

**AUTOSTRADA MILANO – NAPOLI (A1)  
INTERVENTO DI AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA  
TRATTO FIRENZE SUD – INCISA VALDARNO**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**RAPPORTO TRIMESTRALE DI SINTESI  
OTTOBRE – DICEMBRE 2022**

Redatto	Engineering Coordinator	31/12/2022	Dott. F. Siliquini
Controllato	Responsabile Monitoraggio Ambientale	31/12/2022	Dott. U. Angelini
Approvato	Technical Authority	31/12/2022	Ing. S. Frisiani

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. AVANZAMENTO DEI LAVORI.....</b>	<b>5</b>
<b>3. SINTESI DEI FENOMENI IN ATTO .....</b>	<b>12</b>
3.1. RISULTATI.....	12
3.1.1. <i>SETTORE ANTROPICO</i> .....	12
3.1.2. <i>SETTORE IDRICO</i> .....	14
3.1.3. <i>SETTORE NATURALE</i> .....	18
3.1.4. <i>SETTORE ASSETTO FISICO DEL TERRITORIO</i> .....	20

## ALLEGATI

Relazione Trimestrale Componente Atmosfera.  
Relazione Trimestrale Componente Rumore.  
Relazione Trimestrale Componente Vibrazioni.  
Relazione Trimestrale Componenti Acque Superficiali.  
Relazione Trimestrale Componenti Acque Sotterranee.  
Relazione Trimestrale Componente Fauna  
Relazione Trimestrale Componente Vegetazione.  
Relazione Trimestrale Componente Assetto fisico del territorio.

## 1. INTRODUZIONE

Nel presente documento sono sintetizzate le analisi condotte per le singole componenti ambientali nel corso del monitoraggio relativo al territorio interessato dall'intervento di ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A1 nel tratto Firenze sud – Incisa Valdarno.

*“Dal 01/12/2020 la Tecne S.p.A. è subentrata a SPEA Engineering. S.p.A., senza soluzione di continuità, nei servizi facenti capo a SPEA Engineering. S.p.A.”.*

La tratta Firenze sud – Incisa Valdarno, di circa 18 km di sviluppo, fa parte del progetto di "Ampliamento alla terza corsia Barberino di Mugello – Incisa Valdarno" dell'autostrada A1 Milano – Napoli.

Il progetto stradale è stato suddiviso in due lotti

- Lotto 1 – tratte esterne
- Lotto 2 – variante San donato.

I lotto 1 è suddiviso in due tratte (A e C) mentre il lotto 2 coincide con la tratta B.

- TRATTA A (compresa tra lo svincolo di Firenze Sud e l'AdS Chianti): da prog. 0+000 (300+750 A1 esistente) a prog. 5+632 (306+396 A1 esistente);
- TRATTA B – dalla AdS Chianti alla fine della variante di San Donato: da prog. 0+000 (306+396 A1 esistente) a prog. 5+782 (312+208 A1 esistente);
- TRATTA C – dalla fine della variante di San Donato a fine intervento: da prog. 0+000 (312+208 A1 esistente) a prog. 6+268 (318+512 A1 esistente).

L'intervento nasce in corrispondenza del casello di Firenze Sud e si allaccia all'intervento di adeguamento per la tratta Firenze Nord – Firenze Sud, che nella parte finale ha una configurazione di ampliamento simmetrico in sede. L'impostazione di ampliamento in sede, sebbene alternativamente in maniera simmetrica ed asimmetrica, si mantiene tale nel primo tratto per i primi 7600 metri di tracciato. Nel tratto intermedio che va dalla progressiva di intervento 7+600 e fino alla 11+490 l'intervento prevede la realizzazione della nuova variante di San Donato, a servizio della carreggiata Nord per una lunghezza di 3900 metri dei quali 1886 in galleria. La carreggiata sud è costituita invece dall'attuale sede autostradale, con le due attuali carreggiate a 2 corsie più emergenza (tranne nel tratto in corrispondenza dell'attuale galleria) destinate una al traffico pesante e l'altra a quello leggero.

Infine il terzo tratto che va dal ricongiungimento delle due carreggiate alla progr. 11+490 al termine dell'intervento posto circa 600 metri a Nord dell'attuale viadotto Arno, si configura come ampliamento in sede, anche qui alternativamente simmetrico ed asimmetrico.

Al fine di dare conto nel modo più completo e chiaro possibile dei monitoraggi effettuati, il documento sarà articolato in capitoli relativi ad ogni Settore Ambientale all'interno del quale verrà descritta la situazione relativa ad ogni singola Componente.

I dati rilevati dal monitoraggio ambientale riguardano i seguenti settori e componenti:

- settore Antropico: componenti Atmosfera, Rumore, Vibrazioni;
- settore Idrico: componenti idrico superficiale e sotterraneo
- settore naturale: componente fauna e vegetazione;
- settore assetto fisico del territorio

Le ubicazioni, le metodologie e le frequenze delle misure fanno riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale presentato nelle sedute della Conferenza dei Servizi del 05.11.2009, 03/02/2010, 21/06/2011 e del 31/05/2011.

Lo sviluppo del lavoro viene condotto seguendo un filo logico comune che si può riassumere nei seguenti contenuti:

- introduzione e presentazione del lavoro;
- indagini e studi eseguiti;
- conclusioni e commenti sui risultati.

Nel periodo ottobre - dicembre 2022 il monitoraggio ha riguardato nello specifico le seguenti componenti ambientali:

- settore antropico: componente atmosfera, rumore e vibrazioni
- settore idrico: componente idrico superficiale e sotterraneo
- settore naturale: fauna e vegetazione
- settore assetto fisico del territorio

## **2. AVANZAMENTO DEI LAVORI**

I rapporti presentati in questo periodo di monitoraggio sono relativi alla fase di Corso d'Opera per il Lotto 1 nord e per il lotto 2 + 1 sud.

### **LOTTO 1 NORD**

#### Ottobre

CS01 -Corpo stradale 01 da km 300+749 a km 300+960

- FO102: allestimento armatura, casseratura, getto per completamento idraulica e sistemazione terreno vegetale;
- RS01: posa cavidotti, cavi, marker e cassette per impianti;
- RS02: completamento impianti illuminazione;
- RS03: posa cavidotti per impianto di illuminazione;
- Svincolo Fi-Sud: posa cavidotti per impianto di illuminazione e cablaggio quadri;

VI01 – Viadotto Ema alla progressiva 1+412.02 e 1+483.89 L= 71.60

- Spalla lato Roma: casseratura e getto per chiusura tiranti passivi;

CS08 -Corpo stradale 08 da km 303+120 a km 304+500

- Carreggiata nord: pulizia e sistemazione area di cantiere vicino MC04;
- SC02: allestimento armatura, casseratura e getto parziale concio 4;
- FO15: esecuzione micropali, prove di carico su micropali, allestimento armatura, casseratura, getto fondazione ed elevazione, posa montanti e pannelli fonoassorbenti per completamento tratto mancante;
- IN05: idrosemina;
- IN05: posa recinzione definitiva;
- TB14: scavo di seconda fase, posa tubazioni in pead per prolungamento, rinterro, esecuzione pavimentazione con getto in calcestruzzo e rete elettrosaldata, cantierizzazione per esecuzione terza fase;
- VC02: scavo vasca;

GA01 – Galleria Artificiale Antella

- Attività di monitoraggio;
- Rimozione monitoraggio "La Colombaia";

CS09 – Corpo stradale 09 da km 304+788 a km 305+991

- TB50: armatura e casseratura prolungamento tombino;
- Rimezzano: sistemazione terreno vegetale nei pressi delle vasche/disoleatore;
- RS07: scavo per posa corrugati e pozzetti impianto di illuminazione;
- RS08: scavo per posa corrugati, cavidotti e pozzetti impianto di illuminazione;

- RS09: scavo per posa corrugati e pozzetti impianto di illuminazione;
- RS09: sistemazione scarpata ed esecuzione fosso di guardia;
- MC35: allestimento armatura, casseratura e getto parziale rivestimento, tesatura tiranti, scavo di ribasso ed esecuzione dreni;
- MC37: realizzazione piazzola, esecuzione micropali;
- MC38: preparazione piazzola;
- MC39: preparazione piazzola;
- AdS Chianti Est: posa recinzioni definitive;
- AdS Chianti Ovest: cantierizzazioni;

CS10 – Corpo stradale 10 da km 305+991 a km 306+267

- Carreggiata nord: sistemazione terreno vegetale nei pressi dei fossi di guardia;

CS11 – Corpo stradale 11 da km 306+267 a km 306+644

- Carreggiata nord: posa recinzione ed esecuzione idraulica;
- FO33: posa carter mancanti;
- TB108: prolungamento tombino, esecuzione armatura, casseratura e getto pozzetto;

CA18- cantiere logistico Burchio

- Attività varie.

