ovest del Chiaravagna, da una fascia intermedia tra Chiaravagna e Polcevera in cui oltre alle pietre verdi si hanno anche argilliti, calcari, dolomie e metabasalti, ed infine da una area a calcari, calcari mamosi, arenarie e argilliti in sinistra Polcevera.

L'assetto complessivo, già di per se stesso abbastanza complesso, risulta ulteriormente complicato dai processi di natura tettonica, influenzati dalla presenza della zona Sestri Voltaggio che costituisce la giunzione tra Alpi e Appennini. In tale contesto i contatti tettonici e litologici hanno generalmente un andamento N-S, quindi perpendicolare all'asse del tracciato autostradale principale. Per quanto riguarda la tettonica fragile sono stati riconosciuti 3 principali sistemi di faglie di cui uno con asse N - S, un altro con asse NW - SE e un terzo con asse WSW - ENE. A questo proposito occorre tenere presente che la circolazione idrica nel substrato roccioso è strettamente legata all'interazione tra litologia e lineamenti tettonici principali. In particolare, il ruolo delle faglie appare duplice, in quanto queste ultime oltre a svolgere la funzione di assi drenanti, legata alla presenza di roccia fratturata ad essa connesse, possono talora, soprattutto lungo i lineamenti principali e più attivi, fungere da fasce tampone impermeabili, nei casi in cui l'evoluzione sia stata sufficientemente prolungata e intesa da generare una zona centrale, a sua volta costituita da roccia profondamente frantumata in matrice limoso argillosa e quindi sostanzialmente impermeabile.

Pertanto, si può postulare l'esistenza di differenti modelli principali di circolazione delle acque sotterranee, fermo restando che si tratta di esemplificazioni laddove sono possibili situazioni intermedie con tutte le sfumature del caso.

Un primo modello esemplifica le condizioni di un ammasso roccioso in cui non si ha sostanzialmente circolazione idrica. Questo accade nei casi in cui il grado di fratturazione è molto modesto, oppure ove la specifica composizione mineralogica della roccia fa sì che le fratture stesse siano per lo più tamponate da fillosilicati, ovvero da materiale argilloso frutto dell'alterazione della roccia stessa. In questi casi la circolazione idrica avviene quasi esclusivamente nelle fasce maggiormente fratturate

associate alle faglie principali, che quindi sostanzialmente fungono da acquifero. Queste condizioni si hanno ad esempio con notevole frequenza nei calcescisti e nelle argilliti.

Un secondo modello è caratterizzato da una circolazione diffusa, anche se spesso limitata, nell'ammasso roccioso, che quindi acquista la funzione di acquifero, e dalla presenza di faglie che fungono da elemento di contenimento di detto acquifero, pur continuando a costituire talora contemporaneamente fasce di drenaggio preferenziale. In tali condizioni si formano delle sorte di vasche+ delimitate da faglie, lineamenti tettonici in genere e contatti litologici, i cui punti di sfioro coincidono con le principali sorgenti. Un assetto di questo tipo si ha, ad esempio, nei metabalsalti e in talune aree a serpentiniti massicce e fratturate (zona Contessa, Boessa essenzialmente).

Un terzo modello si ha quando si ha libera circolazione all'interno dell'ammasso roccioso senza che le faglie costituiscano un reale elemento di discontinuità all'interno dell'ammasso stesso. In questi casi il contenimento è generalmente legato alla presenza di contatti litologici o tettonici e l'acquifero è di norma in equilibrio con il reticolo idrografico principale a contatto con la roccia serbatoio, con quindi livelli piezometrici più bassi di quelli osservati nelle altre aree. Nella area in oggetto condizioni di tale natura si osservano nelle dolomie incarsite del Monte Gazzo, ove lungo i lineamenti tettonici principali si hanno processi di dissoluzione e quindi di speleogenesi che non consentono la formazione di fasce tampone. All'interno di tali dolomie sono state censite, nel settore compreso nella val Chiaravagna e nella zona di Monte Gazzo, una cinquantina di cavità carsiche, sia di tipo verticale (inghiottitoi) sia di tipo orizzontale (gallerie o grotte in s.s.). L'intersezione di tali cavità è dunque possibile nel tratto della galleria Monterosso impostata sulle suddette dolomie (zona Timone), anche perché il piano di scavo è posto in prossimità della fascia freatica vadosa ove in genere si ha la formazione delle reti di cavità suborizzontali.

Un quarto diverso tipo di circolazione è infine legato all'emergenza delle sorgenti solforose+. Si tratta di acque legate a circuiti profondi e caratterizzate dal fatto di avere un chimismo carbonato calcico con pH particolarmente basico, tipico delle acque che percolano in profondità nei complessi ultramafici. Caratteri tipici di tali acque sono la pressoché totale assenza di magnesio, nonostante sia uno dei metalli più comuni tra i minerali che costituiscono la roccia serbatoio, e solfati, sebbene la denominazione, solforose+ per l'appunto, ne richiamerebbe la presenza. La risalita avviene lungo sistemi di faglie ed in particolare, nella area in questione, preferibilmente lungo i sistemi di lineamenti tettonici aventi asse ENE-WSW. Il flusso dal basso verso l'alto rende tali sorgenti in linea di massima poco vulnerabili, salvo che nelle aree di stretta prossimità con il tracciato in progetto (galleria Amandola . Val Branega).

Un quinto ed un sesto modello di circolazione, di importanza però decisamente inferiore per le valutazioni legate all'interferenza delle opere in progetto, sono legati, rispettivamente, ad acquiferi permeabili per porosità entro i depositi di versante e le alluvioni di fondovalle in stretta interconnessione con gli alvei dei corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i bacini di alimentazione delle sorgenti in oggetto, si è osservato che hanno sempre carattere locale essendo legati o ad acquiferi contenuti all'interno di singoli sistemi di fratture/faglie o a porzioni di substrato roccioso di modesta estensione. L'unico bacino di alimentazione di una certa estensione areale risulta quello dell'acquifero di base delle dolomie di Monte Gazzo, di cui tuttavia non sono note emergenze di rilievo.

Il seguente paragrafo descrive le attività di monitoraggio del settore idrico svolte a supporto dell'ottemperanza alla prescrizione A19. Si precisa che il DecVIA 28/2014 contiene diverse prescrizioni relative all'ambiente idrico e attinenti l'attività richiesta per l'ottemperanza alla prescrizione A19; in particolare, si fa riferimento alle seguenti prescrizioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale, la cui verifica di ottemperanza è stata conclusa con parere positivo (cfr. Determina n. 465 del 29.12.2016 della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM):

- A20: *il piano di monitoraggio sulle possibili interferenze del progetto con le acque sotterranee, e sul controllo quali-quantitativo dei volumi drenati dalle gallerie, come previsto*

dallo studio, prima, durante e successivamente alla realizzazione delle opere, dovrà essere concordato con l'ARPA Liguria, per le modalità, la durata, i parametri di misura, i punti di controllo e i tempi dei prelievi, prevedendo misurazioni in continuo per la portata e il livello piezometrico dei pozzi e campagne di prelievi per la caratterizzazione chimico-fisica delle acque, ò .+;

- A23: %per le concessioni idriche con maggiore valore economico ed in particolare per le Terme di Acquasanta e le sorgenti Madonna della Guardia, dovrà essere predisposto un accurato monitoraggio piezometrico che consenta di valutare, già nelle fasi iniziali, eventuali interferenze e di attuare idonei interventi di mitigazione o diminuzione dell'ampatto+;
- A24: %b piano di monitoraggio sulle interferenze dei corpi idrici superficiali provocate dalle opere di progetto e dalle attività di cantiere, come previsto dallo studio, prima, durante e successivamente alla realizzazione delle opere, dovrà essere concordato con l'ARPA Liguria, per le modalità, i parametri di misura, i punti di controllo e i tempi dei prelievi, ò .+;

2.1.1 Attività di monitoraggio È Settore idrico

Le attività di monitoraggio del settore idrico svolte a supporto dell'ottemperanza alla prescrizione A19 sono relative sia ad attività comprese nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) approvato, sia ad attività svolte a supporto della progettazione, extra PMA.

PMA

Per quanto riguarda il **settore idrico sotterraneo**, a partire da settembre 2016 sono state condotte delle campagne preliminari di rilievo presso i siti inclusi nel Piano di Monitoraggio Ambientale; tali rilievi sono stati eseguiti nell'ottica di aggiornare il quadro conoscitivo relativo all'ambiente idrico sotterraneo, acquisito nell'anno 2011 nell'ambito della progettazione definitiva, al fine di:

- verificare la localizzazione e l'esistenza delle sorgenti cartografate ed incluse nel PMA;
- valutare la fattibilità su campo delle operazioni di monitoraggio relative a ciascuna sorgente inclusa nel PMA;
- eseguire le misure di tipo quantitativo (portata volumetrica) e fisico-chimico per una caratterizzazione quali-quantitativa delle sorgenti.

Le campagne di rilievo condotte hanno interessato tutti i 163 siti inclusi nel PMA, escludendo gli 11 siti di monitoraggio dedicati alle acque drenate delle gallerie in progetto. Le conclusioni, a cui le attività condotte hanno consentito di giungere, possono essere così sintetizzate:

- siti risultati idonei alle attività di monitoraggio: 127;
- siti risultati non idonei alle attività di monitoraggio: 36.

La non idoneità dei siti alle attività di monitoraggio può essere dovuta ad una delle seguenti motivazioni:

- sito non raggiungibile in condizioni di sicurezza per gli operatori: ad esempio nei casi di pareti rocciose, versanti particolarmente acclivi, attraversamenti sospesi non idonei;
- sito che ha subito un evidente cambiamento delle condizioni al contorno rispetto al censimento 2011: alcuni siti sono stati divelti, altri interessati da eventi franosi, altri che erano caratterizzati da portate minime probabilmente isterilite nel corso degli ultimi anni particolarmente siccitosi (anni 2015/2016) e di conseguenza non più individuabili nel caso di piccole risorgive naturali non captate mediante manufatti;
- sito non accessibile in quanto localizzato entro proprietà privata di cui non è stato ottenuto il permesso all'ingresso, anche per assenza della proprietà o non rintracciabilità della stessa;
- sito non ritrovato, ubicato in versante ove non è stato possibile individuare un sentiero battuto che ne permettesse la raggiungibilità.

Coerentemente con quanto previsto nel PMA, le sorgenti non idonee sono state quasi integralmente sostituite con altre captazioni ritenute significative ai fini del monitoraggio; ad oggi i siti inclusi nel PMA risultano essere 161, di cui:

- sorgenti caratterizzate da indice DHI^- 0,22: 143 siti;
- pozzi caratterizzati da vulnerabilità moderata o elevata: 7 siti;
- acque intercettate dalle gallerie in progetto, in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie principali: 11 siti.

Nella figura seguente si illustra la localizzazione dei suddetti siti, ad esclusione degli 11 siti relativi alle acque drenate dalle future gallerie, il cui monitoraggio avrà inizio in fase di corso d'opera.

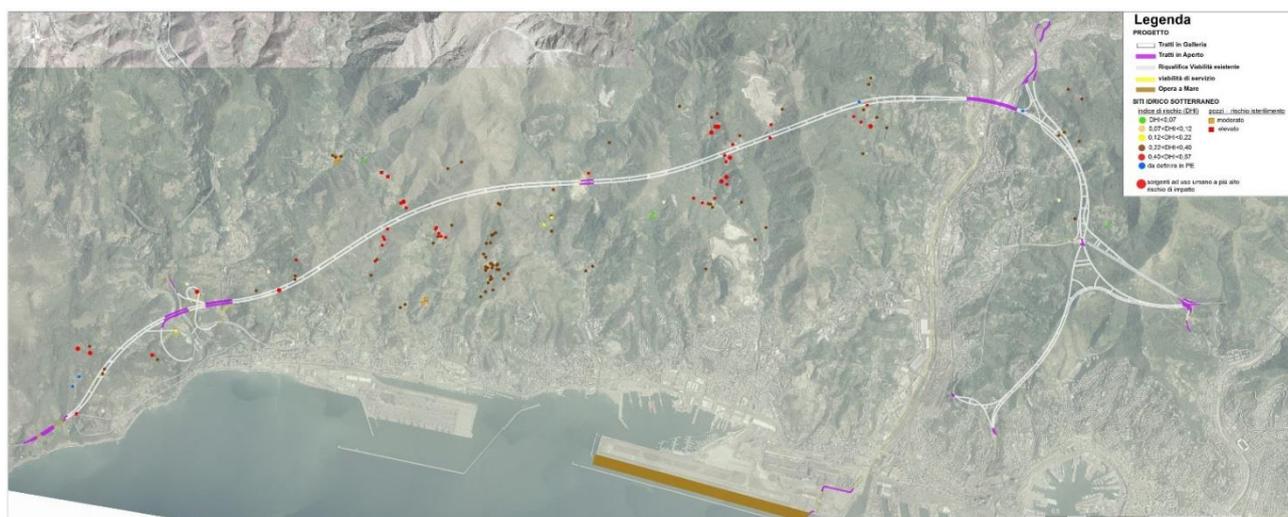


Figura 2-1 - Localizzazione dei siti inclusi nel PMA per la componente idrico sotterraneo

A partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo, a cadenza mensile per disporre di una base dati rappresentativa delle variazioni stagionali dei regimi idrologici, presso tali siti, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam.

In analogia, a partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo, a cadenza trimestrale, presso i siti individuati per il monitoraggio del **settore idrico superficiale**, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam.

Extra PMA (cfr. Allegato 1 . elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0010-0)

Per conseguire l'aggiornamento del quadro idrogeologico conoscitivo lungo il tracciato della Gronda di Genova, a partire da settembre 2016 sono state condotte delle **campagne di rilievo presso tutti i piezometri in asse alle opere in progetto**, realizzati nel corso delle indagini 2010 - 2011 e/o nell'ambito degli approfondimenti del progetto esecutivo. Tale attività ha permesso di:

- verificare le condizioni di accessibilità e funzionalità della strumentazione piezometrica realizzata in fase di progettazione definitiva;
- effettuare le misure di livello statico a cadenza stagionale, al fine di fornire dati significativi alle attività di progettazione per la ricostruzione dell'andamento dei regimi idrologici degli acquiferi.

Le campagne di rilievo sono state ripetute nel periodo compreso tra settembre 2016 e gennaio 2019, per valutare eventuali fluttuazioni stagionali.

Nell'ambito della Progettazione Esecutiva sono state eseguite anche delle **misure di caratterizzazione quali È quantitativa** finalizzate a ottenere il maggior numero possibile di indicazioni sulle caratteristiche e modalità di circolazione idrica locale.

Lo studio del chimismo delle acque sotterranee ha avuto la finalità di ottenere indicazioni sulla ricostruzione dei circuiti, la caratterizzazione dei bacini di alimentazione, l'individuazione di zone di alimentazione e di drenaggio preferenziali e la possibilità di confrontare o correlare tra loro le varie acque.

A tal proposito sono stati eseguiti dei prelievi di campioni d'acqua per le determinazioni analitiche di laboratorio, adottando un set di parametri in grado di caratterizzare le acque analizzate dal punto idro-chimico:

- Analisi cationi: Litio (Li+), Sodio (Na+), Potassio (K+), Ammoniaca (NH4+), Calcio (Ca2+), Magnesio (Mg2+);
- Analisi anioni: Fluoruri (F-), Cloruri (Cl-), Bromuri (Br-), Nitrati (NO3-), Nitriti (NO2-), Fosfati (PO43-), Solfati (SO42-), Carbonati (CO32-), Bicarbonati (HCO3-).

I punti di campionamento sono stati scelti sulla base dei seguenti criteri:

- acque con particolari caratteristiche chimico - fisiche (per esempio pH con valori molto elevati, acque solforose, variazioni evidenti della conducibilità rispetto al valore mediamente osservato);
- importanza del regime idrologico (per esempio sorgenti caratterizzate da portata rilevante);
- importanza del punto d'acqua nel contesto locale (per esempio unica sorgente indispensabile per l'approvvigionamento idrico di una casa o di un gruppo di case isolate);
- vicinanza con l'opera in progetto e presunto elevato grado di rischio di interferenza;
- uniformità nella distribuzione areale nell'ambito della zona indagata.

Nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale che interessano un esteso settore di territorio a cavallo del tracciato in progetto è stata infine prevista la realizzazione di una **rete di controllo con strumentazione automatica** comprendente 15 punti di misura rappresentativi delle modalità di circolazione idrica degli acquiferi, per ottenere una caratterizzazione di dettaglio dei regimi idrologici in termini di variazioni nel corso dell'anno idrologico e di definizione dei tempi di risposta in relazione agli apporti pluviometrici.

La scelta dei punti di controllo è avvenuta su sorgenti individuate in funzione della loro significatività idrogeologica, del loro rischio di interferenza con le opere in progetto e della loro importanza nell'ambito dell'approvvigionamento idrico locale.

La definizione della rete di controllo è avvenuta sulla base dell'insieme degli elementi emersi sia nel 2011, nell'ambito delle attività del Progetto Definitivo, che nel 2017 - 2018 con gli approfondimenti di indagine legati al Progetto Esecutivo.

La definizione di una rete di monitoraggio automatico delle risorse idriche sotterranee è stata perseguita prefissando l'obiettivo di caratterizzare le fonti idrogeologicamente più significative, di maggior rilevanza socio-economica nell'ambito dell'approvvigionamento idrico locale e soggette a rischio di interferenza.

In particolare, per ogni sorgente sono state svolte le seguenti attività:

- misurazione di livelli idrometrici su geometrie a sezione nota e valutazione della portata per mezzo di scale di deflusso;
- esecuzione di misure di portata con metodo volumetrico oppure, in alternativa, con metodo correntometrico mediante utilizzo di micromulinello, in differenti condizioni idrologiche della sorgente.

2.2 PRESCRIZIONE A21: PROTOCOLLO GESTIONE ISTERILIMENTO

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- *A21: %Ambiente idrico: nelle successive fasi di progettazione, occorre definire un "Protocollo per la gestione del rischio di isterilimento dei punti d'acqua ad uso umano" atto a regolamentare gli impegni di ASPI nei confronti degli utenti, garantendo loro la continuità della fornitura idrica, a parità di costi e di volumi consumati, e verso i gestori dei servizi idrici, assumendo l'onere di realizzare le opere ed impianti necessari a garantire la continuità della fornitura idrica ed a curarne la manutenzione di impianti ed opere d'arte relative al ripristino delle acque drenate, fatta salva la possibilità della stipula di successivo atto per il passaggio in carico ai gestori stessi; i progetti dovranno essere presentati al MATTM ai fini della verifica dell'ottemperanza+.*

La realizzazione del progetto e in particolare lo scavo delle gallerie può causare interferenze con il sistema di captazioni ad uso potabile presenti sul territorio e nell'ambito del raggio di influenza degli scavi, portando ad un depauperamento parziale o totale delle risorse intercettate.

In fase di elaborazione del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo sono state effettuate approfondite ricerche sul territorio potenzialmente coinvolto dalla presenza delle gallerie, basate su studi geologici, idrogeologici e geostrutturali, finalizzati alla definizione di un modello idrogeologico concettuale ed in grado di evidenziare le aree a rischio più elevato; sono stati inoltre effettuati un censimento dei corpi idrici ed una serie di misure quali-quantitative finalizzate a definire l'importanza socio-economica delle singole captazioni, sulla base della quale è stato valutato il grado di rischio di depauperamento di ogni captazione. È stato inoltre elaborato il Piano di Monitoraggio per effettuare un controllo continuativo e sistematico (ante operam, corso d'opera e post operam) delle captazioni ritenute a rischio e coinvolte dalle azioni di progetto.

Per la caratterizzazione delle sorgenti interferibili dalla realizzazione dell'opera si rimanda al Paragrafo relativo alla prescrizione A19.

In ottemperanza alla prescrizione A21, ASPI ha predisposto un *%Protocollo per la gestione del rischio di isterilimento dei punti d'acqua ad uso umano+* (cfr. elaborato 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0701-0), in cui vengono esplicitati gli oneri a carico della stessa Società, che si riassumono nel seguito:

- in concomitanza all'avvio del Piano di Monitoraggio, ASPI provvederà ad elaborare, per le captazioni ritenute a più elevato rischio di depauperamento, progetti alternativi per la sostituzione delle risorse eventualmente impattate;
- qualora durante il corso dei lavori di scavo delle gallerie (fase transitoria) si dovessero manifestare carenze nella fornitura idropotabile riconducibili ai lavori stessi, ASPI provvederà all'attivazione di un servizio temporaneo sostitutivo con utilizzo di autobotti e/o serbatoi di soccorso in grado di dare continuità alla fornitura idrica fermo restando gli stessi volumi consumati e a parità di costi;
- per le captazioni di cui verrà certificato il depauperamento a fronte dei lavori di scavo delle gallerie, ASPI elaborerà dei progetti esecutivi per il reperimento di fonti alternative ivi inclusa la possibilità di sfruttare eventuali captazioni di venute in galleria.

2.3 PRESCRIZIONE A28: MONITORAGGI E RILIEVI NATURALISTICI APPROFONDITI

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A28: *Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*: nell'ambito della progettazione esecutiva occorre effettuare monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi, diretti a validare le elaborazioni dei dati e le conclusioni derivanti dall'applicazione della teoria del rischio; i risultati dovranno essere presentati al MATTM.

Per conseguire l'ottemperanza a tale prescrizione, nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono stati effettuati dei rilievi per la caratterizzazione faunistica e floristica delle zone potenzialmente interessate da impatto naturalistico.