## Novembre

CS02 -Corpo stradale 02 da km 300+969 a km 302+162

- PMV: scavo, esecuzione armatura, casseratura e getto plinto di fondazione, esecuzione prova di carico su palo;
- PIAZZOLA PMV: esecuzione tratto cordolo bordo ponte mancante e posa barriera di sicurezza, posa impianti e getto magrone di pavimentazione;

CS08 -Corpo stradale 08 da km 303+120 a km 304+500

- Villa Romana: esecuzione scavi archeologici aggiuntivi richiesti da Soprintendenza in prossimità della macina del frantoio e ricoprimento;
- Carreggiata sud: pulizia e sistemazione area di cantiere vicino SC02;
- SC02: scavo, allestimento armatura, casseratura e getto parziale concio 3;
- SC02: sistemazione fogna;
- TB10: allestimento armatura, casseratura e getto pozzetto P03 – posa tubazione in pead e rinfiango;
- TB12: scavo, allestimento armatura, casseratura e getto P08 - posa tubazione in pead e rinfiango – posa elementi prefabbricati scatolari e rinfiango – scavo, allestimento armatura, casseratura e getto P03 – scavo, allestimento armatura P02 bis;

GA01 – Galleria Artificiale Antella

- Attività di monitoraggio;
- Rimozione monitoraggio "La Colombaia";

CS09 – Corpo stradale 09 da km 304+788 a km 305+991

- TB50: getto prolungamento tombino e scasseratura;
- Rimezzano: posa recinzione definitiva;
- RS06: scavo per posa corrugati, pozzetti e cavidotti impianto di illuminazione;
- RS08: posa cavidotti impianto di illuminazione;
- RS09: scavo per posa corrugati, pozzetti e cavidotti impianto di illuminazione;
- RS09: esecuzione idraulica, rimodellamento e idrosemina su scarpata;
- FO 31bis: posa montanti e pannelli barriera fonoassorbente;
- FO24 bis: posa montanti e pannelli barriera fonoassorbente;
- MC35: allestimento armatura, casseratura e getto parziale rivestimento, posa celle di carico;
- MC37: scapitozzatura micropali, esecuzione magrone e allestimento armatura cordolo di testa micropali, casseratura cordolo;
- MC38: esecuzione micropali paratia;
- MC39: preparazione piazzola;
- AdS Chianti Est CEN: sistemazione scarpata;
- AdS Chianti Est: posa corrugati impianto di illuminazione;
- AdS Chianti Ovest: ripristino recinzioni e varie;

CS10 – Corpo stradale 10 da km 305+991 a km 306+267

- Carreggiata nord: posa recinzione definitiva;

CS11 – Corpo stradale 11 da km 306+267 a km 306+644

- TB108: posa griglia e recinzione definitiva;

Dicembre

CS01 -Corpo stradale 01 da km 300+749 a km 300+960

- RS03: posa barriere di sicurezza tratto mancante;
- Via di Vacciano: ripristino strada per accesso cantiere FO102;

CS02 -Corpo stradale 02 da km 300+969 a km 302+162

- Careggiata sud: pulizia e posa recinzioni;
- Via di Vacciano: ripristino terreno vegetale;

CS03 - Corpo stradale 03 da km 302+233 a km 302+407

- MS01: ripristino scarpata lato Vivaio;
- MS02 - Villa il Pitto: fornitura e posa in opera di opere a verde;

CS06 -Corpo stradale 06 da km 302+516 a km 303+070

- Posa recinzione definitiva nei pressi muretti ST03 carreggiata sud;

CS08 -Corpo stradale 08 da km 303+120 a km 304+500

- SC02: prolungamento tombini prefabbricati e rinfilanco concio 4;
- TB09: completamento tratto di fosso di guardia rivestito a monte del TB09;
- TB12: scavo, allestimento armatura, casseratura e getto P02 bis – allestimento armatura e casseratura P08, scavo e posa tubazione in pead;
- TB14: scavo, posa tubazioni e ripristino muretto esistente di sbocco;
- TB15: pulizia area di cantiere per esecuzione opera di sbocco;
- 

GA01 – Galleria Artificiale Antella

- Attività di monitoraggio;
- Rimozione monitoraggio "Le Colombaie";

CS09 – Corpo stradale 09 da km 304+788 a km 305+991

- RS06: scavo per posa corrugati, pozzetti e cavidotti impianto di illuminazione;
- RS09: posa barriere di sicurezza;
- FO 31bis: completamento posa montanti e pannelli barriera fonoassorbente;
- MC35: completamento dreni, allestimento armatura, casseratura e getto parziale rivestimento;
- MC37: completamento casseratura e getto cordolo di testa, esecuzione idraulica e demolizione muro esistente per allestimento piazzola per esecuzione tiranti;
- Carreggiata sud: posa recinzione e pulizia area di cantiere;
- MC39: preparazione piazzola ed esecuzione micropali;
- AdS Chianti Ovest: posa corrugati impianto di illuminazione;

CS11 – Corpo stradale 11 da km 306+267 a km 306+644

- Monopalo 4A: posa montante e cartello;
- Portale 12A: completamento portale e cartello;
- Portale 13A: posa portale e cartello.

## **LOTTO 2 + 1 SUD**

### Ottobre

WBS MC60

Nel mese di ottobre sono stati eseguiti nr. 18 pali per un totale di nr. 88 pali (+18 pali) su nr. 116 previsti.

WBS MC51

Nel mese di ottobre sono stati eseguiti nr. 70 pali per un totale di nr. 235 pali (+70 pali) su nr. 618 previsti.



WBS MC53

Nel mese di ottobre sono stati eseguiti nr. 93 micropali per un totale di nr. 93 micropali su nr. 479 previsti.

WBS TA11

Nel mese di ottobre sono stati eseguiti nr. 3 pali per un totale di nr. 3 pali su nr. 75 previsti.

WBS BB01 – BB02 – BB

Sono state eseguite le seguenti bonifiche con i relativi certificati:

- Bonifica di un'area pari a 11.714,00 mq, certificata con 1° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 15/07/2022, assunto al protocollo nr. 0013916 in data 19/07/2022 e Verbale di Sopralluogo nr. 1 in data 27/07/2022 da parte del Ministero della Difesa 5° Reparto Infrastrutture.
- Bonifica di un'area pari a 9.254,00 mq, certificata con 2° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 29/07/2022, assunto al protocollo nr. 0015390 in data 09/08/2022.
- Bonifica di un'area pari a 25.927,00 mq, certificata con 3° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 03/10/2022, assunto al protocollo nr. 0018901 in data 06/10/2022.

WBS AM10

Nel mese di ottobre 2022 sono stati eseguiti numero 8 strati di una porzione di rilevato del rimodellamento.

Novembre

WBS MC60

Nel mese di novembre sono stati eseguiti nr. 18 pali per un totale di nr. 102 pali (+18 pali) su nr. 116 previsti.

WBS MC51

Nel mese di novembre sono stati eseguiti nr. 38 pali per un totale di nr. 273 pali (+38 pali) su nr. 618 previsti.