Per l'individuazione delle aree vulnerabili rispetto alle componenti Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi in fase di progettazione definitiva è stata applicata la teoria del rischio, ormai largamente introdotta ed utilizzata in numerosi ambiti dell'ingegneria. È stato possibile effettuare un'accurata analisi delle aree d'intervento, a partire dall'area vasta, identificando le zone più vulnerabili meritevoli di un maggior grado di attenzione. In particolare, l'analisi è stata suddivisa in due step temporalmente e logicamente successivi:

- il primo step ha riguardato la definizione del *Rischio Teorico* ovvero il rischio determinato dall'analisi delle specie registrate e catalogate da tutte le fonti bibliografiche disponibili. L'individuazione delle sorgenti di rilevanza naturalistica è avvenuta considerando tutte le sorgenti non utilizzate le cui portate si disperdono totalmente nel territorio e le sorgenti utilizzate, ma dotate di portata tale ($> 0.5 \text{ l/s}$) da rendere disponibili nell'ambiente gli eventuali surplus di produzione (troppo pieno, scarichi, perdite, ecc.). Per quanto riguarda la definizione del rischio teorico si è fatto riferimento al *Drawdown Hazard Index (DHI)* che ha permesso di avere un valore relativo alla possibilità di sterimento delle sorgenti presenti nell'area d'analisi e comunque interferite dall'opera. Questo ha permesso di individuare delle aree maggiormente sensibili, in cui si sono concentrati i sopralluoghi;
- il secondo step, realizzato a valle dei sopralluoghi, ha permesso di fornire una taratura dei dati di bibliografia, aggiornandoli con nuove informazioni, e pertanto di giungere al *Rischio Reale*, a valle del quale è stato possibile scegliere le aree di intervento.

Le attività di monitoraggio hanno pertanto riguardato i tre ambiti classificati a rischio medio-elevato nella precedente fase progettuale (vedi Figura seguente):

- Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola (1 sito, 1 sorgente);
- Ambito 3 . Area del Torrente Branega (3 siti, 8 sorgenti);
- Ambito 4 . Area del Bric delle Monache (1 sito, 3 sorgenti).

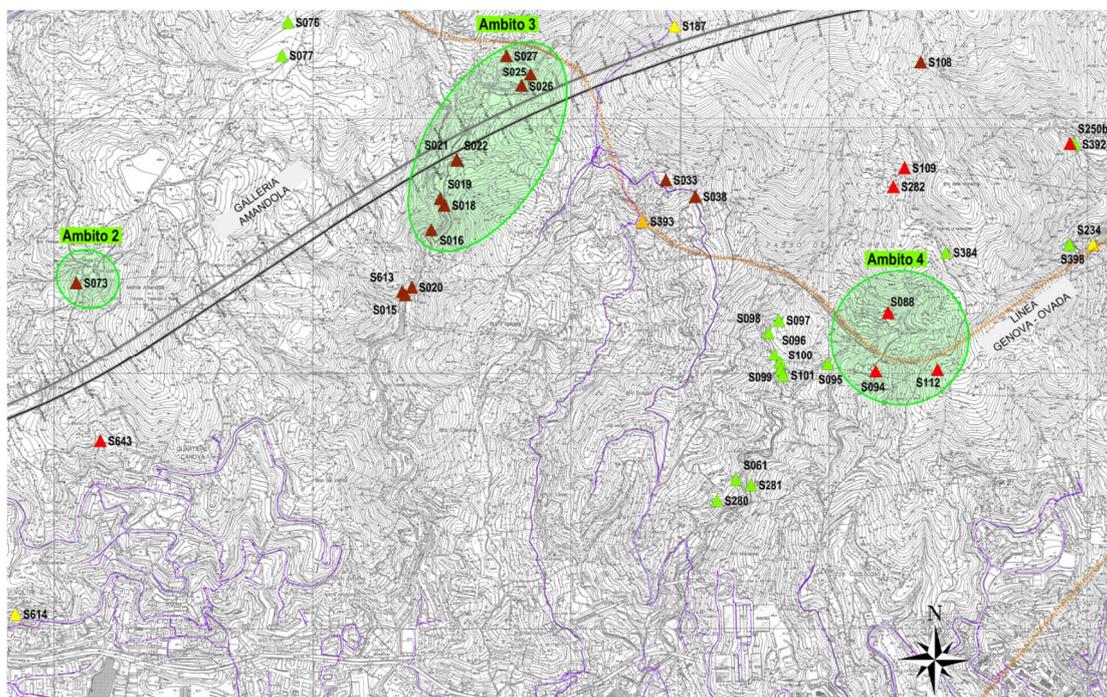


Figura 2-2 - Ambiti naturalistici di interesse e sorgenti di valore floro-faunistico

Per la caratterizzazione faunistica e floristica di tali aree sono stati effettuati 48 rilievi faunistici e 38 rilievi fitosociologici nei siti oggetto di monitoraggio, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam. In particolare, sono state eseguite 4 campagne di monitoraggio nei mesi primaverili ed estivi del 2018 (aprile, maggio, luglio e settembre), ossia nel periodo maggiormente vegetativo e riproduttivo, in modo da poter rilevare tutte le specie potenzialmente presenti nel periodo di massima attività.

A seguito della realizzazione dei sopralluoghi faunistici, floristici e vegetazionali, sono state prodotte delle schede di rilievo per ciascun ambito, atte ad identificare le diverse specie presenti: complessivamente sono state rilevate 137 specie (3 di Odonati, 5 di Anfibi, 1 di Rettile, 1 di pesce, 30 di uccelli e 97 di piante). Confrontando i dati raccolti con quanto riportato negli elaborati progettuali del 2012, si confermano le previsioni legate al rischio di alterazione della composizione faunistica e degli habitat.

Nella relazione riportata in Allegato 2 (cfr. Elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0011-0) sono riportati tutti i dati del monitoraggio effettuato.

Alla luce dei dati raccolti, in due ambiti sono stati previsti degli specifici interventi progettuali di mitigazione:

- Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola. L'ambito presenta una sola sorgente (S073), a cui è annessa una piccola vasca in cui si riproduce il tritone alpestre (*I. alpestris*), tutelato dalla LR 28/2009. È pertanto ipotizzabile la realizzazione di una vasca per aumentare l'habitat a disposizione delle specie di anfibi presenti nella area e garantire il mantenimento di condizioni di acqua ferma o semistagnante;
- Ambito 4 . Area del Bric delle Monache. L'ambito ha interesse floro-faunistico per la presenza di specie di anfibi e piante acquatiche patrimoniali, tutelate dalla normativa, in corrispondenza di due sorgenti (S088 e S094). Anche in questo caso è pertanto ipotizzabile la realizzazione di nuove vasche, per il mantenimento di condizioni umide o di acqua ferma o semistagnante.

Per i dettagli in merito agli interventi previsti si rimanda al paragrafo relativo alla prescrizione A31.

2.4 PRESCRIZIONE A29: MONITORAGGIO PIEZOMETRICO CONTINUO DELLE SORGENTI E DELLE ACQUE SOTTERRANEE

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A29: *Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*: a seguito degli approfondimenti di cui al punto precedente, occorre prevedere un monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee per verificare un eventuale trend di incidenza significativa e adottare le opportune misure di mitigazione già previste; il controllo sull'attuazione del monitoraggio verrà effettuato dal Comitato di cui al punto 2+

Per conseguire l'ottemperanza a tale prescrizione, nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono stati effettuati dei rilievi presso le sorgenti interessate da impatto naturalistico e nelle zone potenzialmente influenzate ecologicamente dalla presenza delle stesse.

Nello specifico, le attività di monitoraggio hanno riguardato alcune sorgenti presenti nei tre ambiti oggetto di caratterizzazione faunistica e floristica (cfr. precedente Paragrafo relativo alla prescrizione A28):

- Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola (1 sito, 1 sorgente);
- Ambito 3 . Area del Torrente Branega (3 siti, 8 sorgenti);
- Ambito 4 . Area del Bric delle Monache (1 sito, 3 sorgenti).

A partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo presso tali siti, a cadenza mensile, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam; comprensive delle seguenti attività:

- indagini quantitative in campo: misura di portata volumetrica e livello piezometrico sulle sorgenti;
- indagini qualitative in campo: misura dei parametri chimico-fisici (Temperatura, pH, Conducibilità, Ossigeno disciolto e ossigeno disciolto %, Potenziale Redox);
- indagini di laboratorio sui campioni prelevati in sito: analisi chimiche (Calcio, Sodio, Magnesio, Potassio, Nitrati, Cloruri, Solfati, Bicarbonati, Silice).

Si precisa che le indagini in sito hanno frequenza mensile, mentre quelle in laboratorio hanno frequenza trimestrale.

Nella relazione riportata in Allegato 3 (cfr. Elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0012-0) vengono esposti e commentati tutti i dati del monitoraggio inerenti alle sorgenti interessate da impatto naturalistico.

I dati di monitoraggio relativi all'anno 2018 non evidenziano alcuna situazione di eventuale compromissione della risorsa idrica e confermano le caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche degli acquiferi, così come riportate negli elaborati di progettazione definitiva ed esecutiva.

2.5 PRESCRIZIONE A31: PROGETTO INVASI: CENSIMENTO SPECIE E PROGETTO

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A31: *Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*: il progetto esecutivo degli invasi previsti per gli ambiti 2 (Versante Occidentale Monte Amandola) e 4 (Bric delle Monache) deve essere supportato da una preliminare individuazione sul campo delle specie che si intendono salvaguardare e solo successivamente deve essere elaborato, in modo che le vasche rispondano alle esigenze biologiche delle specie selezionate, avendo anche cura di posizionare i corpi idrici nel contesto ambientale corretto e dotato di caratteristiche ecologiche idonee; a seguito di tale approfondimento occorre valutare la possibilità di prevedere un'integrazione (almeno parziale) delle acque piovane di ruscellamento con le acque drenate nelle gallerie, previa depurazione se necessaria, per garantire la presenza di acqua anche nelle stagioni sfavorevoli; gli approfondimenti dovranno essere presentati al MATTM ai fini dell'ottemperanza; il controllo sull'attuazione degli interventi verrà effettuato dal Comitato di cui al punto 2+.

Come anticipato nel paragrafo relativo alla prescrizione A28, i rilievi naturalistici effettuati (si veda anche l'Allegato 2 - elaborato 110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0011-0) hanno permesso di individuare due ambiti ritenuti più a rischio, in cui risulta opportuno prevedere degli specifici interventi progettuali di mitigazione:

- Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola;
- Ambito 4 . Area del Bric delle Monache.

In particolare, sono stati previsti interventi mitigativi volti a ripristinare le aree interferite attraverso il recupero degli habitat delle specie presenti in tali ambiti. Tale tipologia di intervento prevede la realizzazione di piccoli invasi, di dimensioni tali da permettere la raccolta delle acque piovane e di ruscellamento, volti a ricreare l'habitat naturale delle specie anfibe e per le piante acquatiche presenti nell'area e permetterne così le attività riproduttive.

Di seguito vengono valutati i possibili sistemi di approvvigionamento idrico anche sulla base di quanto emerso dall'esecuzione di specifici sopralluoghi nei dintorni delle sorgenti.