WBS MC53

Nel mese di novembre sono stati eseguiti nr. 79 micropali per un totale di nr. 172 micropali su nr. 479 previsti.

WBS TA11

Nel mese di ottobre sono stati eseguiti nr. 29 pali per un totale di nr. 32 pali su nr. 75 previsti.

WBS DS23

Nel mese di novembre sono stati eseguiti nr. 11 pali per un totale di nr. pali su nr. 66 previsti.

WBS SC34

Nel mese di novembre sono iniziate le lavorazioni per l'ampliamento nord del sottovia strada vicinale Piscinale. La struttura è realizzata in cemento armato con sezione a telaio chiuso gettato in opera e le fondazioni sono delle platee che scaricano direttamente sul terreno. Nel mese in

oggetto è stata realizzata la fondazione al 100% e l'elevazione 95% (escluso il particolare di chiusura) del muro d'ala lato nord corsia sud.

#### WBS BB01 – BB02 – BB

Sono state eseguite le seguenti bonifiche con i relativi certificati:

- Bonifica di un'area pari a 11.714,00 mq, certificata con 1° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 15/07/2022, assunto al protocollo nr. 0013916 in data 19/07/2022 e Verbale di Sopralluogo nr. 1 in data 27/07/2022 da parte del Ministero della Difesa 5° Reparto Infrastrutture.
- Bonifica di un'area pari a 9.254,00 mq, certificata con 2° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 29/07/2022, assunto al protocollo nr. 0015390 in data 09/08/2022.
- Bonifica di un'area pari a 25.927,00 mq, certificata con 3° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 03/10/2022, assunto al protocollo nr. 0018901 in data 06/10/2022.
- Bonifica di un'area pari a 30.768,00, certificata con 4° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 09/11/2022, assunto al protocollo nr. 0021444 in data 11/11/2022.

#### Dicembre

##### WBS MC60

Nel mese di dicembre sono stati eseguiti nr. 9 pali per un totale di nr. 111 pali (+9 pali) su nr. 116 previsti.

##### WBS MC51

Nel mese di dicembre sono stati eseguiti:

- nr. 30 pali per un totale di nr. 303 pali (+30 pali) su nr. 618 previsti;
- nr. 27 tiranti che hanno fatto registrare le iniezioni di prima fase (guaina), su nr. 72 tiranti previsti,
- nr. 3 tiranti che hanno fatto registrare le iniezioni di seconda fase (selettive in pressione), su nr. 72 tiranti previsti.

##### WBS MC53

Nel mese di dicembre sono stati eseguiti nr. 72 micropali per un totale di nr. 242 micropali su nr. 479 previsti.

##### WBS TA11

Nel mese di dicembre sono stati eseguiti nr. 23 pali per un totale di nr. 55 pali su nr. 75 previsti.

##### WBS DS23

Nel mese di dicembre sono stati eseguiti nr. 25 pali per un totale di nr. 36 pali su nr. 66 previsti.

##### WBS SC34

Nel mese di dicembre sono continuate le lavorazioni per l'ampliamento nord del sottovia strada vicinale Piscinale. Nel mese in oggetto è stata realizzato il magrone al 100%, la fondazione al 100% e l'elevazione 60% (lato nord) dello scatolare arrivando ad una percentuale del 30% dell'opera.

#### WBS BB01 – BB02 – BB

Sono state eseguite le seguenti bonifiche con i relativi certificati:

- Bonifica di un'area pari a 11.714,00 mq, certificata con 1° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 15/07/2022, assunto al protocollo nr. 0013916 in data 19/07/2022 e Verbale di Sopralluogo nr. 1 in data 27/07/2022 da parte del Ministero della Difesa 5° Reparto Infrastrutture.
- Bonifica di un'area pari a 9.254,00 mq, certificata con 2° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 29/07/2022, assunto al protocollo nr. 0015390 in data 09/08/2022. Lotto 2B+1S Rapporto della Direzione Lavori Mod. RDL- rev. 0 del 21/07/2022  
Periodo di riferimento: 1 dicembre 2022 – 31 dicembre 2022 36
- Bonifica di un'area pari a 25.927,00 mq, certificata con 3° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 03/10/2022, assunto al protocollo nr. 0018901 in data 06/10/2022.
- Bonifica di un'area pari a 30.768,00, certificata con 4° Attestato di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre parziale in data 09/11/2022, assunto al protocollo nr. 0021444 in data 11/11/2022.

### 3. SINTESI DEI FENOMENI IN ATTO

#### 3.1. Risultati

##### 3.1.1. Settore Antropico

###### Componente atmosfera

###### Polveri totali sospese (PTS)

La normativa di riferimento nazionale stabiliva per le polveri aerodisperse uno standard di qualità dell'aria (DPCM 28 Marzo 1983) pari a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto alla media delle concentrazioni medie di 24 h di 1 anno. Con successivo decreto DPR 203/1988 sono inoltre stati definiti i valori guida di qualità dell'aria e con DM 15.4.1994 i livelli di attenzione e di allarme, pari rispettivamente a 150 e  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto alla media giornaliera.

Si segnala che sono state individuate, sulla base dei rilievi ante operam, delle soglie per le PTS relativamente al parametro di concentrazione media sul periodo di rilevamento (15gg). Tali soglie sono a pari a  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per ciò che riguarda il livello di attenzione e a  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per ciò che riguarda il livello di allarme. Le suddette soglie sono da considerarsi valide a partire dal secondo trimestre 2017.

La diciassettesima campagna di monitoraggio di PTS di corso d'opera svolta nel sito A1-FS-BR-A2-01, documenta concentrazioni medie giornaliere inferiori alla soglia di attenzione ( $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , DM 15.4.1994) prevista dalla normativa. Inoltre, anche il valore medio dell'intera campagna risulta inferiore al livello di attenzione stabilito come media sui 15 giorni di rilevamento ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La settima campagna di monitoraggio di PTS di corso d'opera svolta in A1-FS-RA-A2-03, documenta concentrazioni medie giornaliere inferiori alla soglia di attenzione ( $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ; DM 15.4.1994) prevista dalla normativa. Inoltre anche il valore medio dell'intera campagna risulta inferiore al livello di attenzione stabilito come media sui 15 giorni di rilevamento ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

###### Qualità dell'aria: centralina fissa

I dati presentati forniscono un quadro delle condizioni di qualità dell'aria rilevata dalla stazione di Rignano sull'Arno (sito A1-FS-RA-A3-02) nella stagione autunnale, nel periodo compreso tra il 01 ottobre 2022 e il 31 dicembre 2022.

Per quanto attiene alle concentrazioni rilevate e al confronto con i limiti di legge si rileva che:

a) le concentrazioni di **monossido di carbonio CO** massime orarie e le medie di 8 ore sono sempre al di sotto dei limiti. La concentrazione massima oraria si verifica quasi sempre in condizioni di velocità di vento contenute. La media mobile di 8 ore consecutive peggiori per tale parametro è risultata pari a  **$0.6 \text{ mg}/\text{m}^3$** ;

Nell'anno 2022 i valori rilevati sono risultati sempre inferiori al limite di legge.

b) per quanto riguarda le concentrazioni di **biossido di azoto NO<sub>2</sub>**, nel trimestre in corso non si sono registrati superamenti del limite di legge orario (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 18 volte l'anno); la media calcolata sull'intero trimestre si attesta sul valore di **14.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  inferiore al valore limite annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ );

Nella centralina nel periodo gennaio-dicembre 2022 non si sono registrati superamenti del limite di legge orario (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 18 volte l'anno).

La media annuale risulta pari a 12.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

c) le concentrazioni medie giornaliere di **benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** hanno raggiunto un valore massimo giornaliero di 1.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed una concentrazione media sul trimestre di monitoraggio di **0.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . I valori medi giornalieri rilevati, risultano sempre inferiori al limite indicato dal Decreto 13.8.2010 n. 155 (pari a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : come media annuale).

La media del 2022 risulta pari a 0.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

d) Per quanto riguarda le concentrazioni di **ozono**, nel trimestre in corso sono stati registrati valori sempre inferiori alla soglia di informazione di 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e alla soglia di allarme di 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155). I valori rilevati risultano sempre inferiori rispetto al valore bersaglio per la protezione della salute umana (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  valutati come media su 8 ore massime e da non superare più di 25 giorni l'anno).

I valori rilevati nell'anno 2022 risultano sempre inferiori alla soglia di informazione (180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e sempre inferiori rispetto al valore bersaglio per la protezione della salute umana (120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  valutati come media su 8 ore massime e da non superare più di 25 giorni l'anno).

e) le concentrazioni di **PM<sub>10</sub>** rilevate nel trimestre in esame, hanno evidenziato valori che in un solo giorno hanno superato il limite di legge giornaliero (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). L'andamento delle concentrazioni medie del trimestre considerato ha mostrato un valore medio di **18.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , inferiore al limite annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ); da un confronto effettuato con la centralina Arpat Firenze-Figline, si evidenzia che il giorno 27 ottobre in cui si è registrato il superamento nella centralina Tecne, la centralina della rete pubblica ha fatto registrare un valore inferiore al limite di legge giornaliero. Quindi tra le possibili cause del valore registrato dalla centralina Tecne di San Donato non sono da escludere componenti dovute alle lavorazioni di cantiere.

Evidenziamo che nel periodo gennaio-dicembre 2022 nella centralina di Rignano sono stati registrati tre superamenti del limite di legge giornaliero, inferiori al numero massimo consentito (n° max superamenti consentiti - 35 anno). Ricordiamo che nel 2014 si è registrato 1 superamento, nel 2015 - 2 superamenti, nel 2016 - 2 superamenti, nel 2017 - zero superamenti, nel 2018 - zero superamenti, nel 2019 - 1 superamento, nel 2020 - 2 superamenti e nel 2021 5 superamenti.

La media del 2022 risulta pari a 18.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

f) per quanto riguarda il **PM<sub>2.5</sub>**, la media del trimestre in corso risulta pari a **10.7 mg/m<sup>3</sup>**, inferiore al limite annuale previsto dalla normativa vigente (Decreto L.gs. 13.8.2010 n. 155) e pari a 25 µg/m<sup>3</sup>.

La media del 2022 risulta pari a 10.4 mg/m<sup>3</sup>, inferiore al valore limite annuale (25 mg/m<sup>3</sup>).

#### Componente rumore

I rilievi di rumore svolti nel corso del quarto trimestre del 2022, al fine di effettuare la caratterizzazione di corso d'opera del territorio interferito dai lavori della tratta Firenze sud - Incisa Valdarno, sono stati eseguiti in corrispondenza di 6 punti ed hanno avuto lo scopo di rilevare le condizioni di rumorosità in relazione alle emissioni derivanti dalle attività di cantiere e dalle altre sorgenti di rumore presenti sul territorio.

Nel sito A1-FS-BR-R2-20 è stato registrato un esubero del limite di legge nel periodo notturno, esubero inferiore a quello già registrato durante il rilievo ante operam. Evidenziamo che non sono presenti lavorazioni nel periodo notturno.

Nel sito A1-FS-BR-R2-23 sono stati registrati valori superiori ai limiti di legge sia nel periodo diurno che notturno, superamenti già registrati in ante operam. Evidenziamo che non sono presenti lavorazioni nel periodo notturno.

In tutti gli altri siti di monitoraggio relativi al corso d'opera sono stati rilevati valori inferiori ai limiti di legge.

#### MISURE R3 Post Operam

Nei siti A1-FS-BR-R3-50, A1-FS-BR-R3-51 e A1-FS-BR-R3-52 ubicati in località Antella, relativamente al monitoraggio dell'esercizio autostradale sono stati rilevati valori inferiori ai limiti di legge.

#### Componente vibrazioni

I rilievi di corso d'opera svolti nel corso del quarto trimestre 2022 sono serviti a rilevare lo stato vibrazionale delle aree interferite dai lavori di realizzazione del nuovo tracciato autostradale.

I risultati delle misure hanno evidenziato valori inferiori ai limiti, sia nelle misure finalizzate alla valutazione del disturbo alle persone (Misure V1) sia nelle misure finalizzate alla valutazione preventiva del danno strutturale (Misure V2). Quindi nei siti di monitoraggio le sorgenti rilevate, provenienti dalle attività lavorative, non hanno dato origine a contributi vibrazionali oggettivamente disturbanti per le persone né possono essere considerate potenzialmente dannose per gli edifici.

### **3.1.2. Settore Idrico**

#### Componente acque superficiali

Per quanto riguarda il monitoraggio meteorologico e pluviometrico della zona in esame, si è fatto riferimento ai dati registrati dalla stazione Incisa. Per quanto riguarda la richiesta dell'Autorità di Bacino, di inserire ulteriori dati, da agosto 2014 è stata attivata nell'abitato di San Donato in Collina (comune di Rignano) la stazione meteo di proprietà Spea/Tecne.

Come richiesto da ARPAT e dell'Autorità di Bacino è proseguito, con frequenza semestrale, il monitoraggio dei vari corsi d'acqua in fase ante operam per avere conferma dei parametri già rilevati ove le analisi ante-operam sono terminate.

In seguito alla richiesta dell'Autorità di Bacino del fiume Arno è stata aggiunta, in coda agli stralci fotogrammetrici, una mappa topografica con il dettaglio delle regimazioni e con riportati i punti di monitoraggio del Cantiere di San Donato.

Le indagini svolte nel trimestre in esame sono relative alla fase di corso d'opera per T. Ema, per il F. Rimezzano, per il F. Querceto, per il B. San Giorgio, per il B. San Donato, per il Fosso del Bagnani, per il Fosso Troghi, per il Fosso Gamberaia e F. Burchio. Con il quarto trimestre per il Fosso delle Valli, il Fosso Farneto, ed il Fosso Massone è attiva la fase di corso operam.

Dal quarto trimestre 2016 è stato attivato il monitoraggio in continuo della stazione di qualità delle acque sul torrente Ema. Da novembre 2018 è stato attivato il monitoraggio in continuo della stazione di qualità delle acque sul borro San Giorgio.

Per quanto riguarda la centralina di monitoraggio sul torrente Ema, nel trimestre in oggetto, come comunicato con nota (rif. DTP/119979/A6U/IDR/115), nel mese di Novembre 2022 è stata ripristinata la sonda nell'alveo del torrente Ema.

Nel periodo monitorato gli andamenti dei parametri rilevati sono collegati principalmente agli eventi pluviometrici che si sono verificati nel trimestre. Per gli episodi che hanno caratterizzato il mese di dicembre, è stato verificato in sito la presenza di alcune lavorazioni, non legate al cantiere, che hanno portato ad alcuni picchi di torbidità.

Per quanto riguarda la centralina di monitoraggio sul borro San Giorgio, come comunicato con nota (rif. DTP/119979/A6U/IDR/115), nel mese di Novembre 2022 è stata ripristinata la sonda nell'alveo del Borro San Giorgio. Nel periodo monitorato non si sono rilevate anomalie rilevanti per i parametri osservati, con andamenti legati agli eventi meteorologici che si sono verificati nel trimestre.

Le campagne di misura del trimestre in oggetto sono state eseguite nei mesi di ottobre, novembre e dicembre. In questo trimestre sono state effettuate misure di portata sui corsi d'acqua: Burchio, Bagnani, Ema, San Donato, San Giorgio, Troghi, Gamberaia, Massone, Valli. Per i restanti corsi d'acqua da monitorare non è stato possibile eseguire la misura a causa del battente idrico insufficiente o perché i corsi d'acqua sono risultati in secca durante le giornate di monitoraggio.