Innanzitutto, con riferimento al testo della prescrizione A31, occorre fare una precisazione circa la possibilità di prevedere un'integrazione con le acque di drenaggio derivanti dallo scavo delle gallerie autostradali. Per le aree individuate come maggiormente critiche, la possibilità di prevedere l'approvvigionamento idrico con le acque di drenaggio non è praticabile per la lontananza di tali siti dalle aree di imbocco da cui i flussi drenati fuoriescono e la conseguente impossibilità di addurre in maniera razionale le risorse verso le vasche.

Una soluzione di tipo analogo, almeno per l'area del Bric delle Monache, potrebbe essere rappresentata dalla possibilità di sfruttare i drenaggi delle gallerie della ferrovia storica Genova . Ovada. La galleria Pietralunga, che è la più vicina, è, però, praticamente asciutta; mentre la galleria Duchi, che effettivamente drena apporti idrici relativamente abbondanti e, al momento, non utilizzati, è situata a più di un km di distanza ed a quote più basse, quindi, oltre alla notevole distanza, necessiterebbe di un sollevamento per poter essere utilizzata. Anche questa possibilità non è pertanto concretamente sostenibile in termini di rapporto costi/benefici.

Il fabbisogno idrico per garantire la funzionalità delle vasche è tuttavia molto limitato; anfibi e piante acquatiche necessitano di acqua stagnante e quindi non c'è necessità di alimentazione continuativa. Per l'approvvigionamento sono state, pertanto, valutate le risorse potenzialmente disponibili, situate nelle immediate vicinanze delle sorgenti a rischio, come descritto nel seguito e come raffigurato nell'elaborato del Progetto Esecutivo 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-AMB0001-0
 ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio impatto - Ripristino sorgenti di rilevanza floro-faunistica

2.5.1 Ambito 2 - Versante occidentale Monte Amandola

L'ambito di interesse presenta una sola sorgente (S073), a cui è annessa una piccola vasca in cui si riproduce il tritone alpestre (*I. alpestris*), tutelato dalla LR 28/2009 (cfr. Figure seguenti).



Figura 2-3 - Vasca esistente presso la sorgente S073



Figura 2-4 - Giovane individuo di tritone alpestre rinvenuto nella vasca presso la sorgente S073

In relazione alla rilevanza faunistica della sorgente in esame, è stata considerata la realizzazione di una vasca per aumentare l'habitat a disposizione delle specie di anfibi presenti nell'area e garantire il mantenimento di condizioni di acqua ferma o semistagnante. È stata pertanto studiata una possibile collocazione per la nuova vasca, in un contesto analogo rispetto a quello della vasca esistente, presso il corso d'acqua presente poco più a Nord (vedi Figura seguente), in sostituzione dell'attuale vasca.

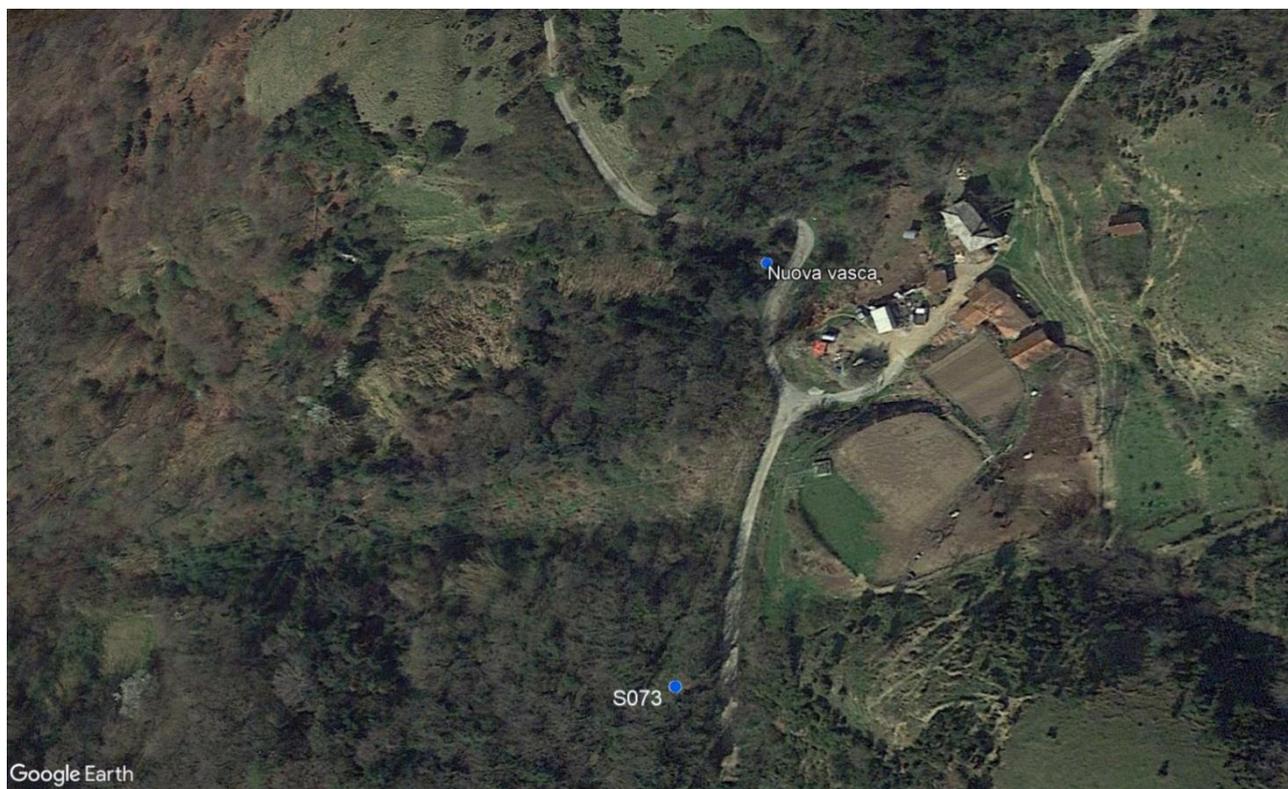


Figura 2-5 . Sorgente S073 e possibile localizzazione della nuova vasca

L'alimentazione della nuova vasca, come evidenziato nel richiamato elaborato 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-AMB0001-0, può essere prevista dal corso d'acqua adiacente, un affluente del rio Cipressi che confluisce nel fondovalle dell'Acquasanta.

Per poter rappresentare un idoneo sito riproduttivo per la specie presente, la vasca dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni consigliate di 10 m²;
- profondità massima di 50 cm;
- conformazione irregolare delle sponde con pendenza ridotta: posizionamento di massi e pietrame e ceppi di legno reperiti in loco per la realizzazione di sponde naturaliformi idonee a rappresentare rifugi per le specie target;
- mantenimento di condizioni di acqua ferma o semistagnante.

La seguente figura riporta un esempio di vasca per lo stivaggio di acqua in adiacenza ad un rio.

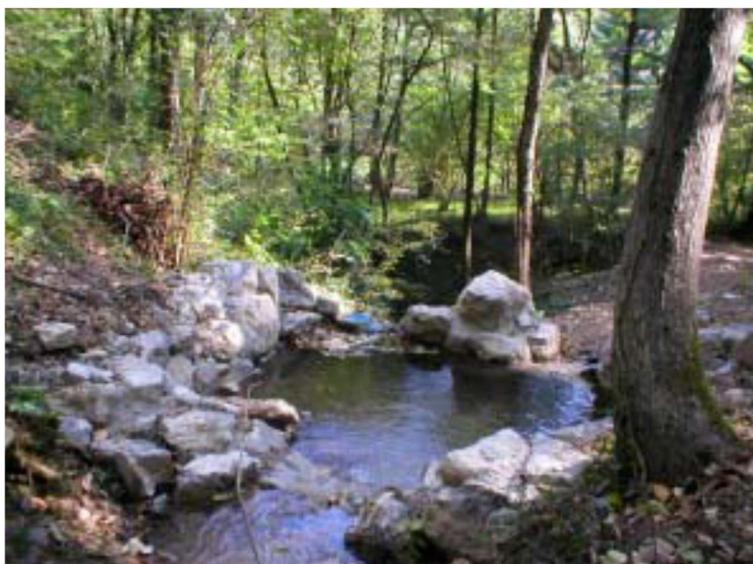


Figura 2-6 - Esempio di vasca per lo stivaggio di acqua in adiacenza al rio

2.5.2 Ambito 4 - Area del Bric delle Monache

L'area del Bric delle Monache è caratterizzata da un reticolo idrografico abbastanza sviluppato con incisioni profonde e soprattutto caratterizzate da deflussi perenni, come il rio della Frana, nel cui alveo sono presenti flussi anche risorgivi che vengono in parte captati da derivazioni irrigue di locale rilevanza.

L'ambito ha interesse florofaunistico per la presenza di specie di anfibi e piante acquatiche patrimoniali, tutelate dalla normativa. Questo riguarda le sorgenti S088 e S094, mentre la sorgente S112 non pare avere alcuna rilevanza a fini florofaunistici.

Anche in questo caso è stata considerata la realizzazione di nuove vasche, per il mantenimento di condizioni umide o di acqua ferma o semistagnante, da collocare in contesti analoghi ai siti esistenti e interessati. Nello specifico sono state individuate le due posizioni indicate nelle seguenti figure, in ambiente aperto, privo di eccessiva copertura boschiva e ombreggiatura ed esposizione Sud-Sud Ovest analoga ai siti esistenti.

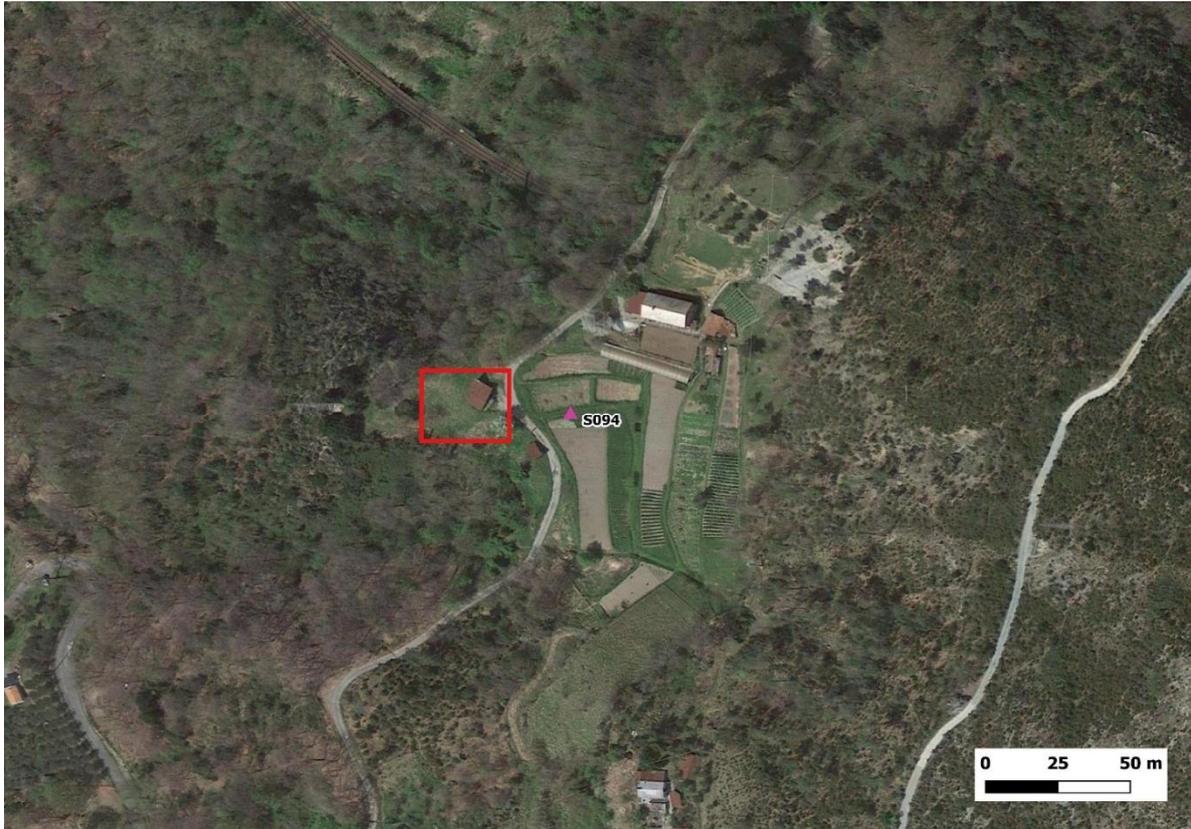


Figura 2-7 - Sorgente S094 e possibile localizzazione della nuova vasca



Figura 2-8 - Sorgente S088 e possibile localizzazione della nuova vasca

Per poter rappresentare idonei siti riproduttivi per la specie presenti, le vasche dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni consigliate di 10-20 m²;
- profondità massima di 50-100 cm;
- conformazione irregolare delle sponde con pendenza ridotta: posizionamento di massi e pietrame e ceppi di legno reperiti in loco per la realizzazione di sponde naturaliformi idonee a rappresentare rifugi per le specie target;
- mantenimento di condizioni di acqua ferma o semistagnante.

Nel caso di realizzazione di una vasca fuori terra in muratura analoga alle vasche tradizionali ad uso irriguo del territorio (lavatoio/abbeveratoio), occorrerà valutare sistemi per favorire l'ingresso e uscita di fauna, soprattutto Anfibi. In questo caso sono sufficienti scivoli interni alle vasche e almeno su un lato esterno delle vasche, come illustrato nelle seguenti Figure.



Figura 2-9 - Esempio di abbeveratoio con rampa interna di risalita per gli Anfibi

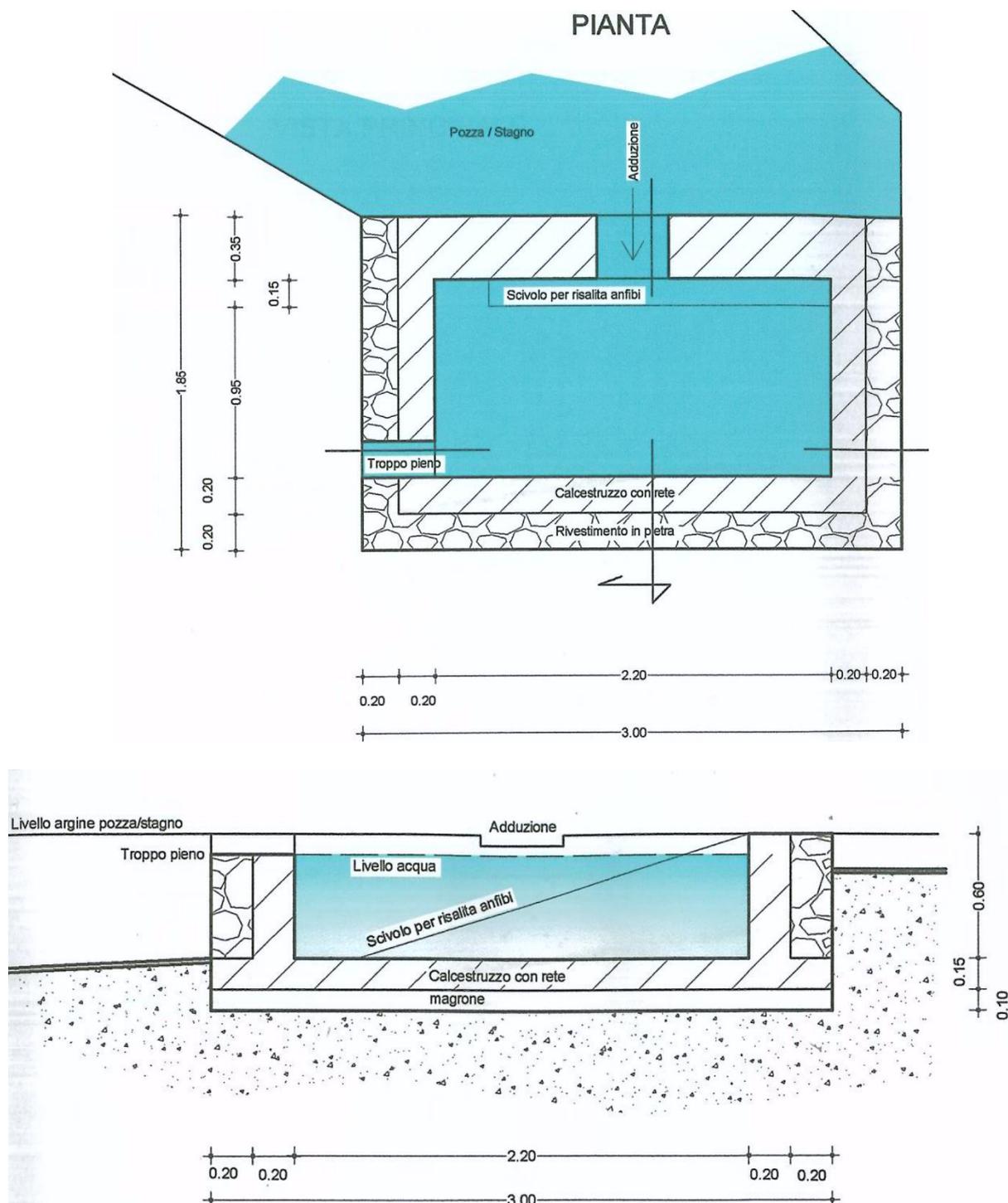


Figura 2-10 - Schema esemplificativo per la realizzazione di vasche dotate di troppo pieno e scivolo per ingresso/uscita Anfibi

Il quantitativo di approvvigionamento necessario alla vasca in sostituzione della sorgente S094 è limitato in quanto, per le necessità faunistiche, non è necessario un flusso continuo e l'utilizzo dell'abbeveratoio è sporadico. Quindi, anche una modesta derivazione dal corso d'acqua oppure le eccedenze derivate direttamente da una delle linee di irrigazione principale (per esempio quella che capta le sorgenti S084-S085) sono in grado di provvedere all'alimentazione.

La vasca - abbeveratoio con rampa di risalita sostitutiva dei flussi derivati dalla S094 potrebbe essere realizzata dove sono già presenti dei rudimentali abbeveratoi (vedi Figura seguente).



Figura 2-11 - Area di realizzazione della vasca alternativa alla S094, indicata dal riquadro rosso

L'alimentazione avverrà per gravità, prevedendo una apposita derivazione direttamente dal rio (vedi Figura seguente) oppure dalla tubazione di distribuzione dell'acquedotto irriguo consortile che segue un percorso simile a quello indicato in Figura. Il tubo di alimentazione dovrà essere sempre in pressione ed il flusso nella vasca potrà essere regolato da un galleggiante attivabile ogni qual volta il livello idrico raggiunge un valore che può essere critico per la sopravvivenza delle specie anfibe da proteggere.

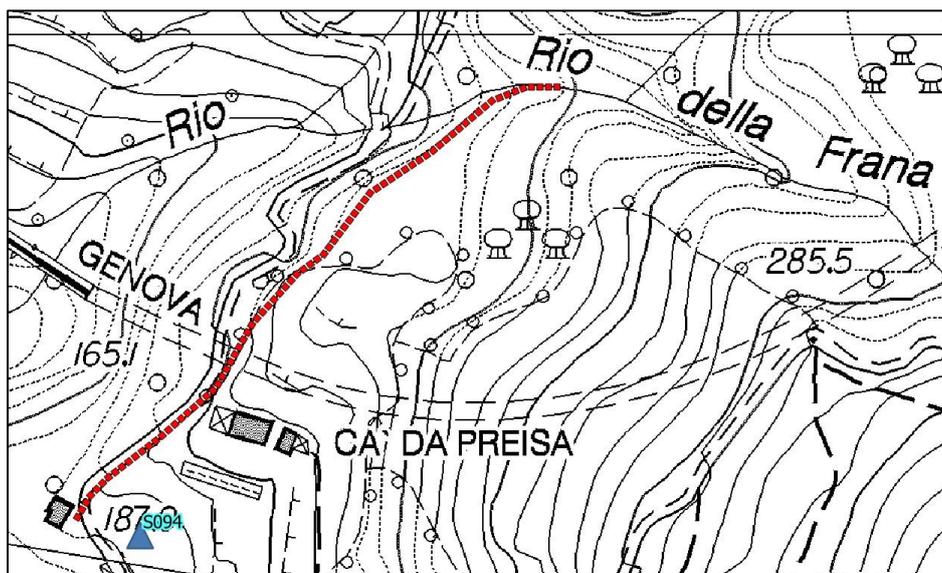


Figura 2-12 - Linea di alimentazione dal rio della Frana per l'alimentazione della vasca alternativa

Anche le vasche in sostituzione della sorgente S088 possono essere alimentate dall'adiacente rio Scuro (vedi Figura seguente), alimentato da deflussi perenni, di origine anche profonda (acque solforose) come evidenziato dai depositi di travertino in corrispondenza dei salti di pendenza (riportati nella successiva Figura), quindi in grado di soddisfare il limitato approvvigionamento delle vasche anche nei periodi di magra.