Per quanto riguarda le analisi chimiche di laboratorio per il borro San Giorgio si sono rilevati superamenti della soglia di azione per il parametro Alluminio (soglia di attenzione pari a 240 ug/l), nella sezione di valle (A1-FS-BR-SU-SG-21), valore pari a 246 ug/l. Nelle sezioni a monte i valori di Alluminio sono pari a 108ug/l (sezione A1-FS-BR-SU-SD-07) e 36,2 ug/l (sezione A1-FS-BR-SU-SD-06ter). Con riferimento al documento "Soglie di attenzione per il monitoraggio ambientale" (rif. MAM/119979/SIN/INN/018) è stato quindi convocato il gruppo di crisi (rif. MAM/119979/IDR/SNO/SUP/039 del 12/01/2023). Tale gruppo di crisi fa riferimento e prosegue il gruppo di crisi (rif. MAM/119979/IDR/SNO/SUP/038 del 16/12/2022). In conclusione, con riferimento all'evento del 13/12/2022, che ha visto l'accidentale interferenza del materiale di scavo dei pali, di natura terrigena, con l'idraulica di cantiere e il successivo riversamento in alveo, con contestuale aumento della torbidità oltre le soglie limite, non si esclude una possibile correlazione tra composizione chimica del terreno e Alluminio riscontrato nelle acque. A seguito della prossima campagna di monitoraggio, verranno esaminati i risultati ottenuti e valutati eventuali ulteriori approfondimenti da eseguire.

Per quanto riguarda le analisi chimiche di laboratorio per il Fosso Troghi si sono rilevati superamenti della soglia di attenzione per il parametro Calcio (soglia di attenzione pari a 111 mg/l), nella sezione di monte (A1-FS-RA-SU-TR-10) valore pari a 121 mg/l, nella sezione intermedia (A1-FS-RA-SU-TR-11) valore pari a 116mg/l e nella sezione di valle (A1-FS-RA-SU-TR-12) valore pari a 117mg/l. In tutti e tre i casi, con riferimento al documento "Soglie di attenzione per il monitoraggio ambientale" (rif. MAM/119979/SIN/INN/018), avendo riscontrato valori di monte superiori a quelli di valle, ed essendo i valori confrontabili tra loro e con il valore



di soglia di attenzione, non è stato convocato il gruppo di crisi. Il fenomeno sarà comunque monitorato nelle prossime campagne di misura.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti, per quanto riguarda il torrente Ema, si è riscontrato il superamento di soglia per il parametro Cromo.

Per il valore Cromo (valore di soglia 110 mg/Kg) i valori riscontrati nelle due sezioni sono pari a: 122 mg/kg per la sezione di monte (A1-FS-BR-SU-EM-01) e 196 mg/kg per la sezione di valle (A1-FS-BR-SU-EM-02). Come da procedura, definita dal documento "soglie di azione per il monitoraggio ambientale (rif. MAM/119979/SIN/IND/018 del 24.02.2017)", essendo la differenza tra valore di valle e monte superiore al 25%, ma inferiore al 100% è stato eseguito un nuovo sopralluogo e la ripetizione del campionamento. Dai risultati ottenuti durante la campagna di ripetizione del 21/12/2022, i valori ottenuti, (81 mg/Kg nella sezione di monte A1-FS-BR-SU-EM-01, 87mg/Kg nella sezione di valle A1-FS-BR-SU-EM-02), non è stato necessario convocare il gruppo di crisi.

Il fenomeno continuerà comunque ad essere valutato durante le prossime campagne di monitoraggio.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti del borro San Donato, si è riscontrato il superamento di soglia di azione per il parametro Zinco, (valore di soglia pari a 130 mg/Kg). I valori riscontrati nelle tre sezioni sono stati pari a 55,7 mg/kg per la sezione di monte (A1-FS-BR-SU-SD-06\_ter), 51,9 mg/kg per la sezione intermedia (A1-FS-BR-SU-SD-07) e 182 mg/kg per la sezione di valle (A1-FS-BR-SU-SG-21).

Come da procedura, definita dal documento "soglie di azione per il monitoraggio ambientale (rif. MAM/119979/SIN/IND/018 del 24.02.2017)", è stato convocato il gruppo di crisi (rif. MAM/119979/IDR/SNO/SUP/039 del 12/01/2023) che si deve intendere come proseguimento dei precedenti gruppi di crisi (rif MAM/119979/IDR/SNO/SUP/036 del 04/04/2022 e rif MAM/119979/IDR/SNO/SUP/037 del 29/04/2022).

In data 21/12/2022, Amplia ha trasmesso, tramite nota tecnica, gli esiti degli approfondimenti svolti.

Per un maggiore dettaglio di quanto sotto riportato si rimanda alla documentazione allegata alla comunicazione (rif MAM/119979/IDR/SNO/SUP/039 del 12/01/2023)

Alla luce di quanto riportato nel documento "Report preliminare sugli approfondimenti effettuati a seguito dell'anomalia della concentrazione di zinco nella sezione SG21 dell'AM10", Amplia ha eseguito degli approfondimenti al fine di individuare la natura della componente Zinco rilevata nei sedimenti. L'approccio è stato quello di verificare se la natura fosse da attribuirsi a Zinco metallico, proveniente dall'ARMCO, o di natura organica, proveniente da processi naturali.

Per entrambe le ipotesi, Amplia si è avvalsa della consulenza dello studio SATA di Barberino del Mugello e del Prof. Vaselli del Dipartimento di Scienze della Terra (successivamente DST) dell'Università di Firenze.

Per valutare la prima ipotesi, (natura dello Zinco di tipo metallico), Amplia ha prelevato in data 16 Maggio 2022, n.4 aliquote, puntuali, di sedimento in corrispondenza della sezione di valle cantiere A1-FS-BR-SU-SG-21. I campioni sono stati prelevati dal letto del borro San Giorgio, sia nella parte centrale del letto, sia in destra, che in sinistra idraulica.

Su tutti e quattro i campioni è stata condotta da parte del DST la verifica del contenuto di Zinco metallico. L'analisi di frammenti o elementi metallici, contenenti zinco, è stata riconosciuta nell'analisi mediante microscopia elettronica a scansione (SEM) condotta dal DST le cui risultanze hanno dato esito negativo nei 4 campioni analizzati non riconoscendo, in sostanza, la presenza di zinco metallico, ed escludendo di conseguenza una qualsiasi correlazione con l'ARMCO.

Per valutare la seconda ipotesi (natura dello Zinco di tipo organico), è stata valutata la possibilità di procedere con una estrazione sequenziale dello Zinco dai campioni con acqua ossigenata, capace quindi di estrarre il metallo dalla frazione sostanza organica.

L'analisi della concentrazione dello Zinco, previa estrazione con acido debole sui campioni disponibili, ha escluso che lo Zinco riscontrato nei sedimenti, sia legato alla presenza di sostanza organica.



Visto che le indagini fino ad ora eseguite hanno consentito di escludere possibili sorgenti senza tuttavia identificarne alcuna, Amplia comunica quindi di aver richiesto al *DST* di effettuare una ripresa diffrattometrica (XRD) sui campioni prelevati per valutare, a livello semi-quantitativo, l'abbondanza dei minerali carbonatici. Qualora venissero evidenziate delle differenze sostanziali, verrà eseguita una dissoluzione selettiva di tali minerali utilizzando HCl diluito (0.1M) dal momento che lo Zinco, avendo valenza +2, potrebbe sostituire il calcio nella struttura cristallina delle fasi carbonatiche. Inoltre, al fine di avere un set analitico più robusto, a partire dal mese di gennaio 2023 Amplia procederà al campionamento del sedimento ed all'analisi del solo parametro zinco con frequenza mensile.