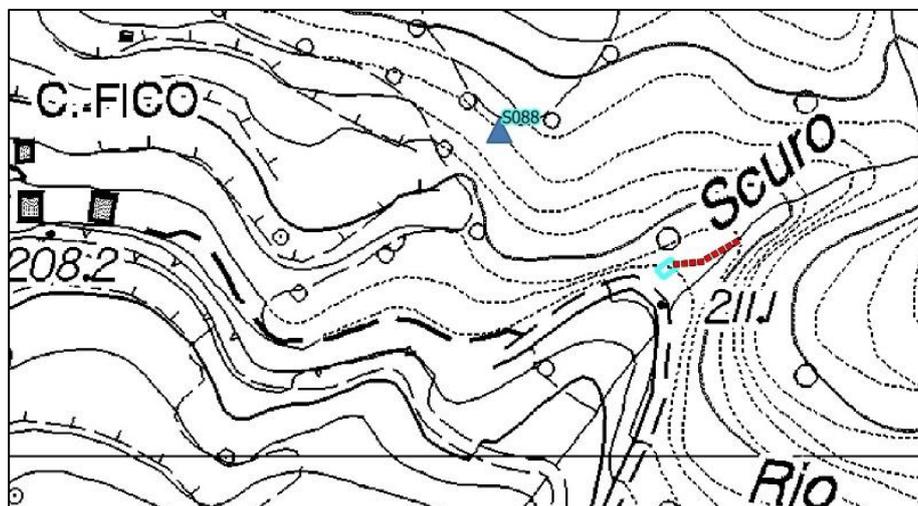


Figura 2-13 - Linea di alimentazione dal rio Scuro per la alimentazione della vasca alternativa



Figura 2-14 - Concrezioni di travertino su una cascata del rio Scuro, tipiche di depositi di acque di risalita profonda

2.6 PRESCRIZIONE A37 TER: PROGETTO COMPENSAZIONI AMBIENTALI: RECUPERO DELLE ACQUE DRENATE

La prescrizione oggetto del presente paragrafo è la seguente:

- A37 ter: *%progetti delle compensazioni ambientali previste dallo studio (recupero delle acque drenate) dovranno essere concordati con la Regione Liguria e presentati al MATTM ai fini dell'ottemperanza+.*

Negli elaborati 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0700-1 e 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0707-0 e nelle relative tavole vengono descritte rispettivamente le ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio di impatto e le ipotesi di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie.

Le indagini svolte nell'area oggetto di intervento hanno consentito di definire nel dettaglio lo schema di alimentazione delle utenze potenzialmente a rischio di depauperamento per interferenza con le gallerie in progetto. I risultati hanno evidenziato la presenza di differenti aree in cui potenzialmente si potrebbero verificare effetti di sterilimento e criticità delle risorse idriche locali.

In caso di compromissione delle risorse attualmente esistenti, durante la **fase transitoria** di scavo delle gallerie, si ipotizza un intervento di soccorso immediato, attraverso la predisposizione in campo di serbatoi di compenso, da ubicare in punti ottimali per un funzionamento a gravità e/o in prossimità dell'utenza; questi serbatoi, della capacità ognuno di 12 m3, possono essere parzialmente interrati e non presentano difficoltà tecniche di installazione. Si intende che gli interventi di emergenza con serbatoi interesseranno prevalentemente le risorse impattate consortili e di privati, mentre il reintegro della eventuale risorsa pubblica potrà avvenire con il recupero dei flussi drenati in galleria e portati a trattamento presso le strutture acquedottistiche oppure riutilizzati con specifici interventi di pubblico interesse sul territorio (per esempio tramite la realizzazione di vasche e linee antincendio). Una volta allacciati alla rete locale si ipotizza il rifornimento tramite autobotti con frequenza 1-2 giorni/settimana, in funzione delle esigenze/consumi dei singoli nuclei familiari allacciati.

La sintesi delle proposte è riportata nell'elaborato 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-D-IDR0702 - Corografia - fase transitoria, in cui sono evidenziate le zone a rischio e le ipotesi di predisposizione dei serbatoi di soccorso.

Nell'elaborato 110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-D-IDR0703 sono invece riportati i siti oggetto di specifiche azioni di progetto da intraprendere per gli interventi di **ripristino definitivo**:

1. Sito 1 - Crevari
2. Sito 2 . Voltri
3. Sito 3 . Via Piccardo
4. Sito 4 - Branega
5. Sito 5 - Villa Pallavicini
6. Sito 6 - Boessa . Ronco
7. Sito 7 - Monte Contessa
8. Sito 8 . Monte Timone
9. Sito 9 . Scarpino
10. Sito 10 . Murta - Trasta

Con l'obiettivo di prevedere il recupero ed il riutilizzo delle acque di drenaggio delle gallerie sono stati anche previsti i seguenti interventi:

- Recupero delle acque di drenaggio della galleria Amandola verso l'impianto di potabilizzazione Parodi, ed eventuale produzione di energia elettrica con mini centrale

qualora le disponibilità idriche fossero maggiori di 50 l/s sfruttando il dislivello morfologico tra imbocco galleria e l'impianto di recapito sul fondovalle;

- Recupero delle acque di drenaggio della galleria Monterosso verso l'impianto di potabilizzazione Teglia;
- Recupero delle acque di drenaggio della galleria Amandola e Borgonuovo verso l'impianto antincendio di via della Brigna;
- Recupero delle acque di drenaggio della galleria Amandola verso l'impianto antincendio di via Ovada;
- Recupero delle acque di drenaggio della galleria Amandola verso l'impianto antincendio di via Carpenara;

È stata inoltre prevista l'eventualità di realizzare specifiche opere di captazione idropotabile in galleria (nicchie e/o cunicoli) in alcuni tratti dell'Amandola e della Monterosso, dove le venute idriche possono essere più abbondanti e concentrate e captare acque di pregio da destinare a possibili utenze impattate.

3 SINTESI

Nel presente capitolo vengono riportate le schede riepilogative delle attività svolte e degli elaborati progettuali (integrativi o in variante) prodotti in risposta alle prescrizioni analizzate.

Ciascuna scheda riporta le seguenti informazioni:

- il codice di riferimento della prescrizione;
- il titolo della prescrizione;
- la sintesi delle attività svolte in ottemperanza alla prescrizione;
- i riferimenti all'eventuale documentazione di approfondimento predisposta per supportare le valutazioni effettuate.

Codice di riferimento prescrizione		A19
Titolo prescrizione	Approfondimento caratterizzazione delle sorgenti interferibili	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>Nell'ambito della progettazione esecutiva, per conseguire l'ottemperanza alla prescrizione A19, è stato integrato ed aggiornato il quadro idrogeologico conoscitivo lungo il tracciato di intervento. In particolare, sulla base degli ulteriori dati disponibili, sono stati opportunamente aggiornati ed integrati i seguenti studi, sviluppati nell'ambito del Progetto Definitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo Studio idrologico, idraulico ed idrogeologico, basato su modellazione concettuale e numerica bi-tri dimensionale, determinazioni sperimentali (prove di emungimento di lunga durata), monitoraggio idrometrico-idrogeologico su sorgenti, pozzi, piezometri e corsi d'acqua superficiali; • lo Studio per valutare diverse ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio impatto e di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie (cfr. prescrizioni A21 e A37 ter per dettagli). <p>I complessi rocciosi interessati dalla realizzazione delle opere in progetto sono piuttosto eterogenei essendo costituiti dalla classica associazione dei calcescisti con pietre verdi a Ovest del Chiaravagna, da una fascia intermedia tra Chiaravagna e Polcevera in cui oltre alle pietre verdi si hanno anche argilliti, calcari, dolomie e metabasalti, ed infine da una area a calcari, calcari marnosi, arenarie e argilliti in sinistra Polcevera.</p> <p>L'assetto complessivo, già di per se stesso abbastanza complesso, risulta ulteriormente complicato dai processi di natura tettonica, influenzati dalla presenza della zona Sestri Voltaggio che costituisce la giunzione tra Alpi e Appennini. In tale contesto i contatti tettonici e litologici hanno generalmente un andamento N-S, quindi perpendicolare all'asse del tracciato autostradale principale. Per quanto riguarda la tettonica fragile sono stati riconosciuti 3 principali sistemi di faglie di cui uno con asse N - S, un altro con asse NW - SE e un terzo con asse WSW - ENE. A questo proposito occorre tenere presente che la circolazione idrica nel substrato roccioso è strettamente legata all'interazione tra litologia e lineamenti tettonici principali. In particolare, il ruolo delle faglie appare duplice, in quanto queste ultime oltre a svolgere la funzione di assi drenanti, legata alla presenza di roccia fratturata ad essa connesse, possono talora, soprattutto lungo i lineamenti principali e più attivi, fungere da fasce tampone impermeabili, nei casi in cui l'evoluzione sia stata sufficientemente prolungata e intesa da generare una zona centrale, a sua volta costituita da roccia profondamente frantumata in matrice limoso argillosa e quindi sostanzialmente impermeabile.</p> <p>Pertanto, si può postulare l'esistenza di differenti modelli principali di circolazione delle acque sotterranee.</p> <p>Per quanto riguarda i bacini di alimentazione delle sorgenti in oggetto, si è osservato che hanno sempre carattere locale essendo legati o ad acquiferi contenuti all'interno di singoli sistemi di fratture/faglie o a porzioni di substrato roccioso di modesta estensione. L'unico bacino di alimentazione di una certa estensione areale risulta quello dell'acquifero di base delle dolomie di Monte Gazzo, di cui tuttavia non sono note emergenze di rilievo.</p> <p>Le attività di monitoraggio del settore idrico svolte a supporto dell'ottemperanza alla prescrizione A19 sono relative sia ad attività comprese nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) approvato, sia ad attività svolte a supporto della progettazione, extra PMA.</p> <p>Per quanto riguarda il settore idrico sotterraneo, a partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo, a cadenza mensile per disporre di una base dati rappresentativa delle variazioni stagionali dei regimi idrologici, presso i siti individuati, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam.</p>		

In analogia, a partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo, a cadenza trimestrale, presso i siti individuati per il monitoraggio del **settore idrico superficiale**, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam.

Inoltre, per conseguire l'aggiornamento del quadro idrogeologico conoscitivo lungo il tracciato della Gronda di Genova, sono state condotte le seguenti attività di monitoraggio extra PMA:

- campagne di rilievo presso tutti i piezometri in asse alle opere in progetto, realizzati nel corso delle indagini 2010 - 2011 e/o nell'ambito degli approfondimenti del progetto esecutivo. Tale attività di rilievo sono state ripetute nel periodo compreso tra settembre 2016 e gennaio 2019, per valutare eventuali fluttuazioni stagionali;
- misure di caratterizzazione quali . quantitativa finalizzate a ottenere il maggior numero possibile di indicazioni sulle caratteristiche e modalità di circolazione idrica locale;
- realizzazione di una rete di controllo con strumentazione automatica, comprendente 15 punti di misura rappresentativi delle modalità di circolazione idrica degli acquiferi, finalizzata ad ottenere una caratterizzazione di dettaglio dei regimi idrologici in termini di variazioni nel corso dell'anno idrologico e di definizione dei tempi di risposta in relazione agli apporti pluviometrici.