Per un maggiore dettaglio di quanto sopra riportato si rimanda alla documentazione allegata alla comunicazione (rif MAM/119979/IDR/SNO/SUP/039 del 12/01/2023)

L'evoluzione del fenomeno sarà quindi monitorata nel corso delle prossime campagne di misura e relazioni tecniche di componente.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti del fosso Burchio per la sezione di valle (A1-FS-IV-SU-BU-20), a causa del danneggiamento del contenitore durante il trasporto con il corriere, che ha reso il campione non analizzabile, non è stato possibile eseguirne il monitoraggio in questo trimestre.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti del fosso Troghi, si è riscontrato il superamento di soglia per il parametro Cromo, (valore di soglia 65 mg/Kg), per la sezione di valle, A1-FS-RA-SU-TR-12,). I valori riscontrati nelle due sezioni sono pari a: 64 mg/kg per la sezione intermedia (A1-FS-RA-SU-TR-11) e 74 mg/kg per la sezione di valle (A1-FS-RA-SU-TR-12). Come da procedura, definita dal documento "soglie di azione per il monitoraggio ambientale (rif. MAM/119979/SIN/IND/018 del 24.02.2017)", essendo l'incremento tra le due sezioni inferiore al 25% e valori confrontabili tra loro e con il valore di soglia, non è stato necessario convocare il gruppo di crisi. Per gli altri parametri analizzati non si sono registrati anomalie rilevanti.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti del fosso Gamberaia, si è riscontrato il superamento di soglia per il parametro idrocarburi, (valore di soglia 30 mg/Kg). Il valore riscontrato nella sezione di valle (A1-FS-RA-SU-GA-09), è pari a 32,1 mg/kg. Come da procedura, definita dal documento "soglie di azione per il monitoraggio ambientale (rif. MAM/119979/SIN/IND/018 del 24.02.2017)", avendo riscontrato un valore confrontabile con il limite di soglia, non è stato convocato il gruppo di crisi. Il fenomeno sarà monitorato durante le prossime campagne di misura. Per gli altri parametri analizzati non si sono registrati anomalie rilevanti.

Per quanto riguarda le analisi sui sedimenti del fosso Farneto-Valli si è riscontrato il superamento di soglia per il parametro Cromo (valore di soglia 50 mg/Kg). Il valore riscontrato nella sezione di valle (A1-FS-RA-SU-VA-14) è pari a 54 mg/kg. Come da procedura, definita dal documento "soglie di azione per il monitoraggio ambientale (rif. MAM/119979/SIN/IND/018 del 24.02.2017)", avendo riscontrato un valore confrontabile con il limite di soglia, non è stato convocato il gruppo di crisi.

Il fenomeno sarà monitorato durante le prossime campagne di misura.

Per gli altri parametri analizzati non si sono registrati anomalie rilevanti.

Inoltre a partire dal quarto trimestre 2022, in accordo con l'Autorità di Bacino (rif. CCA1 prot.E 275 del 14/10/2022), al solo fine di registrare il valore massimo della torbidità caratterizzante l'evento nella tabella riepilogativa viene inserito il valore di torbidità massima registrata dalla sonda, espressa in NTU, in concomitanza con la campagna di misura eseguita

#### Componente acque sotterranee

Il presente documento costituisce il rapporto di misura relativo alla componente "acque sotterranee" del quarto trimestre 2022, nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale previste per l'ampliamento alla 3° corsia dell'autostrada A1, in corrispondenza dei tratti Firenze Sud – Incisa Valdarno.

Dal primo trimestre 2016 è iniziato il monitoraggio delle captazioni potenzialmente impattate dalla galleria San Donato.

In questo periodo sono state svolte analisi di tipo quantitativo (livello piezometrico, misura di portata) delle acque prelevate dal sito di misura.

Le misure piezometriche effettuate sulle captazioni mostrano un livello di falda in linea con quanto osservato nello stesso periodo dell'anno precedente.

Per quanto riguarda le analisi chimiche svolte sulla captazione A1-FS-RA-SO-PP-66 (Galletti) in data 21/11/2021 è stato riscontrato un valore di Cloruri minore del limite di rilevabilità dello strumento ( $<1$  mg/l). Tale parametro verrà monitorato e valutato durante la prossima campagna di monitoraggio.

Per gli altri parametri analizzati non si sono riscontrate anomalie.

In riferimento al pozzo di proprietà Giusti PP-54 nel mese di dicembre 2018 si è verificata una possibile interferenza fra la captazione e i tiranti di ancoraggio della paratia GA01, interferenza a cui potenzialmente ricondurre il malfunzionamento della pompa lamentato dal proprietario. I dati di monitoraggio della falda, misurata sia il 14 che il 17 dicembre 2018, non evidenziano però anomalie nell'andamento dei livelli, chiaramente riconducibile ad un'interferenza con le lavorazioni. In seguito agli accordi presi tra impresa e il proprietario del pozzo, che è stato indennizzato, non è possibile effettuare il monitoraggio della captazione; in data 31 gennaio 2019 è stata eseguita l'ultima misura di monitoraggio.

E' stato inoltre inserito il riepilogo del monitoraggio dei pozzi gestiti da Publiacqua per l'abitato di Torre a Cona; per i quattro pozzi, in tempi di inizio diversi, sono stati acquisiti i dati di soggiacenza e le portate emunte dall'ente gestore. Per i pozzi monitorati nel trimestre ottobre – dicembre si sono registrati aumenti del livello idrico, fino a valori paragonabili a quelli riscontrati nel medesimo periodo degli anni passati. Tali aumenti si sono verificati probabilmente sia a seguito della ripresa delle precipitazioni, principalmente avvenute nei mesi di novembre e dicembre, sia in conseguenza di uno sfruttamento minore nel trimestre. A differenza degli anni passati invece si è riscontrato un maggiore sfruttamento della risorsa di Campo di Cino.

Su richiesta del CdC è stato infine aggiunto un paragrafo relativo al monitoraggio dei piezometri legati all'impatto della galleria San Donato presenti nel PMA della componente assetto del territorio.

### **3.1.3. Settore Naturale**

#### Componente fauna

Dai dati rilevati in questo anno si evince che la popolazione di Potamon fluviatile risulta apparentemente stabile e ben strutturata sia nel sito Borro San Giorgio 2 che nel sito di controllo Fosso della Cavallina-Terzolle, tuttavia, data la estrema siccità avutasi nel corso dell'estate 2022 esiste la possibilità che una parte della popolazione di granchi sia morta, come potrebbe testimoniare lo scarso numero di individui rilevati nei due corsi d'acqua nei rilievi autunnali. Nel sito Borro San Giorgio 1 non è più presente una popolazione vitale e gli individui rilevati sono sporadici e provenienti dal San Giorgio 2 o dal San Donato. Nel sito Borro San Donato è stato rilevato un numero di esemplari inferiore al San Giorgio 2 ma la popolazione è decisamente vitale e parrebbe addirittura in aumento rispetto al 2021. Nel Borro della Rimaggina 1 sono stati catturati un numero modesto di granchi tutti adulti.

Nel sito San Giorgio 1 sono stati osservati esclusivamente individui adulti sporadici e nessun segno di riproduzione (classe 0+). Il dato è coerente con la situazione del sito, oggetto di catture e traslocazione di animali e almeno parzialmente influenzato dalle attività di cantiere.

La popolazione del Borro San Donato è più ridotta rispetto al San Giorgio 2 e al Fosso della Cavallina, anche a seguito delle attività di prelievo di animali e alla alterazione di parte del sito con le attività di cantiere. Tuttavia, tutte le classi di età sono rappresentate, sebbene le più

abbondanti siano gli adulti e i 2+, e quindi è ancora presente una popolazione vitale, sebbene l'attività riproduttiva sia abbastanza scarsa, certamente influenzata dalle traslocazioni.

La popolazione di Borro San Giorgio 2 appare ben strutturata con una ripartizione abbastanza omogenea delle varie classi di età. Il pool di adulti riproduttivi è numeroso, sono abbondanti anche gli individui giovani (2+ e 1+) e vi sono stati indizi di riproduzione di successo (individui 0+). In questo caso si consideri che le statistiche sono basate su un campione relativamente ampio di dati.