Documentazione di Approfondimento	Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Codifica elaborato progettuale	Tipologia
110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0010-0: Allegato 1 . Nota sulle attività extra PMA - Componenti idriche	Relazione
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 8</i>	
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-R-IDR0101-1 - Relazione di idrologia sotterranea	Relazione
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0102-0 - Integrazione censimento bibliografico dei punti d'acqua, Carta delle Piccole e Grandi Derivazioni Idriche - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0103-0 - Integrazione censimento bibliografico dei punti d'acqua, Carta delle Piccole e Grandi Derivazioni Idriche - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0104-0 . Carta delle portate medie delle sorgenti censite - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0105-0 . Carta delle portate medie delle sorgenti censite - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0106-0 . Carta delle portate di magra delle sorgenti censite - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0107-0 . Carta delle portate di magra delle sorgenti censite - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0108-0 . Indice di probabilità relativa di interferenza per le sorgenti censite - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0109-0 . Indice di probabilità relativa di interferenza per le sorgenti censite - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0110-0 . Utilizzo e valore strategico delle sorgenti e dei pozzi censiti - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0111-0 . Utilizzo e valore strategico delle sorgenti e dei pozzi censiti - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0112-0 . Indice di rischio per le sorgenti e i pozzi censiti ($R = H \times V$) - Planimetria Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0113-0 . Indice di rischio per le sorgenti e i pozzi censiti ($R = H \times V$) - Planimetria Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0114-0 . Integrazione database di catalogazione delle sorgenti e dei pozzi censiti	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0115-1 . Profilo idrogeologico longitudinale settore Ovest torrente Polcevera canna Est - Tav. 1	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0116-1 . Profilo idrogeologico longitudinale settore Ovest torrente Polcevera canna Est - Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0117-1 . Profilo idrogeologico longitudinale settore Ovest torrente Polcevera canna Ovest Tav. 1	Elab. grafico

110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0118-1 . Profilo idrogeologico longitudinale settore Ovest torrente Polcevera canna Ovest Tav. 2	Elab. grafico
110728-LL08-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0119-0 . Profilo idrogeologico longitudinale settore Ovest torrente Polcevera - Rampe	Elab. grafico
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 1B</i>	
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0120-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali, Tavola 1	Elab. grafico
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0121-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali, Tavola 2	Elab. grafico
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0122-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali, Tavola 3	Elab. grafico
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0123-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe, Tavola 1	Elab. grafico
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0124-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe, Tavola 2	Elab. grafico
110721-LL1B-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0125-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe, Tavola 3	Elab. grafico
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 2</i>	
110722-LL02-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0315-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali	Elab. grafico
110722-LL02-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0316-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe	Elab. grafico
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 3</i>	
110722-LL03-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0315-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali	Elab. grafico
110722-LL03-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0316-1 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe	Elab. grafico
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 4</i>	
110722-LL04-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0315-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Assi principali	Elab. grafico
110722-LL04-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0316-0 - Profilo idrogeologico settore Est Polcevera, Rampe	Elab. grafico
<i>PROGETTO ESECUTIVO Lotto 1A</i>	
110721-LL1A-PE-DG-IDS-00000-00000-R-IDR0010-0 . Relazione di idrologia sotterranea	Relazione
110721-LL1A-PE-DG-IDS-00000-00000-D-IDR0020-0 - Profilo idrogeologico longitudinale, Gallerie Morego e Campursone	Elab. grafico
<i>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE . REPORT TRIMESTRALI</i>	
MAM-110772-IDR-RTC-SOT-01-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico sotterraneo, Trimestre gennaio-marzo 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SOT-02-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico sotterraneo, Trimestre aprile- giugno 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SOT-03-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico sotterraneo, Trimestre luglio-settembre 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SOT-04-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico sotterraneo, Trimestre ottobre-dicembre 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SUP-01-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico superficiale, Trimestre gennaio-marzo 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SUP-02-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico superficiale, Trimestre aprile- giugno 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SUP-03-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico superficiale, Trimestre luglio-settembre 2018	Relazione
MAM-110772-IDR-RTC-SUP-04-18 - Report Trimestrale di Monitoraggio per la componente idrico superficiale, Trimestre ottobre-dicembre 2018	Relazione

Codice di riferimento prescrizione		A21
Titolo prescrizione	Protocollo gestione isterilimento	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>La realizzazione del progetto e in particolare lo scavo delle gallerie può causare interferenze con il sistema di captazioni ad uso potabile presenti sul territorio e nell'ambito del raggio di influenza degli scavi, portando ad un depauperamento parziale o totale delle risorse intercettate.</p> <p>Nell'ambito della progettazione sono state effettuate approfondite ricerche sul territorio potenzialmente coinvolto dalla presenza delle gallerie, basate su studi geologici, idrogeologici e geostrutturali, finalizzati alla definizione di un modello idrogeologico concettuale ed in grado di evidenziare le aree a rischio più elevato; sono stati inoltre effettuati un censimento dei corpi idrici ed una serie di misure quali-quantitative finalizzate a definire l'importanza socio-economica delle singole captazioni, sulla base della quale è stato valutato il grado di rischio di depauperamento di ogni captazione. È stato inoltre elaborato un Piano di Monitoraggio per effettuare un controllo continuativo e sistematico (ante operam, corso opera e post operam) delle captazioni ritenute a rischio e coinvolte dalle azioni di progetto.</p> <p>In ottemperanza alla prescrizione A21, ASPI ha predisposto un <i>Protocollo per la gestione del rischio di isterilimento dei punti d'acqua ad uso umano</i>, in cui vengono esplicitati gli oneri a carico della stessa Società, che si riassumono nel seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in concomitanza all'avvio del Piano di Monitoraggio, ASPI provvederà ad elaborare, per le captazioni ritenute a più elevato rischio di depauperamento, progetti alternativi per la sostituzione delle risorse eventualmente impattate; • qualora durante il corso dei lavori di scavo delle gallerie (fase transitoria) si dovessero manifestare carenze nella fornitura idropotabile riconducibili ai lavori stessi, ASPI provvederà all'attivazione di un servizio temporaneo sostitutivo con utilizzo di autobotti e/o serbatoi di soccorso in grado di dare continuità alla fornitura idrica fermo restando gli stessi volumi consumati e a parità di costi; • per le captazioni di cui verrà certificato il depauperamento a fronte dei lavori di scavo delle gallerie, ASPI elaborerà dei progetti esecutivi per il reperimento di fonti alternative ivi inclusa la possibilità di sfruttare eventuali captazioni di venute in galleria. 		
Documentazione di Approfondimento	Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Codifica elaborato progettuale	Tipologia	
<i>PROGETTO ESECUTIVO . SOMME A DISPOSIZIONE</i>		
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0701-0 - Protocollo per la gestione del rischio di isterilimento dei punti d'acqua ad uso umano	Relazione	

Codice di riferimento prescrizione		A28
Titolo prescrizione	Monitoraggi e rilievi naturalistici approfonditi	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>Nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono stati effettuati dei rilievi per la caratterizzazione faunistica e floristica delle zone potenzialmente interessate da impatto naturalistico.</p> <p>Per l'individuazione delle aree vulnerabili rispetto alle componenti Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi in fase di progettazione definitiva è stata applicata la teoria del rischio, ormai largamente introdotta ed utilizzata in numerosi ambiti dell'ingegneria. È stato possibile effettuare un'accurata analisi delle aree d'intervento, a partire dall'area vasta, identificando le zone più vulnerabili meritevoli di un maggior grado di attenzione.</p> <p>Le attività di monitoraggio hanno pertanto riguardato i tre ambiti classificati a rischio medio-elevato nella precedente fase progettuale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola (1 sito, 1 sorgente); • Ambito 3 . Area del Torrente Branega (3 siti, 8 sorgenti); • Ambito 4 . Area del Bric delle Monache (1 sito, 3 sorgenti). <p>Per la caratterizzazione faunistica e floristica di tali aree sono stati effettuati 48 rilievi faunistici e 38 rilievi fitosociologici nei siti oggetto di monitoraggio, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam. In particolare, sono state eseguite 4 campagne di monitoraggio nei mesi primaverili ed estivi del 2018 (aprile, maggio, luglio e settembre), ossia nel periodo maggiormente vegetativo e riproduttivo, in modo da poter rilevare tutte le specie potenzialmente presenti nel periodo di massima attività.</p> <p>A seguito della realizzazione dei sopralluoghi faunistici, floristici e vegetazionali, sono state prodotte delle schede di rilievo per ciascun ambito, atte ad identificare le diverse specie presenti: complessivamente sono state rilevate 137 specie (3 di Odonati, 5 di Anfibi, 1 di Rettile, 1 di pesce, 30 di uccelli e 97 di piante). Confrontando i dati raccolti con quanto riportato negli elaborati progettuali del 2012, si confermano le previsioni legate al rischio di alterazione della composizione faunistica e degli habitat.</p> <p>Alla luce dei dati raccolti, in due ambiti sono stati previsti degli specifici interventi progettuali di mitigazione (cfr. prescrizione A31):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola. L'ambito presenta una sola sorgente (S073), a cui è annessa una piccola vasca in cui si riproduce il tritone alpestre (<i>I. alpestris</i>), tutelato dalla LR 28/2009. È pertanto ipotizzabile la realizzazione di una vasca per aumentare l'habitat a disposizione delle specie di anfibi presenti nell'area e garantire il mantenimento di condizioni di acqua ferma o semistagnante; • Ambito 4 . Area del Bric delle Monache. L'ambito ha interesse floro-faunistico per la presenza di specie di anfibi e piante acquatiche patrimoniali, tutelate dalla normativa, in corrispondenza di due sorgenti (S088 e S094). Anche in questo caso è pertanto ipotizzabile la realizzazione di nuove vasche, per il mantenimento di condizioni umide o di acqua ferma o semistagnante. 		
Documentazione di Approfondimento	Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Codifica elaborato progettuale	Tipologia	
110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0011-0: Allegato 2 . Nota sul monitoraggio integrativo floro-faunistico	Relazione	

Codice di riferimento prescrizione		A29
Titolo prescrizione	Monitoraggio piezometrico continuo delle sorgenti e delle acque sotterranee	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>Nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono stati effettuati dei rilievi presso le sorgenti interessate da impatto naturalistico e nelle zone potenzialmente influenzate ecologicamente dalla presenza delle stesse.</p> <p>Nello specifico, le attività di monitoraggio hanno riguardato alcune sorgenti presenti nei tre ambiti oggetto di caratterizzazione faunistica e floristica (cfr. prescrizione A28):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola (1 sito, 1 sorgente); • Ambito 3 . Area del Torrente Branega (3 siti, 8 sorgenti); • Ambito 4 . Area del Bric delle Monache (1 sito, 3 sorgenti). <p>A partire da gennaio 2018 sono state condotte campagne di rilievo presso tali siti, a cadenza mensile, coerentemente con quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale per la fase Ante Operam; comprensive delle seguenti attività (cfr. prescrizione A19):</p> <ul style="list-style-type: none"> • indagini quantitative in campo: misura di portata volumetrica e livello piezometrico sulle sorgenti; • indagini qualitative in campo: misura dei parametri chimico-fisici (Temperatura, pH, Conducibilità, Ossigeno disciolto e ossigeno disciolto %, Potenziale Redox); • indagini di laboratorio sui campioni prelevati in sito: analisi chimiche (Calcio, Sodio, Magnesio, Potassio, Nitrati, Cloruri, Solfati, Bicarbonati, Silice). <p>Si precisa che le indagini in sito hanno frequenza mensile, mentre quelle in laboratorio hanno frequenza trimestrale.</p> <p>I dati di monitoraggio relativi all'anno 2018 non evidenziano alcuna situazione di eventuale compromissione della risorsa idrica e confermano le caratteristiche idrogeologiche ed idrochimiche degli acquiferi, così come riportate negli elaborati di progettazione definitiva ed esecutiva.</p>		
Documentazione di Approfondimento		Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Codifica elaborato progettuale		Tipologia
110717-LL00-PE-DG-OTT-00000-00000-R-GEN0012-0: Allegato 3 . Nota sul monitoraggio piezometrico delle sorgenti di rilevanza floro-faunistica		Relazione

Codice di riferimento prescrizione		A31
Titolo prescrizione	Progetto invasi: censimento specie e progetto	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>I rilievi naturalistici effettuati (cfr. prescrizione A28) hanno permesso di individuare due ambiti ritenuti più a rischio, in cui risulta opportuno prevedere degli specifici interventi progettuali di mitigazione, volti a ripristinare le aree interferite attraverso il recupero degli habitat delle specie presenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito 2 . Versante occidentale Monte Amandola; • Ambito 4 . Area del Bric delle Monache. <p>È stata pertanto prevista la realizzazione di piccoli invasi, di dimensioni tali da permettere la raccolta delle acque piovane e di ruscellamento, volti a ricreare l'habitat naturale delle specie anfibe e delle piante acquatiche presenti nell'area e permetterne così le attività riproduttive. Il fabbisogno idrico per garantire la funzionalità delle vasche è molto limitato: anfibi e piante acquatiche necessitano di acqua stagnante e quindi non c'è necessità di alimentazione continuativa; per l'approvvigionamento sono state, pertanto, valutate le risorse potenzialmente disponibili, situate nelle immediate vicinanze delle sorgenti a rischio.</p> <p>Il <u>versante occidentale Monte Amandola</u> presenta una sola sorgente (S073), a cui è annessa una piccola vasca in cui si riproduce il tritone alpestre (<i>I. alpestris</i>), tutelato dalla LR 28/2009. In relazione alla rilevanza faunistica della sorgente, è stata studiata una possibile collocazione per la nuova vasca, in un contesto analogo rispetto a quello della vasca esistente, presso il corso d'acqua presente poco più a Nord. L'alimentazione della nuova vasca può essere prevista dal corso d'acqua adiacente, un affluente del rio Cipressi che confluisce nel fondovalle dell'Acquasanta.</p> <p>L'<u>area del Bric delle Monache</u> è caratterizzata da un reticolo idrografico abbastanza sviluppato con incisioni profonde e soprattutto caratterizzate da deflussi perenni, come il rio della Frana, nel cui alveo sono presenti flussi anche risorgivi che vengono in parte captati da derivazioni irrigue di locale rilevanza. L'ambito ha interesse floro-faunistico (sorgenti S088 e S094) per la presenza di specie di anfibi e piante acquatiche patrimoniali, tutelate dalla normativa.</p> <p>Il quantitativo di approvvigionamento necessario alla vasca in sostituzione della sorgente S094 è limitato in quanto, per le necessità faunistiche, non è necessario un flusso continuo e l'utilizzo dell'abbeveratoio è sporadico. L'alimentazione avverrà per gravità, prevedendo una apposita derivazione direttamente dal rio oppure dalla tubazione di distribuzione dell'acquedotto irriguo consortile. Il tubo di alimentazione dovrà essere sempre in pressione ed il flusso nella vasca potrà essere regolato da un galleggiante attivabile ogni qual volta il livello idrico raggiunge un valore che può essere critico per la sopravvivenza delle specie anfibe da proteggere.</p> <p>Anche le vasche in sostituzione della sorgente S088 possono essere alimentate dall'adiacente rio Scuro, alimentato da deflussi perenni, di origine anche profonda (acque solforose), quindi in grado di soddisfare il limitato approvvigionamento delle vasche anche nei periodi di magra.</p>		
Documentazione di Approfondimento	Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Codifica elaborato progettuale	Tipologia	
<i>PROGETTO ESECUTIVO . SOMME A DISPOSIZIONE</i>		
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0704-1 - Aree ripristino sorgenti di rilevanza floro-faunistica a più alto rischio impatto	Elab. grafico	
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-AMB0001-0 - Ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio impatto - Ripristino sorgenti di rilevanza floro-faunistica	Elab. grafico	

Codice di riferimento prescrizione		A37 ter
Titolo prescrizione	Progetto compensazioni ambientali: recupero delle acque drenate	
Sintesi attività svolte in ottemperanza alla prescrizione		
<p>Le indagini svolte nell'area oggetto di intervento hanno consentito di definire nel dettaglio lo schema di alimentazione delle utenze potenzialmente a rischio di depauperamento per interferenza con le gallerie in progetto; i risultati hanno evidenziato la presenza di differenti aree in cui potenzialmente si potrebbero verificare effetti di isterilimento e criticità delle risorse idriche locali.</p> <p>Nell'ambito della progettazione esecutiva sono state pertanto studiate alcune ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio di impatto, sia per la fase transitoria di cantiere che per la fase definitiva di esercizio, e di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie.</p> <p>Durante la fase transitoria di scavo delle gallerie, si ipotizza un intervento di soccorso immediato, attraverso la predisposizione in campo di serbatoi di compenso, da ubicare in punti ottimali per un funzionamento a gravità e/o in prossimità dell'utenza. Gli interventi di emergenza con serbatoi interesseranno prevalentemente le risorse impattate consortili e di privati, mentre il reintegro della eventuale risorsa pubblica potrà avvenire con il recupero dei flussi drenati in galleria e portati a trattamento presso le strutture acquedottistiche oppure riutilizzati con specifici interventi di pubblico interesse sul territorio (per esempio tramite la realizzazione di vasche e linee antincendio).</p> <p>Sono stati inoltre individuati 10 siti in cui realizzare interventi di ripristino definitivo: Crevari, Voltri, Via Piccardo, Branega, Villa Pallavicini, Boessa . Ronco, Monte Contessa, Monte Timone, Scarpino, Murta . Trasta.</p> <p>Sono stati inoltre previsti interventi di recupero e riutilizzo delle acque di drenaggio dalle seguenti gallerie:</p> <ul style="list-style-type: none"> dalla galleria Amandola verso l'impianto di potabilizzazione Parodi, con eventuale produzione di energia elettrica con mini centrale qualora le disponibilità idriche fossero maggiori di 50 l/s, sfruttando il dislivello morfologico tra l'imbocco della galleria e l'impianto di recapito sul fondovalle; dalla galleria Monterosso verso l'impianto di potabilizzazione Teglia; dalle gallerie Amandola e Borgonuovo verso l'impianto antincendio di via della Brigna; dalla galleria Amandola verso l'impianto antincendio di via Ovada; dalla galleria Amandola verso l'impianto antincendio di via Carpenara. <p>È stata infine prevista la eventualità di realizzare specifiche opere di captazione idropotabile in galleria (nicchie e/o cunicoli) in alcuni tratti delle gallerie Amandola e Monterosso, dove le venute idriche possono essere più abbondanti e concentrate e captare acque di pregio da destinare a possibili utenze impattate.</p>		
Documentazione di Approfondimento		Sì <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Codifica elaborato progettuale		Tipologia
<i>PROGETTO ESECUTIVO . SOMME A DISPOSIZIONE</i>		
<i>Ipotesi di ripristino delle sorgenti a rischio impatto</i>		
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0700-1 - Relazione generale degli interventi		Relazione
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0702-0 - Corografia aree di intervento, Fase transitoria		Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0703-0 - Corografia aree di intervento, Fase di esercizio		Elab. grafico

110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0705-1 - Particolari costruttivi - Fase transitoria	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0706-1 - Particolari costruttivi - Fase di esercizio	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G01-GN01U-PL000-D-IDR0710-1 . Galleria Borgonuovo, Area n°1 Crevari, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G01-GN01U-PL000-D-IDR0711-1 . Galleria Borgonuovo, Area n°1 Crevari, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2000-1 . Galleria Amandola, Area n°2 Voltri, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2001-1 . Galleria Amandola, Area n°2 Voltri, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2002-1 . Galleria Amandola, Area n°3 Voltri - Via Piccardo, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2003-1 . Galleria Amandola, Area n°3 Voltri - Via Piccardo, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2004-1 . Galleria Amandola, Area n°4 Branega - Alternativa "A" e "B", Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2005-1 . Galleria Amandola, Area n°4 Branega - Alternativa "A" e "B", Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2006-1 . Galleria Amandola, Area n°5 Villa Pallavicini, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2007-1 . Galleria Amandola, Area n°5 Villa Pallavicini, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2008-1 . Galleria Amandola, Area n°6 Boesa Ronco, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2009-1 . Galleria Amandola, Area n°6 Boesa Ronco, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3506-0 . Galleria Monterosso, Area n°7 Monte Contessa, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3507-0 . Galleria Monterosso, Area n°7 Monte Contessa, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3508-0 . Galleria Monterosso, Area n°8 Monte Timone, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3509-0 . Galleria Monterosso, Area n°8 Monte Timone, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3510-0 . Galleria Monterosso, Area n°9 Scarpino, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3511-0 . Galleria Monterosso, Area n°9 Scarpino, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3512-0 . Galleria Monterosso, Area n°10 Murta - Trasta, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3513-0 . Galleria Monterosso, Area n°10 Murta - Trasta, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo, Tavola 1	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3514-0 . Galleria Monterosso, Area n°10 Murta - Trasta, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo, Tavola 2	Elab. grafico
<i>Ipotesi di recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie</i>	
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-00000-R-IDR0707-0 - Relazione generale degli interventi	Relazione
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0708-0 - Corografia generale individuazione progetti di intervento	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0709-0 - Schema tipologico per captazione in galleria	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-OST-GN000-PL000-D-IDR0714-0 - Particolari costruttivi	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G01-GN01U-PL000-D-IDR0712-1 . Galleria Borgonuovo, Recupero ad uso antincendio, Progetto 3 - Via della Brigna, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G01-GN01U-PL000-D-IDR0713-1 . Galleria Borgonuovo, Recupero ad uso antincendio, Progetto 3 - Via della Brigna, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2020-1 . Galleria Amandola, Recupero ad uso idropotabile, Progetto 1 - Impianto Parodi, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2021-1 . Galleria Amandola, Recupero ad uso idropotabile, Progetto 1 - Impianto Parodi, Profilo longitudinale	Elab. grafico

110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2022-1 . Galleria Amandola, Recupero ad uso idropotabile, Progetto 1 - Impianto Parodi, Sezioni tipo di posa	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2023-1 . Galleria Amandola, Recupero ad uso antincendio, Progetto 4 - Via Ovada, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G06-GN06U-PL000-D-IDR2024-1 . Galleria Amandola, Recupero ad uso antincendio, Progetto 4 - Via Ovada, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3520-1 . Galleria Monterosso, Recupero ad uso idropotabile, Progetto 2 - Impianto di Tegli, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3521-1 . Galleria Monterosso, Recupero ad uso idropotabile, Progetto 2 - Impianto di Tegli, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3522-1 . Galleria Monterosso, Recupero ad uso antincendio, Progetto 5-Via Carpenara, Planimetria di progetto	Elab. grafico
110717-LL00-PE-SD-G07-GN07U-PL000-D-IDR3523-1 . Galleria Monterosso, Recupero ad uso antincendio, Progetto 5-Via Carpenara, Profilo longitudinale e sezioni tipo di scavo	Elab. grafico