Sebbene la popolazione sia più ridotta rispetto a San Giorgio 2, anche nel Sito di Controllo la popolazione biologica di Potamon fluviatile appare ben strutturata. Tutte le classi di età sono rappresentate, con proporzioni reciproche molto simili a San Giorgio 2.

Nel sito Rimaggina 1 la popolazione appare formata elusivamente da adulti. Questo indica una ridotta attività riproduttiva nel sito in questione, tuttavia, il dato va valutato tenendo di conto che in questo sito la popolazione di granchio si sta insediando grazie alla traslocazione di individui provenienti dai siti San Donato e San Giorgio 1. Poiché questo è stato finora l'unico sito ricevente i granchi traslocati, è probabile che lo squilibrio nelle classi di età sia almeno in parte da imputarsi ai rilasci, generalmente costituiti da animali adulti (più facili da individuare, catturare e trasportare). Tra l'altro è da valutare anche che le condizioni climatiche ed idrologiche dell'estate 2022 sono state caratterizzate da una siccità estrema che ha comportato la completa asciutta tra luglio ed agosto del corso d'acqua, ciononostante nell'autunno sono stati rilevati individui marcati durante la primavera a conferma dell'insediamento nel sito.

Per quanto riguarda i rilievi dedicati a Salamandrina perspicillata, per il 2022 è stata documentata la presenza di larve e quindi il successo riproduttivo in tutti e cinque i siti, San Giorgio 1, San Giorgio 2, San Donato, Fosso della Cavallina e Rimaggina. In particolare si conferma, come già rilevato nel 2020 e nel 2021, l'abbondante numero di uova e poi di larve presso Rimaggina 2, sito di destinazione degli esemplari traslocati, a documentazione di un positivo successo iniziale dell'operazione di spostamento degli animali.

Nei siti San Giorgio 1 e San Giorgio 2 la specie è presente con popolazioni molto ridotte e con scarso successo riproduttivo.

Nel sito San Giorgio 1, a causa delle alterazioni dovute ai lavori e alle catture e traslocazioni di animali, è presente una popolazione molto esigua di salamandrina, con individui sporadici.

Il sito San Giorgio 2 presenta forse le maggiori limitazioni al successo riproduttivo della Salamandrina, a causa, a valle, di una nutrita popolazione di pesci che possono agire sia da predatori diretti che da competitori alimentari, a monte per la temporaneità che asciuga il corso d'acqua troppo presto (in luglio) per permettere alle larve di salamandrina di completare la metamorfosi. Tuttavia, nel 2022 è stata accertata la riproduzione ma i dati confermano la presenza di una popolazione veramente molto esigua, di poco superiore a quella presente nel San Giorgio 1.

Nonostante accurate ricerche, nei rilievi autunnali non sono stati osservati adulti a terra in attività, ma questo periodo è stato caratterizzato nel 2022 da clima molto caldo e secco, quindi del tutto inidoneo a rinvenire individui adulti di Salamandrina. Questo non significa che la specie non fosse presente, ma che probabilmente lo era con un numero non elevato di individui, che data la notevole elusività non sono facili da avvistare.

I pattern ventrali degli individui rilevati nel corso dell'anno saranno utilizzati per il confronto con gli individui eventualmente ricatturati nell'anno 2023.

### Componente vegetazione

Nel corso del 2022 sono stati eseguiti i rilievi fitosociologici nei mesi di maggio, luglio e settembre nei siti denominati Borro San Donato e Sito di Controllo. Si riscontra un evento di taglio di individui arborei in corrispondenza del sito di Borro San Donato (taglio autorizzato in quanto previsto dalla trasformazione del bosco approvata nell'ambito della CdS come riportato nel report MAM/119979/NAT/RTC/VEG/02-22), per il quale è stato deciso di effettuare uno

spostamento in zone adiacenti del sito di rilievo per il mese di settembre. Gli effetti dovuti ai tagli in tale sito sono registrati già dal mese di maggio 2022 e risultano più alti per il mese di luglio, con una contenuta apertura degli strati arbustivi ad arborei ed un ingresso di specie ruderali connesse al disturbo. Per il mese di settembre del sito di Borro San Donato e per i tre mesi di rilievo nel Sito di Controllo, si riscontrano delle normali variazioni degli indici; queste variazioni, non particolarmente significative, sono imputabili a fattori stagionali ed alle normali dinamiche vegetazionali. In particolare, si rilevano la scomparsa di molte terofite e specie non persistenti (che scompaiono durante l'estate) e la cui scomparsa è da attribuire a normali variazioni stagionali e fenologiche. Questi trend rimangono coerenti per entrambe le aree di rilievo.

### **3.1.4. Settore Assetto fisico del territorio**

Per il sito **"Fonte Manciolina"**,

il monitoraggio è entrato a luglio 2022 nella fase di post operam con frequenza di letture trimestrale per la durata di un anno.

Il 07/09/2022 è stato effettuato un sopralluogo congiunto con ADB per un aggiornamento della strumentazione sul campo. E' stato confermato di proseguire l'attività come previsto, valutando eventuali modifiche di frequenza di lettura sulla base delle evidenze delle ultime misurazioni.

Nella verticale **TII10** non si evidenziano nel trimestre in esame incrementi alla deformazione di 4mm ca. presente alla profondità di 7m ca.

Nell'inclinometro **TII11** la superficie di debolezza alla profondità di 20m ha raggiunto i 21,5mm con una velocità locale nel trimestre in corso di 0,2mm/mese. La cumulata si attesta sui 76mm ca. senza mostrare marcati incrementi negli ultimi 2 anni. Le letture al tubo inclinometrico **TII12** mostrano il raggiungimento di una deformazione di 16,2mm a 9m ca. di profondità con velocità mensile molto contenuta (0,3mm/mese).

La lettura del tubo **TII13** non ha rilevato evidenti evoluzioni deformative alla profondità di 20m rispetto al trimestre precedente.

La misura del piezometro **TII13bis** indica un livello di falda a ca.13.50m di profondità, in linea con i valori del periodo.

Il sito **"Taiano"**

rientra ancora in una fase di monitoraggio transitoria tra l'ante operam ed il corso d'opera, in cui si effettuano letture degli strumenti con cadenza semestrale.

Le letture di questo trimestre relative agli inclinometri **TII100** e **TII101** indicano una sostanziale assenza di evidenti deformazioni in corso.

I piezometri **TPI100bis** e **TPI101bis** rilevano rispettivamente una profondità della falda di 5m e 2,3m ca., in linea con i valori del periodo.

Per il sito **"Monticchio"**,

in virtù delle lavorazioni in corso, sono state eseguite le letture degli strumenti presenti con frequenza mensile come previsto dalla fase di corso d'opera.

Le letture dell'inclinometro **TII202** confermano l'assenza di movimenti di rilievo lungo la verticale.

Il piezometro adiacente **TPI202bis** individua il livello di falda a ca.1.20m da pc.

Riguardo alle letture della strumentazione ubicata presso **l'Area di Rimodellamento San Donato**, acquisite dall'ufficio di monitoraggio geotecnico (MSG), anche nel 4°trimestre 2022 non si sono registrate evidenti deformazioni associabili a movimenti di versante.

Le lavorazioni di movimentazione terre attualmente in corso non sono ancora distribuite su tutta l'area dove è previsto l'innalzamento del rilevato ed in particolare dove sono ubicati gli assesto-inclinometri, che allo stato attuale non risultano difatti essere stati ancora prolungati.

La lettura della strumentazione è stata eseguita a dicembre 2022 ed i rilievi non evidenziano particolari incrementi deformativi e si allineano con quelli del trimestre precedente.

L'unica verticale inclinometrica che aveva mostrato un lieve movimento rispetto al trimestre precedente, l'assesto-inclinometro **in\_A11**, in questo trimestre non ha registrato ulteriori spostamenti di rilievo alla profondità di 1m.

Le oscillazioni di estensione/compressione osservabili nei grafici delle letture degli assestimetri incrementali verticali, in questa fase di assenza di carico di materiale non rilevano evidenti deformazioni riconducibili a chiari movimenti di versante.

Per il sito "**Sala Nuova 1**",

in virtù delle lavorazioni in corso, sono state eseguite le letture degli strumenti presenti con frequenza mensile come previsto dalla fase di corso d'opera.

Le letture dei dati dell'inclinometro presente non hanno mostrato variazioni rilevanti rispetto ai valori pregressi.

Il piezometro adiacente **TPI300bis** individua il 16/12/2022 il livello di falda a ca. 0.10m da pc., in congruenza con i valori di risalita del periodo caratterizzato da intense precipitazioni.

Il sito "**San Donato**",

rientra ancora in una fase di monitoraggio transitoria tra l'ante operam ed il corso d'opera che prevede misurazioni degli strumenti con cadenza semestrale.

I 2 inclinometri monitorati, nonostante abbiano superato la soglia di deformazione nei trimestri precedenti, nel corso del trimestre in esame non hanno mostrato variazioni rilevanti rispetto ai valori pregressi. In particolare l'inclinometro **VDE7** nell'arco del 2° semestre 2022 non ha registrato significativi incrementi alla deformazione di 7mm presente alla profondità di 12m da pc. Dalle misure dell'inclinometro **TI402bis** non emerge una chiara fascia lungo l'intera verticale interessata da evidenti spostamenti rispetto alle letture precedenti.

Il piezometro **TP404bis** registra una soggiacenza di 1,42m, in linea con l'andamento rilevato in precedenza, così come il piezometro **VD7** registra livelli in continuità con quelli dello scorso anno.

In vista dell'avvio dello scavo della Galleria San Donato nel corso del 2023, si prevede di effettuare un sopralluogo preliminare con ADB per un aggiornamento sul campo del monitoraggio del sito.

Nel sito "**Piscinale**",

nel mese di luglio '22 si è entrati nella fase di monitoraggio di corso d'opera per la realizzazione del muro di controripa MC51 dell'imbocco sud della galleria S.Donato, lavorazioni caratterizzate da rilevanti scavi e importanti opere di sostegno.

Lo strumento **TII500** conferma il superamento della soglia di deformazione: lo spostamento locale, di entità comunque inferiore al centimetro (9,3mm), è individuato in testa allo strumento ed è imputabile alle lavorazioni di realizzazione dell'imbocco sud della galleria S.Donato con movimentazione terre e riprofilatura del versante proprio nell'intorno dell'inclinometro.

Anche gli inclinometri **TII501** e **TII502** hanno confermato nel trimestre il superamento della soglia di deformazione. I movimenti registrati erano attesi in quanto correlati alle lavorazioni in corso relative alla realizzazione del muro MC51 (scavi e perforazione pali).

Nello specifico, l'inclinometro **TII501** ha registrato una deformazione alla profondità di 9,75m di 18,5mm che nell'ultimo mese del trimestre ha raggiunto una velocità di 2,1mm con azimuth coerente con la pendenza del versante. Lo spostamento integrale dell'intera verticale inclinometrica rispetto alle letture precedenti non ha rilevato incrementi tali da raggiungere la soglia di allarme.

L'inclinometro **TII502** mostra la presenza di un chiaro piano di scivolamento alla profondità di 25m in cui nell'ultimo trimestre la deformazione individuata ha avuto un incremento progressivo da 4,8mm a 12mm ca., con azimuth coerente con la pendenza del versante. Anche in questa verticale non è stata superata la soglia di deformazione in quanto a livello integrale il tubo ha raggiunto uno spostamento totale di 15-16mm che non è progredito rispetto al trimestre precedente.



Le deformazioni rilevate possono essere correlate con la presenza di una superficie di debolezza individuabile nella stratigrafia dei sondaggi: nel TII501 a ca. 11m è presente un cambio di litologia da breccia alterata ad argillite; nel TII502 a ca.24m si individua il passaggio litologico da breccia arenacea ad argillite marnosa intervallata da un livello di limo argilloso. I piezometri **TPI500** e **TPI502**, in linea con le misure precedenti, mostrano la presenza di una falda abbastanza superficiale con soggiacenza inferiore ai 2m.

Nel sito “**Podere Pruneto**”,

in virtù di assenza di lavorazioni in corso, essendo in una fase transitoria tra l'ante operam ed il corso d'opera, sono state eseguite le letture degli strumenti presenti con una frequenza semestrale.

Le letture dei dati degli inclinometri presenti non hanno mostrato importanti variazioni rispetto ai valori pregressi.

In particolare, l'inclinometro **TII600** conferma l'evidenza di una deformazione nel tratto superficiale del tubo compresa fra il piano campagna e i 5 metri ca. che nel semestre ha raggiunto a quella profondità i 9,3mm.

Per l'inclinometro **TII601**, in corrispondenza dello spostamento riscontrato alla profondità di 2,5m ca., non si sono rilevati incrementi nel corso dell'ultimo anno né a livello locale né a livello integrale.

Per l'inclinometro **TII602**, il dato acquisito ha mostrato lievi oscillazioni anomale nella fascia compresa tra 20m e 25m. La lettura è stata ripetuta ed ha confermato lo stesso andamento, comunque ben al di sotto del raggiungimento della soglia di deformazione.

L'inclinometro **TII604**, dove alla profondità di 10m mostra una deformazione locale di 4,6 mm, nel corso del semestre in esame ha registrato una velocità di spostamento di 0,5mm/mese.

La lettura semestrale dell'inclinometro **TII605** ha indicato una sostanziale stabilità della verticale.

Nel piezometro **TPI601bis** si rilevano valori di soggiacenza correlabili con le misure precedenti al primo semestre 2020.

Gli altri 3 piezometri del sito indicano un livello di falda in linea con le precedenti misure.

Nel sito “**Il Palazzo**”,

in virtù di assenza di lavorazioni in corso, essendo in una fase transitoria tra l'ante operam ed il corso d'opera, sono state eseguite le letture degli strumenti presenti con una frequenza semestrale.

L'inclinometro **TII700** non ha registrato alcuna criticità.

Anche l'inclinometro **TII701** nel corso del semestre non ha mostrato incrementi significativi né a livello locale né integrale.

L'inclinometro **TII702** continua a mostrare un continuo e lento incremento della deformazione alla profondità di 6m da pc., che ha raggiunto ca. i 6,5 cm nell'ultimo semestre, con velocità di 0,2 mm/mese.

Il piezometro **TPI701bis** mostra dati in linea con i livelli del periodo. Il **TPI702bis**, risultato ostruito nei tubicini della cella casagrande nel 1° semestre 2022, nel corso del presente semestre è stato ripulito e la prima lettura indica una soggiacenza vicina alla profondità della cella stessa (ca.18-19m). Si attendono le risultanze dei prossimi rilievi per valutare l'andamento del livello.

Nel sito “**San Giorgio**”,

con le misurazioni topografiche effettuate nel corso del 2° trimestre 2022 si è concluso il monitoraggio. Nell'arco delle misure effettuate non sono mai stati registrati movimenti di rilievo.

Nel sito **“Via Romanelli”**,  
con le misurazioni effettuate nel corso del 2° trimestre del 2022 si è conclusa la fase di monitoraggio post operam degli strumenti ubicati nel sito. Nell’arco di tempo delle misure effettuate non sono stati registrati movimenti di rilievo.

Nel sito **“Via XXV Aprile”**,  
Le letture geotecniche e topografiche eseguite dai tecnici dell’ufficio MSG di TECNE nel trimestre in oggetto non hanno evidenziato alcuna criticità.  
**Con il 4°trimestre 2022 si è concluso il monitoraggio del sito:** nell’arco di tempo delle misure effettuate non sono stati registrati movimenti di rilievo.